



ISSN: 2615-9597
Số 10-2025

TẠP CHÍ Môi trường

VIỆN CHIẾN LƯỢC, CHÍNH SÁCH NÔNG NGHIỆP VÀ MÔI TRƯỜNG - BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ MÔI TRƯỜNG
INSTITUTE OF STRATEGY AND POLICY ON AGRICULTURE AND ENVIRONMENT - MAE

**PHÁT HUY VAI TRÒ CỦA CÔNG CỤ CHÍNH SÁCH TRONG BẢO TỒN
VÀ PHÁT TRIỂN VỐN TỰ NHIÊN BIỂN HƯỚNG TỚI NỀN KINH TẾ XANH**





**Thực phẩm sạch
cho mọi gia đình**



SẢN PHẨM
SAGRIFOOD

VPGD: 189 Điện Biên Phủ, Phường Gia Định, TP. Hồ Chí Minh
ĐT: 028 22106 455 Mail: phongkinhdoanh@sagrifood.com.vn

HỘI ĐỒNG BIÊN TẬP
TS. Trần Công Thắng (Chủ tịch)
GS.TS Nguyễn Việt Anh
GS.TS Đặng Kim Chi
PGS.TS Nguyễn Thế Chính
TS. Mai Thanh Dung
GS. TSKH Đặng Huy Huỳnh
PGS.TS Nguyễn Chu Hồi
PGS.TS Phạm Văn Lợi
GS.TS Nguyễn Văn Phước
TS. Nguyễn Anh Phong
TS. Hoàng Vũ Quang
TS. Nguyễn Ngọc Sinh
PGS.TS Nguyễn Danh Sơn
PGS.TS Lê Kế Sơn
TS. Nguyễn Văn Tài
PGS. TS Lê Anh Tuấn
PGS.TS Trương Mạnh Tiến
GS.TS Trịnh Văn Tuyền
PGS.TS Nguyễn Đình Thọ
TS. Nguyễn Trung Thắng
TS. Trương Thị Thu Trang
TS. Nguyễn Minh Trung
PGS.TS Dương Hồng Sơn
PGS.TS Trần Tấn Văn
GS.TS. NGND Trần Đức Viên

TỔNG BIÊN TẬP
PGS.TS Nguyễn Đình Thọ

PHÓ TỔNG BIÊN TẬP
ThS. Phạm Đình Tuyền
TS. Nguyễn Gia Thọ

● **TRỤ SỞ TẠI HÀ NỘI:**
Tầng 1, Nhà B6, Số 2 Phố Ngọc Hà,
Phường Ba Đình, TP. Hà Nội
Trị sự: 034 472 5566
Biên tập: 034 637 5566
Email: tapchimoitruong@mae.gov.vn

● **THƯỜNG TRÚ TẠI TP. HỒ CHÍ MINH:**
Phòng A 209, Tầng 2 - Khu liên cơ quan
Bộ NN&MT, số 200 Lý Chính Thắng,
Phường Nhiêu Lộc, 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

Trình bày: An Bình
Chế bản & in:
Công ty TNHH MTV in Quân đội 1, Hà Nội

Số 10/2025

Giá bán: 30.000đ



Phát huy vai trò của công cụ chính sách trong bảo tồn
và phát triển vốn tự nhiên biến hướng tới nền kinh tế xanh
Ảnh: VEM

TRONG SỐ NÀY



NGHIÊN CỨU

- [5] VŨ TIẾN CHÍNH, LÊ TUẤN ANH, MAI VĂN THÁI,
LÊ VĂN HƯƠNG, ĐÌNH DIỄN, NGUYỄN QUỐC BÌNH
Đa dạng thành phần loài và giá trị sử dụng thực vật bậc cao có mạch
tại Khu dự trữ thiên nhiên Phong Điền, Thành phố Huế
- [9] PHẠM THẾ ANH, TRƯƠNG THANH CẢNH,
LÊ THỊ THANH QUỲNH, BÙI XUÂN AN
Đánh giá biến động tài nguyên nước mặt của đô thị Đà Lạt
trong bối cảnh biến đổi khí hậu
- [17] NGUYỄN VĂN NIỆM, VŨ XUÂN LỰC, NGUYỄN KHẮC GIẢNG,
NGUYỄN THỊ THỰC ANH, TRẦN VĂN THÀNH,
ĐỖ ĐỨC NGUYỄN
Đặc điểm địa hóa đất khu vực Hàm Yên: Định hướng tìm kiếm khoáng sản
- [23] LÊ ĐẮC TRƯỜNG, NGUYỄN THỊ HỒNG HẠNH,
PHẠM HỒNG TÍNH, BÙI THỊ THÚY, HOÀNG NGỌC KHẮC,
TRẦN ĐĂNG HÙNG
Ứng dụng Deep Spectral Embedding và thuật toán phân cụm
trong nhận dạng loài thực vật rừng ngập mặn
khu vực Vườn quốc gia Xuân Thủy
- [33] PHAN THỊ SONG THƯƠNG
Các yếu tố ảnh hưởng đến sự lo lắng về các rủi ro môi trường
ở cấp độ cá nhân của người dân vùng biên giới đất liền ở Việt Nam -
Nghiên cứu trường hợp ở Đắk Lắk



CHÍNH SÁCH - CUỘC SỐNG

- [102] NGUYỄN XUÂN HÒA
Hiện trạng đa dạng sinh học và đề xuất giải pháp phát triển bền vững
các hệ sinh thái biển đảo Cô Tô, Quảng Ninh
- [106] ĐÌNH ĐẠI GÁI, NGUYỄN ĐĂNG NGHĨA
Bèo hoa dâu (Azolla) - Góp phần xây dựng nền nông nghiệp
bền vững hạn chế phát thải
- [112] TRẦN BÍCH HỒNG
Thực trạng và đề xuất các giải pháp về thị trường sản phẩm tái chế
từ chất thải rắn sinh hoạt tại Việt Nam
- [115] NGÕ SỸ ĐẠT
Vai trò của Hợp tác xã trong liên kết chuỗi giá trị sản phẩm nông nghiệp
theo Nghị định số 98/2018/NĐ-CP
- [118] NGUYỄN THỊ LÝ, PHẠM THỊ MINH THỦY, LƯU LÊ HƯỜNG,
ĐÌNH THU TRANG, TÔ NGỌC VŨ
Chuyển đổi số trong thủ tục hành chính về đất đai, lợi ích
cho các doanh nghiệp phát triển
- [121] NGUYỄN KHẮC THẾ, ĐÌNH HỒNG PHONG, TRẦN VĂN TIẾN
Cơ sở pháp lý và yêu cầu hoàn thiện thể chế triển khai giấy chứng nhận
quyền sử dụng đất, quyền sở hữu tài sản gắn liền với đất dạng điện tử
- [125] NGUYỄN HỒNG THUYỀN
Phát huy vai trò của lực lượng công an trong phòng, chống thiên tai
trên địa bàn tỉnh Hà Tĩnh
- [129] NGUYỄN MẠNH HÙNG
Phát triển tín dụng xanh - Động lực tài chính thúc đẩy tăng trưởng bền vững
của Việt Nam giai đoạn 2025 - 2030



DIỄN ĐÀN - CHÍNH SÁCH

- [41] LAI VĂN MẠNH, ĐỖ THỊ THANH NGÀ, NGUYỄN THẾ THÔNG,
TẠ ĐỨC BÌNH, NGUYỄN THU TRANG
Phát huy vai trò của công cụ chính sách trong bảo tồn
và phát triển vốn tự nhiên biến hướng tới nền kinh tế xanh
- [50] VŨƠNG XUÂN HÒA, NGUYỄN THỊ LIỄU
Tăng trưởng xanh trong lĩnh vực xây dựng -
Hướng đến mục tiêu giảm phát thải khí nhà kính
- [56] NGUYỄN TRUNG THẮNG, DƯƠNG THỊ PHƯƠNG ANH,
NGUYỄN THỊ NGỌC ÁNH, NGUYỄN TỔ HOA
Tăng cường giảm thiểu rác thải nhựa trong lĩnh vực du lịch ở Việt Nam:
Thực trạng và định hướng chính sách
- [61] PHẠM VĂN LỢI, NGUYỄN THỊ THU HOÀI, NGUYỄN KIÊN,
NGUYỄN HỮU HIẾU, LÊ ĐỨC DŨNG
Cơ chế, chính sách khuyến khích, hỗ trợ liên quan đến các dự án điện rác
ở Việt Nam: Vướng mắc, bất cập và kiến nghị giải pháp hoàn thiện
- [66] PHẠM ĐỨC MINH, NGUYỄN THỊ KIM NGÂN,
NGUYỄN VĂN CƯỜNG, NGUYỄN THỊ MINH TÂM,
PHẠM THỊ MINH THỦY, NGUYỄN THỊ LÝ
Hoàn thiện cơ chế sử dụng đất đối với hoạt động khai thác
khoáng sản làm vật liệu san lấp
- [69] HÀ THỊ MINH CHÚC, NGUYỄN THỊ HÀ CHI, MẠC THỊ MINH TRÀ,
HOÀNG VĂN TUẤN, NGUYỄN THỊ TUYẾT MAI
Quản lý, vận hành cơ sở dữ liệu đa dạng sinh học quốc gia:
Cơ hội và thách thức trong bối cảnh hiện nay



NHÌN RA THẾ GIỚI

- [74] LÊ THỊ ANH XUÂN
Tư pháp khí hậu - Bài học quốc tế và gợi mở cho Việt Nam
trong bảo đảm công lý môi trường
- [79] BÙI THỊ CẨM TÚ
Kinh nghiệm bảo vệ môi trường không khí trên thế giới
và khuyến nghị cho Việt Nam
- [84] TRƯƠNG THỊ HUỖN
Kinh nghiệm bảo vệ môi trường không khí của Pakistan
- [89] LÊ THỊ HƯỜNG
Hàn Quốc trên hành trình vì bầu trời xanh:
Bài học từ Seoul, Incheon và Gyeonggi trong cuộc chiến vì không khí sạch
- [94] TÔ NGỌC VŨ, HOÀNG HỒNG HẠNH, NGUYỄN ANH TUẤN
Kinh nghiệm của một số quốc gia về các giải pháp hỗ trợ doanh nghiệp
chuyển đổi mô hình sản xuất kinh doanh theo hướng tuần hoàn
- [98] NGUYỄN THỦY VÂN, NGUYỄN THANH HUỖN
Phát triển du lịch tại các khu Ramsar:
Kinh nghiệm quốc tế và gợi mở chính sách cho Việt Nam



EDITORIAL COUNCIL

Dr. Trần Công Thắng
Chairman

Prof. Dr. Nguyễn Việt Anh

Prof. Dr. Đặng Kim Chi

Assoc. Prof. Dr. Nguyễn Thế Chinh

Dr. Mai Thanh Dung

Prof. Dr. Đặng Huy Huỳnh

Assoc. Prof. Dr. Nguyễn Chu Hồi

Assoc. Prof. Dr. Phạm Văn Lợi

Prof. Dr. Nguyễn Văn Phước

Dr. Nguyễn Anh Phong

Dr. Hoàng Vũ Quang

Dr. Nguyễn Ngọc Sinh

Assoc. Prof. Dr. Nguyễn Danh Sơn

Assoc. Prof. Dr. Lê Kế Sơn

Dr. Nguyễn Văn Tài

Assoc. Prof. Dr. Lê Anh Tuấn

Assoc. Prof. Dr. Trương Mạnh Tiến

Prof. Dr. Trịnh Văn Tuyền

Assoc. Prof. Dr. Nguyễn Đình Thọ

Dr. Nguyễn Trung Thắng

Dr. Trương Thị Thu Trang

Dr. Nguyễn Minh Trung

Assoc. Prof. Dr. Dương Hồng Sơn

Assoc. Prof. Dr. Trần Tân Văn

Prof. Dr. Trần Đức Viên

EDITOR-IN-CHIEF

Assoc. Prof. Dr. Nguyễn Đình Thọ

DEPUTY EDITOR

Mr. Phạm Đình Tuyền

Dr. Nguyễn Gia Thọ

OFFICE

●Hanoi:

1st Floor, Building B6, No. 2 Ngoc Ha Street,

Ba Dinh Ward, Hanoi

Managing: 034 472 5566

Editorial: 034 637 5566

Email: tapchimoitruong@mae.gov.vn

http://www.tapchimoitruong.vn

●Ho Chi Minh City:

A 209, 2th floor - MAE's office complex,

No. 200 - Ly Chinh Thang Street,

Nhiều Lọc Ward, 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

*Promoting the role of policy instruments in
conservation and development of marine natural
capital towards a green economy*

Photo: VEM

Processed & printed by: Army Print No. 1

One Member Limited Liability Company, Ha Noi

Nº 10/2025

Price: 30.000VND

IN THIS ISSUE



RESEARCH

- [5] VŨ TIẾN CHÍNH, LÊ TUẤN ANH, MAI VĂN THÁI,
LÊ VĂN HƯƠNG, ĐÌNH DIỄN, NGUYỄN QUỐC BÌNH
Diversity of species composition and use value of tracheophyta
in Phong Dien Nature Reserve, Hue city
- [9] PHẠM THẾ ANH, TRƯƠNG THANH CẢNH,
LÊ THỊ THANH QUỲNH, BÙI XUÂN AN
Assessment of surface water resource fluctuations in Da Lat urban area
in the context of climate change
- [17] NGUYỄN VĂN NIỆM, VŨ XUÂN LỰC, NGUYỄN KHẮC GIẢNG,
NGUYỄN THỊ THỰC ANH, TRẦN VĂN THÀNH, ĐỖ ĐỨC NGUYỄN
Geochemical characteristics of soil in Ham Yen area: Orientation for mineral exploration
- [23] LÊ ĐẮC TRƯỜNG, NGUYỄN THỊ HỒNG HẠNH, PHẠM HỒNG TÍNH,
BÙI THỊ THƯ, HOÀNG NGỌC KHẮC, TRẦN ĐĂNG HÙNG
Application of deep spectral embedding and clustering algorithms in mangrove
plant species identification in Xuan Thuy National Park area
- [33] PHAN THỊ SONG THƯƠNG
Factors influencing environmental risk concerns at the individual level
among land border residents in Vietnam - A case study in Dak Lak



FORUM - POLICY

- [41] LẠI VĂN MẠNH, ĐỖ THỊ THANH NGÀ, NGUYỄN THẾ THÔNG,
TẠ ĐỨC BÌNH, NGUYỄN THU TRANG
Promoting the role of policy instruments in conservation and development
of marine natural capital towards a green economy
- [50] VƯƠNG XUÂN HÒA, NGUYỄN THỊ LIỄU
Green growth in the construction sector - Aiming to reduce greenhouse gas emissions
- [56] NGUYỄN TRUNG THẮNG, DƯƠNG THỊ PHƯƠNG ANH,
NGUYỄN THỊ NGỌC ÁNH, NGUYỄN TỔ HOA
Strengthening plastic waste reduction in tourism sector in Vietnam:
Current situation and policy orientation
- [61] PHẠM VĂN LỢI, NGUYỄN THỊ THU HOÀI, NGUYỄN KIÊN,
NGUYỄN HỮU HIẾU, LÊ ĐỨC DŨNG
Mechanisms, policies to encourage and support waste-to-energy projects in Vietnam:
Difficulties, shortcomings and recommendations for improvement
- [66] PHẠM ĐỨC MINH, NGUYỄN THỊ KIM NGÂN,
NGUYỄN VĂN CƯỜNG, NGUYỄN THỊ MINH TÂM,
PHẠM THỊ MINH THỦY, NGUYỄN THỊ LÝ
Improving land use mechanism for mineral exploitation activities for landfill materials
- [69] HÀ THỊ MINH CHÚC, NGUYỄN THỊ HÀ CHI, MẠC THỊ MINH TRÀ,
HOÀNG VĂN TUẤN, NGUYỄN THỊ TUYẾT MAI
Management, operation of national biodiversity database -
Opportunities and challenges in the current context



AROUND THE WORLD

- [74] LÊ THỊ ANH XUÂN
Climate justice - International lessons and suggestions for
Vietnam in ensuring environmental justice
- [79] BÙI THỊ CẨM TỬ
Experience in protecting the air environment in the world and recommendations for Vietnam
- [84] TRƯƠNG THỊ HUỲNH
Pakistan's experience in protecting the air environment
- [89] LÊ THỊ HƯƠNG
South Korea on the journey for blue skies:
Lessons from Seoul, Incheon and Gyeonggi in the fight for clean air
- [94] TÔ NGỌC VŨ, HOÀNG HỒNG HẠNH, NGUYỄN ANH TUẤN
Experience of some countries on solutions to support businesses in transforming production
and business models towards circularity
- [98] NGUYỄN THÙY VÂN, NGUYỄN THANH HUỲNH
Tourism development in Ramsar sites - International experience and policy
suggestions for Vietnam



POLICY - PRACTICE

- [102] NGUYỄN XUÂN HÒA
State of biodiversity and proposed solutions for sustainable development
of marine ecosystems of Co To island, Quang Ninh
- [106] ĐÌNH ĐẠI GÁI, NGUYỄN ĐĂNG NGHĨA
Azolla - Contributing to building sustainable and low-emission agriculture
- [112] TRẦN BÍCH HỒNG
Current status and proposed solutions for the market of recycled products
from domestic solid waste in Vietnam
- [115] NGÔ SỸ ĐẠT
The role of Cooperatives in linking agricultural product value chains
according to Decree No. 98/2018/ND-CP
- [118] NGUYỄN THỊ LÝ, PHẠM THỊ MINH THỦY, LƯU LÊ HƯỜNG, ĐÌNH THU TRANG,
TÔ NGỌC VŨ
Digital transformation in land administrative procedures, benefits for developing businesses
- [121] NGUYỄN KHẮC THẾ, ĐÌNH HỒNG PHONG, TRẦN VĂN TIẾN
Legal basis and requirements for institutional improvement in implementation
of electronic land use rights and attached land asset ownership certificates
- [125] NGUYỄN HỒNG THUYỀN
Promoting the role of the public security force in preventing and fighting natural disasters
in Ha Tinh province
- [129] NGUYỄN MẠNH HÙNG
Developing green credit - A financial driving force to promote Vietnam's sustainable
growth in the 2025-2030 period



ĐA DẠNG THÀNH PHẦN LOÀI VÀ GIÁ TRỊ SỬ DỤNG THỰC VẬT BẬC CAO CÓ MẠCH TẠI KHU DỰ TRỮ THIÊN NHIÊN PHONG ĐIỀN, THÀNH PHỐ HUẾ

VŨ TIỀN CHÍNH^{1,3*}, LÊ TUẤN ANH², MAI VĂN THÁI¹, LÊ VĂN HƯỚNG⁴, ĐÌNH DIỄN⁴, VŨ HÀ PHƯƠNG³

¹Bảo tàng Thiên nhiên Việt Nam, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

²Viện Nghiên cứu Khoa học miền Trung, Bảo tàng Thiên nhiên Việt Nam

³Học viện Khoa học và Công nghệ, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

⁴Ban Quản lý Khu bảo tồn thiên nhiên Phong Điền

Tóm tắt

Để góp phần nghiên cứu sâu hơn về giá trị đa dạng sinh học (ĐDSH) của Khu Dự trữ thiên nhiên (KDTTN) Phong Điền, hướng tới mục tiêu bảo tồn khu vực có giá trị ĐDSH cao của Thành phố Huế, nhóm nghiên cứu đã tiến hành điều tra đa dạng thực vật bậc cao có mạch tại đây. Kết quả nghiên cứu đã ghi nhận được tại KDTTN Phong Điền có 365 loài, 294 chi, 114 họ, thuộc 5 ngành thực vật bậc cao có mạch. Lớp hai lá mầm có 287 loài, chiếm 78,63% và lớp một lá mầm gồm 63 loài, chiếm 17,26%. Mỗi loài có nhiều giá trị sử dụng khác nhau như cây dược phẩm, thực phẩm, cây cảnh quan bóng mát, cây cho sản phẩm chiết suất, cây cho sợi... So sánh với danh lục hệ thực vật được ghi nhận trước đây, nhóm nghiên cứu bổ sung thêm 57 loài và giám định được 308 loài đã ghi nhận trước đây, đồng thời bổ sung cho danh lục hệ thực vật Việt Nam một loài mới *Aspidistra phongdiensis* và ghi nhận 23 loài thực vật thuộc diện cần bảo vệ theo Sách đỏ Việt Nam (2024); Nghị định số 84/2021/NĐ-CP; Danh lục IUCN (2025).

Từ khóa: KDTTN Phong Điền, Thành phố Huế, đa dạng thực vật bậc cao.

Ngày nhận bài: 25/9/2025; Ngày sửa chữa: 8/10/2025; Ngày duyệt đăng: 23/10/2025.

Diversity of species composition and use value of tracheophyta in Phong Dien Nature Reserve, Hue city

Abstract

To contribute to further research on the biodiversity value of Phong Dien Nature Reserve, aiming at the goal of conserving areas with high biodiversity of Hue city, the research team conducted a survey on the diversity of Tracheophyta. The research results recorded at Phong Dien Natural reserve 365 species, belonging to 294 genera and 114 families, across 5 divisions of Tracheophyta. The dicotyledonous class has 287 species, accounting for 78.63% and the monocotyledonous class has 63 species, accounting for 17.26%. Each species has many different uses such as medicinal plants, food, shade landscape plants, plants for extract products, fiber plants... Compared with previously recorded flora checklists, we have added 57 species and verified 308 previously recorded species. Additionally, we contribute one new species - *Aspidistra phongdiensis* - and document 23 plant species listed for conservation under the Vietnam Red Data Book (2024), Decree No. 84/2021, and the IUCN Red List (2025).

Key words: Phong Dien Natural reserve, Hue city, divisions of Tracheophyta.

JEL Classifications: O13, O44, P18, Q56.

1. MỞ ĐẦU

KDTTN Phong Điền nằm trên địa bàn rộng, diện tích khoảng 41.433 ha, với nhiều hệ thống sông suối và núi cao chia cắt địa hình. Chính vì vậy, cho đến nay nhiều khu vực vẫn chưa được nghiên cứu. Với đặc trưng giao thoa của khí hậu và các khu hệ thực vật lớn, nơi đây ẩn chứa nhiều giá trị ĐDSH chưa tìm hiểu hết, có nhiều loài động, thực vật đã được phát hiện trong thời gian vừa qua. Việc nghiên cứu thành phần loài thực vật ở đây nhằm đánh giá lại nguồn tài nguyên rừng, làm cơ sở cho công tác bảo tồn nguồn gen của rừng.

KDTTN Phong Điền đang phải chịu áp lực từ các hoạt động khai thác, săn bắt, buôn bán, vận chuyển

động, thực vật trái phép... Nhiều loài gỗ quý (trầm hương, đồ trọng tía, sến mật, cẩm lai, sưa) và động vật quý hiếm (hổ, gấu, sao la, gà lôi...) đang đứng trước sự đe dọa nghiêm trọng, thậm chí có nguy cơ bị tuyệt chủng.

Xuất phát từ các vấn đề được nêu trên, nhóm nghiên cứu đề xuất thực hiện Đề tài “Nghiên cứu đa dạng thực vật Khu bảo tồn Phong Điền, làm cơ sở tái tạo hệ sinh thái tại Trung tâm Bảo tồn tài nguyên Thiên nhiên Việt Nam và cứu hộ động, thực vật”, nhằm tạo cơ sở khoa học cho các nghiên cứu tiếp theo, định hướng quy hoạch bảo vệ trong thời gian tới tại KDTTN Phong Điền.



2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu

Các loài thực vật bậc cao có mạch tại khu vực KDTTN Phong Điền và các vùng lân cận; tri thức bản địa về sử dụng thực vật làm thuốc và rau ăn tại địa phương.

2.2. Địa điểm, thời gian và phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Địa điểm, thời gian nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện trong thời gian từ tháng 3/2023 - 7/2025, tại KDTTN Phong Điền, Thành phố Huế.

2.2.2. Phương pháp nghiên cứu

- Thực địa: Thu mẫu theo phương pháp của các tác giả Nguyễn Nghĩa Thìn (2007), Thái Văn Trùng (1978).

- Khảo sát: Thực hiện các tuyến khảo sát theo 10 đợt, độ dài 3 - 5 km và các ô chuẩn kích thước 10 x 10 m².

- Phòng vấn: Nhóm nghiên cứu sử dụng phương pháp phỏng vấn, đánh giá nông thôn, có sự tham gia của cộng đồng (PRA) với số phiếu 100 phiếu.

- Trong phòng thí nghiệm: Phân tích mẫu, chụp ảnh các bộ phận của mỗi loài như lá, hoa, quả... bằng máy ảnh Olympus tough TG6. Định loại mẫu bằng phương pháp hình thái so sánh, theo tài liệu của Nguyễn Tiến Bân (1997) và Phạng Hộ 1999 & 2003).

- Nghiên cứu giá trị sử dụng: Tra cứu, tìm hiểu giá trị sử dụng của các loài thực vật qua tài liệu chuyên môn, kết hợp việc điều tra thực tế từ địa phương, thống kê tổng các lượt sử dụng theo nhóm công dụng. Đánh giá kết quả các nhóm trên tổng số loài thu được là 365 loài thực vật bậc cao có mạch.



Khu vực nghiên cứu - KDTTN Phong Điền (chụp từ điểm cao Động Ngại)

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Thành phần loài thực vật bậc cao có mạch ở KDTTN Phong Điền

Kết quả nghiên cứu thu được tại KDTTN Phong Điền có tổng số 365 loài, 294 chi, 114 họ, thuộc 5 ngành thực vật bậc cao có mạch, gồm:

- Ngành Thông đất (Lycopodiophyta): 5 loài, 3 chi, 2 họ;
- Ngành Dương xỉ (Polypodiophyta): 8 loài, 7 chi, 5 họ;
- Ngành Gầm (Gnetophyta): 1 loài, 1 chi, 1 họ;
- Ngành Thông (Pinophyta): 1 loài, 1 chi, 1 họ;
- Ngành Ngọc Lan (Magnophyta): 350 loài, 282 chi, 105 họ.

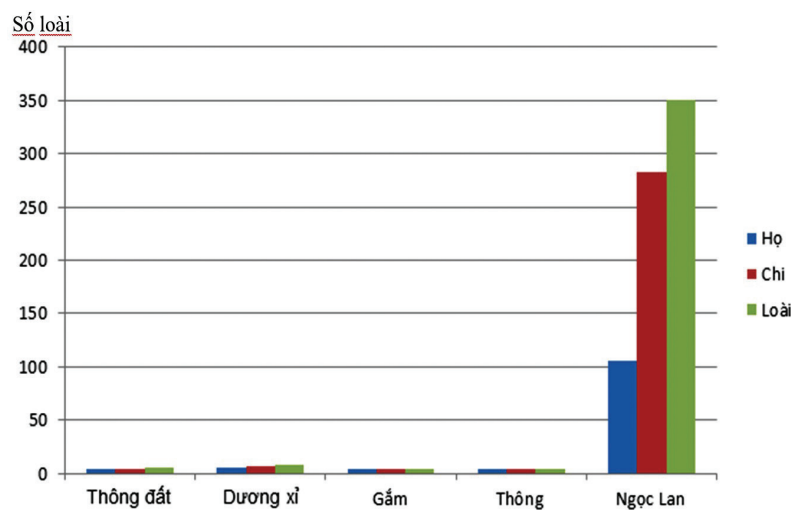
Phần lớn các loài thực vật bậc cao trong hệ thực vật KDTTN Phong Điền thuộc vùng rừng trên núi thấp. Sự phong phú loài ở khu vực này thể hiện qua danh sách các loài ghi nhận cũng như thu thập được trong 10 lần điều tra, thu thập mẫu trải rộng trên toàn bộ địa phận khu vực KDTTN Phong Điền.

Sự phân bố taxon trong các ngành của hệ thực vật khu vực KDTTN Phong Điền được thể hiện tại Bảng 1.

Như vậy, số lượng loài phân bố giữa các ngành không đều nhau, chủ yếu tập trung ở ngành Ngọc lan (Magnophyta), với 105 họ (chiếm 92,10%), 282 chi (chiếm 95,92%), 350 loài (chiếm 95,89%). Trong đó, lớp hai lá mầm chiếm tỷ lệ cao, với 85 họ

Bảng 1. Đa dạng các bậc taxon hệ thực vật KDTTN Phong Điền

TT	Ngành		Họ		Chi		Loài	
	Tên phổ thông	Tên khoa học	Số lượng	Tỷ lệ (%)	Số lượng	Tỷ lệ (%)	Số lượng	Tỷ lệ (%)
I	Thông đất	Lycopodiophyta	2	1,75	3	1,02	5	1,38
II	Dương xỉ	Polypodiophyta	5	4,39	7	2,38	8	2,19
III	Gầm	Gnetophyta	1	0,88	1	0,34	1	0,27
IV	Thông	Pinophyta	1	0,88	1	0,34	1	0,27
V	Ngọc Lan	Magnophyta	105	92,10	282	95,92	350	95,89
1	Lớp 2 lá mầm	Magnoliopsida	85	74,56	231	78,57	287	78,63
2	Lớp 1 lá mầm	Liliopsida	20	17,54	51	17,35	63	17,26
Tổng			114	100	294	100	365	100



Hình 2. Biểu đồ so sánh độ đa dạng các taxon trong từng ngành của hệ thực vật KDTTN Phong Điền

Bảng 2. Các họ giàu loài cây thuốc nhất tại KDTTN Phong Điền

TT	Họ		Số lượng loài	Tỷ lệ (%)
	Tên Việt Nam	Tên Khoa học		
1	Họ Thầu dầu	Euphorbiaceae	17	4,66
2	Họ Cà phê	Rubiaceae	15	4,11
3	Họ Đậu	Fabaceae	14	3,84
4	Họ Trúc đào	Apocynaceae	13	3,56
5	Họ Cúc	Asteraceae	12	3,29
6	Họ Na	Annonaceae	10	2,74
7	Họ Cam quýt	Rutaceae	9	2,47
8	Họ Môn	Araceae	8	2,19
9	Họ Diệp hạ châu	Phyllanthaceae	8	2,19
10	Họ Cau dừa	Arecaceae	7	1,92
Tổng			113	30,97

Bảng 3. Những chi có số lượng đa dạng nhất tại KDTTN Phong Điền

STT	Chi	Số lượng loài	Tỷ lệ%
1	Phyllanthus	4	1,09
2	Begonia	4	1,09
3	Hedyotis	4	1,09
4	Calamus	3	0,82
5	Ficus	3	0,82
6	Solanum	3	0,82
7	Zanthoxylum	3	0,82
8	Uvaria	3	0,82
9	Hoya	3	0,82
10	Melastoma	3	0,82
Tổng cộng		33	9,01

(chiếm 74,56%), 231 chi (chiếm 78,57%) và 287 loài (chiếm 78,63%).

Từ kết quả trên cho thấy, các loài thực vật có mạch tại khu vực nghiên cứu thuộc lớp hai lá mầm (Magnoliopsida) chiếm ưu thế hơn so với lớp một lá mầm (Liliopsida) (Bảng 1).

Lớp 2 lá mầm: 85 họ, 231 chi, 287 loài.

Lớp 1 lá mầm: 20 họ, 51 chi, 63 loài

Tỷ lệ của các đơn vị taxon trong bậc ngành được thể hiện ở Hình 2. Qua Hình 2 cho thấy, sự phân bố ở các taxon bậc ngành của KDTTN Phong Điền phong phú, đa dạng và có sự chênh lệch khá cao, trong đó, ngành Ngọc Lan có số lượng loài cao nhất, chiếm 95,89% tổng số loài của cả hệ thực vật.

Từ kết quả điều tra, thống kê cũng xác định được các loài thực vật bậc cao có mạch tại KDTTN Phong Điền như sau: Trong số 114 họ được tìm thấy, 10 họ có số loài nhiều nhất (113 loài, chiếm 30,97%) trong tổng số loài cây thực vật có mạch tại khu vực nghiên cứu (365 loài), trong đó, họ Thầu dầu (Euphorbiaceae) có số loài ghi nhận được nhiều nhất (17 loài); các họ: Cà phê (15 loài), Đậu (14 loài), Trúc đào (13 loài), Cúc (12 loài)... được trình bày ở Bảng 2.

Dữ liệu cho thấy, KDTTN Phong Điền có sự đa dạng về loài thực vật, với tổng cộng 365 loài, thuộc 114 họ khác nhau. Sự đa dạng này là một yếu tố quan trọng trong việc duy trì sự cân bằng sinh thái; hỗ trợ môi trường sống thuận lợi cho các loài động vật trước đây đã từng ghi nhận như: Gà lôi lam mào trắng

(Lophura edwardsi), mang lớn, hổ, báo gấm, gấu ngựa, vượn đen má hung, cây vằn...

Xét về tính đa dạng của các Chi thực vật tại KDTTN Phong Điền, nhóm nghiên cứu cũng nhận thấy, các chi chiếm ưu thế là những chi đặc trưng cho kiểu địa hình rừng núi thấp, thể hiện chi tiết trong Bảng 3.

Từ Bảng 3 cho thấy, chi Phyllanthus, Begonia và Hedyotis có số lượng loài lớn nhất tại đây (4 loài), chiếm 1,09%, đây là những chi thực vật đặc trưng cho khu vực có điều kiện ẩm... Tiếp đến là chi Calamus, Ficus, Solanum... với 3 loài (chiếm 0,82%).

3.2. Đa dạng về giá trị sử dụng của thực vật

Qua quá trình điều tra, tra cứu tài liệu liên quan đến giá trị sử dụng của thực vật, trong số 365 loài thực vật ghi nhận, có những loài chỉ có 1 giá trị sử dụng nhưng cũng có nhiều loài có nhiều giá trị sử dụng (vừa làm thuốc, vừa cho giá trị cây ăn quả... Sau đó thống kê theo



Bảng 4. Tổng hợp giá trị sử dụng của thực vật tại KDTTN Phong Điền

TT	Giá trị sử dụng	Số lượt sử dụng	Tỷ lệ (%)
1	Cây cho giá trị dược liệu, mỹ phẩm	228	62,47
2	Cây thực phẩm	50	13,69
3	Cây cảnh, bóng mát	96	26,30
4	Cây cho sợi	15	4,11
5	Cây cho sản phẩm chiết suất	61	16,71
6	Cây cho công dụng khác	9	2,47
Tổng		459	125,75

Bảng 5. Các loài nguy cấp, quý, hiếm và tình trạng bảo tồn theo các tiêu chí

Mức độ đe dọa	CR	EN	VU	LR	DD	IA	IIA	Tổng
Sách đỏ Việt Nam (2024)	1	6	9					16
Nghị định số 84 (2021)						1	6	7
IUCN(2025)	1							1

các nhóm công dụng và đánh giá số lượt sử dụng trên tổng số loài 459. Tổng lượt giá trị sử dụng được thống kê như Bảng 4.

Tại KDTTN Phong Điền, nhóm nghiên cứu thu thập và ghi nhận được 365 loài, thống kê được đến 459 lượt giá trị sử dụng, tương ứng tỷ lệ 125,75%, trong đó có 228 loài là dược liệu, mỹ phẩm (chiếm 62,47% tổng số loài). Ngoài làm dược liệu, còn có nhiều công dụng khác như cây thực phẩm, cây cảnh quan bóng mát, cây cho sản phẩm chiết suất, cây cho sợi và cây được sử dụng cho một số công dụng khác. Trong đó, nhóm cây cho công dụng khác (9 loài); nhóm cây cho sản phẩm chiết suất có 61 loài, chiếm 16,71%, chủ yếu có tiềm năng về tinh dầu, một số loài có hương thơm tốt có thể sử dụng làm hương liệu và sử dụng trong đời sống hàng ngày, cần có sự đánh giá thêm để phát triển sản phẩm địa phương trong tương lai.

3.3. Đa dạng về các nguồn gen nguy cấp, quý, hiếm

Nhóm nghiên cứu đã thống kê được ở KDTTN Phong Điền có hơn 23 loài thực vật bậc cao có mạch thuộc diện cần phải bảo tồn theo tiêu chí đánh giá của Sách đỏ Việt Nam (2024), IUCN (2025) và Nghị định số 84/2021/NĐ-CP của Chính phủ (2021), chiếm 6,30% tổng số loài điều tra được. Theo Sách đỏ Việt Nam (2024), có 16 loài quý hiếm, trong đó, cấp độ rất nguy cấp (CR) có 1 loài; nguy cấp (EN) có 6 loài; sẽ nguy cấp (VU) có 9 loài. Theo Nghị định số 84/2021/NĐ-CP, Khu bảo tồn có 7 loài thuộc danh sách bảo vệ. Theo Danh lục IUCN (2025) có 1 loài rất nguy cấp (CR) (Bảng 5).

4. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu cho thấy, KDTTN Phong Điền có 365 loài, 294 chi, 114 họ, thuộc 5 ngành thực vật bậc cao có mạch. Thực vật hai lá mầm chiếm tỷ lệ cao với 287 loài (chiếm 78,63%); lớp một lá mầm gồm 63 loài (chiếm 17,26%), trong đó đa dạng loài nhất là họ Thầu dầu (Euphorbiaceae) với 17 loài (chiếm 4,66%). Bên cạnh đó, đã thống kê được 6 nhóm giá trị sử dụng, với 459 lượt sử dụng (chiếm 125,75%),

trong đó cây cho giá trị dược liệu, mỹ phẩm có 228 loài (chiếm 62,47 %). Đáng chú ý, có 23 loài thực vật thuộc diện cần bảo vệ theo Sách đỏ Việt Nam (2024); Nghị định số 84/2021/NĐ-CP ngày 22/9/2021 của Chính phủ sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 06/2019/NĐ-CP ngày 22/1/2019 về quản lý thực vật rừng, động vật rừng nguy cấp, quý, hiếm và thực thi Công ước về buôn bán quốc tế các loài động vật, thực vật hoang dã nguy cấp; Danh lục IUCN (2025). Các chi thực vật đa dạng có giá trị cao về dược liệu, trong tương lai cần có sự điều tra thêm để có thể đề xuất nhiều cây thuốc quý cho khu vực giúp phát triển sinh kế cho người dân. Đây là cơ sở khoa học cho việc định hướng quy hoạch bảo vệ ĐDSH trong thời gian tới tại KDTTN Phong Điền. Tuy nhiên, KDTTN Phong Điền có tính ĐDSH cao và diện tích rộng, địa hình phức tạp nên cần có thêm nhiều nghiên cứu mới trong thời gian tới.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được hỗ trợ bởi Đề tài “Nghiên cứu đa dạng thực vật Khu bảo tồn Phong Điền, làm cơ sở tái tạo hệ sinh thái tại Trung tâm Bảo tồn tài nguyên Thiên nhiên Việt Nam và cứu hộ động, thực vật”, thuộc Chương trình Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam, mã số Đề tài: CT0000.02/23-25. Nhóm nghiên cứu chân thành cảm ơn■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Tiến Bàn, 1997. Cẩm nang tra cứu và nhận biết các họ thực vật hạt kín ở Việt Nam, NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
2. Phạm Hoàng Hộ. Cây cỏ Việt Nam, quyển I, II, III, Nxb. Trẻ, 1999 & 2003, TP. Hồ Chí Minh.
3. Nguyễn Nghĩa Thìn, 2007. Các phương pháp nghiên cứu thực vật, 171 trang. NXB. ĐHQG Hà Nội.
4. Thái Văn Trùng, 1978. Thảm thực vật rừng Việt Nam trên quan điểm hệ sinh thái, NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
5. The IUCN red list - <https://www.iucnredlist.org/>, 2025 (Ngày lấy 29/9/2025).
6. Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam, Sách đỏ Việt Nam (Tập II - Thực vật và Nấm), NXB. Khoa học và Công nghệ, 2024, Hà Nội.
7. Chính phủ nước CHXHCN Việt Nam, Nghị định số 84/2021/NĐ-CP sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 06/2019/NĐ-CP ngày 22/1/2019 của Chính phủ về quản lý thực vật rừng, động vật rừng nguy cấp, quý, hiếm và thực thi Công ước về buôn bán quốc tế các loài động vật, thực vật hoang dã nguy cấp, 2021, Hà Nội.



ĐÁNH GIÁ BIẾN ĐỘNG TÀI NGUYÊN NƯỚC MẶT CỦA ĐÔ THỊ ĐÀ LẠT TRONG BỐI CẢNH BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU

PHẠM THẾ ANH^{1,2}, TRƯƠNG THANH CẢNH¹, LÊ THỊ THANH QUỲNH³, BÙI XUÂN AN⁴

¹ Trường Đại học Khoa học Tự nhiên - ĐHQG Hồ Chí Minh

² Trường Đại học Yersin Đà Lạt

³ Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Tây Nguyên

⁴ Trường Đại học Kỹ thuật Công nghệ TP. Hồ Chí Minh

Tóm tắt

Nghiên cứu này tập trung đánh giá biến động tài nguyên nước mặt trên địa bàn Đà Lạt dựa vào chuỗi số liệu khí tượng - thủy văn từ năm 1993 đến năm 2024 kết hợp các phương pháp phân tích xu thế, hồi quy tuyến tính đa biến để làm rõ mối quan hệ giữa tổng lượng dòng chảy với các yếu tố khí hậu như: lượng mưa và nhiệt độ. Kết quả cho thấy tổng lượng dòng chảy có xu hướng tăng nhẹ qua các năm, chủ yếu vào mùa mưa (chiếm 75 - 80% tổng dòng chảy năm), trong khi mùa khô ghi nhận sự suy giảm lưu lượng đáng kể, đặc biệt vào tháng 3 - thời điểm dòng chảy xuống thấp nhất. Mô hình hồi quy đa biến cho thấy, lượng mưa là biến độc lập có ảnh hưởng mạnh và có ý nghĩa hơn so với nhiệt độ, đồng thời mô hình có khả năng phản ánh tương đối chính xác xu thế biến động của tài nguyên nước mặt trong khu vực. Những thay đổi này phản ánh tác động kép của biến đổi khí hậu và quá trình đô thị hóa đến chế độ thủy văn.

Từ khóa: Biến đổi khí hậu, Đà Lạt, dòng chảy, lượng mưa, nhiệt độ.

Ngày nhận bài: 19/9/2025; Ngày sửa chữa: 5/10/2025; Ngày duyệt đăng: 18/10/2025.

Assessment of surface water resource fluctuations in Da Lat urban area in the context of climate change

Abstract

This study focuses on assessing the variation of surface water resources in Da Lat based on meteorological and hydrological data series from 1993 to 2024. By combining trend analysis and multiple linear regression methods, the study aims to clarify the relationship between total streamflow and climatic factors such as rainfall and temperature. The results indicate that total streamflow shows a slight increasing trend over the years, mainly during the rainy season (accounting for 75-80% of the annual flow), while the dry season exhibits a significant decline in discharge, particularly in March - the month with the lowest flow. The multiple regression model reveals that rainfall is a stronger and more statistically significant predictor of surface water variation compared to temperature, and the model reasonably captures the observed trends of surface water resources in the region. These changes reflect the combined impacts of climate change and urbanization on the hydrological regime.

Keywords: Climate change, Da Lat, Streamflow, Rainfall, Temperature.

JEL Classifications: N51, N53, Q15, Q53.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đà Lạt, tỉnh Lâm Đồng, được xem là trung tâm nông nghiệp công nghệ cao và nông nghiệp đô thị lớn của Việt Nam, với diện tích gieo trồng gần 20.000 ha, trong đó hơn 80% là rau, hoa và các loại cây ngắn ngày phục vụ thị trường nội địa và xuất khẩu (Sở Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn tỉnh Lâm Đồng, 2022). Nhờ đặc trưng khí hậu ôn đới cận xích đạo và địa hình cao nguyên, khu vực này có điều kiện thuận lợi để sản xuất nông nghiệp quanh năm. Tuy nhiên, mô hình canh tác liên tục, đặc biệt trong hệ thống nhà kính (ước tính khoảng 2.900 ha), đã dẫn đến sự phụ thuộc lớn vào nguồn nước tưới từ sông, suối và hồ chứa (Phạm et al., 2021).

Nguồn nước tưới chủ yếu được khai thác từ hệ thống sông Cam Ly và các hồ tự nhiên như Thái Phiên, Than Thở. Tuy nhiên, khả năng tích trữ và cung cấp nước của các nguồn này phụ thuộc mạnh vào chu trình mưa - dòng chảy, vốn đang chịu tác động đáng kể của biến đổi khí hậu (Nguyễn et al., 2023; Tran & Le, 2021). Nhiều nghiên cứu đã chỉ ra sự suy giảm lưu lượng dòng chảy trong mùa khô và xuất hiện các trận mưa cực đoan ngắn ngày trong mùa mưa, gây lũ cục bộ, xói mòn và suy giảm chất lượng nước mặt (Nguyễn H. T. et al., 2020; Trương, 2022).

Song song đó, quá trình đô thị hóa và gia tăng dân cư nhanh chóng đã làm thu hẹp lòng dẫn và giảm khả năng thoát nước tự nhiên tại các suối lớn như Cam Ly,



Đa Tam, Đa Thiện (Nguyễn D. P. et al., 2018; Trần et al., 2020). Sự thay đổi hình thái dòng chảy do các hoạt động san lấp, xây dựng và lấn chiếm hành lang suối không chỉ gia tăng nguy cơ ngập úng mà còn làm suy giảm khả năng tự làm sạch và cân bằng sinh thái đô thị.

Trong bối cảnh đó, việc đánh giá biến động tài nguyên nước mặt tại Đà Lạt thông qua các yếu tố như lượng mưa, nhiệt độ và dòng chảy là cần thiết, nhằm cung cấp cơ sở khoa học cho việc hoạch định chính sách và đề xuất các giải pháp quản lý, khai thác, sử dụng nước bền vững trong điều kiện biến đổi khí hậu.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu là biến động tài nguyên nước mặt của Đà Lạt từ năm 1993 đến năm 2024 thông qua các yếu tố: lưu lượng dòng chảy, tổng lượng dòng chảy, lượng mưa, nhiệt độ.

2.2. Khu vực nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện tại Đà Lạt, tỉnh Lâm Đồng - khu vực có địa hình đồi núi, độ cao trung bình từ 1.400 - 1.600 m, thuộc tiểu vùng khí hậu ôn đới cận xích đạo. Các lưu vực chính trong phạm vi nghiên cứu bao gồm: sông Cam Ly, sông Đa Tam, phụ lưu sông Đa Nhim và thượng nguồn suối Đa Hiông.

2.3. Dữ liệu sử dụng nghiên cứu

- Dữ liệu khí tượng - thủy văn gồm: Lượng mưa, nhiệt độ và lưu lượng dòng chảy theo tháng, năm trong giai đoạn từ năm 1993 đến năm 2024. Nguồn dữ liệu được thu thập từ Đài Khí tượng Thủy văn Lâm Đồng, Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Tây Nguyên.

- Dữ liệu không gian: Bản đồ mạng lưới thủy văn của Sở Nông nghiệp và Môi trường tỉnh Lâm Đồng, Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Lâm Đồng.

2.4. Phương pháp tính toán

a. Phương pháp tính toán dòng chảy

Dựa vào các số liệu thu thập hiện có, hiện trạng lưới quan trắc các yếu tố khí tượng, thủy văn. Nghiên cứu lựa chọn phương pháp tính toán dòng chảy đến trên từng lưu vực bằng phương pháp lưu vực tương tự. Công thức tổng quát:

Q^{tt} = \frac{F_{tt}}{F_{tv}} \times \frac{X_{0tt}}{X_{0tv}} \times Q^{tv}

Trong đó:

- Q^{tt}: là lưu lượng dòng chảy trên lưu vực tính toán.

- Q^{tv}: là lưu lượng dòng chảy tại trạm thủy văn sử dụng để tính toán.

- F_{tt}, F_{tv}: lần lượt là diện tích trạm thủy văn sử dụng để tính toán và lưu vực.

- X_{0tt}, X_{0tv}: lần lượt là lượng mưa năm trên lưu vực tính toán và lượng mưa năm trên khu vực trạm thủy văn sử dụng để tính toán.

b. Phương pháp tính toán dòng chảy năm

Tính tổng lượng dòng chảy hàng năm (Q) theo công thức:

Q = \sum_{i=1}^{12} Q_i \times t_i

Trong đó:

- Q_i: Lưu lượng trung bình tháng thứ i (đơn vị: m^3/s).

- t_i: Số ngày của tháng thứ i.

- Kết quả ban đầu có đơn vị là m^3, quy đổi sang triệu m^3/năm.

2.5. Phương pháp phân tích, đánh giá

- Phân tích xu thế biến động dòng chảy: Sử dụng phương pháp thống kê tuyến tính để xác định xu hướng.

- Phân tích tương quan với biến đổi khí hậu: Xác định mối quan hệ giữa lượng dòng chảy và các yếu tố khí hậu (lượng mưa, nhiệt độ) bằng hồi quy tuyến tính.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Biến động dòng chảy các lưu vực của Đà Lạt

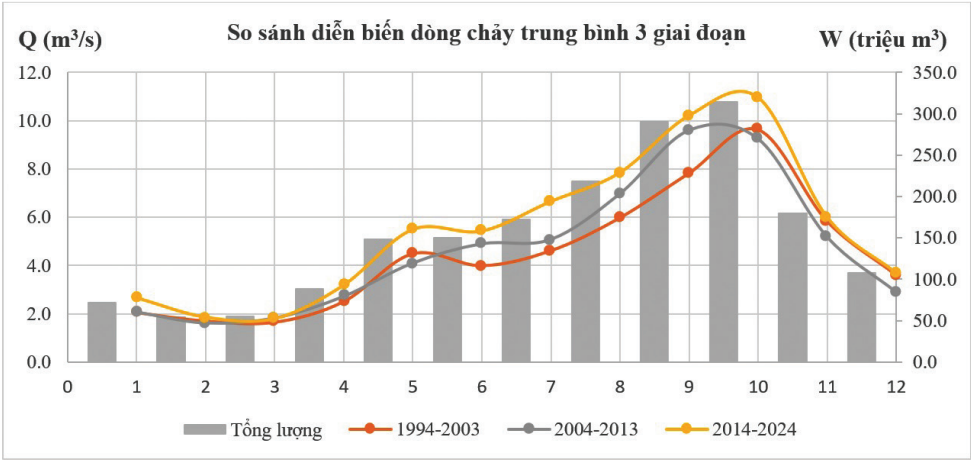
Dòng chảy trên lưu vực của Đà Lạt được phân thành 2 mùa rõ rệt. Mùa mưa kéo dài từ tháng 5 - 10, mùa khô kéo dài từ tháng 11- 4 năm sau. Kết quả tính toán tiềm năng và diễn biến lưu lượng dòng chảy trung bình nhiều năm như sau:

a. Lưu vực sông Cam Ly

Diện tích lưu vực sông Cam Ly khoảng 143 km2. Phân tích chuỗi số liệu dòng chảy trung bình tháng tại lưu vực sông Cam Ly trong ba giai đoạn (1994 - 2003, 2004 -2013 và 2014 - 2024) cho thấy, xu hướng gia tăng lưu lượng trung bình năm, từ 4,5 m^3/s (1994 - 2003) lên 5,5 m^3/s (2014 - 2024). Sự gia tăng chủ yếu xảy ra trong mùa mưa (tháng 5-10), đặc biệt ở các tháng 9 và 10, phản ánh tác động của biến đổi khí hậu và quá trình đô thị hóa đến chế độ dòng chảy. Tuy nhiên, lưu lượng dòng chảy mùa khô (tháng 11- 4) vẫn duy trì ở mức thấp, với giá trị trung bình dao động từ 1,6 đến 3,7 m^3/s trong suốt ba giai đoạn. Tháng 3 thường ghi

Bảng 1. Diễn biến lưu lượng dòng chảy trung bình lưu vực suối Cam Ly

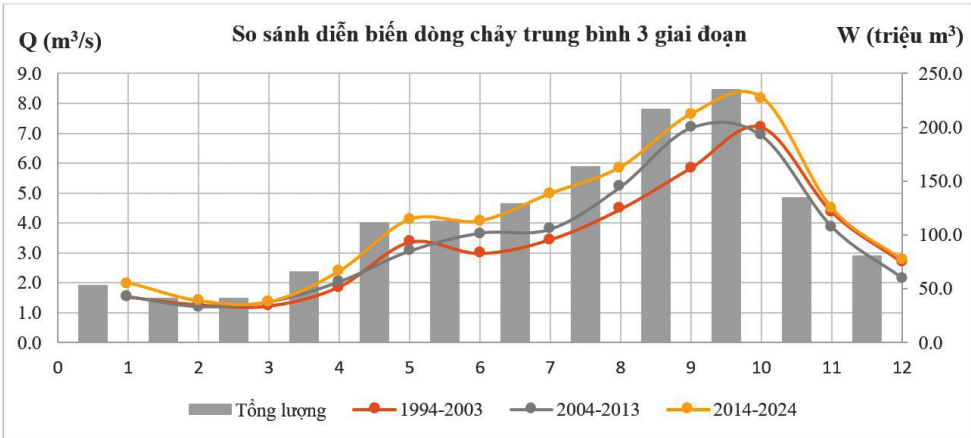
Giai đoạn\Tháng	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TB
W TBNN (10^6m^3)	71,4	54,4	55,1	88,3	148,5	150,3	172,1	218,4	290,0	314,4	179,4	107,5	154,1
1994-2003 (m^3/s)	2,0	1,7	1,6	2,5	4,5	4,0	4,6	6,0	7,8	9,6	5,8	3,6	4,5
2004-2013 (m^3/s)	2,1	1,6	1,8	2,7	4,1	4,9	5,1	7,0	9,6	9,2	5,2	2,9	4,7
2014-2024 (m^3/s)	2,7	1,9	1,8	3,2	5,5	5,4	6,7	7,8	10,2	11,0	6,0	3,7	5,5



Hình 1. Biểu đồ diễn biến dòng chảy trung bình lưu vực suối Cam Ly

Bảng 2. Diễn biến lưu lượng trung bình lưu vực sông Đa Tam

Giai đoạn\Tháng	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TB
W TBNN (10 ⁶ m ³)	53,3	40,7	41,3	65,9	111,0	112,6	128,7	163,4	217,0	235,3	134,3	80,4	115,4
1994-2003 (m ³ /s)	1,5	1,3	1,2	1,9	3,4	3,0	3,5	4,5	5,9	7,2	4,4	2,7	3,4
2004-2013 (m ³ /s)	1,5	1,2	1,4	2,0	3,1	3,7	3,8	5,2	7,2	6,9	3,9	2,2	3,5
2014-2024 (m ³ /s)	2,0	1,4	1,4	2,4	4,1	4,1	5,0	5,9	7,6	8,2	4,5	2,8	4,1



Hình 2. Biểu đồ diễn biến dòng chảy trung bình lưu vực sông Đa Tam

nhận giá trị thấp nhất (1,6 - 1,8 m³/s), cho thấy nguy cơ thiếu nước cục bộ vào cuối mùa khô. Tình trạng này gây ảnh hưởng đến cấp nước sinh hoạt, sản xuất nông nghiệp và ổn định dòng chảy môi trường.

b. Lưu vực sông Đa Tam

Diện tích lưu vực sông Đa Tam khoảng 107 km². Số liệu dòng chảy trung bình tháng tại lưu vực sông Đa Tam trong ba giai đoạn 1994 - 2003, 2004 - 2013 và 2014 - 2024 cho thấy xu hướng tăng nhẹ về lưu lượng trung bình năm, từ 3,4 m³/s (1994 - 2003) lên 4,1 m³/s (2014 - 2024). Mức tăng rõ rệt nhất ghi nhận trong các tháng mùa mưa (tháng 5-10), đặc biệt vào tháng 9 và 10 - thời điểm lưu lượng đạt 7,6 - 8,2 m³/s ở giai đoạn

gần đây. Mặc dù tổng lưu lượng năm có xu hướng tăng, lưu lượng mùa khô (tháng 11 - 4) vẫn duy trì ở mức thấp, với trung bình chỉ từ 1,2 đến 2,8 m³/s, và tháng 3 thường là thời điểm cạn kiệt nhất (1,2 - 1,4 m³/s). Điều này phản ánh tình trạng thiếu hụt nguồn nước nghiêm trọng vào cuối mùa khô, ảnh hưởng đến cấp nước sinh hoạt, tưới tiêu và dòng chảy môi trường.

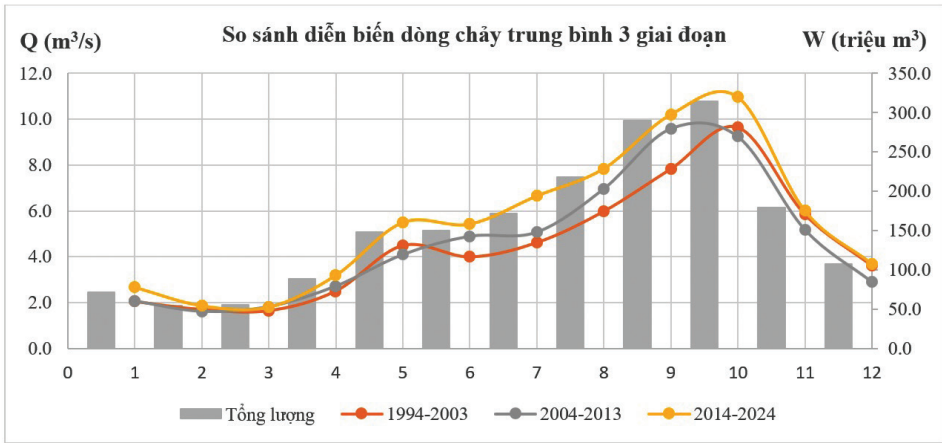
c. Lưu vực phụ lưu sông Đa Nhim

Diện tích lưu vực sông Đa Nhim khoảng 69 km². Phân tích chuỗi số liệu dòng chảy trung bình tháng tại lưu vực sông Cam Ly trong ba giai đoạn (1994 - 2003, 2004 - 2013 và 2014 - 2024) cho thấy, xu hướng gia tăng lưu lượng trung bình năm từ 4,5 m³/s lên 5,5 m³/s. Sự



Bảng 3. Diễn biến lưu lượng trung bình phụ lưu sông Đa Nhim

Giai đoạn\Tháng	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TB
W TBNN (10 ⁶ m ³)	28,1	21,4	21,4	34,7	58,0	59,0	67,5	85,5	113,5	123,0	70,3	42,3	60,2
1994-2003 (m ³ /s)	0,8	0,7	0,6	1,0	1,8	1,6	1,8	2,3	3,1	3,8	2,3	1,4	1,8
2004-2013 (m ³ /s)	0,8	0,6	0,7	1,1	1,6	1,9	2,0	2,7	3,8	3,6	2,0	1,1	1,8
2014-2023 (m ³ /s)	1,1	0,7	0,7	1,3	2,2	2,1	2,6	3,1	4,0	4,3	2,4	1,5	2,2



Hình 3. Biểu đồ diễn biến dòng chảy trung bình phụ lưu sông Đa Nhim

Bảng 4. Diễn biến lưu lượng trung bình thượng lưu suối Đa Hiông

Giai đoạn\Tháng	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TB
W TBNN (10 ⁶ m ³)	28,1	21,4	21,4	34,7	58,0	59,0	67,5	85,5	113,5	123,0	70,3	42,3	60,2
1994-2003 (m ³ /s)	0,8	0,7	0,6	1,0	1,8	1,6	1,8	2,3	3,1	3,8	2,3	1,4	1,8
2004-2013 (m ³ /s)	0,8	0,6	0,7	1,1	1,6	1,9	2,0	2,7	3,8	3,6	2,0	1,1	1,8
2014-2023 (m ³ /s)	1,1	0,7	0,7	1,3	2,2	2,1	2,6	3,1	4,0	4,3	2,4	1,5	2,2

gia tăng rõ rệt tập trung vào mùa mưa (tháng 5 - 10), đặc biệt các tháng 9 và 10, khi lưu lượng đạt tới 10,2 - 11,0 m³/s trong giai đoạn 2014 - 2023. Diễn biến này phản ánh tác động của biến đổi khí hậu và đô thị hóa đến chế độ dòng chảy trong khu vực. Tuy nhiên, lưu lượng mùa khô (tháng 11 - 4) vẫn duy trì ở mức thấp, dao động từ 1,6 đến 3,7 m³/s, với mức thấp nhất thường ghi nhận vào tháng 3 (1,6 - 1,8 m³/s). Điều này cho thấy tình trạng thiếu nước cục bộ vào cuối mùa khô vẫn tồn tại, ảnh hưởng đến hoạt động cấp nước đô thị, sản xuất nông nghiệp và duy trì dòng chảy sinh thái.

d. Lưu vực thượng lưu suối Đa Hiông

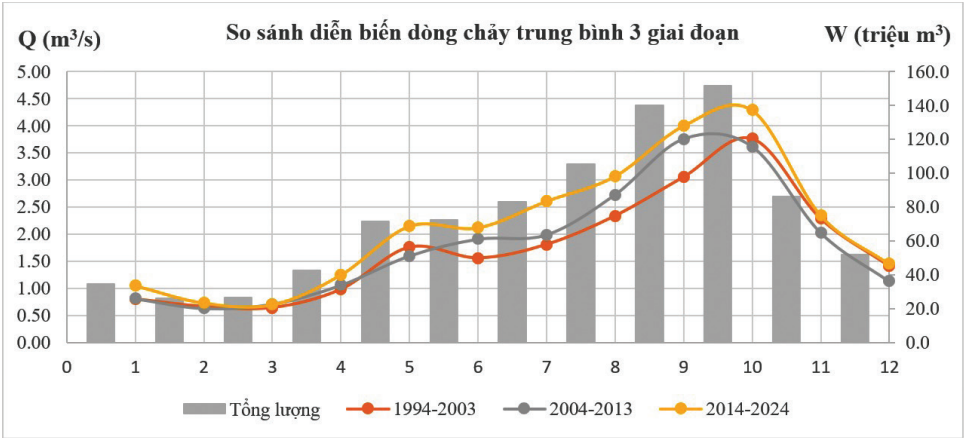
Diện tích lưu vực thượng lưu suối Đa Hiông Đà Lạt khoảng 56 km². Phân tích chuỗi số liệu dòng chảy trung bình tháng tại lưu vực thượng lưu suối Đa Hiông cho thấy lưu lượng trung bình năm có xu hướng tăng dần qua ba giai đoạn: từ 1,8 m³/s (1994 - 2003) lên 2,2 m³/s (2014 - 2024). Sự gia tăng chủ yếu xảy ra trong mùa mưa (tháng 5 - 10), với mức cao nhất vào tháng 9 và 10 (4,0 - 4,3 m³/s trong giai đoạn gần đây). Tuy nhiên, lưu lượng mùa khô

(tháng 11 - 4) vẫn ở mức rất thấp, với giá trị trung bình chỉ từ 0,6 đến 1,5 m³/s. Đặc biệt, tháng 3 - thời điểm cạn kiệt điển hình - chỉ đạt 0,6 - 0,7 m³/s, phản ánh tình trạng thiếu nước nghiêm trọng vào cuối mùa khô. Mức lưu lượng thấp kéo dài gây áp lực lớn đến cấp nước sinh hoạt, tưới tiêu và duy trì dòng chảy tối thiểu cho hệ sinh thái.

3.2. Biến động dòng chảy mặt trên địa bàn Đà Lạt

Kết quả tính toán tổng lượng dòng chảy của các lưu vực (LV) trên địa bàn Đà Lạt được thể hiện ở Bảng 5:

Phân tích chuỗi số liệu tổng lượng dòng chảy mặt giai đoạn 1993 - 2024 cho thấy, sự phân hoá rõ rệt giữa hai mùa tại khu vực Đà Lạt. Trung bình mùa mưa đóng góp khoảng 75 - 80% tổng lượng dòng chảy mặt hằng năm, với giá trị trung bình đạt 111,2 triệu m³ tại lưu vực sông Cam Ly, 81,5 triệu m³ tại sông Đa Tam, 52,5 triệu m³ tại sông Đa Nhim và 42,6 triệu m³ tại suối Đa Hiông. Trong khi đó, tổng lượng dòng chảy mùa khô ghi nhận mức thấp hơn đáng kể, trung bình chỉ đạt 50,1 triệu m³, 34,3 triệu m³, 22,1 triệu m³ và 18,0 triệu m³ tương ứng tại các lưu vực trên.



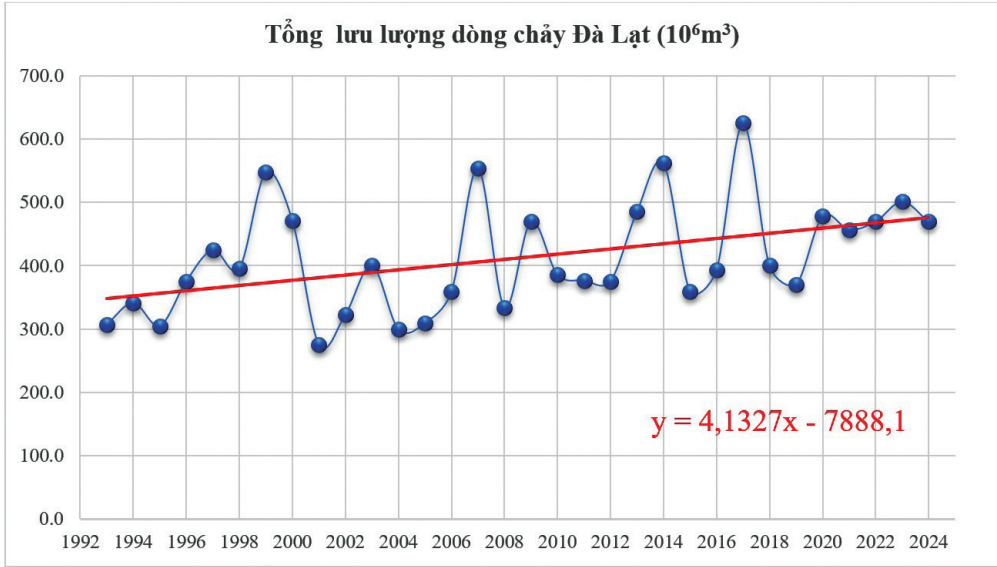
Hình 4. Biểu đồ diễn biến dòng chảy trung bình thượng lưu suối Đa Hông

Bảng 5. Tổng lượng dòng chảy mặt trên địa bàn Đà Lạt qua các năm

Năm	Lưu lượng (10 ⁶ m³)								Cả năm
	LV sông Cam Ly		LV sông Đa Tam		LV sông Đa Nhim		LV suối Đa Hiong		
	Mùa khô	Mùa mưa	Mùa khô	Mùa mưa	Mùa khô	Mùa mưa	Mùa khô	Mùa mưa	
1993	36,7	83,4	27,1	58,9	17,5	38,0	14,2	30,8	306,6
1994	39,7	93,3	25,3	70,6	16,3	45,6	13,3	37,0	341,1
1995	29,5	90,1	19,4	66,0	12,5	42,6	10,1	34,6	304,7
1996	50,3	97,3	36,3	68,8	23,4	44,3	19,0	36,0	375,4
1997	52,2	114,3	30,2	88,9	19,5	57,3	15,8	46,6	424,9
1998	58,4	97,2	50,0	60,6	32,3	39,1	26,2	31,7	395,4
1999	83,6	129,3	42,1	112,3	27,1	72,4	22,0	58,8	547,5
2000	58,5	126,5	45,4	86,7	29,3	55,9	23,7	45,4	471,4
2001	41,2	64,0	32,0	46,3	20,6	29,9	16,7	24,2	275,0
2002	33,9	93,0	29,9	60,2	19,3	38,8	15,7	31,5	322,3
2003	41,2	115,6	33,5	78,6	21,6	50,7	17,5	41,2	399,9
2004	39,2	77,3	25,4	58,9	16,4	38,0	13,3	30,8	299,2
2005	31,8	89,9	22,2	64,2	14,3	41,4	11,6	33,6	309,1
2006	34,7	106,1	23,6	76,9	15,2	49,6	12,4	40,3	358,7
2007	51,7	167,3	31,4	123,2	20,3	79,5	16,4	64,5	554,2
2008	47,0	82,6	34,6	59,5	22,3	38,4	18,1	31,1	333,7
2009	61,6	122,2	34,2	97,6	22,1	62,9	17,9	51,1	469,7
2010	47,1	103,6	45,5	63,0	29,4	40,6	23,8	32,9	385,9
2011	43,2	103,6	30,1	75,9	19,4	49,0	15,7	39,7	376,6
2012	53,2	93,5	33,6	71,9	21,7	46,4	17,6	37,6	375,4
2013	53,2	137,7	35,9	99,8	23,2	64,4	18,8	52,3	485,3
2014	61,8	159,2	36,9	120,4	23,7	77,6	19,3	63,0	561,8
2015	42,2	97,8	27,7	73,5	17,9	47,4	14,5	38,5	359,4
2016	45,7	108,2	35,6	74,6	22,9	48,1	18,6	39,1	392,9
2017	84,8	159,6	48,0	127,5	31,0	82,2	25,1	66,7	624,9
2018	48,9	105,2	39,9	73,4	25,7	47,3	20,9	38,4	399,8
2019	51,7	91,9	35,0	69,2	22,5	44,7	18,3	36,2	369,5
2020	45,6	142,6	34,9	98,6	22,5	63,6	18,3	51,6	477,7



2021	53,0	125,6	39,1	89,2	25,2	57,5	20,5	46,7	457,0
2022	70,6	112,0	39,8	92,5	25,7	59,6	20,9	48,4	469,4
2023	56,9	138,4	33,8	107,2	21,9	69,1	17,7	56,1	501,2
2024	52,5	131,3	40,2	91,6	25,9	59,0	21,1	47,9	469,6
Trung bình	50,1	111,2	34,3	81,5	22,1	52,5	18,0	42,6	412,4



Hình 5. Diễn biến lượng dòng chảy mặt trên địa bàn Đà Lạt qua các năm

Xu hướng phân hoá theo mùa là đặc điểm đặc trưng của chế độ thủy văn khu vực cao nguyên ôn đới cận xích đạo, tuy nhiên điều đáng quan ngại là lượng dòng chảy mùa khô có dấu hiệu suy giảm và biến động lớn trong những năm gần đây, điển hình là các năm 2011, 2015 và 2019 với giá trị tổng dòng chảy mùa khô thấp hơn trung bình lịch sử. Tình trạng này có mối liên hệ chặt chẽ với diễn biến bất thường của lượng mưa mùa khô, gia tăng nhiệt độ và thay đổi chế độ dòng chảy do tác động của biến đổi khí hậu. Trong khi đó, nhu cầu sử dụng nước trong nông nghiệp, du lịch và sinh hoạt tại Đà Lạt có xu hướng gia tăng nhanh, đặc biệt trong mùa khô, đã và đang tạo ra áp lực lớn lên tài nguyên nước mặt và nguy cơ thiếu hụt nguồn nước cục bộ.

Mặc dù có một số năm ghi nhận dòng chảy mùa khô tăng cao (ví dụ: năm 1999 và 2017), song các đợt tăng này mang tính bất thường và không phản ánh xu thế bền vững. Tính bất định trong phân bố dòng chảy giữa các mùa và giữa các năm đặt ra yêu cầu cấp thiết trong việc xây dựng các chiến lược quản lý tài nguyên nước thích ứng với biến đổi khí hậu, hướng tới sử dụng nước hiệu quả, cân bằng và bền vững theo thời gian.

3.3. Đánh giá mối tương qua giữa tổng lượng dòng chảy với lượng mưa và nhiệt độ của Đà Lạt qua các năm

Kết quả tính toán tổng lượng dòng chảy (W), tổng lượng mưa (R) và nhiệt độ (T) trung bình hàng tháng qua các năm của Đà Lạt như Bảng 6:

a. Đánh giá xu hướng biến động các yếu tố khí tượng - thủy văn

Phân tích chuỗi dữ liệu từ năm 1993 đến 2024 cho thấy, sự biến động đáng kể của các yếu tố khí tượng - thủy văn tại khu vực nghiên cứu. Lưu lượng dòng chảy trung bình tháng dao động trong khoảng từ 22,9 đến 52,1 triệu m³, với xu hướng tăng nhẹ theo thời gian, đặc biệt rõ rệt kể từ sau năm 2007. Mô hình hồi quy tuyến tính cho thấy lưu lượng dòng chảy tăng trung bình khoảng 0,45 triệu m³ mỗi năm. Sự gia tăng này có thể liên quan đến sự gia tăng của lượng mưa và những thay đổi trong điều kiện khí hậu - thủy văn của khu vực.

Lượng mưa trung bình tháng cũng thể hiện xu hướng gia tăng trong suốt giai đoạn nghiên cứu. Từ mức trung bình khoảng 78,2 mm vào năm 1993, giá trị này đã tăng lên trên 180 mm vào những năm gần đây (ví dụ: 2023 ghi nhận 186,4 mm). Hồi quy tuyến tính cho thấy lượng mưa tăng khoảng 2,1 mm mỗi năm, phản ánh xu thế gia tăng ẩm trong khu vực - một yếu tố có thể ảnh hưởng đến chế độ dòng chảy và khả năng xâm nhập nước vào đất. Nhiệt độ trung bình tháng thể hiện xu hướng tăng rõ rệt, từ mức khoảng 16,1°C (năm 1993) lên đến 19,3°C (năm 2024). Mức tăng trung bình khoảng 0,06°C mỗi năm, phù hợp với xu thế ấm lên toàn cầu đã được ghi nhận rộng rãi trong nhiều nghiên cứu trước. Đáng chú ý, năm 2022 ghi nhận giá trị nhiệt

Bảng 6. Tổng lượng dòng chảy, lượng mưa và nhiệt độ qua các năm

Năm	Giá trị trung bình hàng tháng			Năm	Giá trị trung bình hàng tháng		
	W (10 ⁶ m ³)	R (mm)	T (°C)		W (10 ⁶ m ³)	R (mm)	T (°C)
1993	25,5	78,2	16,1	2009	39,1	154,1	18,2
1994	28,4	79,2	17,5	2010	32,2	168,2	18,6
1995	25,4	161,5	17,8	2011	31,4	137,5	18,1
1996	31,3	152,1	17,7	2012	31,3	155,0	18,5
1997	35,4	158,3	17,7	2013	40,4	161,3	18,4
1998	33,0	166,5	18,6	2014	46,8	173,3	18,2
1999	45,6	180,1	17,9	2015	30,0	162,6	18,5
2000	39,3	198,2	18,0	2016	32,7	169,5	19,0
2001	22,9	119,2	18,0	2017	52,1	170,7	18,7
2002	26,9	149,7	18,1	2018	33,3	156,0	18,5
2003	33,3	135,0	17,9	2019	30,8	140,3	18,5
2004	24,9	136,5	17,7	2020	39,8	179,0	18,3
2005	25,8	151,5	18,1	2021	38,1	145,8	18,3
2006	29,9	143,2	18,3	2022	39,1	179,7	10,6
2007	46,2	179,6	18,0	2023	41,8	186,4	18,8
2008	27,8	131,3	18,0	2024	39,1	165,3	19,3

độ bất thường là 10,6°C - thấp hơn đáng kể so với các năm khác và có thể là hiện tượng thời tiết cực đoan. Tổng thể, kết quả phân tích xu hướng cho thấy khu vực nghiên cứu đang chịu ảnh hưởng rõ rệt của biến đổi khí hậu, thể hiện qua sự gia tăng nhiệt độ, lượng mưa và lưu lượng dòng chảy. Những biến động này có thể kéo theo các tác động đến hệ sinh thái, sản xuất nông nghiệp và an ninh nguồn nước trong khu vực.

b. Phân tích hồi quy đa biến đánh giá ảnh hưởng của lượng mưa và nhiệt độ đến lưu lượng dòng chảy

Phương trình hồi quy tuyến tính đa biến mô tả mối quan hệ giữa lưu lượng dòng chảy trung bình tháng và hai yếu tố khí tượng là lượng mưa và nhiệt độ như sau:

W = 8,794332+ 0,175865*R – 0,083496*T + e (R² = 0,405965)

Kết quả cho thấy hệ số xác định R² = 0,405965, tức là mô hình giải thích được khoảng 40,6% sự biến thiên của lượng nước mặt dựa trên hai biến khí hậu đầu vào. Điều này cho thấy mô hình có mức độ phù hợp, phản ánh mối liên hệ đáng kể nhưng vẫn tồn tại các yếu tố khác (như đặc điểm thảm phủ, độ ẩm đất, chế độ dòng chảy ngầm, hoặc biến động nhân sinh) chưa được đưa vào mô hình.

Hệ số hồi quy của lượng mưa (R = 0,1759) mang dấu dương và có ý nghĩa thống kê, chứng tỏ rằng lượng mưa là yếu tố có tác động thuận chiều và đáng kể đến lượng nước mặt. Cụ thể, khi lượng mưa tăng thêm 1 mm, lượng nước mặt trung bình tăng khoảng 0,1759 triệu m³, nếu các yếu tố khác không đổi. Đây là quy luật thủy văn phù hợp với thực tiễn, phản ánh vai trò chủ đạo của lượng mưa trong việc bổ sung nguồn nước mặt.

Ngược lại, hệ số của nhiệt độ trung bình (T = – 0,0835) có giá trị âm, cho thấy tác động ngược chiều giữa nhiệt độ và lượng nước

mặt. Nhiệt độ tăng có thể làm gia tăng quá trình bốc hơi - thoát hơi nước và giảm hiệu quả tích lũy nước trên bề mặt, từ đó làm giảm nhẹ lượng nước mặt. Tuy nhiên, hệ số này có thể chưa đạt mức ý nghĩa thống kê cao, do sự ảnh hưởng của các yếu tố trung gian và tính ổn định tương đối của nhiệt độ trong chuỗi số liệu.

Nhìn chung, mô hình hồi quy cho thấy lượng mưa là biến độc lập có ảnh hưởng mạnh và có ý nghĩa hơn so với nhiệt độ, đồng thời mô hình có khả năng phản ánh tương đối chính xác xu thế biến động của tài nguyên nước mặt trong khu vực. Kết quả này góp phần làm rõ mối quan hệ định lượng giữa yếu tố khí hậu và dòng chảy mặt, cung cấp cơ sở khoa học quan trọng cho công tác dự báo và quản lý tài nguyên nước trong bối cảnh biến đổi khí hậu.

4. KHUYẾN NGHỊ CHÍNH SÁCH VÀ GIẢI PHÁP

Trước những biến động ngày càng rõ rệt của tài nguyên nước mặt tại Đà Lạt dưới tác động của biến đổi khí hậu và quá trình đô thị hóa, cần triển khai đồng bộ các giải pháp quản lý và thích ứng nhằm đảm bảo an ninh nguồn nước và phát triển bền vững.

(1) Cần tăng cường công tác quy hoạch và quản lý tài nguyên nước theo lưu vực,



đặc biệt là kiểm soát việc khai thác, sử dụng và xả thải trong phạm vi các hồ, suối và khu vực đầu nguồn. Việc duy trì dòng chảy môi trường nên được đưa vào quy hoạch tổng thể, nhằm bảo đảm sự cân bằng sinh thái và khả năng phục hồi của các hệ thống thủy vực.

(2) Chính quyền địa phương cần đẩy mạnh kiểm soát hoạt động lấn chiếm, san lấp và bê tông hóa lòng suối, kết hợp phục hồi hành lang thoát lũ tự nhiên và tăng diện tích thấm nước đô thị thông qua các giải pháp hạ tầng xanh như hồ điều hòa, công viên sinh thái và mặt phủ thấm nước.

(3) Về mặt thích ứng khí hậu, cần xây dựng hệ thống giám sát - cảnh báo sớm tài nguyên nước, tích hợp dữ liệu khí tượng - thủy văn và công nghệ viễn thám để dự báo biến động dòng chảy, đặc biệt trong các giai đoạn cực đoan như hạn hán hoặc mưa lớn kéo dài. Đồng thời, việc tăng cường tiết kiệm và tái sử dụng nước, khuyến khích áp dụng công nghệ tưới tiên tiến trong nông nghiệp đô thị, sẽ góp phần giảm áp lực lên nguồn nước mặt.

(4) Cần thúc đẩy các chính sách quản lý tổng hợp tài nguyên nước (IWRM) gắn với quy hoạch đô thị và phát triển du lịch bền vững. Việc kết hợp giữa công cụ pháp lý, kinh tế và truyền thông cộng đồng sẽ giúp nâng cao nhận thức xã hội, hướng tới mục tiêu bảo vệ và sử dụng hiệu quả tài nguyên nước trong bối cảnh biến đổi khí hậu đang ngày càng phức tạp.

5. KẾT LUẬN

Nghiên cứu này đã cung cấp một đánh giá toàn diện về hiện trạng và xu thế biến động của tài nguyên nước mặt tại Đà Lạt trong giai đoạn từ năm 1993 đến năm 2024, thông qua phân tích chuỗi số liệu khí tượng - thủy văn tại bốn lưu vực chính gồm: Cam Ly, Đa Tam, phụ lưu sông Đa Nhim và thượng lưu suối Đa Hiông. Kết quả cho thấy, sự biến đổi rõ nét của chế độ dòng chảy theo cả không gian và thời gian dưới tác động tổng hợp của biến đổi khí hậu và quá trình đô thị hóa.

Trước hết, lưu lượng dòng chảy trung bình năm có xu hướng tăng, đặc biệt trong mùa mưa (tháng 5 - 10), chủ yếu do sự gia tăng lượng mưa trung bình (khoảng 2,1 mm/năm) và cường độ mưa cực đoan. Ngược lại, dòng chảy mùa khô lại thể hiện xu hướng suy giảm, gây áp lực đáng kể đến nhu cầu cấp nước sinh hoạt, sản xuất nông nghiệp và duy trì hệ sinh thái thủy sinh. Bên cạnh đó, chế độ thủy văn ngày càng phân hóa mạnh theo mùa, thể hiện qua hiện tượng lũ lớn hơn trong mùa mưa và khô hạn trầm trọng hơn trong mùa khô, phản ánh mức độ cực đoan gia tăng của hệ thống thủy văn khu vực. Một số năm dị thường (như 1999 và 2017) ghi nhận sự gia tăng bất thường của dòng chảy mùa khô, song không thể hiện xu thế dài hạn.

Phân tích hồi quy cho thấy, mối quan hệ định lượng rõ ràng giữa các yếu tố khí hậu và dòng chảy mặt, góp phần làm sáng tỏ cơ chế tác động của biến động khí hậu đến tài nguyên nước. Kết quả này là cơ sở khoa học quan trọng cho việc dự báo dòng chảy, quy hoạch và quản lý bền vững tài nguyên nước trong bối cảnh biến đổi khí hậu ngày càng gia tăng.

Tổng thể, kết quả nghiên cứu khẳng định rằng tài nguyên nước mặt của Đà Lạt đang chịu tác động rõ rệt từ biến đổi khí hậu và quá trình phát triển đô thị. Sự gia tăng dòng chảy mùa mưa cùng với suy giảm nguồn nước mùa khô đặt ra yêu cầu cấp bách về quản lý tổng hợp và thích ứng nguồn nước. Trong bối cảnh đó, cần ưu tiên các giải pháp nâng cao năng lực dự báo, tăng khả năng trữ - giữ nước trong lưu vực, tối ưu vận hành các công trình thủy lợi và xây dựng chiến lược quản lý tài nguyên nước theo hướng tích hợp, bảo an ninh nguồn nước và phát triển bền vững trong tương lai ■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Hoàng, T. L., & Phan, N. T. (2019). Nghiên cứu ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đến nông nghiệp Đà Lạt. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ*, 5(4), 233-245.
- Nguyễn, D. P., Hoàng, K. L., & Trương, L. T. (2018). Đánh giá tài nguyên nước mặt và sự thay đổi dòng chảy trong bối cảnh biến đổi khí hậu ở Đà Lạt. *Tạp chí Quản lý Tài nguyên*, 7(1), 15-25.
- Nguyễn, H. T., Phan, M. V., & Lê, T. H. (2020). Đánh giá tác động của biến đổi khí hậu đối với tài nguyên nước mặt ở Tây Nguyên. *Tạp chí Môi trường và Phát triển*, 8(3), 45-56.
- Nguyễn, V. T., Lê, M. H., & Trịnh, P. D. (2023). Ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đến dòng chảy mùa khô tại lưu vực Cam Ly - Đa Thiện. *Tạp chí Tài nguyên nước*, 36(2), 18-27.
- Phạm, T. T., Nguyễn, H. Q., & Trần, L. M. (2021). Đánh giá nhu cầu sử dụng nước tưới trong sản xuất rau nhà kính tại Đà Lạt. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn*, 21(3), 45-52.
- Sở Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn tỉnh Lâm Đồng. (2022). Báo cáo tổng kết tình hình sản xuất nông nghiệp năm 2022, 1-3.
- Tran, V. D., & Le, D. M. (2021). Biến động khí hậu và ảnh hưởng đến dòng chảy sông tại Việt Nam. *Tạp chí Nước và Môi trường*, 12(2), 92-101.
- Trần, Q. H., Nguyễn, T. K., & Phạm, D. H. (2020). Tác động môi trường của canh tác nhà kính đến chất lượng nước mặt tại Đà Lạt. *Tạp chí Môi trường*, 12(5), 55-62.
- Trương, P. H. (2022). Sự biến động dòng chảy và ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đối với nguồn nước mặt tại Đà Lạt. *Tạp chí Khoa học Môi trường*, 14(1), 78-85.



ĐẶC ĐIỂM ĐỊA HÓA ĐẤT KHU VỰC HÀM YÊN: ĐỊNH HƯỚNG TÌM KIẾM KHOÁNG SẢN

NGUYỄN VĂN NIỆM², VŨ XUÂN LỰC¹, NGUYỄN KHẮC GIẢNG³,
NGUYỄN THỊ THỰC ANH³, TRẦN VĂN THÀNH¹, ĐỖ ĐỨC NGUYỄN²

¹Liên đoàn Bản đồ địa chất và Khoáng sản biển miền Bắc

²Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản Việt Nam

³Viện Địa hóa, môi trường và phát triển bền vững; Hội Địa hóa Việt Nam

Tóm tắt

Đất khu vực Hàm Yên (Tuyên Quang) có đặc điểm địa hóa đặc trưng về nhóm nguyên tố La-Ce-Li-Nb-Sn-B-Sr, Pb-Zn, Cu. Các dị thường địa hóa của những nguyên tố này thường ở mức từ 1-3 lần dị thường tối thiểu (MA). Một số điểm xuất dị thường của Zn và Sn rất cao ($>3MA$ và $>5MA$). Về số lượng dị thường đơn các nguyên tố này không nhiều nhưng xét về hành vi địa hóa và xu thế tập chung hàm lượng trên cơ sở phòng địa hóa của chúng, tích hợp với các tiền đề (Magma, vỏ phong hóa, biểu hiện khoáng hóa) trong quá trình tạo quặng chung để phân chia ra các trường dị thường địa hóa tổng hợp. Kết quả xác định được 5 trường dị thường địa hóa có tiềm năng về khoáng sản đất hiếm, thiếc, chì - kẽm.

Từ khóa: Địa hóa đất, đất hiếm, trường dị thường địa hóa, Hàm Yên.

Ngày nhận bài: 10/9/2025; Ngày sửa chữa: 15/10/2025; Ngày duyệt đăng: 25/10/2025.

Geochemical characteristics of soil in Ham Yen area: Orientation for mineral exploration

Abstract

The soil in the Ham Yen area (Tuyên Quang) is characterized by distinct geochemical features associated with the La-Ce-Li-Nb-Sn-B-Sr; Pb-Zn, and Cu element groups. Geochemical anomalies of these elements are generally in the range of 1-3 times the minimum anomaly (MA). Some Zn and Sn anomaly points are very high ($>3MA$ and $>5MA$, respectively). Although the number of single-element anomalies is not large, based on the geochemical behavior, concentration trends relative to their geochemical background, and the integration of related factors (such as magmatic activity, weathering crust, and mineralization indications) within the ore-forming processes, it is possible to delineate composite geochemical anomaly fields. As a result, five geochemical anomaly fields with potential for rare earth, tin, and lead-zinc mineralization have been identified.

Keywords: Soil geochemistry, rare earth, geochemical anomaly field, Ham Yen.

JEL Classifications: O13, O44, Q51.

1. MỞ ĐẦU

Địa hóa vỏ phong hóa và địa hóa đất là đối tượng được quan tâm nghiên cứu trong những năm gần đây vì các đối tượng này là những nguồn cung cấp nhiều thông tin hữu ích cho các lĩnh vực tìm kiếm tài nguyên khoáng sản và BVMT. Trên thế giới trong những năm qua, các nghiên cứu địa hóa đất và vỏ phong hóa phục vụ lĩnh vực tìm kiếm thăm dò khoáng sản cũng như quản lý môi trường đã được áp dụng rộng rãi. Butt C., 2015 đã khái quát các cơ sở của phương pháp thăm dò vỏ phong hóa để áp dụng cho các vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới. Ashoke K. Talapatra (2020) đề cập đến phương pháp tìm kiếm quặng ẩn thông qua vỏ phong hóa. Dimitrios E. và nnk (2021) giới thiệu các nguyên tắc đo vẽ bản đồ sử dụng đất bền vững trên cơ sở các thông số địa hóa. Paul Alexandre (2021) khi tổng kết các công tác địa hóa tìm kiếm đã khẳng định rằng, các phương pháp nghiên cứu địa hóa, trong đó có địa hóa đất là một trong những

phương tiện trợ giúp đắc lực trong tìm kiếm thăm dò khoáng sản. Các công trình nghiên cứu gần đây của De Caritat P et al (2017), Rajkumar H., Naik P.K., Rishi M.S. (2018), Ahmed Saleh et al. (2019), Imran Khan, Bharat C. Choudhary, Saifi Izhar et al. (2023), Li, P.; Gong, Q và nnk. (2024), Yuchen Yan et al. (2025) đã khẳng định tính hiệu quả của việc ứng dụng địa hóa vỏ phong hóa và địa hóa đất trong các lĩnh vực tìm kiếm khoáng sản và môi trường.

Hòa nhập với xu thế chung của thế giới, tại Việt Nam, nghiên cứu địa hóa đất cũng bắt đầu được áp dụng trong những năm gần đây ở các công trình nghiên cứu địa chất, tìm kiếm và đo vẽ bản đồ địa chất, quản lý tài nguyên môi trường với công bố của các tác giả Viện Địa chất, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam, Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản, Cục Địa chất Việt Nam, trường Đại học Mở - Địa chất, trường Đại học Khoa học Tự nhiên (Đại học



Quốc gia Hà Nội)..., trong đó có thể kể đến các công trình của Nguyễn Khắc Giảng và nnk (2006, 2022), Nguyễn Văn Niệm và nnk (2023), Nguyễn Thị Thục Anh và Đỗ Ngọc Lê Dung (2023)... và gần đây nhất là Đề tài “Xây dựng nền địa hóa đa mục tiêu quốc gia cho sáu tỉnh biên giới phía Bắc” của viện Địa chất - Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam (Trần Tuấn Anh và nnk, 2024).

Khu vực Hàm Yên thuộc vùng Đông Bắc bộ và nằm trong khối cấu trúc Sông Lô (Trần Văn Trị và nnk, 2008; Nguyễn Công Thuận và nnk, 2024). Đây là vùng có cấu trúc phức tạp, có nhiều đối tượng địa chất khác nhau. Vùng đã được nhiều nhà địa chất quan tâm nghiên cứu, trong đó đáng chú ý là công trình đồ vẽ 1: 50.000 có nhóm tờ Na Hang - Ba Bể (Nguyễn Văn Quý, 1992). Các công trình trên chủ yếu tập trung vào công tác lập bản đồ và điều tra khoáng sản chung, chưa có nghiên cứu sâu hoặc đánh giá về tiềm năng khoáng sản trên cơ sở đặc điểm địa hóa đất. Các công trình đồ vẽ 1:50.000 là tài liệu có giá trị khoa học, ngoài ghi nhận và phát hiện được số điểm quặng gốc có ý nghĩa như Pb-Zn, Cu, Au, Sb, Au..., các tác giả cũng đã khoanh ra được một số khu vực khá tập trung các vành phân tán của một số các nguyên tố có ý nghĩa, các vành Sn, Mo, Y, Ti, Pb, Zn, Ti, Ba, Zr, Cu, Co, Ni, Cr có hàm lượng từ bậc 1 đến bậc 3. Các vành phân tán này có thể liên quan đến các điểm quặng gốc nội sinh phần ẩn dưới sâu hay được tích tụ trong các vỏ phong hóa, các khu vực này đáng được quan tâm trong công tác điều tra khoáng sản cũng như đánh giá môi trường.

Tuy nhiên, việc đầu tư để điều tra trên diện tích phân bố các vành phân tán còn hạn chế, vì vậy, cũng chưa nghiên cứu địa hóa vỏ phong hóa một cách hệ thống, phương pháp phân tích mẫu mới áp dụng quang phổ bán định lượng nhưng đó cũng chỉ là những thông tin cơ bản để bước đầu có nhận định về mối liên quan của vành phân tán này với các điểm quặng gốc phần ẩn dưới sâu, cũng như các tích tụ cao tạo mỏ trong vỏ phong hóa thuộc khu vực nghiên cứu. Đề tài “Nghiên cứu đề xuất quy định kỹ thuật lập bản đồ địa hóa đất và vỏ phong hóa đa mục tiêu tỷ lệ 1/250.000” đã tiến hành công tác lấy mẫu địa hóa đất theo mạng lưới tuyến tỷ lệ 1:250.000 tại khu vực Hàm Yên (khối cấu trúc Sông Lô) và các lộ trình khảo sát địa chất lấy mẫu địa hóa mặt cắt vỏ phong hóa trên các mặt cắt đại diện và đầy đủ qua các đối tượng địa chất khác nhau của các khối cấu trúc. Mục đích nhằm chính xác hóa lại các kết quả địa hóa đất đã có, khoanh vẽ lại các vành phân tán của các nguyên tố theo mạng lưới tỷ lệ 1:250.000 và đánh giá đặc điểm địa hóa vỏ phong hóa cho các đối tượng địa chất có trong vùng trên cơ sở các kết quả mẫu phân tích có độ tin cậy cao (ICP-MS, ICP 36 nguyên tố,) kết

hợp các phương pháp xử lý hiện đại.

Kết quả nghiên cứu địa hóa đất khu vực Hàm Yên cho thấy, ngoài sự tập trung một số dị thường nguyên tố Ce, La, Li, Sn, Mo, B, Sr, Ba, Cu, Pb, Zn, chúng sẽ được liên hệ với các tiền đề và dấu hiệu khác để nhận định tiềm năng khoáng sản khu vực.

2. CƠ SỞ TÀI LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Cơ sở tài liệu

Các dữ liệu địa hóa, khoáng sản của loạt bản đồ tỷ lệ 1: 200.000 (Đinh Thế Tân, 1987) và 1: 50.000 (Nguyễn Khắc Giảng và nnk, 2006; Nguyễn Công Thuận, 2024; Trần V. Trị, Vũ Khúc, 2008) trong điều tra cơ bản về địa chất khoáng sản được thu thập để tích hợp với kết quả phân tích trực tiếp của Đề tài “Nghiên cứu đề xuất quy định kỹ thuật lập bản đồ địa hóa đất và vỏ phong hóa đa mục tiêu tỷ lệ 1/250.000” Mã số: TNMT. 2024.02.05.

Các loại mẫu địa hóa đất được lấy tại khu vực Hàm Yên theo mạng lưới tỷ lệ 1: 250.000 (2,3-2,7km)x(200-310m) tuyến vuông góc với cấu trúc địa chất khu vực. Mẫu địa hóa vỏ phong hóa: Lấy cho từng đới vỏ bằng hình thức lấy mẫu rãnh với kích thước 5cmx10cmx1 (l là chiều dài mẫu tùy thuộc chiều dày đới); Mẫu địa hóa đất được lấy trên toàn bộ các thành tạo địa chất hình thành nên chúng: Phức hệ Ngân Sơn, hệ tầng Phú Ngũ, Hà Giang... Trong đó chú ý đến kiểu đá gốc hình thành nên đất, vỏ phong hóa. Đồng thời lấy mẫu phân tích một số mẫu vỏ phong hóa xác định tổng hàm oxit đất hiếm (TREO) phục vụ luận giải tiềm năng khoáng sản này liên quan quá trình thứ sinh.

Các loại mẫu được phân tích bằng phương pháp ICP-MS, ICP đồng thời 36 nguyên tố. Tổng lượng mẫu phân tích là 130. Từ đó xử lý, tính toán, luận giải các tham số địa hóa phục vụ đánh giá tiềm năng, nhận định triển vọng khoáng sản vùng nghiên cứu. Trước hết là việc xác định hàm lượng phong địa hóa, ngưỡng dị thường tối thiểu đối với vùng Hàm Yên được điều tra và lấy mẫu đầy đủ.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp được sử dụng để xử lý dữ liệu địa hóa trong nghiên cứu này bao gồm phương pháp Median + 2MAD và thống kê hình học (Boxplot) để thiết lập hàm lượng nền địa hóa (GB) và các dị thường tối thiểu (MA), cũng như trung vị để đánh giá độ tương phản dị thường. Boxplot cung cấp biểu diễn đồ họa về phân phối dữ liệu dựa trên tóm tắt năm số (tối thiểu, phân vị ¼ thứ nhất (Q1), trung vị, phân vị ¾ thứ ba (Q3) và giá trị cao nhất (Max outlier). Phương pháp này giúp hình dung xu hướng tập trung, độ phân tán và độ lệch của dữ liệu, hỗ trợ việc xác định các giá trị dị thường. Phương pháp được áp dụng rộng rãi trên thế giới và đã được đánh giá - ứng dụng thử nghiệm ở Việt Nam và

có hiệu quả trong thời gian gần đây (Nguyễn Văn Niệm và nnk, 2024), đặc biệt đối với các nghiên cứu chuyên sâu không lấy mẫu kiểu điều tra mạng lưới chuẩn, giảm chi phí, tăng yêu cầu tích hợp địa hóa với các yếu tố cấu trúc, địa chất, quá trình tạo khoáng (tập trung vào định lượng hành vi địa hóa các nguyên tố) trong luận giải tiềm năng khoáng sản cũng như những ứng dụng khác.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Khái quát đặc điểm địa chất, khoáng sản khu vực nghiên cứu

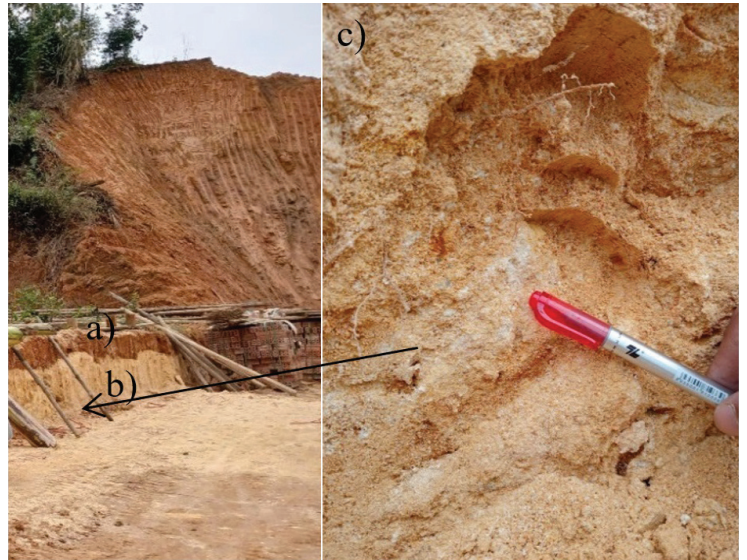
Trong diện tích nghiên cứu có nhiều địa tầng với đặc điểm thành phần khá đa dạng, có mức độ biến dạng, biến chất và nhiều tuổi khác nhau gồm: Các trầm tích lục nguyên hạt vừa tới mịn, lục nguyên carbonat, carbonat, lục nguyên silic thuộc các hệ tầng Chiêm Hóa tuổi Meso-proterozoi (PR2ch); Chạm Chu tuổi Cambri sớm-giữa (€1-2cc); Hà Giang tuổi Cambri giữa (€2hg); Phú Ngũ tuổi Ordovic-Silur (O-Spn); Các thành tạo xâm nhập acid phức hệ Ngân Sơn tuổi Silur muộn (γS4ns) và Phia Bioc (T2 pb).

Khu vực nghiên cứu thuộc khối cấu trúc Hàm Yên (Trần Văn Trị và nnk, 2008; Nguyễn Công Thuận, 2024), được cấu thành chủ yếu bởi các thành tạo hệ tầng Phú Ngũ, Hà Giang, xâm nhập phức hệ Ngân Sơn, Phia Bioc.

Các thành tạo magma ở đây có đặc điểm phân bố, thạch học - khoáng vật khá khác biệt nhau: Phức hệ Ngân Sơn phân bố rộng khắp khu vực Hàm Yên, sáng màu, giàu thạch anh - feldspat, ít - rất ít biotit. Trong khi đó, phức hệ Phia Bioc phân bố với diện tích hẹp, giàu thành phần biotit hơn phức hệ Ngân Sơn nên cũng có màu sẫm hơn.

Nhiều nơi, granit nằm ẩn trong đá biến chất nhưng cũng bị phong hóa mạnh mẽ, tạo đối kaolin hóa màu trắng (Hình 1).

Về khoáng sản: Theo các kết quả các công trình đo vẽ Bản đồ Địa chất tỷ lệ 1:200.000, các công trình đo vẽ 1: 50.000 và các công trình đánh giá, thăm dò khoáng sản trước đây, khu vực nghiên cứu có mặt một số điểm mỏ nội sinh như Pb, Zn... và một số mỏ liên quan đến phong hóa là Fe, Fe-Mn (có liên quan đến quặng gốc dưới sâu?). Ngoài ra, mỏ kaolin trong vỏ phong hóa của đá granit phức hệ Ngân Sơn, Phia Bioc rất lớn, diện rộng đang là đối tượng tìm kiếm đất hiếm hấp phụ ion.



Hình 1. Vỏ phong hóa của granit phức hệ Ngân Sơn ẩn dưới sâu trong đá biến chất thôn Khồn (cũ), Hàm Yên: a) Vỏ phong hóa của đá biến chất; b) Vỏ phong hóa của granit; c) Cấu tạo đá gốc granit bị phong hóa (Ảnh: Nguyễn Văn Niệm, 2025)

3.2. Đặc điểm dị thường địa hóa đất và nhận định tiềm năng khoáng sản liên quan

a. Đặc điểm địa hóa đất

Hàm lượng phong địa hóa các nguyên tố trong đất khu vực Hàm Yên (ppm): La (67,40), Ce (1485,35), Y (37,15), Nb (33,65), Sn (5,00), Li (17,60), Sr (29,45), Sc (20,8), Ba (318,8), B (93,7), Mo (2,5), Pb (31,70), Zn (132,90) (Bảng 1).

Kết quả nghiên cứu đã phát hiện được các dị thường địa hóa trong đất của La, Ce, Y, Nb, Sn, Li, Sr, Sc, Ba, B, Mo, Pb, Zn. Các dị thường này thường đạt mức 1-3 lần dị thường tối thiểu (MA). Trong đó, số điểm dị thường các nguyên tố như sau: 9 điểm La, 4 điểm Ce, 3 điểm Y, 11 điểm Li, 13 điểm Nb, 15 điểm Sn, 9 điểm Sr, 3 điểm Pb; 2 điểm Zn, 2 điểm Cu, 3 điểm B, 5 điểm Ba, 1 điểm Sc (Bảng 1). Trong vùng, còn xuất hiện 2 nguyên tố có dị thường cao 3 - 5 MA (Zn) và > 5MA (Sn) (Hình 1).

Như vậy, xét về số lượng dị thường đơn nguyên tố, nhìn chung không nhiều. Nhiều dị thường nhất là Sn, Nb, Li, La, Sr.

b. Nhận định tiềm năng khoáng sản

Đánh giá tiềm năng khoáng sản vùng Hàm Yên trên cơ sở tích hợp các dấu hiệu địa hóa với các tiền đề về địa chất, magma, vỏ phong hóa, địa hình - địa mạo, các dấu hiệu quặng nội sinh để phân ra các vùng tiềm năng theo các tiêu chí sau:

+ **Vùng rất tiềm năng:** Tập trung nhiều dị thường các nguyên tố bậc cao (> 3MA) trong đất, đồng thời có nhiều tiền đề và dấu hiệu thuận lợi khác như thạch học, các đới biến dạng, uốn nếp tạo quặng, đặc điểm và diện phân bố vỏ phong hóa, các thành tạo magma, các biến đổi, địa hình địa mạo và được minh chứng bởi nhiều điểm quặng gốc đã và sẽ được khai thác.

+ **Vùng tiềm năng:** Tập trung khá nhiều dị thường địa hóa nguyên tố bậc trung bình đến cao (>1-3MA), có nhiều tiền đề và dấu hiệu thuận lợi khác như thạch học-địa tầng, các đới biến



Bảng 1. Đặc điểm địa hóa đất khu vực Hàm Yên - Tuyên Quang (n = 130)

Tham số địa hóa	B	Ba	Ce	Cu	La	Li	Mo	Nb	Pb	Sb	Sn	Sr	Y	Zn	Sc
Hàm lượng nền	93,7	318,8	185,35	42,40	67,40	17,60	2,50	33,65	31,70	5,00	5,00	29,45	37,15	132,90	20,80
Max	182,1	987,4	433,50	152,10	206,20	40,20	9,20	85,10	97,80	12,80	134,00	146,50	102,20	861,30	32,10
Min	12	17,8	12,00	2,50	7,10	2,50	2,50	9,70	2,50	5,00	5,00	2,50	2,50	2,50	2,50
Median	55,4	174,4	99,55	15,80	39,50	11,00	2,50	24,35	14,70	5,00	5,00	16,45	21,05	73,20	13,70
TB	58,49	201,55	115,69	20,63	48,11	12,47	2,63	28,83	18,28	5,12	10,30	23,71	26,99	83,13	13,82
S	29,07	148,14	73,30	21,38	31,93	7,61	0,78	14,63	15,38	0,93	13,86	22,26	18,00	80,03	5,44
V (%)	49,70	73,50	63,36	103,63	66,37	61,03	29,75	50,75	84,09	18,24	134,53	93,87	66,70	96,26	39,38
Dị thường tối thiểu (MA)	123,15	461,78	287,21	75,13	97,75	23,71	3,75	46,95	52,56	7,50	20,19	52,09	71,74	188,56	28,59
Số điểm vượt dị thường tối thiểu	3	5	4	2	9	11	4	13	3	2	15	9	3	2	1

Bảng 2. Hàm lượng tổng đất hiếm trong vỏ phong hóa các đá granit khu vực Hàm Yên (Phương pháp phân tích ICP-MS)

Số hiệu mẫu	Vỏ phong hóa	TREO (%)
GSD12	Vỏ phong hóa trên phức hệ Ngân Sơn: Phong hóa rất mạnh, màu trắng, giàu sét kaolinit	0,022
VPH07	Vỏ phong hóa trên phức hệ Ngân Sơn: Phong hóa rất mạnh, màu trắng, giàu sét kaolinit	0,041
VPH07/1	Vỏ phong hóa trên phức hệ Phia Bioc: Phong hóa rất mạnh, màu trắng, giàu sét kaolinit	0,056
VPH130/1	Vỏ phong hóa trên phức hệ Phia Bioc: Phong hóa rất mạnh, màu trắng, giàu sét kaolinit	0,032
VPH86/1	Vỏ phong hóa trên phức hệ Phia Bioc: Phong hóa rất mạnh, màu vàng sáng, giàu sét	0,162

dạng, đặc điểm và diện phân bố vỏ phong hóa, các thành tạo magma, các hiện tượng biến đổi.

+ *Vùng ít - không tiềm năng*: Gồm các dị thường địa hóa bậc trung bình đến thấp (> GB và ≤ 1MA), một số dị thường phân tán nhưng cũng có một số tiền đề và dấu hiệu thuận lợi khác như thạch học-địa tầng, các đới biến dạng, đặc điểm và diện phân bố vỏ phong hóa, các thành tạo magma, hiện tượng biến đổi.

Tuy vùng nghiên cứu chưa ghi nhận được các điểm quặng nào ngoại trừ Fe (nguồn gốc phong hóa). Ngoài diện tích nghiên cứu đã xuất hiện một điểm mỏ Pb-Zn (Bắc Nhũng): Quặng gồm nhiều mạch thạch anh nhỏ chứa galena xuyên theo mặt phân lớp của đá vôi; Tập đá chứa quặng dài 60m, dày 2,5m; Khoáng vật quặng chủ yếu là galena, pyrit, sphalerit; Hàm lượng (%): Pb: 3,37%; Zn: 5,56% (Đinh Thế Tân và nnk, 1987). Chưa rõ nguồn gốc nhưng gần khu vực này xuất hiện các thể xâm nhập phức hệ Phia Bioc.

Dị thường địa hóa các nguyên tố nêu ở phần trên chủ yếu gặp nhiều Sn, Li, La, Nb, Sr. Tuy nhiên, chúng có thể tồn tại cùng nhiều dị thường các nguyên tố khác có hành vi địa hóa khá giống nhau sẽ phân chia thành các trường địa hóa có tiềm năng khi tích hợp với các tiền đề khác theo 5 vùng (Hình 1):

(i) V1: Trường dị thường Li-Sn kèm vài dị thường của Cu khu vực Minh Phú 5 - Tân Tiến, chúng xuất hiện trong đất phát triển trên vỏ phong hóa của hệ tầng Phú Ngũ, Hà Giang, xung quanh là khối magma của phức hệ Phia Bioc. Về hành vi địa hóa của Cu trong magma không giống Li-Sn nhưng chúng đều có thể được sinh ra từ loại magma này tùy từng giai đoạn và khi di chuyển ra môi trường thứ sinh nói chung, đất riêng vẫn có thể cùng gặp.

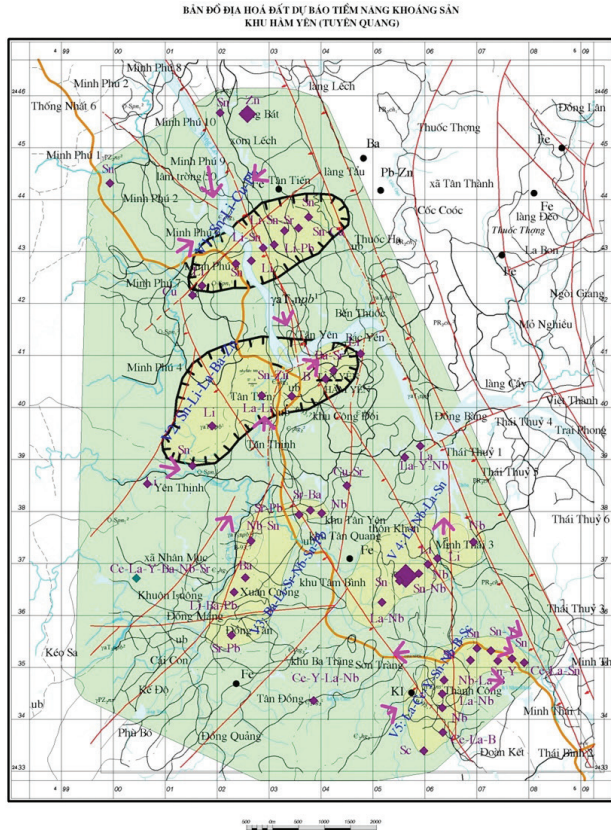
(ii) V2: Trường dị thường Li-Sn-La-Ba (Sr, B) khu vực Tân Thịnh - Tân Yên gặp trong đất phát triển trên vỏ phong hóa của phức hệ Phia Bioc và hệ tầng Hà Giang.

(iii) V3: Trường dị thường Ba-Li-Sr-Nb-Sn-Pb khu vực Đồng Tân - Tân Quang gặp trong đất phát triển trên vỏ phong hóa của phức hệ Phia Bioc và hệ tầng Hà Giang.

iv) V4: Trường Li-Nb-La-Sn khu vực Minh Thái - Khôn trong đất phát triển chủ yếu trên vỏ phong hóa của phức hệ Ngân Sơn và hệ tầng Hà Giang. Đây là khu vực gặp nhiều đới kaolin hóa của granit nằm ẩn dưới đới phong hóa của đá biến chất cổ Hà Giang.

(v) V5: Trường dị thường Ce-La-Y-Nb-Sn-B-Sc ở khu vực thôn Thành Công trong đất phát triển chủ yếu trên vỏ phong hóa của phức hệ Ngân Sơn và hệ tầng Hà Giang.

Hai vùng V4, V5 có các dị thường này trong đất phát triển trên



CHÚ GIẢI

1. Đặc điểm nền địa hóa đất và vỏ phong hóa

Hàm lượng nền (GB) các nguyên tố (ppm): As 78,7; B 93,7; Ba 318,8; Ce 185,3; Co 22,8; Cr 118,5; Cu 42,4; La 67,4; Li 17,6; Nb 33,6; Pb 31,7; Y 37,1; Zn 132,9.

Vùng nền có hàm lượng các nguyên tố < ngưỡng dị thường tối thiểu (MA) và hướng đến nền địa hóa

Ngưỡng dị thường tối thiểu (MA) các nguyên tố (ppm): B 123,15; 461,7; Ce 287,2; Co 31,7; Cr 170,5; Cu 75,1; La 97,7; Li 23,7; Nb 46,9; Sc 28,59; Pb 53,5; Y 71,7; Zn 188,5.

Điểm dị thường nhóm nguyên tố

Ngưỡng: 1-3MA

Ngưỡng: >3-5MA

Ngưỡng: > 5-10MA

Trường dị thường các nguyên tố (tên các nguyên tố vượt ngưỡng MA) có tiềm năng khoáng sản liên quan (trực tiếp hoặc chỉ thị)

Đá từ: Bột, cát, dăm sỏi lẫn sạn sỏi màu xám nhạt

Phức hệ Phia Bioc

Pha 1: Granit biotit hạt thô dạng porphy, granit hạt nhỏ-vừa, đôi chỗ bị ép yếu.

Phức hệ Ngân Sơn

Pha 1: Granit biotit hạt thô-vừa,

Hệ tầng Phú Ngu

Tập 1: đá phiến sét, cát bột kết, sét bột kết, đá phiến sericit, cát kết dạng quartzit và ít đá phiến vôi sét đá vôi phân lớp, đá vôi loãng lỗ

Hệ tầng Hà Giang

Tập 3: Đá hoa phân lớp, đá vôi, silic hóa, đá vôi bị skarn hóa, xen vôi lớp đá phiến vôi có skapolit

Hệ tầng Chiêm Hóa

Tập 1: Đá phiến sericit-chlorit-biotit, đá phiến mica vảy nhỏ, quartzit mica xen lớp đá phiến calcit-thạch anh-muscovit, đá hoa

Kỹ hiệu khác

Đứt gãy: a - xác định; b - dự đoán

Ranh giới địa chất: a - xác định; b - dự đoán

Hướng dòng chảy chính

Điểm khoáng sản

Hình 2. Bản đồ địa hóa đất dự báo tiềm năng khoáng sản khu Hàm Yên

đá granit sáng màu (phức hệ Ngân Sơn), vỏ phong hóa ở đây với lớp kaolin rất dày và diện rộng, đặc biệt có 1 điểm dị thường Sn cao gấp 6,64 lần MA (VPH.100). Đồng thời, nhóm nguyên tố này đặc trưng cho nguyên tố nguồn vỏ, trở nên nguồn sinh quặng nội sinh liên quan nguồn gốc với magma tạo đá granit. Tuy nhiên, tùy thuộc vào kiểu đá, loại đá và từng giai đoạn kết tinh, môi trường đá vây quanh. Với những đặc điểm này, đây là 2 vùng cần chú ý đến khả năng sinh mỏ đất hiếm, Li-Nb-Sn. Theo kết quả phân tích kiểm tra thành phần đất hiếm trong vỏ phong hóa của granit này cho thấy: Tổng oxit đất hiếm khá cao (TREO = 0,022 - 0,041%) (Bảng 2) nên có thể tồn tại mỏ đất hiếm dạng hấp phụ ion. Hai khu vực này cũng gặp các điểm granit ẩn trong đá biến chất nhưng chúng vẫn bị kaolin hóa mạnh như đã trình bày ở phần trên, đá gốc granit tươi gặp ở độ sâu khoảng 20 m so với địa hình hiện tại (thôn Khờn cũ).

Vùng V1, V2, V3 có tiềm năng về Li-Nb-Sn, Pb-Zn. Tuy nhiên, với số lượng dị thường La, Ce tuy hạn chế nhưng có phong hóa trên đá granit phức hệ Phi Bioc lại cao TREO (từ 0,032 đến 0,162%) (Bảng 2) và vỏ phong hóa cũng khá dày (Hình 2). Sự tăng cao tổng đất hiếm ở đây lại ở tầng phong hóa khá hoàn toàn (triệt để) thường nằm trên tầng kaolin hóa mạnh (màu trắng). Vì vậy, quy trình tìm đất hiếm hấp phụ ion hết sức chú ý đến hành vi địa hóa nhóm nguyên tố REE, đặc biệt là môi trường địa hóa thứ sinh của vỏ phong hóa và địa hóa khoáng vật của đới này (Hình 3).

Ngoài ra còn gặp các điểm dị thường riêng biệt của Cu, Zn, Pb, La, B, Sr, Ba... Trong đó đáng chú ý 1 điểm dị thường Zn > 3MA ở làng Bát. Phức hệ Phia Bioc cũng là nguồn magma được quan tâm về khả năng sinh Pb, Zn.



Hình 3. Vỏ phong hóa trên phức hệ granit Phia Bioc ở Hàm Yên

Ảnh: Vũ Xuân Lục, 2025

4. KẾT LUẬN

Trên cơ sở xác định phong địa hóa và dị thường tối thiểu các nguyên tố cho thấy đặc điểm địa hóa đất khu vực Hàm Yên chỉ thị cho tiềm năng đất hiếm và Sn-Nb-Li, Pb-Zn liên quan các khối granit phức hệ Ngân Sơn và Phia Bioc. Trong đó:

(i) Vùng có tiềm về đất hiếm trong vỏ phong hóa liên quan với kiểu hấp phụ ion trong vỏ phong hóa của granit phức hệ Ngân Sơn gồm khu vực Thành Công (V5) và Minh Thái - Khờn (V4). Dấu hiệu tổng oxit đất hiếm



(TREO) trong vỏ phong hóa của phức hệ này khá cao nên tiền đề vỏ phong hóa ở đây rất có ý nghĩa. Tuy nhiên, sự xuất hiện hàm lượng đột biến của Sn ở đây (>5MA) cũng là dấu hiệu đáng quan tâm tìm kiếm, đồng thời có kiểm tra phân tích bằng các phương pháp khác.

(ii) Vùng có tiềm năng Sn-Nb-Li, Pb-Zn thuộc khu vực Minh Phú 5 - Tân Tiến (V1), Tân Thịnh - Tân Yên (V2), Đồng Tân - Tân Quang (V3). Chúng có thể liên quan đến nguồn magma granit phức hệ Phia Bioc. Sự xuất hiện hàm lượng Zn cao (>3MA) gần khu vực V1 là dấu hiệu tìm kiếm khoáng sản Pb-Zn quan trọng. Đồng thời, còn một số dị thường La và vỏ phong hóa trong phức hệ granit cao TREO nên tiềm năng đất hiếm hấp phụ ở đây có thể tồn tại.

Ngoài ra, các điểm dị thường địa hóa đất khu vực Hàm Yên đều là những dấu hiệu trực tiếp phục vụ tìm kiếm khoáng sản.

Lời cảm ơn: Bài báo sử dụng kết quả của Đề tài “Nghiên cứu đề xuất quy định kỹ thuật lập bản đồ địa hóa đất và vỏ phong hóa đa mục tiêu tỷ lệ 1/250.000” Mã số: TNMT. 2024.02.05■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Thị Thục Anh và Đỗ Ngọc Lê Dung, 2023. Sơ lược đặc điểm địa hóa môi trường đất vỏ phong hóa bazan khu vực Bù Đốp, tỉnh Bình Phước, tiềm năng phát triển các dự án chuỗi theo hướng ứng dụng công nghệ cao. Kỷ yếu Hội nghị khoa học toàn quốc: “Địa hóa, Môi trường và Phát triển bền vững”. NXB Khoa học Tự nhiên và Công nghệ. ISBN: 978-604-357-130-1.
2. Trần Tuấn Anh (chủ biên), 2024. Báo cáo bước I của dự án “Xây dựng nền địa hóa đa mục tiêu quốc gia cho sáu tỉnh biên giới phía Bắc”. Viện Địa chất-Viện Hàn Lâm Khoa học và Công Nghệ Việt Nam, Hà Nội.
3. Nguyễn Khắc Giảng và nnk., 2006. Nghiên cứu đặc điểm vỏ phong hóa và thổ nhưỡng trên diện tích gò đồi của một số khu vực điển hình thuộc vùng trung du Bắc Bộ phục vụ quy hoạch phát triển nông lâm nghiệp bền vững. Báo Cáo đề tài cấp bộ. Bộ Giáo dục và Đào tạo.
4. Nguyễn Khắc Giảng và nnk, 2022. Nghiên cứu đặc điểm Địa hóa môi trường đất của các vùng chuyên canh rau an toàn trên địa bàn huyện Đông Anh và Gia Lâm, thành phố Hà Nội. Báo cáo tổng kết đề tài LH các hội KHKTVN.
5. Nguyễn Văn Niệm và nnk, 2023. Định hướng các tham số của hệ phương pháp địa hóa phục vụ tìm kiếm khoáng sản ẩn ở Việt Nam trong thời kỳ mới. Kỷ yếu Hội nghị khoa học toàn quốc: “Địa hóa, Môi trường và Phát triển bền vững”. NXB Khoa học Tự nhiên và Công nghệ. ISBN: 978-604-357-130-1.
6. Nguyen Van Niem và nnk, 2024. Geochemical Characterization and Potential Sources of Lithium Mineralization in Various Areas of Vietnam. Part of the book series: EAI/Springer Innovations in Communication and Computing (EAIICC). eISSN: 2522-8609; pISSN: 2522-8595.
7. Đinh Thế Tân (Chủ biên), 1987. Địa chất và Khoáng

sản 1:50.000 nhóm tờ Chiêm Hóa, Hà Tuyên (Tuyên Quang): Châm Chu (F-48-67A), Hàm Yên (F-48-67C), Chiêm Hóa (F-48-67D).

8. Nguyễn Công Thuận (Chủ biên), 2024. Biên tập, tổng hợp, lập bản đồ địa chất khoáng sản tỷ lệ 1:250.000 vùng Tây Bắc” thuộc Đề án “Điều tra tổng thể về khoáng sản và hoàn thiện nền bản đồ địa chất tỷ lệ 1/50.000 vùng Tây Bắc phục vụ quy hoạch phát triển bền vững kinh tế - xã hội”.

9. Trần V. Trị, Vũ Khúc (Đồng Chủ biên), 2008. Địa chất và Tài nguyên Việt Nam. Nhà xuất bản Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, Hà Nội.

10. De Caritat P, Main P.T, Grunsky E.C & A. W. Mann A.W, 2017. Recognition of geochemical footprints of mineral systems in the regolith at regional to continental scales. Australian Journal of Earth Sciences, 2017 Vol. 64, No. 8, 1033-1043 <https://doi.org/10.1080/08120099.2017.1259184>.

11. Rajkumar H., Naik P.K., Rishi M.S., 2018. Evaluation of heavy metal contamination in soil using geochemical indexing approaches and chemometric techniques. International Journal of Environmental Science and Technology <https://doi.org/10.1007/s13762-018-2081-4>.

12. Ahmed Saleh, Yehia H. Dawood and Ahmed Gad, 2019. Assessment of Potentially Toxic Elements' Contamination in the Soil of Greater Cairo, Egypt Using Geochemical and Magnetic Attributes.

13. Imran Khan, Bharat C. Choudhary, Saifi Izhar et al., 2023. Exploring geochemical distribution of potentially toxic elements (PTEs) in wetland and agricultural soils and associated health risks. Environmental Science and Pollution Research <https://doi.org/10.1007/s11356-023-25141-2>.

14. Li, P.; Gong, Q.; Chen, S.; Liu, N.; Li, P.; Li, J.; Wu, X.; Li, X.; Wang, X, 2024. Regional Geochemical Characteristics of Lithium in the Mufushan Area, South China. Applied Sciences Switzerland 2024 DOI: 10.3390/app14051978.

15. Butt, C.R.M., 2015. The Development of Regolith Exploration Geochemistry In The Tropics And Sub-Tropics, Ore Geology Reviews (2015), doi: 10.1016/j.oregeorev.2015.08.018.

16. Paul Alexandre, 2021. Distribution and Dispersion of Elements and Formation of Surface Anomalies. In the book “Practical Geochemistry”. Springer Textbooks in Earth Sciences, Geography and Environment ISBN 978-3-030-72452-8, 124 Pags.

17. Ashoke K. Talapatra, 2020. Geochemical Exploration and Modelling of Concealed Mineral Deposits. © Capital Publishing Company, New Delhi, India 2020.

18. Dimitrios E. Alexakis, George D. Bathrellos et al., 2021. Land Suitability Mapping Using Geochemical and Spatial Analysis Methods. Applied. Sciences, 2021, 11(12), 5404.

19. Yuchen Yan, Zhongfang Yang, Shengfei Yang, Anmin Xu and Duoxun Xu., 2025. The Geochemical Characteristics and Exploitation Threshold of Copper in the Cultivated Soils of Guanzhong Plain, Shaanxi Province. Agronomy 2025, 15, 256. <https://doi.org/10.3390/agronomy15020256>.



ỨNG DỤNG DEEP SPECTRAL EMBEDDING VÀ THUẬT TOÁN PHÂN CỤM TRONG NHẬN DẠNG LOÀI THỰC VẬT RỪNG NGẬP MẶN KHU VỰC VƯỜN QUỐC GIA XUÂN THỦY

LÊ ĐẮC TRƯỜNG¹, NGUYỄN THỊ HỒNG HẠNH^{1*}, PHẠM HỒNG TÍNH¹,
BÙI THỊ THU¹, HOÀNG NGỌC KHẮC¹, TRẦN ĐĂNG HÙNG²,

^{1*}Khoa Môi trường, Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

²Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

Tóm tắt

Nghiên cứu này nhằm khắc phục hạn chế của ảnh vệ tinh truyền thống trong nhận dạng loài rừng ngập mặn, khi các loài có phổ phản xạ tương đồng và bị ảnh hưởng bởi mây, nước đục và nhiễu cảm biến. Phương pháp đề xuất tích hợp biểu diễn phổ sâu (Deep Spectral Embedding) biểu diễn đặc trưng 64 chiều được học từ dữ liệu vệ tinh đa nguồn theo chuỗi thời gian - với các thuật toán phân cụm không giám sát K-Means để phân loại loài thực vật rừng ngập mặn. Thử nghiệm được triển khai tại Vườn quốc gia Xuân Thủy (tỉnh Ninh Bình), khu Ramsar đầu tiên của Việt Nam, nơi có hệ sinh thái ngập mặn phát triển điển hình. Kết quả cho thấy, dữ liệu phân biệt hiệu quả các loài đặc hữu như mắm, đước, vôi, trang với độ chính xác 86.7%, vượt trội so với các nguồn dữ liệu ảnh viễn thám truyền thống. Nghiên cứu khẳng định tiềm năng của embedding học sâu trong bản đồ hóa hệ sinh thái và nhận dạng loài rừng ngập mặn ở quy mô chi tiết.

Từ khóa: Biểu diễn phổ sâu, phân cụm K-Means, rừng ngập mặn, Vườn quốc gia Xuân Thủy, nhận dạng loài.

Ngày nhận bài: 9/9/2025; **Ngày sửa chữa:** 5/10/2025; **Ngày duyệt đăng:** 20/10/2025.

Application of deep spectral embedding and clustering algorithms for mangrove plant species identification in Xuan Thuy National Park area

Abstract

This study aims to overcome the limitations of conventional satellite imagery in mangrove species identification, where spectral signatures are often similar among species and affected by clouds, turbid water, and sensor noise. The proposed approach integrates Deep Spectral Embedding, a 64-dimensional feature representation learned from multi-source satellite time series data, with an unsupervised K-Means clustering algorithm to classify mangrove species. Experiments were conducted in Xuan Thuy National Park, the first Ramsar site in Vietnam, which hosts a representative mangrove ecosystem. The results demonstrate that the embedding effectively discriminates endemic species such as *Rhizophora*, *Avicennia*, and *Sonneratia*, achieving an overall accuracy of 86.7%, outperforming traditional remote sensing datasets. This study confirms the potential of deep spectral embeddings for ecosystem mapping and fine-scale species identification in mangrove forests.

Keywords: Deep Spectral Embedding, clustering; K-Mean, mangrove species, Xuân Thủy National Park; multi-source satellite data.

JEL Classifications: Q51, Q52, Q53.

1. GIỚI THIỆU

Rừng ngập mặn (RNM) là một trong những hệ sinh thái ven biển có giá trị sinh thái cao, đóng vai trò quan trọng trong bảo vệ bờ biển, giảm thiểu thiên tai, lưu trữ carbon và duy trì đa dạng sinh học (Alongi, 2014). Tại Việt Nam, Vườn quốc gia Xuân Thủy (tỉnh Ninh Bình) không chỉ là khu Ramsar đầu tiên được công nhận ở Đông Nam Á mà còn là nơi tập trung nhiều loài thực vật ngập mặn đặc hữu và có giá trị bảo tồn cao. Tuy nhiên, áp lực từ nuôi trồng thủy sản, xói lở bờ biển và biến đổi khí hậu đang đe dọa nghiêm

trọng cấu trúc và thành phần loài của hệ sinh thái này (Friess, 2019). Vì vậy, việc nhận dạng chính xác các loài thực vật trong hệ sinh thái rừng ngập mặn là điều cấp thiết để phục vụ quản lý, phục hồi sinh thái và hạch toán vốn tự nhiên.

Các nghiên cứu lập bản đồ rừng ngập mặn trước đây chủ yếu dựa vào chỉ số thực vật phổ như NDVI, EVI hoặc các phương pháp phân loại có giám sát (supervised classification) từ ảnh Landsat, Sentinel-2, SPOT và UAV (Kuenzer, 2011; Maurya, 2021). Các chỉ số này phản ánh sức khỏe và mật độ thảm thực



vật, nhưng lại thiếu khả năng phân biệt các loài có đặc tính sinh lý và cấu trúc lá tương tự nhau, dẫn tới sai số lớn ở cấp độ loài (Giri et al., 2016; Pham & Yoshino, 2017). Bên cạnh đó, dữ liệu quang học ở vùng ven biển thường chịu ảnh hưởng mạnh của mực nước thủy triều, độ mặn, bùn cát lơ lửng và độ ẩm đất, làm biến dạng đường cong phản xạ phổ, khiến hiệu suất phân loại bị giảm đáng kể (Tran, Reef & Zhu, 2022; Sun, 2024).

Để khắc phục các hạn chế trên, một số nghiên cứu đã thử nghiệm các kỹ thuật học máy nâng cao và học sâu như Random Forest, Support Vector Machine, Convolutional Neural Networks (CNN) hoặc Autoencoders nhằm cải thiện khả năng phân biệt loài rừng ngập mặn (Zhang, 2023; Behera, 2021). Tuy nhiên, hầu hết các phương pháp này vẫn phụ thuộc lớn vào dữ liệu huấn luyện gán nhãn, trong khi dữ liệu thực địa về loài tại các vùng ven biển như Việt Nam thường khan hiếm, tốn kém và khó thu thập.

Gần đây, xu hướng ứng dụng biểu diễn phổ sâu (Deep Spectral Embedding) đã được đề xuất như một giải pháp tiềm năng nhằm nén dữ liệu phổ đa chiều thành không gian đặc trưng thấp chiều nhưng vẫn giữ được các thông tin phi tuyến quan trọng về cấu trúc phổ - không gian (Yaseen, 2023; Guo, 2024). Phương pháp này giúp tách biệt các loài có phổ phản xạ tương đồng nhưng khác biệt tinh vi về hàm lượng diệp lục, cấu trúc mô lá hoặc mức độ ngập mặn (Boykis, 2023). Tuy nhiên, cho đến nay, chưa có nghiên cứu nào áp dụng phương pháp này để nhận dạng loài rừng ngập mặn tại Việt Nam, đặc biệt ở các khu Ramsar như Vườn quốc gia Xuân Thủy, nơi có tính đa dạng sinh học cao nhưng điều kiện phản xạ phổ phức tạp do thủy văn ảnh hưởng.

Tính mới của nghiên cứu này nằm ở việc đề xuất ứng dụng Deep Spectral Embedding, một phương pháp học đặc trưng phổ sâu không giám sát, kết hợp với thuật toán phân cụm (K-means và DBSCAN) để phân loại loài rừng ngập mặn tại Vườn quốc gia Xuân Thủy. Khác với các nghiên cứu truyền thống, phương pháp này không phụ thuộc hoàn toàn vào dữ liệu huấn luyện gán nhãn và có khả năng nhận dạng tốt các loài có phổ phản xạ tương đồng nhưng khác biệt tinh vi trong cấu trúc tế bào lá và chất diệp lục. Đồng thời, nghiên cứu xây dựng một quy trình tự động gồm: xử lý ảnh Sentinel-2, giảm chiều dữ liệu phổ, nhúng phổ sâu (embedding), phân cụm loài và kiểm chứng bằng dữ liệu thực địa.

Bài viết tập trung giải quyết ba nội dung chính: (i) phát triển quy trình Deep Spectral Embedding cho dữ liệu viễn thám rừng ngập mặn; (ii) đánh giá hiệu quả của thuật toán phân cụm trong nhận dạng loài; (iii) phân tích tiềm năng ứng dụng trong giám sát và bảo

tồn hệ sinh thái. Mục tiêu cuối cùng là xây dựng một công cụ nhận dạng loài hiệu quả, ít phụ thuộc dữ liệu gán nhãn, nhằm hỗ trợ quản lý và quy hoạch bảo tồn tại Xuân Thủy.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Cơ sở lý thuyết và khung nghiên cứu

2.1.1. Hệ sinh thái rừng ngập mặn và yêu cầu phân loại tới cấp loài

Rừng ngập mặn là một trong những hệ sinh thái có năng suất sinh học cao nhất trên Trái đất, đóng vai trò phòng hộ bờ biển, hấp thụ carbon xanh (blue carbon) và duy trì đa dạng sinh học vùng cửa sông - ven biển (Alongi, 2018). Việt Nam hiện có khoảng 150.000 ha rừng ngập mặn, tập trung chủ yếu ở Đồng bằng sông Cửu Long, Đồng bằng sông Hồng và ven biển miền Trung (Nguyen, 2021), trong đó Vườn quốc gia Xuân Thủy là khu Ramsar đầu tiên và nơi sinh cảnh của nhiều loài cây ngập mặn bản địa và phục hồi (Truong, 2021).

Mặc dù nhiều nghiên cứu đã lập bản đồ rừng ngập mặn, phần lớn chỉ dừng ở mức phân loại lớp phủ hoặc nhóm thực vật (mặn, lợ, hỗn giao), chưa đạt đến cấp độ loài (species-level mapping) (Behera, 2021; Tran, 2022). Việc nhận dạng tới cấp loài là yêu cầu thiết yếu để đánh giá cấu trúc quần xã, trữ lượng sinh khối và carbon, theo dõi xâm lấn sinh học và thiết kế phục hồi sinh thái (Friess et al., 2019). Trong hơn một thập kỷ qua, lập bản đồ rừng ngập mặn chủ yếu dựa trên ba nhóm phương pháp: (i) sử dụng các chỉ số phổ thực vật như NDVI, EVI, NDWI từ ảnh Landsat và Sentinel-2 để xác định vùng phủ thực vật ngập mặn (Kuenzer et al., 2011); (ii) phân loại có giám sát bằng các thuật toán như SVM, Random Forest, CART (Pham & Yoshino, 2017; Pham, 2019) và (iii) ứng dụng ảnh UAV kết hợp mô hình học sâu (CNN, ResNet, U-Net) nhằm tăng chi tiết không gian và độ chính xác (Hao, 2023). Tuy nhiên, các phương pháp này phần lớn chỉ dừng lại ở việc phân biệt rừng ngập mặn với các loại đất ngập nước khác chứ chưa đạt được phân cấp chi tiết tới mức loài (species-level) một yêu cầu quan trọng để đánh giá đa dạng sinh học, sinh khối carbon và khả năng phục hồi hệ sinh thái. Lý do là vì phổ phản xạ của nhiều loài rừng ngập mặn gần như trùng lặp ở các dải xanh - đỏ - cận hồng ngoại, khiến NDVI, EVI hoặc phân loại supervised khó phân biệt giữa các loài có cấu trúc tán lá tương tự (Tran, Reef & Zhu, 2022). Trong khi đó, ảnh vệ tinh bị ảnh hưởng mạnh bởi thủy triều, độ ẩm đất, trầm tích lơ lửng, hiện tượng ngập mặn theo mùa và nền bùn ven biển, làm suy giảm tín hiệu quang phổ và gây sai số khi phân loại. Bên cạnh đó, các mô hình học máy có giám sát (supervised learning) đòi hỏi dữ liệu gán nhãn lớn và chính xác từ thực địa, trong khi dữ liệu loài rừng ngập mặn tại Xuân Thủy và nhiều



khu vực Việt Nam còn rất hạn chế, phân bố loài không đồng đều, thậm chí sai lệch do biến động theo thủy triều hoặc diện tích bãi bồi mới hình thành.

Do vậy, tồn tại một khoảng trống khoa học quan trọng: chưa có phương pháp hiệu quả nào cho phép phân loại rừng ngập mặn tới cấp loài trên dữ liệu vệ tinh quang học, đặc biệt trong điều kiện pha trộn loài và nhiễu động thủy văn đặc thù vùng cửa sông ven biển Việt Nam. Điều này đặt ra nhu cầu cấp thiết về các phương pháp mới, có khả năng khai thác sâu các đặc trưng phổ - không gian phức tạp, ít phụ thuộc dữ liệu gắn nhãn và thích ứng với điều kiện thủy triều động.

2.1.2. Biểu diễn phổ sâu (Deep Spectral Embedding)

Deep Spectral Embedding là một hướng tiếp cận mới trong học biểu diễn (representation learning), trong đó mỗi điểm ảnh không còn được mô tả bằng các giá trị phản xạ phổ đơn lẻ tại các kênh đỏ, xanh, NIR hay chỉ số NDVI, mà được ánh xạ thành một véc-tơ có từ 64 đến 256 chiều trong không gian đặc trưng ngữ nghĩa (spectral-semantic space). Các véc-tơ này được học từ hàng triệu chuỗi thời gian ảnh vệ tinh đa nguồn (Sentinel-2, Landsat, Sentinel-1 SAR, LiDAR, DEM...), thông qua các mô hình học sâu tự giám sát như Autoencoder, Contrastive Learning hoặc Transformer (Tran, Reef & Zhu, 2022; Guo, 2024). Phương pháp này cho phép mô hình tự tìm kiếm các cấu trúc ẩn trong dữ liệu phổ-thời gian, thay vì phụ thuộc hoàn toàn vào dữ liệu gắn nhãn như cách phân loại truyền thống. Một ví dụ điển hình là bộ dữ liệu AlphaEarth v2 - Google Earth Engine Satellite Embedding, trong đó mỗi pixel 10 m được biểu diễn bằng một véc-tơ 64 chiều đã được: (i) chuẩn hóa trên không gian cầu đơn vị; (ii) hiệu chỉnh mây, cảm biến và biến thiên thời gian; (iii) đồng bộ hóa giữa các hệ quy chiếu quang học - radar (c). Các véc-tơ embedding này không chỉ nắm giữ thông tin phổ, mà còn mã hóa các đặc trưng sinh thái sâu hơn, bao gồm:

- Hình học tán lá và cấu trúc thảm thực vật: độ cao tương đối, góc tán, mật độ lá, mức che phủ.
- Biến động mùa vụ và sinh lý thực vật: thay đổi nồng độ diệp lục, độ mặn nước, hàm lượng nước trong tán, trạng thái ngập triều - phơi bãi.
- Đặc trưng bề mặt từ radar và LiDAR: độ gồ ghề, cấu trúc thân - rễ khí sinh, độ cao địa hình nhỏ (microtopography), cấu trúc ba chiều của cây.

Nhờ khả năng tổng hợp đồng thời đặc trưng quang học - radar - không gian - thời gian, embedding sâu có thể tách biệt các loài rừng ngập mặn có phổ phản xạ gần như giống nhau nhưng khác nhau về sinh lý lá, cấu trúc tán, chu kỳ sinh trưởng và khả năng thích nghi mặn. Trong không gian embedding này, các loài sẽ hình thành các cụm (clusters) rõ ràng hơn theo

đặc tính sinh thái - cấu trúc, hỗ trợ hiệu quả cho các thuật toán phân cụm (k-means, spectral clustering, DBSCAN) hoặc phân loại bán giám sát (Willett, 2016). Nhờ vậy, Deep Spectral Embedding cho phép trích xuất thông tin sinh thái ở mức cao hơn mà không cần lượng lớn mẫu huấn luyện, tạo ra một giải pháp bán tự động - ít dữ liệu thực địa - nhưng vẫn đảm bảo độ tin cậy, rất phù hợp cho các vùng ven biển như Xuân Thủy, nơi công tác điều tra loài còn nhiều hạn chế. Từ những phân tích trên có thể thấy rằng, các phương pháp phân loại dựa trên phổ quang học truyền thống, mặc dù đã được ứng dụng rộng rãi, vẫn tồn tại những hạn chế cố hữu như phụ thuộc nhiều vào dữ liệu gắn nhãn, khó nhận diện các loài có phổ tương đồng và thiếu khả năng khái quát khi áp dụng trên những khu vực khác nhau. Điều này đặt ra yêu cầu cần có một cách tiếp cận mới, linh hoạt hơn và giảm sự phụ thuộc vào dữ liệu thực chứng.

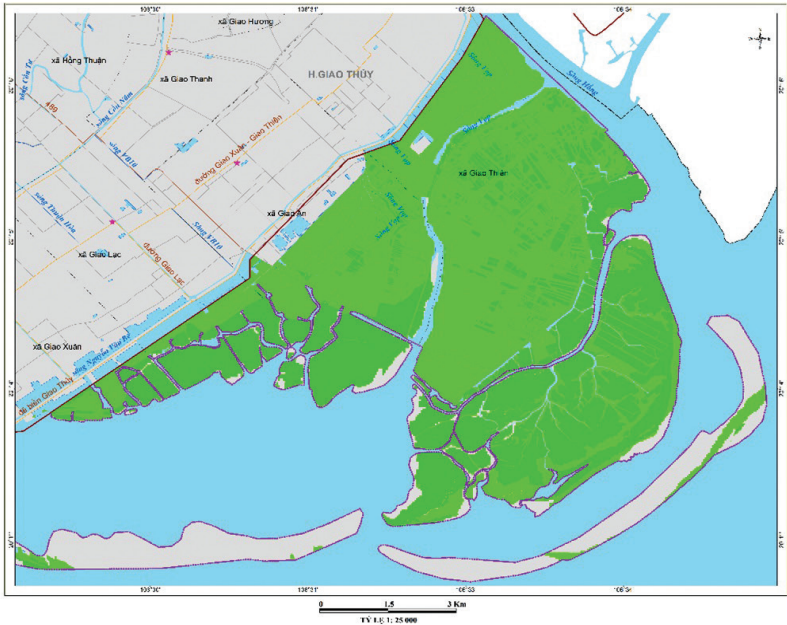
Trong bối cảnh đó, Deep Spectral Embedding được xem như một hướng tiếp cận đầy tiềm năng. Nhờ khả năng học biểu diễn kết hợp phổ - không gian ở mức trừu tượng cao, phương pháp này không chỉ giảm nhu cầu về dữ liệu thực địa mà còn cải thiện độ chính xác trong phân tách loài, đặc biệt tại các hệ sinh thái phức tạp như rừng ngập mặn. Đây là lợi thế đáng kể trong những khu vực thiếu dữ liệu khảo sát như Vườn quốc gia Xuân Thủy.

Trên cơ sở đó, nghiên cứu này xây dựng một khung phương pháp tổng thể, nhằm khai thác ưu thế của Deep Spectral Embedding trong phân loại đa loài rừng ngập mặn và đánh giá đa dạng sinh học. Khung nghiên cứu gồm ba hợp phần chính: (1) Tiền xử lý và chuẩn hóa dữ liệu embedding ảnh vệ tinh; (2) Ánh xạ không gian đặc trưng và phân cụm trong không gian Deep Spectral Embedding; (3) Đánh giá, trực quan hóa và phân tích đa dạng sinh học

2.2. Phạm vi và khu vực nghiên cứu

Khu vực nghiên cứu là Vườn quốc gia Xuân Thủy, nằm tại cửa sông Ba Lạt - nơi sông Hồng đổ ra biển Đông, thuộc xã Giao Thủy, tỉnh Ninh Bình (20°10' - 20°20' N; 106°20' - 106°32' E). Đây là khu Ramsar đầu tiên của Việt Nam với diện tích khoảng 15.000 ha, bao gồm rừng ngập mặn tự nhiên, rừng phục hồi, bãi triều, đầm nuôi thủy sản và bãi bồi mới (Tue, 2012).

Khu vực chịu ảnh hưởng mạnh của thủy triều nhật triều không đều (biên độ 1,5-2,5 m), biến động độ mặn và lượng phù sa từ sông Hồng, khiến tín hiệu phổ của thực vật dễ bị nhiễu do nước, bùn và trầm tích lơ lửng. Địa hình thấp và ngập theo chu kỳ thủy triều làm giảm độ ổn định của ảnh vệ tinh, gây khó khăn cho phân loại tới cấp loài bằng các phương pháp quang học truyền thống.



Hình 1. Phạm vi khu vực Vườn quốc gia Xuân Thủy
Nguồn: Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

Bảng 1. Bảng thông số kỹ thuật của bộ Dataset Satellite Embeddings (AlphaEarth Foundations) của Google

Thông số	Mô tả
Tên Dataset	Satellite Embedding V1 (GOOGLE/SATELLITE_EMBEDDING/V1/ANNUAL)
Nhà phát triển	Google DeepMind (AlphaEarth Foundations)
Độ phân giải	10m x 10m mỗi pixel
Chiều không gian Embedding	64 chiều (64 bands: A00 đến A63) không mang ý nghĩa quang phổ mà là các trục nhúng
Phạm vi thời gian	Năm 2023
Phạm vi không gian	Khu vực vườn quốc gia Xuân Thủy
Kích thước tile	Khoảng 163.840m x 163.840m mỗi ảnh
Nguồn dữ liệu đầu vào	- Ảnh quang học và nhiệt: Sentinel-2, Landsat - Radar: Sentinel-1 - LiDAR, mô hình độ cao, dữ liệu khí hậu, trường hấp dẫn, văn bản mô tả, Gbif
Số lượng dữ liệu huấn luyện	Hơn 3 tỷ frame ảnh từ hơn 5 triệu vị trí toàn cầu
Kiến trúc mô hình	Space Time Precision (STP)
Giấy phép	CC-BY 4.0
Nền tảng truy cập	Google Earth Engine (miễn phí với tài khoản)
Ảnh download	

Với sự đa dạng sinh thái nhưng điều kiện quan sát phức tạp, Xuân Thủy là khu vực lý tưởng để kiểm chứng các phương pháp học biểu diễn sâu (Deep Spectral Embedding) nhằm phân biệt các loài rừng ngập mặn trong điều kiện thiếu dữ liệu gắn nhãn thực địa.

2.3. Dữ liệu nghiên cứu

Nghiên cứu sử dụng hai nhóm dữ liệu chính: (i) dữ liệu embedding trích xuất từ ảnh vệ tinh; (ii) dữ liệu thực địa về thành phần loài rừng ngập mặn.

2.3.1. Dữ liệu embedding từ ảnh vệ tinh

Dữ liệu embedding được sử dụng trong nghiên cứu là các véc-tơ đặc trưng (feature vectors) có số chiều cố định (64 chiều), được sinh ra từ mô hình học sâu tiền huấn luyện trên tập ảnh vệ tinh đa thời gian và đa nguồn toàn cầu. Khác với ảnh quang học truyền thống chứa giá trị phản xạ phổ theo từng kênh, embedding biểu diễn mỗi pixel bằng một không gian đặc trưng trừu tượng hơn, phản ánh thông tin hình thái, cấu trúc thực vật, trạng thái sinh thái và biến động theo thời gian.

Nguồn dữ liệu được lấy từ bộ Google Earth Engine Satellite Image Embeddings (AlphaEarth), được xây dựng từ Sentinel-2 (10–20 m), kết hợp Landsat-8, độ cao SRTM, dữ liệu khí hậu, đa dạng sinh học... Mô hình sinh embedding được huấn luyện theo cơ chế tự giám sát (self-supervised), cụ thể dự đoán thời gian hoặc vùng lân cận dựa trên chuỗi ảnh, nên véc-tơ cuối cùng không phụ thuộc kênh phổ đơn lẻ mà chứa thông tin ngữ cảnh không gian–thời gian của cảnh quan (Brown et al., 2025). Thông số kỹ thuật của ảnh được thống kê theo Bảng 1.

Việc sử dụng embedding thay cho phổ ảnh truyền thống cho phép mô hình phân biệt tốt hơn giữa các loài có phổ phản xạ tương tự, do embedding tích hợp cả biến động theo mùa lá, cấu trúc tán, độ ẩm nền và tương quan không gian.

2.3.2. Dữ liệu thực địa

Bộ dữ liệu thực địa gồm 30 điểm khảo sát đại diện cho ba loài rừng ngập

Bảng 2. Các điểm khảo sát thực địa rừng ngập mặn tại Vườn quốc gia Xuân Thủy, tỉnh Ninh Bình năm 2024

FID	X	Y	Loài		FID	X	Y	Loài
1	20.242325	106.575110	Đước vôi		16	20.235467	106.532742	Đước vôi
2	20.241705	106.576494	Đước vôi		17	20.234483	106.532219	Trang
3	20.240846	106.578199	Đước vôi		18	20.233920	106.531207	Mắm
4	20.227849	106.574638	Trang		19	20.232767	106.531874	Mắm
5	20.227707	106.576411	Trang		20	20.232134	106.527278	Trang
6	20.226234	106.577940	Đước vôi		21	20.231299	106.526697	Trang
7	20.219032	106.568086	Đước vôi		22	20.230367	106.520776	Trang
8	20.217686	106.569432	Đước vôi		23	20.236108	106.515819	Trang
9	20.216286	106.570631	Đước vôi		24	20.235327	106.516306	Trang
10	20.218941	106.548864	Đước vôi		25	20.234529	106.516912	Trang
11	20.216698	106.548646	Trang		26	20.230469	106.508413	Trang
12	20.214287	106.547716	Trang		27	20.229422	106.509142	Trang
13	20.229868	106.541732	Đước vôi		28	20.228543	106.509775	Trang
14	20.229771	106.540257	Trang		29	20.225856	106.500468	Trang
15	20.230266	106.538607	Trang		30	20.224814	106.501213	Trang

mặn chủ yếu trong khu vực Vườn quốc gia Xuân Thủy, tỉnh Ninh Bình. Các điểm được định vị bằng máy GPS cầm tay có sai số < 3 m và được thu thập trong mùa khô năm 2024.

Các loài được ghi nhận gồm: Mắm biển – loài tiên phong phân bố vùng cửa sông; Đước vôi – loài chiếm ưu thế tại khu triều trung bình; Trang – loài đặc trưng vùng bãi triều thấp ven sông lớn.

Tập hợp dữ liệu này được dùng để đối chiếu kết quả phân cụm và nhận dạng loài từ dữ liệu embedding vệ tinh, hỗ trợ đánh giá độ chính xác của mô hình phân loại dựa trên học sâu (Bảng 2).

2.4. Phương pháp nghiên cứu

2.4.1. Thiết lập cấu hình và tham số

Toàn bộ phân tích được thực hiện trên nền tảng Google Earth Engine bằng ngôn ngữ JavaScript API. Các tham số được chuẩn hóa để đảm bảo khả năng tái lập kết quả. Năm phân tích được chọn là 2024, tương ứng với giai đoạn ổn định của lớp phủ rừng ngập mặn tại Vườn quốc gia Xuân Thủy. Các tham số không gian gồm độ phân giải 10 m/pixel và sai số đơn giản hóa hình học 200 m, nhằm cân bằng giữa độ chi tiết và tốc độ xử lý. Thuật toán phân cụm được thiết lập với k = 3 cụm, phản ánh 3 nhóm loài chính. Tập dữ liệu huấn luyện gồm 2000 điểm mẫu được lấy ngẫu nhiên trong vùng nghiên cứu, với giá trị seed = 42 để đảm bảo tính nhất quán giữa các lần chạy mô hình.

2.4.2. Tiền xử lý dữ liệu

Nguồn dữ liệu chính sử dụng trong nghiên cứu là bộ Google Satellite Embedding Annual Collection (GOOGLE/SATELLITE_EMBEDDING/

V1/ANNUAL), cung cấp các đặc trưng nhúng (embeddings) đa chiều biểu diễn thông tin phổ và kết cấu bề mặt Trái đất. Mỗi điểm ảnh được mô tả bởi vector 64 chiều, phản ánh tổng hợp các đặc trưng quang phổ, kết cấu và biến thiên theo thời gian. Ranh giới rừng ngập mặn được xác định từ dữ liệu ranh giới Vườn quốc gia Xuân Thủy, được nhập vào GEE dưới dạng FeatureCollection và đơn giản hóa để giảm độ phức tạp hình học. Ảnh embedding được lọc theo khoảng thời gian từ tháng 1 đến tháng 12 năm 2024 và cắt theo phạm vi rừng ngập mặn. Một cửa sổ phân tích vuông với bán kính 2 pixel (tương đương 5×5 điểm ảnh) được sử dụng để trích xuất thông tin ngữ cảnh không gian và kết cấu địa phương.

2.4.3. Phân cụm và phân vùng sinh cảnh

Quá trình phân loại không giám sát được thực hiện bằng thuật toán Weka K-Means tích hợp trong GEE. Mô hình được huấn luyện từ tập mẫu embedding đã trích xuất và sau đó áp dụng trên toàn bộ vùng rừng ngập mặn để tạo ra bản đồ phân cụm với 3 nhóm sinh cảnh. Thuật toán này tối thiểu hóa sai số nội cụm trong không gian đặc trưng 64 chiều, qua đó nhóm các điểm ảnh có đặc trưng phổ – kết cấu tương đồng. Kết quả phân cụm thể hiện các vùng đồng nhất về cấu trúc sinh thái, phản ánh sự khác biệt về mật độ tán, thành phần thực vật và điều kiện nền đáy trong hệ sinh thái rừng ngập mặn.

2.4.4. Đánh giá chất lượng phân cụm và đặc trưng cụm (Cluster Signature Analysis)

Trước khi kiểm chứng bằng dữ liệu thực địa, chất lượng mô hình phân cụm được đánh giá bằng các chỉ



số nội tại (internal validation) nhằm xác định mức độ ổn định của cấu trúc cụm trong không gian embedding đa chiều. Các chỉ số được sử dụng gồm:

- Within-Cluster Sum of Squares (WCSS): đại diện cho tổng phương sai nội cụm, phản ánh độ chặt của các điểm trong cùng một cụm. WCSS thấp hơn cho thấy các điểm ảnh gắn kết chặt trong không gian 64 chiều của embedding, biểu hiện sự thuần nhất về sinh cảnh (Jain, 2010).

- Silhouette Coefficient (SC): đo lường đồng thời độ gắn kết nội cụm và độ tách biệt giữa các cụm (Rousseeuw, 1987). Giá trị SC > 0.50 thường được coi là cụm có ranh giới rõ về mặt phổ – kết cấu và có sự khác biệt sinh thái đáng kể.

- Davies–Bouldin Index (DBI): phản ánh mức độ chồng lấn giữa các cụm bằng cách so sánh độ phân tán nội cụm với khoảng cách giữa các tâm cụm (Davies & Bouldin, 2009). DBI < 0.50 cho thấy các cụm được phân tách tốt và ít bị chồng lấn trong không gian đặc trưng.

Bên cạnh đó, để định danh đặc trưng sinh thái của từng cụm, nghiên cứu tính toán vector embedding trung bình (cluster signature) và độ lệch chuẩn theo từng chiều embedding. Những chữ ký phổ – kết cấu này giúp mô tả bản chất sinh cảnh: ví dụ, cụm có giá trị embedding cao tại các chiều liên quan đến vùng Red-edge/NIR thường đại diện rừng tán dày, sinh trưởng khỏe; trong khi cụm có độ biến thiên lớn tại các chiều Blue–Green phản ánh vùng triều hoặc sinh cảnh chịu ảnh hưởng mạnh của thủy triều và bồi tụ. Việc kết hợp các chỉ số nội tại và chữ ký embedding giúp đảm bảo tính khách quan của kết quả phân cụm trước khi tiến hành kiểm định bằng dữ liệu thực địa và ma trận lỗi ở phần

2.4.5. Đánh giá độ chính xác

Độ chính xác của kết quả phân cụm được đánh giá dựa trên 30 điểm khảo sát thực địa thu thập trong năm 2024 tại khu vực Vườn quốc gia Xuân Thủy. Mỗi điểm được định vị bằng máy GPS cầm tay với sai số nhỏ hơn 3 m và được ghi nhận thông tin về loài chủ đạo, mật

độ tán che, và đặc điểm nền đáy. Các điểm này được chồng ghép lên bản đồ kết quả phân cụm để xác định mối tương quan giữa nhóm sinh cảnh phân cụm và đặc trưng thực địa.

Độ chính xác được định lượng bằng ma trận lỗi (confusion matrix) và các chỉ số thống kê cơ bản như Overall Accuracy (OA), Producer’s Accuracy (PA), User’s Accuracy (UA) và hệ số Kappa (κ). Các chỉ số này được tính dựa trên phép so sánh giữa nhãn thực địa (ground truth) và nhãn cụm tương ứng từ kết quả phân loại.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả phân cụm loài rừng ngập mặn dựa trên dữ liệu Embedding

3.1.1. Đặc trưng embedding của từng cụm

Các giá trị embedding thu được từ ảnh vệ tinh đóng vai trò như “chữ ký phổ” (spectral signature) của từng cụm hệ sinh thái ngập mặn. Mỗi vector embedding phản ánh sự khác biệt vi mô trong sinh khối, độ ẩm bề mặt và cấu trúc tán lá, cho phép tách biệt các nhóm thực vật có đặc trưng hình thái và sinh thái khác nhau. Bảng 3 tổng hợp các đặc trưng phổ dựa trên dữ liệu embedding của từng loài rừng ngập mặn được phân tích và thống kê trực tiếp trên phần mềm Google Earth Engine (Bảng 3).

So sánh giá trị trung bình – độ lệch chuẩn cho thấy cụm 3 (Trang) có độ ổn định quang phổ cao nhất, phản ánh một quần xã đồng nhất, trong khi cụm 1 (Mắm) thể hiện mức đa dạng lớn do chịu ảnh hưởng trực tiếp từ môi trường ngập triều và quá trình bồi lắng.

3.1.2. Đánh giá chất lượng phân cụm (WCSS, Silhouette, Davies–Bouldin Index)

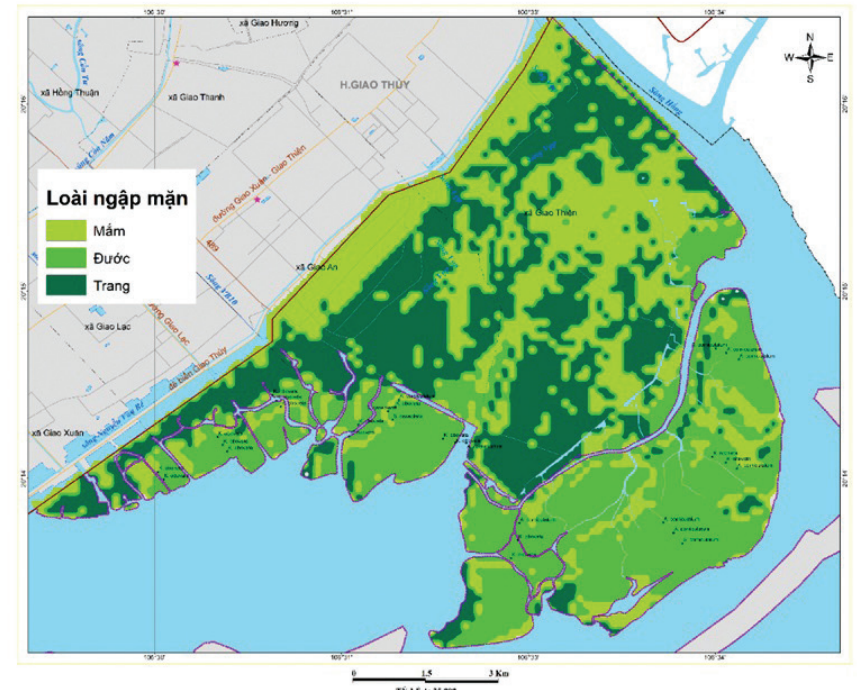
Các chỉ số định lượng được trích xuất để đánh giá mức độ tách biệt – chồng lấn giữa các cụm embedding. Nghiên cứu sử dụng tổng hợp các chỉ số đánh giá phân cụm gồm: WCSS (Within-Cluster Sum of Squares), Silhouette Coefficient và Davies–Bouldin Index (DBI) được tính toán trên GEE tổng hợp trong Bảng 4.

Bảng 3. Đặc trưng phổ và sinh thái của các cụm phân loại

Cụm	Loại chiếm ưu thế	Đặc điểm embedding trung bình	Độ lệch chuẩn (ổn định nội cụm)	Giải thích sinh thái
Cụm 1	Mắm	Các giá trị phổ trong vùng A02–A07 có xu hướng dương, phản ánh độ ẩm cao và tán lá thưa	Độ lệch chuẩn cao hơn ($\approx 0.03\text{--}0.05$), biểu hiện tính đa dạng sinh cảnh vùng rìa ngập	Khu vực đầu triều, thường xuyên chịu tác động triều và bồi tụ phù sa mới
Cụm 2	Đước	Giá trị trung bình ổn định quanh 0, phổ hẹp, phản ánh tán rậm và cấu trúc ổn định	Độ lệch chuẩn thấp hơn ($\approx 0.02\text{--}0.03$) → nội cụm đồng nhất	Khu vực trung triều, nền đất ổn định và ít biến động độ mặn
Cụm 3	Trang	Có phổ phản xạ cao ở vùng A05–A08 và thấp ở vùng A01–A03, đặc trưng cho tán dày và hàm lượng diệp lục cao	Độ lệch chuẩn thấp nhất (< 0.03) → cụm thuần nhất	Phân bố chủ yếu vùng cao triều, ít ngập, sinh trưởng ổn định quanh dề chắn sóng và cửa sông chính

Bảng 4. Hiệu quả thuật toán phân cụm qua các chỉ số WCSS, Silhouette và DBI

Chỉ số đánh giá	Giá trị trung bình	Ý nghĩa sinh thái	Diễn giải
WCSS (Within-Cluster Sum of Squares)	0.042	Độ chặt nội cụm	Giá trị nhỏ → các điểm embedding trong cùng cụm khá đồng nhất
Silhouette coefficient	0.63	Độ tách biệt giữa các cụm	Giá trị >0.5 → các cụm có ranh giới rõ ràng
Davies–Bouldin Index	0.47	Mức chống lẫn giữa các cụm	Giá trị <0.5 → các cụm được phân tách tốt



Hình 2. Kết quả phân loại các loài ngập mặn dựa trên thuật toán phân cụm và dữ liệu Embeddings

Tổng hợp cho thấy mô hình phân cụm đạt độ tách biệt tương đối tốt (Silhouette = 0.63), trong khi các giá trị WCSS và DBI cho thấy cấu trúc embedding phản ánh rõ rệt sự khác biệt giữa các nhóm loài ngập mặn.

3.1.3. Bản đồ phân loại rừng ngập mặn và phân bố không gian

Kết quả phân loại embedding được trực quan hóa trên bản đồ phân bố không gian loài ngập mặn (Hình 2).

Bảng 5. Đặc trưng sinh thái các loài rừng ngập mặn được phân loại theo vị trí địa hình – thủy văn

Khu vực	Cụm chiếm ưu thế	Đặc điểm địa hình – thủy văn	Ghi chú sinh thái
Ven biển, sát rìa bãi bồi	Cụm 1 – Mắm	Ngập triều thường xuyên, bồi tụ mới	Thực vật tiên phong, chịu mặn cao
Giữa vùng triều	Cụm 2 – Đước	Nền đất ổn định, ngập trung bình	Tán dày, sinh khối lớn, ổn định sinh thái
Gần đê chắn sóng, cao triều	Cụm 3 – Trang	Ít ngập, độ mặn thấp, ổn định địa hình	Cấu trúc tán khép kín, sinh trưởng bền vững

Các cụm thể hiện sự phân bố theo gradien triều – độ mặn, tương ứng với đặc trưng sinh thái của từng loài (Bảng 5).

Như vậy, bản đồ phân loại thể hiện rõ quy luật phân bố không gian theo điều kiện ngập mặn – triều – độ mặn, phản ánh cấu trúc điển hình của rừng ngập mặn ven biển Bắc Bộ.

3.2. Đánh giá độ chính xác

Dựa trên bảng 7 cho thấy mô hình phân loại đạt độ chính xác tổng thể 86.7%, hệ số Kappa = 0.79, phản ánh mức độ phù hợp cao giữa dữ liệu thực và kết quả dự báo. Trong đó, loài Đước được nhận diện tốt nhất với Producer’s Accuracy đạt 91.7%, do có phổ phản xạ ổn định và cấu trúc tán đặc trưng. Ngược lại, loài Mắm ghi nhận độ chính xác thấp hơn (80.0%), chủ yếu do phân bố ở vùng rìa triều có điều kiện thủy văn biến động, khiến phổ phản xạ dễ bị nhầm sang loài Trang.

Loài Trang có xu hướng bị nhầm lẫn với Đước tại các vị trí tiếp giáp đê chắn sóng, nơi điều kiện độ ẩm và mật độ tán thay đổi không rõ rệt. Tuy nhiên, với độ chính xác người dùng (UA) đạt 84.6%, nhóm này vẫn thể hiện khả năng nhận diện đáng tin cậy (Bảng 6,7).

3.3. Thảo Luận

Kết quả phân loại loài trong nghiên cứu này đạt độ chính xác tổng thể (Overall Accuracy – OA) 86,7%, cao hơn đáng kể so với một số nghiên cứu trước đây áp dụng các phương pháp phân loại “truyền thống” trên rừng ngập



Bảng 6. Ma trận nhầm lẫn (Confusion Matrix)

Thực tế \ Dự báo	Được vôi	Mắm	Trang	Tổng thực
Được vôi (n=12)	11	0	1	12
Mắm (n=5)	0	4	1	5
Trang (n=13)	1	1	11	13
Tổng dự báo	12	5	13	30

Bảng 7. Các chỉ số đánh giá độ chính xác phân loại từ dữ liệu kiểm chứng thực địa

Chỉ số	Công thức / Cách tính	Giá trị	Diễn giải
Overall Accuracy (OA)		86.7 %	Tỷ lệ điểm phân loại đúng trên tổng số điểm kiểm chứng.
Producer's Accuracy (PA)	Được vôi: 11/12 = 91.7 % Mắm: 4/5 = 80.0 % Trang: 11/13 = 84.6 %	—	Khả năng mô hình nhận diện đúng từng lớp phủ (độ chính xác theo hàng).
User's Accuracy (UA)	Được vôi: 11/12 = 91.7 % Mắm: 4/5 = 80.0 % Trang: 11/13 = 84.6 %	—	Mức độ tin cậy khi mô hình dự báo một lớp (độ chính xác theo cột).
Kappa (κ)	So sánh OA với xác suất đúng ngẫu nhiên	0.79	Mức độ đồng thuận thực – mô hình; >0.75 cho thấy phân loại đạt chất lượng tốt.

mặn. Ví dụ, một nghiên cứu so sánh hiệu năng phân loại cấp loài giữa Sentinel-2, Landsat-8 và Pléiades-1 ghi nhận OA khoảng 70,95% cho kịch bản phân lớp cộng đồng loài bằng các phương pháp chuẩn (Wang, 2018). Một nghiên cứu khác về phân loại loài rừng ngập mặn sử dụng dữ liệu Sentinel-2 kết hợp AVIRIS-NG báo cáo OA khoảng 74% cho bài toán phân biệt ba loài ngập mặn (Behera, 2021). Như vậy, OA = 86,7% trong nghiên cứu này vượt khoảng 12–15 điểm phần trăm so với các kết quả nêu trên, làm nổi bật lợi thế của cách tiếp cận dựa trên embedding học sâu trong việc bảo toàn các đặc trưng phổ-không gian tinh vi và giảm nhầm lẫn giữa các loài có phổ tương đồng. Từ đó cho thấy, việc sử dụng embedding học sâu từ ảnh Sentinel-2 mang lại khả năng biểu diễn không gian-phổ vượt trội so với các dữ liệu viễn thám truyền thống. Các dữ liệu này chỉ phản ánh một hoặc vài khía cạnh đơn lẻ của trạng thái thảm thực vật (như sinh khối hoặc độ xanh lá), trong khi embedding là một dạng biểu diễn đa chiều, học từ dữ liệu (data-driven), có khả năng mã hóa đồng thời các đặc trưng phổ, cấu trúc tán cây, độ ẩm, sắc tố và trạng thái suy thoái rừng (Zhu, 2017; Ma, 2019).

Không chỉ vậy, embedding cho phép giảm phụ thuộc vào nhãn thực địa – vốn khó thu thập đầy đủ trong vùng rừng ngập mặn ven biển (He, 2021). Thay vì yêu cầu phân loại trực tiếp từng loại rừng, mô hình học biểu diễn tiềm ẩn (latent representation) giúp phát hiện sự tương đồng và khác biệt giữa các cụm hệ sinh

thái dựa trên cấu trúc phổ-không gian, ngay cả khi chưa có nhãn đầy đủ (Ayush, 2021). Điều này khiến phương pháp có tính tổng quát cao và khả năng ứng dụng ở các khu vực khác.

Một ưu điểm quan trọng khác là embedding có khả năng nhận diện các biến động tinh vi qua thời gian - chẳng hạn như suy giảm mật độ tán lá, xáo trộn do nuôi trồng thủy sản hoặc chặt phá nhỏ lẻ - mà các chỉ số phổ đơn giản thường khó phát hiện (Belgiu & Drăguț, 2016). Các đặc trưng trong không gian embedding thể hiện sự tách biệt rõ ràng giữa các cụm theo thời gian (yearly clusters), phản ánh cả sự phục hồi sinh thái và suy thoái cục bộ.

Tuy nhiên, việc ứng dụng embedding từ mô hình nền tảng (foundation model) của Google như Prithvi/ViT-GEO trên Google Earth Engine vẫn còn tồn tại một số thách thức đáng lưu ý. (i) Mặc dù các mô hình này học được biểu diễn phổ-không gian đa chiều, nhưng tính khó diễn giải (non-interpretability) vẫn là hạn chế lớn - mỗi chiều embedding không phản ánh trực tiếp một đặc trưng sinh thái cụ thể như hàm lượng chlorophyll, độ mặn hay cấu trúc tán lá, khiến việc kết nối embedding với các quá trình sinh thái trong rừng ngập mặn còn khó khăn. (ii) Các mô hình của Google được huấn luyện chủ yếu trên dữ liệu toàn cầu (global-scale), do đó chưa hoàn toàn phù hợp với điều kiện vùng ven biển nhiệt đới có tính dị sinh thái cao (salinity gradient, thủy triều, sinh khối ngập mặn), nên cần hiệu chỉnh (fine-tuning) hoặc tiếp tục huấn luyện theo từng hệ sinh thái đặc thù. (iii) Việc trích xuất và huấn luyện lại embedding đòi hỏi tài nguyên tính toán lớn ngay trên nền tảng Earth Engine hoặc kết hợp GPU ngoài, gây khó khăn với các nhóm nghiên cứu không có hạ tầng tính toán mạnh (Reichstein, 2019).

Trong tương lai, nghiên cứu có thể phát triển theo các hướng: (i) kết hợp embedding với dữ liệu LiDAR/UAV để khắc phục hạn chế về chiều cao tán và cấu trúc rừng 3D mà Google foundation model hiện chưa biểu diễn đầy đủ; (ii) áp dụng các chiến lược học tự giám sát như contrastive learning hoặc masked autoencoding tại chỗ để giảm phụ thuộc vào nhãn thực địa; (iii) tích hợp



Vườn quốc gia Xuân Thủy có tính đa dạng sinh học cao nhưng điều kiện phân xạ phổ phức tạp do thủy văn ảnh hưởng

embedding với mô hình thủy văn - mặn - ngọt hoặc chỉ số thủy triều để giải thích rõ hơn cách biến động thủy văn chi phối đặc điểm phổ - không gian và suy thoái rừng ngập mặn.

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu này đã chứng minh rằng việc học biểu diễn phổ sâu là một hướng tiếp cận khả thi và hiệu quả cho nhận dạng loài rừng ngập mặn, đặc biệt trong điều kiện thiếu nhãn thực địa. Dựa trên các mục tiêu đề ra, chúng tôi không chỉ xây dựng thành công quy trình Deep Spectral Embedding từ dữ liệu vệ tinh chuỗi thời gian, mà còn kiểm chứng khả năng phân tách loài thông qua phân cụm K-Means, đạt độ chính xác 86,7% - vượt trội rõ rệt so với các phương pháp dựa trên chỉ số quang phổ truyền thống. Kết quả này cho thấy embedding có thể nắm bắt những khác biệt phổ - không gian tinh vi giữa các loài như mắm, đước vôi hay trang, vốn thường bị bỏ sót trong các cách tiếp cận dựa trên NDVI, EVI hoặc chỉ số kết cấu tán rừng.

Mặc dù đạt kết quả khả quan tại Vườn quốc gia Xuân Thủy, phương pháp vẫn cần được kiểm chứng thêm ở các hệ thống rừng ngập mặn có điều kiện thủy văn và cấu trúc khác biệt. Đồng thời, những hạn chế như thiếu dữ liệu thực địa đa thời gian và độ nhạy của K-Means đối với lựa chọn số cụm cũng đòi hỏi các giải pháp khắc phục trong tương lai.

Để nâng cao hơn nữa, chúng tôi dự kiến kết hợp embedding với dữ liệu từ LiDAR/UAV hoặc các thuật toán phân cụm tiên tiến như DBSCAN và GMM, nhằm cải thiện nhận dạng loài hiếm cũng như các

vùng chuyển tiếp sinh thái. Một hướng phát triển khác là tích hợp học sâu đa nhiệm, cho phép đồng thời phân loại loài và đánh giá mức độ suy thoái - biến động sức khỏe rừng ngập mặn.

Ngoài giá trị kỹ thuật, phương pháp đề xuất còn mang ý nghĩa ứng dụng thực tiễn: nó hỗ trợ giám sát gần thời gian thực, giảm sự phụ thuộc vào điều tra thủ công, đồng thời cung cấp thông tin quan trọng cho quy hoạch bảo tồn, phục hồi sinh cảnh và đánh giá chính sách ứng phó biến đổi khí hậu tại khu vực ven biển.

Lời cảm ơn: Tập thể tác giả xin cảm ơn đề tài mã số TNMT.ĐL.2023.04 đã hỗ trợ nghiên cứu và công bố kết quả.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Alongi, D. M. (2014). Carbon cycling and storage in mangrove forests. *Marine Pollution Bulletin*, 79(1-2), 30-36.
2. Alongi, D. M. (2018). Impact of global change on nutrient dynamics in mangrove forests. *Forests*, 9(10), 596.
3. Ayush, K., UzKent, B., ... (2021). Monitoring ecological change using satellite image embeddings.
4. Behera, M. D., Barnwal, S., Paramanik, S., Das, P., Bhattacharya, B. K., Jagadish, B., ... & Behera, S. K. (2021). Species-level classification and mapping of a mangrove forest using random forest—utilisation of AVIRIS-NG and sentinel data. *Remote Sensing*, 13(11), 2027.
5. Belgiu, M., & Drăguț, L. (2016). Random forest in remote sensing: A review of applications and future directions. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 114, 24-31.



6. Boykis, V. (2023). What are embeddings. 10.5281/zenodo, 8015029.
7. Brown, C. F., Kazmierski, M. R., Pasquarella, V. J., Rucklidge, W. J., Samsikova, M., Zhang, C., ... & Kohli, P. (2025). Alphaearth foundations: An embedding field model for accurate and efficient global mapping from sparse label data. *arXiv preprint arXiv:2507.22291*.
8. Davies, D. L., & Bouldin, D. W. (2009). A cluster separation measure. *IEEE transactions on pattern analysis and machine intelligence*, (2), 224-227.
9. Friess, D. A., Rogers, K., Lovelock, C. E., Krauss, K. W., Hamilton, S. E., Lee, S. Y., Lucas, R., Primavera, J., Rajkaran, A., & Shi, S. (2019). The state of the world's mangrove forests: Past, present, and future. *Annual Review of Environment and Resources*, 44, 89-115.
10. Giri, C. (2016). Observation and monitoring of mangrove forests using remote sensing: Opportunities and challenges. *Remote Sensing*, 8(9), 783.
11. Guo, W., & Ye, W. (2024, October). Deep Spectral Clustering via Joint Spectral Embedding and Kmeans. In *2024 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics (SMC)* (pp. 3293-3299). IEEE.
12. Hao, Z., et al. (2023). The co-effect of image resolution and crown size on deep learning tree crown detection from UAV images. *Remote Sensing*, 15(6), 1253. <https://doi.org/10.1080/17538947.2023.2257636>
13. He, K., Chen, X., Xie, S., Li, Y., Dollár, P., & Ross Girshick. (2022). Masked autoencoders are scalable vision learners. *Proceedings of the IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR 2022)*.
14. Jain, A. K. (2010). Data clustering: 50 years beyond K-means. *Pattern recognition letters*, 31(8), 651-666.
15. Kuenzer, C., Bluemel, A., Gebhardt, S., Quoc, T. V., & Dech, S. (2011). Remote sensing of mangrove ecosystems: A review. *Remote Sensing*, 3(5), 878-928.
16. Ma, L., Liu, Y., Ji, R., & Chen, Y. (2019). Deep learning in remote sensing: A comprehensive review and list of resources. *Remote Sensing*, 11(3), <https://doi.org/10.3390/rs11030281>
17. Maurya, K., Mahajan, S., & Chaube, N. (2021). Remote sensing techniques: Mapping and monitoring of mangrove ecosystem—A review. *Complex & Intelligent Systems*, 7(6), 2797-2818.
18. Nguyen, H. T. T., Hardy, G. E., Le, T. V., Nguyen, H. Q., Nguyen, H. H., Nguyen, T. V., & Dell, B. (2021). Mangrove forest landcover changes in coastal Vietnam: A case study from 1973 to 2020 in Thanh Hoa and Nghe An provinces. *Forests*, 12(5), 637.
19. Pham, T. D., Yoshino, K., & Bui, D. T. (2017). Biomass estimation of *Sonneratia caseolaris* (L.) Engler at a coastal area of Hai Phong city (Vietnam) using ALOS-2 PALSAR imagery and GIS-based multi-layer perceptron neural networks. *GIScience & Remote Sensing*, 54(3), 329-353.
20. Pham, T. D., Xia, J., Baier, G., Le, N. N., & Yokoya, N. (2019, July). Mangrove species mapping using Sentinel-1 and Sentinel-2 data in North Vietnam. In *IGARSS 2019-2019 IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium* (pp. 6102-6105). IEEE.
21. Rousseeuw, P. J. (1987). Silhouettes: a graphical aid to the interpretation and validation of cluster analysis. *Journal of computational and applied mathematics*, 20, 53-65.
22. Sun, S., Xue, Q., Xing, X., Zhao, H., & Zhang, F. (2024). Remote Sensing Image Interpretation for Coastal Zones: A Review. *Remote Sensing*, 16(24), 4701.
23. Tran, T. V., Reef, R., & Zhu, X. (2022). A review of spectral indices for mangrove remote sensing. *Remote Sensing*, 14(19), 4868. <https://doi.org/10.3390/rs14194868>
24. Truong, D. D. (2021). Villagers' perception and attitude toward wetland values and conservation in Vietnam: a case study of Xuan Thuy Ramsar National Park. *Frontiers in Sociology*, 6, 763743.
25. Tue, N. T., Ngoc, N. T., Quy, T. D., Hamaoka, H., Nhuan, M. T., & Omori, K. (2012). A cross-system analysis of sedimentary organic carbon in the mangrove ecosystems of Xuan Thuy National Park, Vietnam. *Journal of Sea Research*, 67(1), 69-76.
26. Wang, D., Wan, B., Qiu, P., Su, Y., Guo, Q., Wang, R., ... & Wu, X. (2018). Evaluating the performance of Sentinel-2, Landsat 8 and Pléiades-1 in mapping mangrove extent and species. *Remote Sensing*, 10(9), 1468.
27. Willett, W., Jansen, Y., & Dragicevic, P. (2016). Embedded data representations. *IEEE transactions on visualization and computer graphics*, 23(1), 461-470.
28. Yang, L. (2005, June). Data embedding techniques and applications. In *Proceedings of the 2nd international workshop on Computer vision meets databases* (pp. 29-33).
29. Yaseen, H., & Mahmood, A. (2023). Learning structure aware deep spectral embedding. *IEEE Transactions on Image Processing*, 32, 3939-3948.
30. Zhang, H., Xia, Q., Dai, S., Zheng, Q., Zhang, Y., & Deng, X. (2023). Mangrove forest mapping from object-oriented multi-feature ensemble classification using Sentinel-2 images. *Frontiers in Marine Science*, 10, 1243116.
31. Zhu, X. X., Tuia, D., Mou, L., Xia, G.-S., Zhang, L., Xu, F., & Fraundorfer, F. (2017). Deep learning in remote sensing: Advances and perspectives. *IEEE Geoscience and Remote Sensing Magazine*, (In press). <https://arxiv.org/abs/1710.03959>



CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN SỰ LO LẮNG VỀ CÁC RỦI RO MÔI TRƯỜNG Ở CẤP ĐỘ CÁ NHÂN CỦA NGƯỜI DÂN VÙNG BIÊN GIỚI ĐẤT LIỀN Ở VIỆT NAM - NGHIÊN CỨU TRƯỜNG HỢP Ở ĐẮK LẮK

PHAN THỊ SONG THUỜNG¹

¹Viện Địa lý nhân văn và Phát triển bền vững

Tóm tắt

Nghiên cứu khám phá các yếu tố ảnh hưởng đến mức độ lo lắng về rủi ro môi trường ở cấp độ cá nhân của người dân tại tỉnh Đắk Lắk, một tỉnh biên giới của Việt Nam giáp Campuchia. Sử dụng phương pháp định lượng với mẫu khảo sát 158 người, nghiên cứu áp dụng kiểm định T-Test, ANOVA và mô hình hồi quy tuyến tính để phân tích mối quan hệ giữa các yếu tố nhân khẩu học, yếu tố chủ quan và mức độ lo lắng về rủi ro môi trường cá nhân. Kết quả cho thấy, giới tính, trình độ học vấn và ngôn ngữ sử dụng có ảnh hưởng đáng kể đến mức độ lo lắng, trong khi mức độ quan tâm về môi trường là yếu tố dự báo quan trọng nhất. Nghiên cứu góp phần làm sáng tỏ cơ chế tâm lý nhận thức rủi ro môi trường tại vùng biên giới và cung cấp cơ sở khoa học cho việc xây dựng chính sách truyền thông môi trường phù hợp.

Từ khóa: An ninh môi trường, rủi ro môi trường, Đắk Lắk, biên giới, nhận thức rủi ro.

Ngày nhận bài: 8/10/2025; **Ngày sửa chữa:** 17/10/2025; **Ngày duyệt đăng:** 22/10/2025.

Factors influencing environmental risk concerns at the individual level among land border residents in Vietnam - A case study in Dak Lak

Abstract

This study explores the factors influencing the level of concern about environmental risks at the individual level among residents in Dak Lak province, a border province of Vietnam adjacent to Cambodia. Using a quantitative method with a survey sample of 158 respondents, the study applies T-Test, ANOVA, and linear regression models to analyze the relationship between demographic factors, subjective factors, and the level of individual environmental risk concern. The results indicate that gender, educational level, and language used have significant effects on the level of concern, while the degree of environmental concern is the most important predictive factor. The study contributes to clarifying the psychological mechanisms of environmental risk perception in border areas and provides a scientific basis for developing appropriate environmental communication policies.

Keywords: Environmental security, environmental risks, environmental concern, border areas, Dak Lak.

Classification: O44, O13, R11.

1. MỞ ĐẦU

An ninh môi trường (ANMT) là một khía cạnh quan trọng trong sự phát triển bền vững của các quốc gia, đồng thời, cũng là một khía cạnh quan trọng trong cách tiếp cận an ninh con người của UNDP. Theo đó, ANMT là các mối đe dọa từ môi trường đối với con người, và được chia thành 2 loại: 1) Do con người tạo ra và 2) do thiên nhiên tạo ra. Với sự gia tăng của biến đổi khí hậu (BĐKH), khai thác tài nguyên quá mức, ô nhiễm môi trường và suy giảm đa dạng sinh học, ANMT đang đối mặt với nhiều thách thức lớn, đòi hỏi các biện pháp xử lý toàn diện và hợp lý.

Việt Nam có đường biên giới đất liền dài hơn 4000km, trải dài từ phía Bắc đến phía Nam. Địa hình dọc theo đường biên giới chủ yếu là núi cao hiểm trở, đi lại khó khăn, mật độ dân cư thưa thớt, đồng thời các mối quan hệ dân tộc, thân tộc hai bên biên giới cũng có

từ lâu đời. Bên cạnh đó, vùng biên giới đất liền của Việt Nam đang đối mặt với nhiều thách thức về an ninh môi trường, đặc biệt trong bối cảnh biến đổi khí hậu toàn cầu và áp lực phát triển kinh tế gia tăng. Trong đó số các tỉnh có đường biên giới đất liền, tỉnh Đắk Lắk, với vị trí chiến lược giáp biên giới Campuchia và là trung tâm của vùng Tây Nguyên, đang trải qua quá trình tăng trưởng kinh tế nhanh song song với những thách thức môi trường ngày càng phức tạp.

Sự lo lắng về rủi ro môi trường ở cấp độ cá nhân không chỉ phản ánh nhận thức của người dân về các mối đe dọa môi trường mà còn ảnh hưởng đến hành vi ứng phó và thích nghi của họ. Hiểu rõ các yếu tố tác động đến mức độ lo lắng này là điều cần thiết để xây dựng các chính sách truyền thông và giáo dục môi trường hiệu quả, đặc biệt tại các vùng biên giới có tính đa dạng về mặt dân tộc và văn hóa như Đắk Lắk.



Bài viết dưới đây có mục tiêu nhằm xác định và phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến mức độ lo lắng về rủi ro môi trường ở cấp độ cá nhân của người dân Đắk Lắk, từ đó đề xuất những gợi ý chính sách để nâng cao nhận thức và khả năng ứng phó với các thách thức môi trường tại vùng biên giới đất liền Việt Nam trong giai đoạn tới. Khảo sát tại Đắk Lắk được thực hiện vào tháng 11 năm 2024, trước khi tỉnh Đắk Lắk tiến hành công tác sáp nhập. Do đó, số liệu định lượng và định tính thu thập được, địa bàn nghiên cứu và các tài liệu của địa phương được sử dụng đều theo tỉnh Đắk Lắk cũ.

2. TỔNG QUAN NGHIÊN CỨU

2.1. Khái niệm an ninh môi trường

An ninh môi trường (ANMT) là một khái niệm đa chiều đã được phát triển từ cuối những năm 1970 của thế kỷ XX. Theo định nghĩa của Hội đồng Bảo an Liên hợp quốc năm 1992, ANMT được hiểu là "sự khan hiếm các tài nguyên thiên nhiên, suy thoái và ô nhiễm môi trường và những hiểm họa có thể gây suy yếu nền kinh tế, gia tăng đói nghèo, gia tăng bất ổn chính trị, thậm chí trở thành ngòi nổ cho các xung đột và chiến tranh" (Tạ Đình Thi et al., 2017).

Barnett (1997) định nghĩa ANMT là việc chủ động giảm thiểu các mối đe dọa do con người gây ra đối với tính toàn vẹn chức năng của sinh quyển. Trong khi đó, Zurlini và Müller (2008) tiếp cận ANMT từ góc độ sinh thái hệ thống, tập trung vào tương tác giữa các hệ sinh thái và con người, tác động của sự thay đổi môi trường toàn cầu đến suy thoái môi trường. Belluck và cộng sự (2008) lại cho rằng ANMT là việc đảm bảo an toàn công cộng trước các nguy cơ môi trường do thiên nhiên hoặc do quá trình con người gây ảnh hưởng xấu tới thiên nhiên gây ra; đảm bảo cải thiện tình trạng khan hiếm tài nguyên và duy trì môi trường lành mạnh, từ đó duy trì sự ổn định của xã hội (Belluck et al., 2006).

Các nghiên cứu ở Việt Nam trong những năm gần đây cho rằng ANMT là môi trường sống tự nhiên của con người có khả năng đảm bảo sự an toàn cho con người (Trần Thị Thúy Hà, 2017) cũng là khả năng cung cấp ổn định, an toàn các thành phần môi trường sống cho quá trình phát triển của lãnh thổ và con người (Nguyễn Song Tùng & Trần Thị Tuyết, 2024).

Như vậy, khái niệm chung nhất về ANMT tập trung vào trạng thái ổn định và an toàn của môi trường tự nhiên, đảm bảo không có tác động lớn của môi trường đến sự ổn định chính trị, xã hội và phát triển kinh tế của một quốc gia hoặc một vùng lãnh thổ.

2.2. Nghiên cứu về lo lắng rủi ro môi trường ở cấp độ cá nhân

Ở cấp độ cá nhân, ANMT được thể hiện thông qua việc bảo vệ lợi ích của cá nhân trước những rủi

ro về môi trường, đồng thời đảm bảo sự bền vững của môi trường sống trực tiếp xung quan các cá nhân đó. Belluck và cộng sự (2006) phân loại các mối quan tâm về ANMT thành ba nhóm chính, trong đó nhóm thứ ba là "an ninh trước những thay đổi môi trường có thể đe dọa đến những phúc lợi vật chất của cá nhân". Các yếu tố định nghĩa ANMT ở cấp độ cá nhân bao gồm an toàn công cộng trước những nguy hiểm môi trường, cải thiện tình trạng khan hiếm tài nguyên thiên nhiên, duy trì môi trường lành mạnh và cải thiện sự suy thoái môi trường. Những lo lắng về rủi ro về môi trường ở cấp độ cá nhân được đề cập đến trong báo cáo Phát triển con người của Nigieria năm 2015. Trong đó, rủi ro môi trường ở cấp độ cá nhân gồm việc không tiếp cận được nước sạch, nhà cửa bị ảnh hưởng bởi lũ lụt và các thảm họa tự nhiên và rác thải sinh hoạt của hộ gia đình không được thu gom, xử lý tốt (UNDP, 2015).

Các nghiên cứu về sự lo lắng cho những rủi ro môi trường là một trong những chủ đề đã được nhắc tới trong một vài nghiên cứu ở Việt Nam gần đây. Trong nghiên cứu của Lê Thị Hoa (2024), người dân thể hiện sự lo lắng hoặc rất lo lắng về tình trạng xả thải sinh hoạt hàng ngày gây ô nhiễm môi trường (82,5% trong số người trả lời). Tình trạng tương tự với chất thải từ hoạt động chăn nuôi (74,6%) và nuôi trồng thủy sản (73,8%), và sản xuất công nghiệp, tiểu thủ công nghiệp (Lê Thị Hoa, 2024). Điều này cho thấy rằng việc nhận thức và lo lắng về rủi ro môi trường bị ảnh hưởng bởi nhiều yếu tố, bao gồm các đặc điểm nhân khẩu học như giới tính, tuổi tác, trình độ học vấn, cũng như các yếu tố tâm lý-xã hội như mức độ quan tâm về môi trường, điều kiện kinh tế và niềm tin vào các thể chế.

2.3. Đặc điểm môi trường tại Đắk Lắk

Đắk Lắk, tại thời điểm nghiên cứu năm 2024, có tổng diện tích tự nhiên là 1.307.041 ha, nằm ở trung tâm vùng Tây Nguyên với dân số khoảng 1.946.165 người năm 2024. Tỉnh có đường biên giới giáp với Vương quốc Campuchia, đại bộ phận diện tích của tỉnh nằm ở phía Tây Trường Sơn, có hướng thấp dần từ Đông Nam sang Tây Bắc. Địa hình của tỉnh đa dạng đồi núi xen kẽ bình nguyên và thung lũng.

Với sự phát triển kinh tế mạnh mẽ, mức sống của người dân đã được nâng cao hơn nhiều so với những năm trước đây. Báo cáo quy hoạch tỉnh Đắk Lắk thời kỳ 2021 – 2030 cho thấy, tỉnh đang đối mặt với nhiều thách thức môi trường bao gồm sức ép từ gia tăng dân số (tốc độ tăng trưởng 0,74%/năm), áp lực từ các hoạt động công nghiệp, và tác động của thiên tai như bão, lũ với tổng thiệt hại lên đến 216 tỷ đồng năm 2024. Sức ép từ gia tăng dân số có thể dẫn tới những vấn đề nghiêm trọng về ô nhiễm rác thải sinh hoạt, ô nhiễm nước thải sinh hoạt, trong khi các hoạt động công nghiệp tạo nên

Bảng 1. Cấu trúc mẫu nghiên cứu

	Số lượng	Tỷ lệ (%)
Giới tính		
Nam	69	43,7
Nữ	89	56,3
Tuổi		
Dưới 30 tuổi	46	29,1
Từ 31 đến 40 tuổi	42	26,6
Từ 41 đến 50 tuổi	32	20,3
Từ 51 đến 60 tuổi	20	12,7
Trên 60 tuổi	18	11,4
Trình độ học vấn		
Mù chữ	7	4,4
Biết đọc biết viết	47	29,7
Tốt nghiệp tiểu học	48	30,4
Tốt nghiệp THCS	30	19,0
Tốt nghiệp THPT	16	10,1
Cao đẳng/Đại học/ Sau đại học	10	6,3
Nghề nghiệp		
Nông nghiệp	135	90,0
Phi nông nghiệp	15	10,0
Tình trạng hôn nhân		
Đơn thân	133	33,8
Có gia đình	260	66,2
Thu nhập bình quân/tháng		
Hộ đói	0	0
Hộ nghèo	112	70,9
Hộ cận nghèo	13	8,2
Hộ có thu nhập trung bình	33	20,9
Tổng	158	100

Nguồn: Khảo sát năm 2024

Bảng 2. Mô tả thống kê các biến số thành phần và biến phụ thuộc tổng hợp

	Điểm trung bình	Độ lệch chuẩn	Giá trị nhỏ nhất	Giá trị lớn nhất
C28. Không được sử dụng nước sạch	3,13	1,468	1	5
C29. Căn nhà hiện tại bị ảnh hưởng bởi bão lũ, thiên tai	2,97	1,382	1	5
C30. Không xử lý được rác thải sinh hoạt	3,01	1,416	1	5
Nhận thức về rủi ro MT cấp độ cá nhân	3,04	1,29	1	5

Nguồn: Khảo sát năm 2024

những nguy cơ về ô nhiễm nước ngầm, khói bụi, tiếng ồn. Ngoài ra, các sức ép từ tai biến thiên nhiên trên địa bàn tỉnh như lũ lụt, giông sét cũng đã từng gây thiệt hại về người và tài sản trên địa bàn tỉnh.

3. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

3.1. Phương pháp thu thập thông tin

Nghiên cứu áp dụng phương pháp điều tra khảo sát thực địa để tìm hiểu Mức độ lo lắng của người dân về các rủi ro môi trường ở vùng biên giới đất liền Việt Nam. Dữ liệu được thu thập thông qua khảo sát bằng bảng hỏi có cấu trúc tại tỉnh Đắk Lắk trong năm 2024, trong khuôn khổ của nhiệm vụ cấp Bộ “Đảm bảo an ninh con người vùng biên giới đất liền ở Việt Nam góp phần phát triển kinh tế - xã hội và củng cố an ninh, chính trị trong bối cảnh mới” thuộc chương trình trọng điểm cấp Bộ “Nghiên cứu tổng thể vùng biên giới đất liền ở Việt Nam góp phần phát triển kinh tế - xã hội và đảm bảo an ninh, chính trị trong điều kiện hiện nay”. Số lượng mẫu khảo sát được ước lượng từ 150 đến 160 phiếu. Nghiên cứu sử dụng phương pháp chọn mẫu thuận tiện.

Địa bàn nghiên cứu được chọn là xã Krông Na, huyện Buôn Đôn (cũ), tỉnh Đắk Lắk (cũ). Đây là xã có hơn 46km đường biên giới tiếp giáp với tỉnh Mondulkiri (Campuchia). Toàn xã có 13 dân tộc cùng chung sống ở 7 buôn và 1 thôn với hơn 6000 nhân khẩu, trong đó đa số là đồng bào dân tộc thiểu số.

Sau khi khảo sát, thu thập lại phiếu hỏi và làm sạch, số phiếu thu được là 158 phiếu, với cơ cấu như Bảng 1.

3.2. Phương pháp xử lý số liệu

Sau khi thu thập các thông tin từ bảng hỏi, nghiên cứu tiến hành xử lý số liệu bằng phần mềm SPSS 20. Một số phương pháp xử lý số liệu được sử dụng trong nghiên cứu gồm: Phương pháp thống kê mô tả, Kiểm định T-Test và ANOVA; và Hồi quy tuyến tính.

3.3. Thang đo

3.3.1. Biến phụ thuộc

Mức độ lo lắng về rủi ro môi trường ở cấp độ cá nhân được đo lường thông qua 3 chỉ số: lo lắng về việc không được sử dụng nước sạch, lo lắng về nhà ở bị ảnh hưởng bởi thiên tai, và lo lắng về việc không xử lý được rác thải sinh hoạt. Thang đo Likert 5 điểm (1 = hoàn toàn không lo sợ; 5 = rất lo sợ). Bảng 2 tổng hợp kết quả tính toán từ khảo sát thực tế.

Một biến số tổng hợp sẽ được tính toán từ điểm trung bình cộng của các biến số thành phần, thể hiện mức độ lo lắng về các rủi ro môi trường ở cấp độ cá nhân của người dân trong mẫu nghiên cứu ở Đắk



Bảng 3. Mô tả biến số độc lập sử dụng trong nghiên cứu

Biến số	Giá trị/đơn vị	Loại biến số
Biến độc lập (Đặc điểm nhân khẩu học)		
1. Giới tính	1 = Nam; 2 = Nữ	Nhị phân
2. Tuổi	1 = Từ 30 tuổi trở xuống 2 = Từ 31 đến 40 tuổi 3 = Từ 41 đến 50 tuổi 4 = Từ 51 đến 60 tuổi 5 = Trên 60 tuổi	Tỷ lệ
3. Trình độ học vấn	0 = mù chữ; 1 = chưa tốt nghiệp tiểu học; 2 = Tốt nghiệp tiểu học; 3 = Tốt nghiệp trung học cơ sở; 4 = Tốt nghiệp trung học phổ thông; 5 = Cao đẳng/ đại học/sau đại học	Định danh
4. Ngôn ngữ	1 = Biết tiếng Việt; 2 = Biết tiếng dân tộc thiểu số; 3 = Biết cả 2 tiếng	Định danh
Biến độc lập (Các yếu tố chủ quan)		
1. Sự hài lòng với mức sống của gia đình	Điểm (từ 1 đến 5)	Liên tục
2. Mức độ quan tâm chung về các vấn đề môi trường	Điểm (từ - 1 đến 2)	Liên tục
3. Niềm tin vào năng lực của chính phủ trong việc giải quyết các vấn đề môi trường	Điểm (từ - 1 đến 2)	Liên tục

Bảng 4. Lo lắng về các rủi ro về môi trường ở cấp độ cá nhân

	Không sợ chút nào	Hầu như không sợ	Hơi sợ	Sợ	Rất sợ	Tổng	Điểm trung bình
C28. Không được sử dụng nước sạch	19,0	15,8	26,6	10,1	28,5	100	3,13
C29. Căn nhà hiện tại bị ảnh hưởng bởi bão lũ, thiên tai	17,7	21,5	27,8	11,4	21,5	100	2,97
C30. Không xử lý được rác thải sinh hoạt	18,4	20,9	25,9	11,4	23,4	100	3,01

Nguồn: Khảo sát năm 2024

Lắc. Đây là một biến số có giá trị từ 1 đến 5 điểm, trong đó 1 điểm là mức độ lo lắng thấp nhất và 5 điểm là mức độ lo lắng cao nhất.

3.3.2. Biến độc lập

Biến độc lập trong nghiên cứu gồm hai nhóm chính: Nhóm 1 là các biến nhân khẩu học, nhóm 2 gồm các biến số liên quan đến cảm nhận, nhận thức chủ quan của người trả lời như mức độ hài lòng với cuộc sống, mức độ quan tâm đến môi trường, niềm tin vào năng lực của chính phủ trong việc giải quyết các vấn đề môi trường. Bảng 3 khái quát các biến số độc lập sử dụng trong nghiên cứu.

4. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

4.1. Mức độ lo lắng về rủi ro môi trường ở cấp độ cá nhân

Ở cấp độ cá nhân, các câu hỏi liên quan đến việc người dân ở địa bàn nghiên cứu có lo lắng nếu không được sử dụng nước sạch, nỗi lo sợ nhà ở bị ảnh hưởng bởi thiên tai và rác thải không được xử lý (Bảng 4).

Kết quả khảo sát cho thấy, người dân trong mẫu nghiên cứu tại Đắk Lắk có mức độ lo ngại ở mức trung bình đối với các rủi ro môi trường ở cấp độ cá nhân. Trong ba vấn đề được khảo sát, việc Không được sử dụng nước sạch được người dân lo ngại nhất, với điểm trung bình là 3,13 trên thang điểm 5 và có 28,5% số người trả lời cảm thấy “rất sợ” về vấn đề này. Tiếp theo là lo ngại về việc không xử lý được rác thải sinh hoạt với điểm trung bình là 3,01 và tỷ lệ 23,4% người trả lời cảm thấy rất lo lắng. Trong khi đó, chỉ có 21,5% số người trả lời cảm thấy rất sợ với việc căn nhà hiện tại bị ảnh hưởng bởi bão lũ, thiên tai, với điểm trung bình là 2,97. Tỷ lệ người cảm giác “hơi sợ” những vấn đề này cũng tương đương với cảm giác “rất

Bảng 5. Sự khác biệt giữa nam giới và nữ giới trong mức độ lo lắng về các rủi ro về môi trường ở cấp độ cá nhân

Mức độ lo lắng về các rủi ro môi trường ở cấp độ cá nhân		Số lượng	Điểm trung bình	P- Value của kiểm định T-Test
Đắk Lắk	Nam	69	2,78	0,025
	Nữ	89	3,24	

Nguồn: Khảo sát năm 2024

Bảng 6. Kiểm định ANOVA giữa nhóm tuổi và mức độ lo lắng về các rủi ro môi trường

Nhóm tuổi	Số lượng	Điểm trung bình	Kiểm định ANOVA
Từ 30 tuổi trở xuống	46	2,97	0,694
Từ 31 đến 40 tuổi	42	3,25	
Từ 41 đến 50 tuổi	32	3,10	
Từ 51 đến 60 tuổi	20	2,85	
Trên 60 tuổi	18	2,81	
Tổng	158	3,04	

Nguồn: Khảo sát năm 2024

sợ” cho thấy, mặc dù có thể đây không phải là những vấn đề khiến người trả lời cảm thấy quá lo sợ, nhưng cũng là những vấn đề đang dần khiến họ phải quan tâm hơn.

4.2. Ảnh hưởng của các yếu tố nhân khẩu học

Nghiên cứu này tìm hiểu các yếu tố nhân khẩu học có ảnh hưởng đến mức độ lo lắng của người dân về các rủi ro môi trường ở cấp độ cá nhân, bao gồm: Giới tính, Trình độ học vấn, Tuổi và Ngôn ngữ mà người trả lời sử dụng. Trong một số nghiên cứu liên quan đến sự quan tâm đến các vấn đề môi trường, giới, tuổi và trình độ học vấn đã luôn được nhắc đến như một yếu tố có ảnh hưởng. Trong các nghiên cứu, nữ giới thường là đối tượng quan tâm đến các vấn đề môi trường nhiều hơn nam giới, hoặc có kiến thức về biến đổi khí hậu cao hơn nam giới (Dagher et al., 2015; Echavarren, 2023; Selm et al., 2019; Wang et al., 2021). Điều này cho thấy có thể nữ giới cũng có những lo lắng về các vấn đề môi trường nhiều hơn. Bên cạnh đó, các nghiên cứu cũng chỉ ra sự khác biệt trong độ tuổi và trình độ học vấn trong mối quan tâm đến môi trường. Theo đó, tuổi được xem là có tương quan tích cực đối với mối quan tâm môi trường (Echavarren, 2023), những người lớn tuổi thường cố gắng sống có ý thức hơn về môi trường (Tyson et al., 2021), hoặc tham gia vào hành vi thân thiện với môi trường nhiều hơn (Wang et.al.,2021). Sakellari và cộng sự (2013) đã chỉ ra yếu tố học vấn có ảnh hưởng đến mối quan tâm đến môi trường, đồng thời, Echavarren (2023) cũng đưa ra kết quả nghiên cứu cho thấy trình độ học vấn cao hơn có tương quan tích cực đến mối quan tâm đến môi trường hơn (Echavarren, 2023; Sakellari & Skanavis, 2013).

Kết quả nghiên cứu ở Đắk Lắk cho thấy, mối liên hệ giữa các đặc điểm nhân khẩu học và mức độ lo lắng về các rủi ro môi trường ở cấp độ cá nhân là có ý nghĩa thống kê ở một số mặt.

• Giới tính

Sự khác biệt giữa nam giới và nữ giới trong mức độ lo lắng về các rủi ro về môi trường ở cấp độ cá nhân ở Đắk Lắk cũng khá lớn (Bảng 5).

Bảng kiểm định T-Test đã thể hiện được sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa nam giới và nữ giới trong mức độ lo lắng về các rủi ro môi trường ở cấp độ cá nhân ở Đắk Lắk với p-value =0,025 < 0,05. Cụ thể, nữ giới có điểm trung bình về mức độ lo lắng cao hơn nam giới một cách rõ rệt. Phát hiện này phù hợp với một số nghiên cứu quốc tế về môi trường trước đây, cho thấy phụ nữ thường có xu hướng lo lắng và quan tâm đến môi trường nhiều hơn nam giới. iều này có thể được giải thích bởi các yếu tố xã hội hóa giới tính, nơi phụ nữ thường được khuyến khích thể hiện cảm xúc và có trách nhiệm chăm sóc nhiều hơn đối với các vấn đề ảnh hưởng đến sức khỏe cộng đồng và môi trường sống. Kết quả này cũng gợi ý rằng trong việc thiết kế các chương trình giáo dục và truyền thông về môi trường tại Đắk Lắk, cần có những chiến lược khác nhau để tiếp cận hiệu quả với từng nhóm giới tính.

• Tuổi tác

Sau khi sử dụng phương pháp ANOVA để phân tích số liệu, kết quả cho thấy, P-value = 0,694 >0,05. Điều này có thể kết luận, ở Đắk Lắk, không tìm thấy bằng chứng để kết luận rằng, có sự khác biệt giữa các nhóm tuổi về mức độ lo lắng về các rủi ro môi trường. Các giá trị trung bình tuy có chênh lệch nhẹ, nhưng chênh lệch này có thể do ngẫu nhiên chứ không phải có sự khác biệt thực sự giữa các nhóm tuổi (Bảng 6).

• Trình độ học vấn

Nghiên cứu cũng tìm hiểu sự khác biệt giữa các nhóm trình độ học vấn trong mức độ lo lắng về các rủi ro môi trường. Kết quả phân tích ANOVA cho thấy, có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về mức độ lo lắng đối với rủi ro môi trường giữa các nhóm trình độ học vấn khác nhau (P-Value = 0,002) (Bảng 7). Kiểm định Levene’s xác nhận giả định đồng nhất phương sai được thỏa mãn, đảm bảo tính tin cậy của phân tích ANOVA. Thông qua kiểm định Post Hoc LSD, nghiên cứu phát hiện một xu hướng mới trong mối quan hệ giữa trình độ học



vấn và mức độ lo lắng cho các rủi ro môi trường. Theo đó, nhóm biết đọc biết viết thể hiện mức độ lo lắng cao nhất (Điểm trung bình = 3,52) và có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với các nhóm có trình độ học vấn cao hơn gồm tốt nghiệp THCS (P-value = 0,006), Trung học phổ thông (P-value = 0,001) và cao đẳng/đại học (P-value = 0,049).

Điều này cho thấy, những người có trình độ học vấn thấp hơn có mức độ lo lắng cao hơn so với những người có tiếp cận và xử lý môi trường một cách khách quan và cân bằng hơn. Các nhóm từ THCS đến THPT có mức độ lo lắng ổn định và thấp hơn, cho thấy giáo dục từ bậc trung học cơ sở có thể là ngưỡng quan trọng giúp hình thành khả năng đánh giá rủi ro môi trường một cách hợp lý. Điều này cho thấy một gợi ý chính sách về mặt truyền thông và giáo dục môi trường tại Đắk Lắk. Cần có những chương trình giáo dục môi trường được thiết kế đặc biệt cho nhóm có trình độ học vấn cơ bản, nhằm cung cấp thông tin khoa học chính xác và giúp họ có thể đánh giá được rủi ro môi trường một cách tốt hơn.

• *Ngôn ngữ sử dụng:*

Đắk Lắk là địa phương có đa dạng các dân tộc sinh sống, do đó, ngôn ngữ được người dân sử dụng cũng rất phong phú. Một giả thuyết được đưa ra là có sự khác biệt giữa các nhóm sử dụng ngôn ngữ khác nhau trong Mức độ lo lắng về các rủi ro môi trường ở cấp độ cá nhân. Kiểm định ANOVA được sử dụng để chứng minh sự khác biệt này (Bảng 8).

P-value của kiểm định ANOVA nhỏ hơn 0,001 cho thấy, sự khác biệt rất có ý nghĩa thống kê giữa các nhóm sử dụng ngôn ngữ khác nhau trong mẫu nghiên cứu. Đồng thời có thể thấy, nhóm những người chỉ sử dụng tiếng đồng bào dân tộc thiểu số có sự lo lắng cao nhất đối với các rủi ro môi trường (3,84 điểm), cao hơn nhóm những người chỉ sử dụng tiếng Kinh và những người sử dụng cả hai loại ngôn ngữ. Hậu kiểm LSD cũng cho

Bảng 7. Mức độ lo lắng đối với rủi ro môi trường giữa các nhóm trình độ học vấn khác nhau

	Tổng thể	Điểm trung bình	Độ lệch chuẩn	Giá trị nhỏ nhất	Giá trị lớn nhất
Mù chữ	7	3,24	1,26	2	5
Biết đọc biết viết	47	3,52	1,25	1	5
Tốt nghiệp tiểu học	48	3,14	1,14	1	5
Tốt nghiệp THCS	30	2,72	1,30	1	5
Tốt nghiệp THPT	16	2,06	1,08	1	4
Cao đẳng/đại học/sau đại học	10	2,67	1,57	1	5
Tổng	158	3,04	1,29	1	5

Nguồn: Khảo sát năm 2024

Bảng 8. Điểm trung bình Mức độ lo lắng của các nhóm sử dụng ngôn ngữ khác nhau

	Tổng thể	Điểm trung bình	Độ lệch chuẩn	Giá trị nhỏ nhất	Giá trị lớn nhất
Tiếng Việt	39	2,53	1,35	1,00	5,00
Tiếng dân tộc thiểu số	31	3,84	1,15	1,67	5,00
Cả hai	88	2,98	1,19	1,00	5,00
Tổng	158	3,04	1,29	1,00	5,00

Nguồn: Khảo sát năm 2024



Xây dựng các chính sách truyền thông và giáo dục môi trường phù hợp, hiệu quả đối với các địa phương vùng biên giới có tính đa dạng về mặt dân tộc và văn hóa như Đắk Lắk là yêu cầu cần thiết trong giai đoạn hiện nay

Bảng 9. Mô hình hồi quy tuyến tính giữa mức độ lo lắng về các rủi ro môi trường ở cấp độ cá nhân và các yếu tố chủ quan

	Hệ số hồi quy chuẩn hóa (Beta)	P-Value
Hằng số		,000
B3. Sự hài lòng với mức sống của gia đình Ông/bà	-,057	,465
F28. Mức độ quan tâm chung về các vấn đề môi trường	,369	,000**
F30.Niềm tin vào năng lực của chính phủ trong việc giải quyết các vấn đề môi trường	-,076	,326
R bình phương hiệu chỉnh	0,110	

Biến phụ thuộc: Mức độ lo lắng về các rủi ro môi trường cấp độ cá nhân
** Mức ý nghĩa 5%
* Mức ý nghĩa 10%

thấy, nghiên cứu xác định được hai cặp so sánh có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê. Sự khác biệt rõ rệt nhất được ghi nhận giữa nhóm chỉ sử dụng tiếng đồng bào dân tộc thiểu số và nhóm chỉ sử dụng tiếng Việt. Tương tự, nhóm sử dụng tiếng dân tộc thiểu số cũng có mức độ lo lắng cao hơn có ý nghĩa so với nhóm sử dụng cả hai ngôn ngữ, với hiệu số 0.86 điểm ($p = 0.001$). Tuy nhiên, sự khác biệt giữa nhóm sử dụng tiếng Việt và nhóm sử dụng cả hai ngôn ngữ không đạt mức ý nghĩa thống kê ($p = 0.057$), mặc dù có xu hướng khác biệt.

Kết quả này phản ánh thực trạng dễ tổn thương cao hơn của đồng bào dân tộc thiểu số trước các rủi ro môi trường tại Đắk Lắk. Nguyên nhân có thể bao gồm việc các cộng đồng dân tộc thiểu số thường sinh sống ở những khu vực xa trung tâm, có khả năng tiếp cận thông tin và dịch vụ hạn chế, đồng thời phụ thuộc nhiều hơn vào tài nguyên thiên nhiên cho sinh kế. Đồng thời, việc chỉ sử dụng tiếng của đồng bào dân tộc thiểu số cũng hạn chế rất nhiều phương thức tiếp cận thông tin về các vấn đề môi trường trong hiện tại. Gợi ý chính sách cho vấn đề này là cần có chính sách hỗ trợ đặc biệt cho đồng bào dân tộc thiểu số trong việc ứng phó với rủi ro môi trường, bao gồm cải thiện cả khả năng tiếp cận thông tin và nâng cao năng lực thích ứng.

4.3. Ảnh hưởng của các yếu tố chủ quan

Một mô hình hồi quy tuyến tính được xây dựng và tính toán để tìm hiểu những yếu tố chủ quan khác của người dân tham gia nghiên cứu với mức độ lo lắng về các rủi ro môi trường ở cấp độ cá nhân (Bảng 9). Một số nghiên cứu đã có cho thấy tác động của một số yếu tố đến mức độ lo lắng của các cá nhân về môi trường, trong đó có mức sống, tài chính của cá nhân, hộ gia đình (Akkiraju & Rao, 2025), mức độ quan tâm đến các vấn đề môi trường của cá nhân (L. et al., 2022) và niềm tin và khả năng quản trị của chính phủ, chính quyền (Ruan et al., 2022). Do đó, nghiên cứu đưa ra giả thuyết là: 1) Sự hài lòng với mức sống của gia đình; 2) Mức độ quan tâm chung về các vấn đề môi trường; 3) Niềm tin vào năng lực của chính phủ trong

việc giải quyết các vấn đề môi trường đều có ảnh hưởng có ý nghĩa thống kê tới mức độ lo lắng về các rủi ro môi trường ở cấp độ cá nhân (Bảng 9).

Mô hình hồi quy tuyến tính cho thấy, R^2 hiệu chỉnh = 0,110, giải thích được 11% phương sai của biến phụ thuộc. "Mức độ quan tâm chung về các vấn đề môi trường" là yếu tố dự báo quan trọng nhất với hệ số hồi quy chuẩn hóa $\beta = 0,369$ ($p < 0,01$), cho thấy người càng quan tâm đến môi trường càng có mức độ lo lắng cá nhân cao hơn. Tuy vậy, các yếu tố khác như mức độ hài lòng với cuộc sống và niềm tin vào chính phủ không có tác động có ý nghĩa thống kê trong mô hình tại Đắk Lắk. Điều này cho thấy, trong bối cảnh nghiên cứu tại Đắk Lắk, mức độ hài lòng với điều kiện sống và niềm tin vào chính phủ không ảnh hưởng đáng kể đến lo lắng về rủi ro môi trường ở cấp độ cá nhân, mà yếu tố quyết định chính là mức độ quan tâm và nhận thức về các vấn đề môi trường nói chung.

Phát hiện này có thể gợi ý cho việc xây dựng các chính sách môi trường hiệu quả. Đầu tiên, các chương trình giáo dục và tuyên truyền nâng cao nhận thức môi trường cần được ưu tiên, bởi khi người dân có mức độ quan tâm cao hơn về môi trường, họ sẽ lo lắng nhiều hơn tới các rủi ro có thể ảnh hưởng tới bản thân, từ đó có động lực để thay đổi. Tiếp theo, cần phát triển các kênh thông tin môi trường đa dạng và dễ tiếp cận để duy trì và nâng cao mức độ quan tâm của cộng đồng. Cuối cùng, việc niềm tin vào chính phủ không ảnh hưởng đến lo lắng cá nhân cho thấy cần có sự tham gia tích cực hơn của địa phương và cộng đồng trong việc truyền đạt thông tin và hỗ trợ người dân ứng phó với rủi ro môi trường.

5. KẾT LUẬN

Nghiên cứu này đã xác định được các yếu tố chính ảnh hưởng đến mức độ lo lắng về rủi ro môi trường ở cấp độ cá nhân của người dân Đắk Lắk. Giới tính, trình độ học vấn và ngôn ngữ sử dụng là những yếu tố nhân khẩu học có tác động đáng kể, trong khi mức độ quan tâm về môi trường là yếu tố dự báo quan trọng nhất.

Nghiên cứu đã phát hiện được mối quan hệ nghịch chiều giữa trình độ học vấn và mức độ lo lắng về các rủi ro môi trường ở cấp độ cá nhân, cũng như sự bất bình đẳng rõ rệt giữa các nhóm sử dụng các loại ngôn



ngữ khác nhau. Điều này có thể gợi ý về sự cần thiết của các chính sách truyền thông và giáo dục môi trường được điều chỉnh phù hợp với từng nhóm đối tượng cụ thể.

Nghiên cứu đề xuất các chính sách sau: (1) Phát triển các chương trình truyền thông môi trường đa ngôn ngữ, phù hợp với các cộng đồng dân tộc thiểu số; (2) Tăng cường hỗ trợ các cộng đồng dễ bị tổn thương trong việc ứng phó với rủi ro môi trường; (3) Kết hợp giáo dục nhận thức với nâng cao năng lực hành động để tránh tạo ra lo lắng không cần thiết.

Hạn chế của nghiên cứu là ở việc quy mô mẫu tương đối nhỏ và chỉ ở một tỉnh, từ đó phụ thuộc rất nhiều vào các đặc điểm của địa phương và khó suy rộng ra cho nhiều tỉnh. Các nghiên cứu tương lai nên mở rộng quy mô và so sánh giữa các vùng khác nhau để có cái nhìn toàn diện hơn về vấn đề này.

Lời cảm ơn: Bài viết này là sản phẩm của nhiệm vụ cấp Bộ “Đảm bảo an ninh con người vùng biên giới đất liền ở Việt Nam góp phần phát triển kinh tế - xã hội và củng cố an ninh, chính trị trong bối cảnh mới” do ThS. NCVC. Lương Thùy Dương làm chủ nhiệm nhiệm vụ, thuộc Chương trình trọng điểm cấp Bộ “Nghiên cứu tổng thể vùng biên giới đất liền ở Việt Nam góp phần phát triển kinh tế - xã hội và đảm bảo an ninh, chính trị trong điều kiện hiện nay” ■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Akkiraju, K., & Rao, N. D. (2025). Higher income is associated with greater life satisfaction, and more stress. *Communications Psychology*, 3(1). <https://doi.org/10.1038/s44271-025-00210-z>
2. Barnett, J. (1997). Environmental security and sustainable development. In *Ecology and sustainability* (pp. 123-145). Cambridge University Press.
3. Belluck, D. A., Hull, R. N., Benjamin, S. L., Alcorn, J., & Linkov, I. (2006). Environmental Security in Harbors and Coastal Areas. In *Environmental Security in Harbors and Coastal Areas*. <https://doi.org/10.1007/978-1-4020-5802-8>
4. Dagher, G. K., Itani, O., & Kassab, A. N. (2015). The Impact of Environment Concern and Attitude on Green Purchasing Behavior: Gender as The Moderator. *Contemporary Management Research*, 11(2), 179-206. <https://doi.org/10.7903/cmr.13625>
5. Echavarren, J. M. (2023). The Gender Gap in Environmental Concern: Support for an Ecofeminist Perspective and the Role of Gender Egalitarian Attitudes. *Sex Roles*, 89(9-10), 610-623. <https://doi.org/10.1007/s11199-023-01397-3>
6. L., W., L., P., A., J., M., J., M., W., E., M., & P., K.-W. (2022). Climate anxiety: What predicts it and how is it related to climate action? *Journal of Environmental Psychology*.
7. Lê Thị Hoa. (2024). An ninh môi trường ở khu vực ven sông Hậu.
8. Nguyễn Song Tùng, & Trần Thị Tuyết. (2024). AN NINH MÔI TRƯỜNG RỪNG KHU VỰC BIÊN GIỚI VÙNG TÂY NGUYÊN. *Tạp Chí Nghiên cứu Địa Lý Nhân Văn*, 4(45).
9. Ruan, H., Qiu, L., Chen, J., Liu, S., & Ma, Z. (2022). Government Trust, Environmental Pollution Perception, and Environmental Governance Satisfaction. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(16). <https://doi.org/10.3390/ijerph19169929>
10. Sakellari, M., & Skanavis, C. (2013). Environmental Behavior and Gender: An Emerging Area of Concern for Environmental Education Research. *Applied Environmental Education and Communication*, 12(2), 77-87. <https://doi.org/10.1080/1533015X.2013.820633>
11. Selm, K. R., Nils Peterson, M., Hess, G. R., Beck, S. M., & McHale, M. R. (2019). Educational attainment predicts negative perceptions women have of their own climate change knowledge. In *PLoS ONE* (Vol. 14, Issue 1). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0210149>
12. Tạ Đình Thi, Phan Thị Kim Anh, Tạ Văn Trung, & Bùi Đức Hiếu. (2017). Đảm bảo an ninh môi trường ở Việt Nam: vấn đề cấp thiết cần phải giải quyết. *Tạp Chí Khoa Học Biển Đổi Khí Hậu*, 2.
13. Trần Thị Thúy Hà. (2017). An ninh về môi trường ở Việt Nam hiện nay. *Khoa Học Xã Hội Việt Nam*, 6(115). [http://tailieudientu.lrc.tnu.edu.vn/Upload/Collection/brief/59621_133201816345tran thi thuy ha 6.pdf](http://tailieudientu.lrc.tnu.edu.vn/Upload/Collection/brief/59621_133201816345tran%20thi%20thuy%20ha%206.pdf)
14. Tyson, A., Kennedy, B., & Funk, C. (2021). Gen Z, Millennials Stand Out for Climate Change Activism, Social Media Engagement With Issue. In *Pew Research Center* (Issue May, pp. 1-100). <https://www.pewresearch.org/science/2021/05/26/gen-z-millennials-stand-out-for-climate-change-activism-social-media-engagement-with-issue/>
15. UNDP. (2015). National Human Development Report, 2015 Human Security and Human Development in Nigeria (pp. 1-144).
16. Wang, Y., Hao, F., & Liu, Y. (2021). Pro-environmental behavior in an aging world: Evidence from 31 countries. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(4), 1-13. <https://doi.org/10.3390/ijerph18041748>
17. Zurlini, G., & Müller, F. (2008). Environmental security. In *Encyclopedia of ecology* (Vols. 1-5, pp. 1350-1356). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-008045405-4.00707-2>



Phát huy vai trò của công cụ chính sách trong bảo tồn và phát triển vốn tự nhiên biển hướng tới nền kinh tế xanh

LẠI VĂN MẠNH, ĐỖ THỊ THANH NGÀ, NGUYỄN THẾ THÔNG,
TẠ ĐỨC BÌNH, NGUYỄN THU TRANG

Viện Chiến lược, Chính sách nông nghiệp và môi trường, Bộ Nông nghiệp và Môi trường

Vốn tự nhiên biển rất đa dạng và phong phú, đóng vai trò thiết yếu trong việc thực hiện các mục tiêu phát triển bền vững (PTBV). Các hoạt động kinh tế trên biển và trên đất liền cũng tác động mạnh mẽ đến các nguồn vốn này, dẫn đến suy thoái và cạn kiệt, do đó, phục hồi các nguồn vốn này mang ý nghĩa quan trọng. Việc xác định và đề xuất các công cụ chính sách phù hợp trong bảo tồn và phát triển vốn tự nhiên biển, hướng tới nền kinh tế xanh là nỗ lực của nhiều quốc gia, tổ chức quốc tế và các nhà khoa học nhằm góp phần thực hiện mục tiêu phát triển kinh tế đại dương xanh. Vốn tự nhiên được hiểu là những tài nguyên mà chúng ta có thể dễ dàng nhận biết và đo lường như đất, nước, khoáng sản, rừng, thủy sản, hệ sinh thái (HST) và những gì hình thành nên sinh quyển trái đất, cung cấp hàng hóa và dịch vụ cần thiết cho sự sống, sự thịnh vượng, đồng thời là cơ sở cho mọi hoạt động kinh tế của con người. Luật BVMT năm 2020 định nghĩa “Vốn tự nhiên là các nguồn tài nguyên thiên nhiên, gồm đất, nước, rừng, nguồn lợi thủy sản, khoáng sản, nhiên liệu hóa thạch, các nguồn năng lượng tự nhiên và các dịch vụ hệ sinh thái tự nhiên”.

Trong thực tiễn, vốn tự nhiên không chỉ là nguồn lực quan trọng của tăng trưởng, phát triển kinh tế, đặc biệt là nông, lâm, ngư, diêm nghiệp, công nghiệp khai thác, chế biến mà còn là nguồn sinh kế cho một bộ phận dân cư đáng kể, đặc biệt là người nghèo. Cũng giống các dạng vốn khác (vốn vật chất, vốn tài chính và vốn con người), vốn tự nhiên cũng có thể bị suy

giảm và suy thoái do sản xuất và tiêu dùng. Do vậy, việc phục hồi các nguồn vốn tự nhiên bị suy thoái, cạn kiệt; phát triển các nguồn vốn ở cả khía cạnh hiện vật (diện tích, khối lượng, quy mô...) và cả ở khía cạnh giá trị có ý nghĩa hết sức quan trọng để thực hiện các mục tiêu PTBV về biển trong bối cảnh phát triển kinh tế biển xanh, ứng phó với biến đổi khí hậu (BĐKH). Nhận diện và tìm ra được các biện pháp để phát huy vai trò của các công cụ chính sách về phục hồi, phát triển các nguồn vốn tự nhiên có ý nghĩa quan trọng giúp đạt được mục tiêu phát triển kinh tế biển xanh. Bài viết tổng quan về các công cụ chính sách tại Việt Nam và đưa ra một số khuyến nghị nhằm phát huy vai trò của các công cụ chính sách trong bảo tồn và phát triển vốn tự nhiên biển, hướng tới nền kinh tế xanh.

1. KHÁI QUÁT VỀ VỐN TỰ NHIÊN CỦA BIỂN

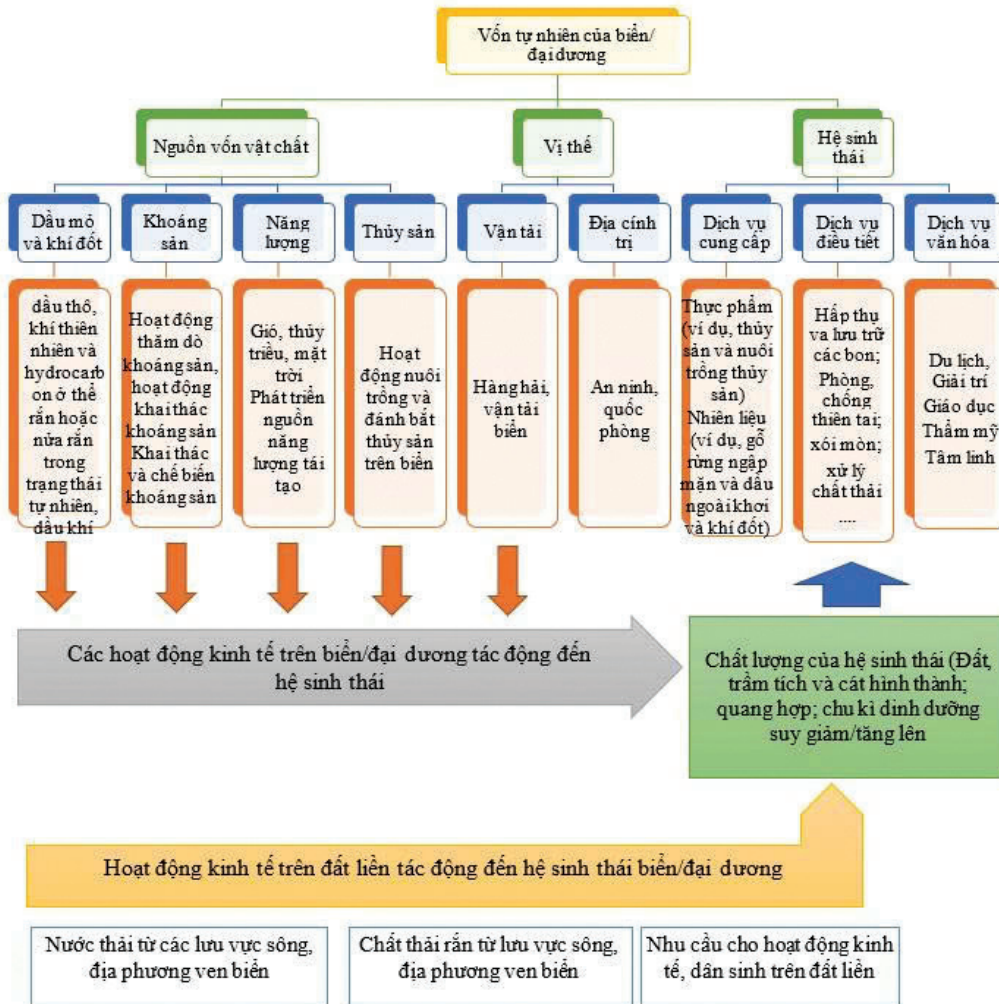
1.1. Vốn tự nhiên

Theo James Aronson (2006), Vốn tự nhiên thường được phân thành bốn nhóm chính, gồm: (1) Vốn tự nhiên tái tạo; (2) không thể tái tạo; (3) có thể tự bổ sung; (4) do con người duy trì, bổ sung. Trong nền kinh tế xanh, vốn tự nhiên được coi không chỉ là nguồn lực đầu vào mà còn cả là kết quả đầu ra được bảo toàn và phát triển cho chu trình kinh tế mới tiếp theo. Vốn tự nhiên bao gồm sinh vật (động và thực vật) và các cấu phần vật chất của tự nhiên, như nước và khoáng sản. Các dịch vụ hệ sinh thái (DVHST) từ các tài sản của HST tạo ra các lợi ích (Costanza et al. 1997; Millennium Ecosystem Assessment 2005), như lương thực, nước, các lợi ích giải trí và văn hóa, điều



Hình 1. Các dạng của vốn tự nhiên

Nguồn: UNEP, 2011



Hình 2. Tổng quát về các nguồn vốn tự nhiên của biển và mối quan hệ với các hoạt động kinh tế - xã hội
Nguồn: Tác giả, 2023

tiết khí hậu, điều tiết chất lượng không khí và kiểm soát dịch bệnh). Để đảm bảo các dịch vụ này tiếp tục hỗ trợ phúc lợi và cuộc sống con người, các tài sản nguồn vốn tự nhiên này cần được bảo tồn (Hình 1).

Nguồn vốn tự nhiên luôn là nền tảng để con người xây dựng nền kinh tế, xã hội và sự thịnh vượng mà không có một nguồn vốn nào khác thay thế (Eric Neumayer). Ở một mức độ nào đó, vốn tự nhiên được coi là nguồn lực đầu vào cần thiết cho sản xuất (Eric Neumayer). Một số dạng vốn tự nhiên có tính khan hiếm cao, đặc biệt một số dạng không thể phục hồi hoặc tái tạo lại sau khi bị phá hủy.

Vốn tự nhiên là là động lực quan trọng cho tăng trưởng và phát triển. Vốn tự nhiên phải được xem là một dạng tài sản, tương tự như những tài sản khác mà con người đang có và đang sử dụng. Nguồn vốn này cũng bị khấu hao theo thời gian nếu không biết quản lý, khai thác và sử dụng hiệu quả.

Tuy nhiên, nguồn vốn này thường được xem xét là tài sản miễn phí và được định giá kinh tế không phù

hợp, dẫn đến việc quản lý không bền vững. Bên cạnh đó, nếu vai trò của vốn tự nhiên được ghi nhận thì các yếu tố cụ thể liên quan đến vốn tự nhiên, như sử dụng thế nào và việc sử dụng vốn tự nhiên sẽ ảnh hưởng thế nào đến phúc lợi con người vẫn chưa được xem xét đầy đủ.

1.2. Các nguồn vốn tự nhiên của biển

Cũng giống như trên đất liền, các nguồn vốn tự nhiên của biển rất đa dạng bao gồm dầu mỏ, khí đốt, năng lượng (gió, thủy triều), nguồn lợi thủy sản, tài nguyên vị thế, các chức năng của các HST biển (Hình 2).

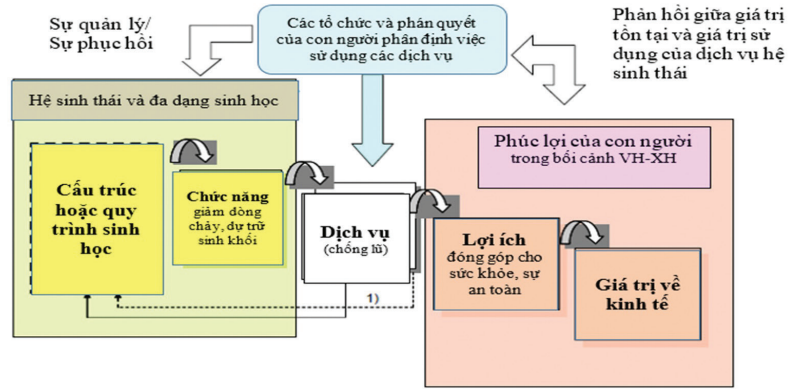
Đặc biệt, HST tự nhiên - một trong những nội dung quan trọng của vốn tự nhiên, với các điều kiện khác nhau về diện tích, quy mô, cấu trúc, giá trị sẽ cung cấp các chức năng hay các dịch vụ khác nhau góp phần đảm bảo phúc lợi của con người, tạo ra các lợi ích kinh tế. Theo Edward B.Barbier (2017) thì “môi trường ven biển và đới bờ với diện tích có thể lên tới 100 km vào đất liền, mở rộng đến thềm lục địa và bao gồm các hệ thống đại dương với vùng nước sâu tới 50 mét. Các



HST biển riêng biệt được tìm thấy trong các môi trường này bao gồm vùng cửa sông và vùng đất ngập mặn, như đầm lầy và rừng ngập mặn, bãi cát và cồn cát, thảm cỏ biển, các rạn san hô và hàu. Các dịch vụ môi trường HST biển là lợi ích mà con người thu được từ HST biển. Biển và đại dương cung cấp cho con người các sản phẩm sinh thái và dịch vụ môi trường như hải sản, điều hòa khí hậu, giảm thiểu tác hại từ bão, làm sạch chất thải, giải trí, bảo tồn đa dạng sinh học. Theo Forest Trends and The Katoomba Group (2010), các dịch vụ HST biển là một nguồn tài nguyên quan trọng cho các cộng đồng ven biển, cũng như các nền kinh tế quốc gia và thương mại quốc tế. Các dịch vụ HST toàn cầu đã được định giá khoảng 33 nghìn tỷ USD mỗi năm, với gần 2/3 dịch vụ (xấp xỉ 20 nghìn tỷ USD) đến từ môi trường biển. Trên khía cạnh kinh tế, các dịch vụ HST được xem như là cổ tức mà xã hội nhận được từ nguồn vốn tự nhiên này. Duy trì kho dự trữ nguồn vốn tự nhiên cho phép cung cấp các dịch vụ HST bền vững trong tương lai, góp phần cải thiện phúc lợi của con người. Những hiểu biết về khoa học tự nhiên là cần thiết để hiểu được mối quan hệ giữa đa dạng sinh học và việc cung cấp các dịch vụ HST. Giá trị của các dịch vụ HST biển không chỉ trở thành một vấn đề mới nổi mà còn là một vấn đề xã hội ngày càng quan trọng. Đặc biệt, con người được hiểu là một phần không thể thiếu của các HST, đó có thể được xem là một chức năng ở quy mô không gian nào (Hình 3).

1.3. Phục hồi và phát triển vốn tự nhiên của biển trong bối cảnh phát triển kinh tế biển xanh

Phục hồi có nghĩa là “khôi phục cái đã mất đi” (Hoàng Phê, 1997). Theo đó, phục hồi vốn tự nhiên biển chính là việc khôi phục lại các nguồn vốn đã bị suy giảm về số lượng, chất lượng hoặc mất đi. Do vậy, nếu phân vốn tự nhiên biển theo các dạng tài nguyên có/không thể tái tạo, các việc phục hồi này hướng nhiều đến việc khôi phục lại các nguồn vốn của biển như nguồn lợi thủy sản, HST và đa dạng sinh học biển. Phát triển là sự biến đổi hoặc làm cho biến đổi từ “ít đến nhiều, hẹp



Hình 3. Con đường từ cấu trúc và quy trình của hệ sinh thái đến phúc lợi con người
Nguồn: De Groot và cộng sự, 2010

đến rộng, thấp đến cao, đơn giản đến phức tạp” (Hoàng Phê, 1997). Theo quan điểm của triết học thì “phát triển là sự tăng lên về lượng và hoàn thiện về chất”. Theo nghĩa đó, việc phát triển bền vững các nguồn vốn tự nhiên biển bao gồm: (i) Phát triển về mặt số lượng các nguồn vốn tự nhiên thông qua hoạt động điều tra, thăm dò phát triển các mỏ mới, khu vực mới, loại vốn tự nhiên mới; (ii) Phát triển về mặt giá trị của nguồn vốn tự nhiên thông qua hoạt động như: sử dụng hiệu quả, bền vững các nguồn vốn đó cho phát triển kinh tế; làm cho giá trị kinh tế của các nguồn vốn tự nhiên được cao hơn; chuyển hóa và nuôi dưỡng được các nguồn thu từ vốn tự nhiên biển.

Theo Ngân hàng Thế giới thì kinh tế biển xanh là mô hình kinh tế là sử dụng bền vững tài nguyên đại dương cho tăng trưởng kinh tế, cải thiện sinh kế và việc làm và sức khỏe của HST đại dương; hoặc theo Ủy ban châu Âu định nghĩa là “tất cả các hoạt động kinh tế liên quan đến đại dương, biển và đảo. Nó bao gồm một loạt các lĩnh vực hình thành hoặc mới nổi liên quan đến nhau”. Các hoạt động kinh tế trên biển như: (i) năng lượng tái tạo để cập đến sử dụng bền vững năng lượng đại dương có thể đóng vai trò quan trọng cho phát triển kinh tế xã hội (KT - XH); (ii) vận tải biển với trên 80% hàng hóa quốc tế được vận chuyển bằng đường biển; (iii) du lịch đại dương và đới bờ có thể mang lại việc làm và tăng trưởng kinh tế; (iv) ứng phó với BĐKH do các tác động của sự thay đổi khí hậu đại dương, gia tăng mực nước biển, xói lở bờ biển...; (v) quản lý chất thải do 80% chất thải đại dương từ các hoạt động kinh tế trên đất liền tạo ra.

Tuy nhiên, các hoạt động kinh tế trên biển và trên đất liền đều có tương tác lớn đến các nguồn vốn tự nhiên của biển như tài nguyên hóa thạch, đa dạng sinh học (ĐDSH), HST, thủy sản, tài nguyên vị thế của biển... Trong những thập kỷ vừa qua hầu hết các chiến lược, chính sách phát triển và tăng trưởng kinh tế chủ yếu tập trung khuyến khích tích lũy nhanh vốn vật chất, tài chính và con người mà thiếu quan tâm tới sự cạn kiệt và xuống cấp của vốn tự nhiên, gây ảnh hưởng nghiêm trọng tới cuộc sống của các thế hệ ngày nay cũng như để lại những rủi ro và thách thức to lớn cho các thế hệ tương lai. Xu hướng phát triển của con người đang phụ thuộc ngày càng lớn vào tình trạng và chất lượng của vốn tự nhiên, mô hình tăng trưởng thiếu bền vững cùng những hạn chế, yếu kém trong công tác bảo vệ tài nguyên làm cho tình trạng và chất lượng của vốn



tự nhiên hiện đang suy giảm và suy thoái, thậm chí suy kiệt, đe dọa sự bền vững của tăng trưởng, phát triển kinh tế và phúc lợi của con người. Việc tìm ra biện pháp giải quyết hài hòa mối quan hệ giữa tăng trưởng, phát triển kinh tế với bảo tồn và phát triển các nguồn vốn tự nhiên đang được quan tâm bởi nhiều quốc gia, các tổ chức quốc tế, nhà khoa học để tìm kiếm các công cụ kỹ thuật, biện pháp chính sách phù hợp.

2. KHUNG CHÍNH SÁCH CHO BẢO TỒN, PHÁT TRIỂN VỐN TỰ NHIÊN BIỂN TRONG BỐI CẢNH PHÁT TRIỂN KINH TẾ BIỂN XANH Ở VIỆT NAM

2.1. Tổng quan về khung chính sách để bảo tồn, phát triển vốn tự nhiên để phát triển kinh tế biển xanh

Trong nền kinh tế thị trường, có 4 vấn đề căn bản thuộc về môi trường cần được chú trọng giải quyết: (i) quyền tài sản để cập đến việc xác định rõ quyền tài sản là cơ sở quan trọng để giải quyết những xung đột và thỏa thuận để biết ai là chủ thể liên quan đến những vấn đề môi trường như ai gây ra ô nhiễm, ai bị ô nhiễm, ai là chủ thể quản lý, ai được lợi, ai bị thiệt trong tranh chấp môi trường; (ii) ngoại ứng để cập đến ngoại ứng tiêu cực (ô nhiễm) và ngoại ứng tích cực (chất lượng môi trường tốt, cảnh quan đẹp); (iii) hàng hóa công là loại hàng hóa mọi người được quyền tiếp cận không phải trả tiền (không khí, cảnh quan đẹp, bãi biển chung, hồ nước chung...); (iv) thiếu thông tin và thông tin không chính xác dẫn đến đưa ra các chính sách và biện pháp kinh tế thiếu chuẩn xác, giá cả trên thị trường phản ánh không đúng giá trị của môi trường.

Dưới góc độ kinh tế, để phục hồi, phát triển nguồn vốn tự nhiên thì việc hạn chế các khiếm khuyết của thị trường ở trên là nền tảng căn bản để thiết lập các biện pháp chính sách. Có 2 nguyên tắc căn bản thường được nhắc đến là: (i) Nguyên tắc “người gây ô nhiễm phải trả tiền” thông qua các biện pháp như: Thuế môi trường, phí môi trường, xử phạt...; (ii) Nguyên tắc “người hưởng thụ phải trả tiền” chủ trương tạo lập một cơ chế đặt được các mục tiêu về môi trường. Đối nghịch với việc người trực tiếp gây ô nhiễm phải trả tiền, người hưởng thụ một môi trường đã được cải thiện cũng phải trả một khoản phí. Có nhiều cách khác nhau để phân loại các công cụ chính sách trong BVMT như:

Một là, theo bản chất, có thể chia công cụ quản lý môi trường thành các loại cơ bản như sau:

+ Công cụ luật pháp và chính sách: công cụ này có tính chất áp đặt bắt buộc phải thực thi (CAC).

+ Công cụ kinh tế (CCKT): CCKT sử dụng trong quản lý môi trường dựa trên những nguyên lý cơ bản của kinh tế, đặc biệt là sử dụng cơ chế thị trường để thiết kế các loại CCKT phù hợp. Loại công cụ này có tính mềm dẻo.

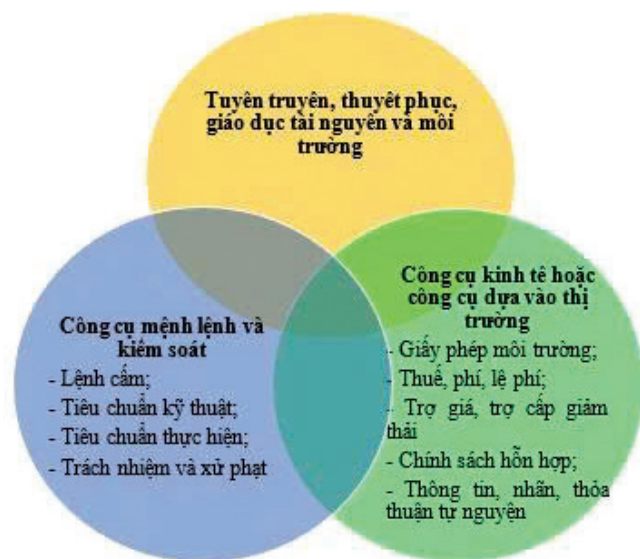
+ Công cụ kỹ thuật quản lý: công cụ này sử dụng các biện pháp và phương tiện kỹ thuật để đo lường, giám sát, kiểm tra việc thực thi các chính sách và quy định môi trường.

+ Công cụ truyền thông, giáo dục nâng cao nhận thức: công cụ này sử dụng tác động vào nhận thức của mọi tầng lớp xã hội trong việc hiểu biết pháp luật, chính sách tài nguyên và môi trường (TN&MT) (Hình 4).

Hai là, theo bản chất của mỗi công cụ có thể chia công cụ chính sách làm 4 nhóm chính, gồm: sử dụng thị trường; hình thành thị trường; quy định môi trường; tham gia cộng đồng. Các loại công cụ chính sách được liệt kê có thể áp dụng trong cả 2 trường hợp quản lý tài nguyên thiên nhiên và kiểm soát ô nhiễm (Bảng 1).

2.2. Khái quát nguồn vốn tự nhiên biển của Việt Nam

HST biển Việt Nam cũng vô cùng đa dạng và phong phú với những giá trị kinh tế to lớn, tiềm năng đa dạng sinh học cao và có đủ các loại dịch vụ HST biển tạo cơ sở nền tảng cho phát triển KT-XH hiện tại và tương lai. Đến nay, đã xác định được hơn 11.000 loài sinh vật biển cư trú trong hơn 20 kiểu HST điển hình, thuộc 6 vùng ĐDSH biển khác nhau. Vùng bờ, nơi tập trung hàng trăm cửa sông, đầm phá, vũng vịnh, các đảo và quần đảo... tạo nên một hệ thống các loại hình sinh cảnh phức tạp, đa dạng với nhiều kiểu HST: bãi triều lầy, rừng ngập mặn, cửa sông, đầm phá, vũng vịnh nhỏ, rạn san hô, châu thổ, bãi cát, bãi bùn triều, nước triều, đầm nuôi thủy sản nước lợ... Một số HST có năng suất sinh học cao là rạn san hô, thảm cỏ biển và rừng ngập mặn. Trên các đảo còn phát hiện hơn 1.290 loài động thực vật. ĐDSH của các HST biển, hải đảo là nền tảng phát triển bền vững



Hình 4. Phân nhóm công cụ chính sách trong bảo vệ môi trường

Nguồn: Isao Endo, 2018 [107]



Bảng 1. Phân loại công cụ trong quản lý và bảo vệ môi trường

Sử dụng thị trường	Hình thành thị trường	Quy định môi trường	Tham gia cộng đồng
-Giảm trợ cấp -Thuế và phí môi trường -Lệ phí người sử dụng -Hệ thống đặt cọc hoàn trả -Trợ cấp có mục tiêu	-Quyền sở hữu và phân quyền -Giấy phép xả thải có thể chuyển nhượng -Hệ thống đền bù quốc tế	-Tiêu chuẩn -Lệnh cấm -Giấy phép thải và hạn ngạch -Phân vùng -Trách nhiệm	-Tham gia cộng đồng -Công bố thông tin

Nguồn: Sterner T., (2003)

một số ngành kinh tế biển dựa vào tài nguyên thiên nhiên như du lịch, thủy sản, y dược biển. Đây cũng là cơ sở để UNESCO công nhận Việt Nam có nhiều di sản văn hóa thiên nhiên thế giới như: Vịnh Hạ Long, 6 khu dự trữ sinh quyển thế giới [15]; 4 khu bảo tồn đất ngập nước [16]; thành lập 7 vườn quốc gia [17]; 16 khu bảo tồn biển [18]. Điều tra sơ bộ thời gian qua cho thấy trong các vùng biển Việt Nam có khoảng 35 loại hình khoáng sản với quy mô trữ lượng khai thác từ nhỏ đến lớn, thuộc các nhóm: nhiên liệu (nổi bật là dầu khí với trữ lượng khoảng 3- 4 tỷ tấn dầu quy đổi), kim loại, vật liệu xây dựng, đá quý và bán quý, khoáng sản lỏng. Dọc ven biển đã phát hiện được các sa khoáng, khoáng vật nặng của các nguyên tố hiếm quý như titan, immelit, zircon... Ngoài ra, Việt Nam còn có tiềm năng băng cháy, năng lượng từ gió, sóng, thủy triều, dòng chảy phát triển các nguồn năng lượng sạch, năng lượng tái

tạo... Đặc biệt, nguồn tài nguyên vị thế đóng vai trò chiến lược quan trọng trên vùng biển khu vực - có học giả còn cho rằng tài nguyên vị thế là tài nguyên quan trọng nhất của vùng biển Việt Nam.

2.2. Chính sách, pháp luật hiện hành liên quan đến vốn tự nhiên biển

Những năm qua, Việt Nam đã ban hành nhiều chủ trương, chính sách về bảo tồn ĐDSH nói chung và bảo tồn ĐDSH biển nói riêng. Tuy nhiên, do hệ quả của sức ép gia tăng dân số, tăng trưởng kinh tế, năng lực quản lý, sử dụng chưa hiệu quả các nguồn tài nguyên biển dẫn đến tình trạng ô nhiễm môi trường biển ngày càng nghiêm trọng. Công tác bảo tồn ĐDSH biển ở Việt Nam hiện vẫn phải đối mặt không ít khó khăn, thách thức do việc quản lý đánh bắt kém hiệu quả đang dẫn tới việc khai thác thủy sản quá mức ở nhiều vùng nước, làm suy giảm tổng lượng đánh bắt, đe dọa đối

Bảng 2. Một số chính sách pháp luật điển hình về bảo vệ môi trường, hệ sinh thái, đa dạng sinh học biển

Cơ quan ban hành	Tên văn bản
BCH	Nghị quyết số 24/NQ-TW [6]
Trung ương	Nghị Quyết số 36/NQ-TW [7]
Bộ Chính trị	Kết luận số 56/KL-TW [8]
Quốc hội	Luật Thủy sản 2003
	Luật Thủy sản sửa đổi năm 2017
	Luật ĐDSH 2008
	Luật BVMT năm 2020 áp dụng từ 1/1/2022
	Luật Tài nguyên, Môi trường biển và Hải đảo 2015
Chính phủ, Thủ tướng Chính phủ	Nghị định số 57/2008/NĐ-CP về quy chế quản lý các khu bảo tồn biển Việt Nam có tầm quan trọng quốc gia và quốc tế
	Quyết định số 742/2010/QĐ-TTg phê duyệt quy hoạch hệ thống khu bảo tồn biển Việt Nam đến năm 2020
	Quyết định số 1570/QĐ-TTg phê duyệt chiến lược khai thác, sử dụng bền vững tài nguyên và BVMT biển đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2030
	Quyết định số 798/QĐ-TTg ban hành Kế hoạch thực hiện Chiến lược khai thác, sử dụng bền vững tài nguyên và BVMT biển đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2030
	Quyết định số 622/2017/QĐ-TTg ban hành Kế hoạch hành động quốc gia thực hiện Chương trình nghị sự 2030 vì sự PTBV
	Quyết định số 681/2019/QĐ-TTg về Lộ trình thực hiện mục tiêu PTBV đến năm 2030

Nguồn: Tác giả tổng hợp, 2025



với các HST tự nhiên có mức ĐDSH cao. Nhiều khu rừng ngập mặn, đầm phá, bãi triều ven biển đã bị cải tạo với quy mô lớn thành các đầm nuôi thủy hải sản, khiến các khu rừng ngập mặn nguyên sinh gần như bị biến mất ở nhiều địa phương ven biển...

Việt Nam sớm quan tâm đến công tác quản lý TN&MT, HST biển thông qua việc ban hành, cập nhật trong các Nghị quyết của Trung ương [5,7,8]... trong hệ thống pháp luật hiện hành vấn đề chính sách môi trường, ĐDSH và dịch vụ HST được thể chế hóa trong một số luật như: Luật BVMT, Luật ĐDSH, Luật Thủy sản, Luật Lâm nghiệp. Nhìn chung, hệ thống pháp luật về môi trường, ĐDSH và dịch vụ HST biển ở Việt Nam khá cập nhật, phù hợp với thông lệ và xu hướng quốc tế mà Việt Nam tham gia ký kết là thành viên (Bảng 2).

Luật BVMT sửa đổi năm 2020 đã nhiều quan điểm mới liên quan đến BVMT nói chung, BVMT, ĐDSH và

HST biển nói riêng đảm bảo tính thống nhất. Một số quy định mới, nhất là về các chính sách, CCKT, cơ chế tạo nguồn lực cho BVMT. Đây sẽ là hành lang pháp lý quan trọng cho việc triển khai việc BVMT biển, bảo tồn ĐDSH và HST biển trong thời gian tới. Đặc biệt, tại điều 147 của Luật BVMT 2020 đã có quy định về khai thác, sử dụng và phát triển vốn tự nhiên và nhiều quy định khác có vai trò tạo nguồn lực cho phục hồi và phát triển vốn tự nhiên.

2.3. Các công cụ chính sách đặc thù để phục hồi, phát triển vốn tự nhiên biển

Việt Nam đã có những công cụ chính sách đặc thù có vai trò thực hiện mục tiêu phục hồi, phát triển các nguồn vốn tự nhiên biển (Bảng 3).

Theo Bảng 3 cho thấy, Việt Nam đã có một số công cụ chính sách có vai trò phục hồi, phát triển nguồn vốn tự nhiên biển, phù hợp với kinh nghiệm và phân

Bảng 3. Một số công cụ chính sách có vai trò phục hồi, phát triển nguồn vốn tự nhiên của biển

TT	Tên công cụ	Loại công cụ chính sách	Vai trò cho phục hồi và phát triển vốn tự nhiên
1	Quy hoạch không gian biển quốc gia	Mệnh lệnh - hành chính Quy định môi trường	Bảo đảm khai thác, sử dụng hiệu quả, bền vững các tài nguyên biển và hải đảo; Có thể hỗ trợ phân vùng khai thác, sử dụng, phục hồi và phát triển các nguồn vốn tự nhiên
2	Giấy phép nhậm chìm	Mệnh lệnh - hành chính Quy định môi trường	Đảm bảo không gây ra tác động có hại đến sức khỏe con người, tiềm năng phát triển kinh tế của đất nước; hạn chế tối đa ảnh hưởng xấu tới môi trường, HST biển (Quốc hội Khóa 13, 2023)
2	Giấy phép môi trường	Mệnh lệnh - hành chính Quy định môi trường	Là văn bản do cơ quan quản lý nhà nước có thẩm quyền cấp cho tổ chức, cá nhân có hoạt động sản xuất- kinh doanh - dịch vụ được phép xả chất thải ra môi trường
3	Chi trả dịch vụ HST tự nhiên	CCKT/Công cụ dựa vào thị trường Hình thành thị trường	Là việc tổ chức, cá nhân sử dụng dịch vụ HST tự nhiên trả tiền cho tổ chức, cá nhân cung ứng giá trị môi trường, cảnh quan do HST tự nhiên tạo ra để bảo vệ, duy trì và phát triển HST tự nhiên
4	Các khoản vay từ tín dụng xanh, trái phiếu xanh	CCKT/Công cụ dựa vào thị trường Sử dụng thị trường	Tín dụng xanh là tín dụng được cấp cho dự án đầu tư: sử dụng hiệu quả tài nguyên thiên nhiên; Ứng phó với BĐKH; Quản lý chất thải; Xử lý ô nhiễm, cải thiện chất lượng môi trường; Phục hồi HST tự nhiên; Bảo tồn thiên nhiên và đa dạng sinh học; Tạo ra lợi ích khác về môi trường. Trái phiếu xanh là trái phiếu do Chính phủ, chính quyền địa phương, doanh nghiệp phát hành theo quy định của pháp luật về trái phiếu để huy động vốn cho hoạt động BVMT, dự án đầu tư mang lại lợi ích về môi trường (trong đó có sử dụng hiệu quả tài nguyên thiên nhiên, tài nguyên đất, tiết kiệm năng lượng; thích ứng với BĐKH, đầu tư phát triển vốn tự nhiên...).
5	Công cụ tạo nguồn thu cho ngân sách		
5.1	Hợp đồng chia sản phẩm dầu khí	CCKT/Công cụ dựa vào thị trường Sử dụng thị trường	Giúp thu lại khoản tô tài nguyên từ khai thác dầu khí.



TT	Tên công cụ	Loại công cụ chính sách	Vai trò cho phục hồi và phát triển vốn tự nhiên
5.2	Thuế tài nguyên áp dụng với: khoáng sản kim loại; khoáng sản không kim loại; dầu thô; khí thiên nhiên, khí than; hải sản tự nhiên, bao gồm động/ thực vật biển...	CCKT/Công cụ dựa vào thị trường Sử dụng thị trường	Giúp thu lại khoản tô tài nguyên từ khai thác khoáng sản.
5.3	Thuế thu nhập doanh nghiệp và các loại thuế, phí khác	CCKT/Công cụ dựa vào thị trường Sử dụng thị trường	Đảm bảo phân phối công bằng và giúp thu lại một phần tô tài nguyên từ khai thác tài nguyên.
5.4	Đầu giá hoặc thu tiền cấp quyền khai thác khoáng sản	CCKT/Công cụ dựa vào thị trường Sử dụng thị trường	Giúp thu lại một phần tô tài nguyên từ khai thác khoáng sản.
6	Ưu đãi, hỗ trợ	CCKT/Công cụ dựa vào thị trường Sử dụng thị trường	Khuyến khích đầu tư vào quan trắc TN&MT biển.
7	Bảo hiểm trách nhiệm bồi thường thiệt hại do sự cố môi trường	CCKT/Công cụ dựa vào thị trường Sử dụng thị trường	Phòng ngừa rủi ro do sự cố môi trường gây ra.
8	Ký quỹ BVMT	CCKT/Công cụ dựa vào thị trường Sử dụng thị trường	Ký quỹ phục hồi môi trường là khoản tài chính phải nộp/ đặt cọc trước khi tiến hành các hoạt động có thể gây ô nhiễm môi trường và sẽ được hoàn lại sau khi cơ quan quản lý đánh giá và xác định các hoạt động đó không gây tổn hại đến môi trường. Trong những trường hợp này, nhà sản xuất phải đặt cọc trước một khoản tiền cho cơ quan có thẩm quyền khi bắt đầu tiến hành thực hiện dự án. Số tiền này sẽ được hoàn trả lại khi dự án kết thúc và địa điểm thực hiện dự án đã được cải tạo theo quy định. Nếu chủ dự án không thực hiện thì khoản tiền đặt cọc sẽ bị giữ lại để cải tạo môi trường. Công cụ này đảm bảo rằng xã hội sẽ không phải gánh chịu các hậu quả môi trường do việc các doanh nghiệp không thực hiện các cam kết BVMT của mình [5].
9	Bồi hoàn sinh thái/ bồi hoàn ĐDSH	CCKT/Công cụ dựa vào thị trường Hình thành thị trường	Bồi hoàn ĐDSH hay đền bù sinh thái được xem là một công cụ dựa vào thị trường cho bảo tồn đa dạng sinh học. Bồi hoàn ĐDSH được xem là kết quả bảo tồn có thể đo lường được do các hành động được thiết kế để bù đắp cho các tác động bất lợi đến ĐDSH còn sót lại phát sinh từ quá trình phát triển dự án đô thị, nông nghiệp, cơ sở hạ tầng, khai khoáng... và vẫn tồn tại sau khi áp dụng các biện pháp tránh, giảm thiểu và phục hồi thích hợp. Mục tiêu của bồi hoàn ĐDSH là không để mất đi trên thực tế và thậm chí là ở mức tốt hơn về ĐDSH liên quan đến các loài, cấu trúc môi trường sống, chức năng HST và cả các giá trị văn hóa liên quan đến ĐDSH.
10	Quỹ bảo tồn và phát triển nguồn lợi thủy sản	CCKT/Công cụ dựa vào thị trường Sử dụng thị trường	Là quỹ tài chính nhà nước ngoài ngân sách, được thành lập ở trung ương và cấp tỉnh để huy động các nguồn lực của xã hội cho công tác bảo vệ và phát triển nguồn lợi thủy sản.

Nguồn: Tác giả tổng hợp (2023)



Phát triển bền vững kinh tế biển là yêu cầu tất yếu đồng thời là phương thức tiếp cận tổng hợp để đạt được các mục tiêu PTBV

loại các công cụ chính sách, thể chế, pháp luật ở Việt Nam. Tuy nhiên, một số vấn đề đặt ra như sau: (1) Các công cụ đó đang được quy định rải rác ở hệ thống pháp luật khác có liên quan dẫn đến thiếu tính hệ thống, đồng bộ; (2) Một số loại công cụ chính sách còn thiếu là các CCKT liên quan đến sử dụng các thành phần môi trường; (3) Một số công cụ đã được quy định trong pháp luật nhưng chưa được vận hành trên thực tế do thiếu các hướng dẫn hoặc quy định cụ thể; (4) Thiếu quy định về chế tài đối với các hành vi gây ô nhiễm môi trường làm ảnh hưởng đến nguồn vốn tự nhiên, nhất là ĐDSH và HST biển; (5) Thiếu các văn bản pháp luật liên ngành điều tiết hoạt động duy trì và phát triển vốn tự nhiên của biển; (6) Các cơ chế tài chính, biện pháp nhằm khuyến khích sự tham gia của cộng đồng, khu vực kinh tế tư nhân vào quá trình duy trì và phát triển các nguồn vốn tự nhiên còn hạn chế, chưa được chú trọng. Các quy định về lợi ích, quyền lợi và nghĩa vụ của người dân, doanh nghiệp chưa cụ thể; (7) Hiện cơ chế phối hợp giữa các bộ, ngành trong bảo tồn và phát triển vốn tự nhiên biển còn khá rời rạc, nhỏ lẻ, thiếu tính thống nhất và còn chồng chéo;

(8) Nhận thức và công cụ kỹ thuật, kinh tế để hỗ trợ cho việc nhận diện, đánh giá và phân tích đánh đổi, chi phí - lợi ích trong phục hồi và phát triển vốn tự nhiên của biển chưa có.

3. KẾT LUẬN VÀ KHUYẾN NGHỊ

Phát triển bền vững kinh tế biển hay kinh tế biển xanh là yêu cầu tất yếu và là cách tiếp cận để đạt được các mục tiêu PTBV. Để phát triển được mô hình này đòi hỏi tư duy và hành động hệ thống giữa các cấp, các ngành để lựa chọn các cách tiếp cận, mô hình và công cụ chính sách phù hợp. Vốn tự nhiên của biển hết sức đa dạng, phong phú và có mối liên hệ mật thiết với việc thực hiện các mục tiêu của phát triển kinh tế biển xanh. Tuy nhiên, nguồn vốn này cũng đang chịu nhiều rủi ro, bị tác động mạnh bởi các hoạt động kinh tế trên biển cũng như trên đất liền do khai thác quá mức hoặc bị tác động bởi các chất ô nhiễm, nhiều khu vực có các nguồn vốn tự nhiên quan trọng đang bị suy thoái, cùng với đó nhiều nguồn vốn sử dụng chưa hiệu quả, bền vững. Trên cơ sở hệ thống hóa các công cụ chính sách có vai trò phục hồi, phát triển các nguồn vốn tự nhiên của biển để hỗ trợ phát triển kinh



tế biển xanh cho thấy, Việt Nam đã bước đầu thiết lập được một số công cụ chính sách để thực hiện các mục tiêu đó. Tuy nhiên, các công cụ đó cũng còn tồn tại một số bất cập, hạn chế, đặc biệt là tính hệ thống, liên ngành còn yếu và chưa trực tiếp. Để phát huy vai trò của các công cụ chính sách trong phục hồi, phát triển các nguồn vốn tự nhiên của biển, một số khuyến nghị sau: (i) Tăng cường tuyên truyền, giáo dục, nâng cao nhận thức về vị trí, vai trò của các nguồn vốn tự nhiên của biển; cơ chế, chính sách, pháp luật về các công cụ chính sách cho phục hồi, phát triển vốn tự nhiên của biển; (ii) Tiếp tục cho phép nghiên cứu, thử nghiệm các công cụ chính sách mới, có tính chất đột phá cho phục hồi, phát triển vốn tự nhiên của biển; (iii) Phát triển các bộ công cụ kỹ thuật, hỗ trợ phân tích đánh đổi giữa bảo tồn, phát triển các nguồn vốn tự nhiên với các hoạt động kinh tế để hỗ trợ công tác quy hoạch, kế hoạch phát triển KT-XH trong BVMT, ĐDSH và HST biển; (iv) Khuyến khích phát triển các mô hình, sáng kiến của cộng đồng doanh nghiệp, người dân để phát triển các mô hình kinh tế biển bền vững, phù hợp với đặc trưng về tự nhiên, văn hóa, xã hội của từng vùng, miền; (v) Hoàn thiện hệ thống quy định pháp luật hiện hành, nhất là các quy định hiện có về phục hồi, phát triển vốn tự nhiên của biển; (vi) Hoàn thiện hệ thống tổ chức bộ máy, cơ chế phối hợp chặt chẽ giữa các bộ, ngành với địa phương nhằm hình thành một bộ máy tổ chức đủ mạnh để điều phối tổng thể các hoạt động trên biển; (vii) Tiếp tục đầu tư, phát triển và ứng dụng thành tựu khoa học và công nghệ, tăng cường hợp tác quốc tế, chia sẻ kinh nghiệm trong xây dựng và thực thi công cụ chính sách để phục hồi, phát triển vốn tự nhiên của biển.

Lời cảm ơn: Nhóm tác giả xin chân thành cảm ơn Đề tài KH&CN cấp Bộ “Nghiên cứu cơ sở khoa học và thực tiễn, đề xuất chính sách công cụ kinh tế mới trong bảo tồn đa dạng sinh học” Mã số: TNMT.2024.01.12 do Viện Chiến lược, Chính sách nông nghiệp và môi trường chủ trì thực hiện đã cung cấp phương pháp, tài liệu để thực hiện bài viết này■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Chính trị, “BVMT trong thời kỳ công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước” 2004.
2. Ban Chấp hành Trung ương Đảng Khóa 11, “Nghị quyết số 24-NQ/TW ngày 13/6/2013 về chủ động ứng phó với BĐKH, tăng cường quản lý tài nguyên, BVMT”.
3. Ban Chấp hành Trung ương Đảng Khóa 11, “Nghị quyết số 36-NQ/TW ngày 22/10/2018, của Hội nghị Trung ương 8 khóa XII, về Chiến lược PTBV kinh tế biển Việt Nam đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045.

4. Bộ Chính trị, “Nghị quyết số 07-NQ/TW ngày 18/11/2016 về chủ trương, giải pháp cơ cấu lại ngân sách nhà nước, quản lý nợ công để đảm bảo nền tài chính quốc gia an toàn, bền vững”.
5. Nghị quyết số 09-NQ/TW ngày 9/2/2007 Hội nghị lần thứ 4 Ban chấp hành Trung ương Đảng khóa X về Chiến lược biển Việt Nam đến năm 2020.
6. Nghị quyết số 36-NQ/TW ngày 22-10-2018 của Hội nghị Trung ương 8 khóa XII, “Chiến lược phát triển bền vững kinh tế biển Việt Nam đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045”.
7. Nghị quyết số 24-NQ/TW ngày 3/6/2013 của Ban Chấp hành Trung ương khóa XI về chủ động ứng phó với BĐKH, tăng cường quản lý tài nguyên và BVMT.
8. Kết luận số 56-KL/TW ngày 23/8/2019 của Bộ Chính trị về tiếp tục thực hiện Nghị quyết Trung ương 7 khóa XI về chủ động ứng phó với BĐKH, tăng cường quản lý tài nguyên và BVMT.
9. Quốc hội (2020). Luật BVMT số 72/2020/QH14 được Quốc hội khóa 14 thông qua ngày 17/11/2020 tại kỳ họp thứ 10.
10. Quốc hội (2015). Luật Tài nguyên, môi trường biển và hải đảo.
11. Nguyễn Thế Chinh, Giáo trình kinh tế và quản lý môi trường, Hà Nội: NXB Kinh tế quốc dân, 2003.
12. Isao Endo, “Overview of the report on Market-Based Approaches to Environmental Management in Asia, 2018,” Sustainable Development and Climate Change Department Asian Development Bank, 2018.
13. Thomas Sterner (Đặng Minh Phương dịch), Công cụ chính sách cho quản lý TN&MT, NXB Tổng hợp TP. Hồ Chí Minh, 2012.
14. UNDP (2022). Kinh tế biển xanh Việt Nam: Hướng đến kịch bản PTBV kinh tế biển.
15. Các khu dự trữ sinh quyển thế giới ven biển và hải đảo: Rừng ngập mặn Cần Giờ, Quần đảo Cát Bà, Châu thổ sông Hồng, Ven biển và biển đảo Kiên Giang, Cù Lao Chàm, Mũi Cà Mau.
16. Các khu bảo tồn đất ngập nước (Ramsar) ven biển và hải đảo: Xuân Thủy, Mũi Cà Mau, Côn Đảo, U Minh Thượng.
17. Các VQG ven biển và hải đảo: Cát Bà, Côn Đảo, Bái Tử Long, Phú Quốc, Xuân Thủy, Núi Chúa, Mũi Cà Mau.
18. Các khu bảo tồn biển: Đảo Trần, Cô Tô, Bạch Long Vĩ, Cát Bà, Hòn Mê, Cồn Cỏ, Hải Vân - Sơn Chà, Cù Lao Chàm, Lý Sơn, Nam Yết, Vịnh Nha Trang, Núi Chúa, Phú Quý, Hòn Cau, Côn Đảo, Phú Quốc.
19. Viện Khoa học môi trường, 2017, Báo cáo “Đề xuất sử dụng các công cụ kinh tế như: Quỹ ủy thác, bảo hiểm... để khuyến khích doanh nghiệp áp dụng công cụ tốt nhất, thân thiện môi trường”.



Tăng trưởng xanh trong lĩnh vực xây dựng - Hướng đến mục tiêu giảm phát thải, nâng cao chất lượng cuộc sống

VƯƠNG XUÂN HÒA

Viện Sinh thái và Môi trường

NGUYỄN THỊ LIỄU

Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu, Bộ Nông nghiệp và Môi trường

Biến đổi khí hậu (BĐKH) đang diễn ra mạnh mẽ trên toàn cầu đã và đang tác động tiêu cực đến mọi mặt đời sống xã hội và phát triển bền vững. Ứng phó với BĐKH đã trở thành yêu cầu cấp bách, là nhiệm vụ trọng tâm, ưu tiên của nhiều quốc gia, tổ chức và các tập đoàn lớn trên thế giới. Trong bối cảnh đó, tăng trưởng xanh (TTX) đang trở thành chìa khóa, một phương thức quan trọng để thực hiện phát triển bền vững, đóng góp trực tiếp vào giảm phát thải khí nhà kính (KNK) để hướng tới nền kinh tế trung hòa các-bon trong dài hạn nhằm đạt mục tiêu phát thải ròng bằng “0” vào năm 2050. Nếu như BĐKH là nguyên nhân gây ra những hiểm họa đối với tự nhiên và con người, thì TTX có thể được xem như giải pháp để thực hiện hiệu quả công tác ứng phó với BĐKH. Bài viết phân tích TTX đối với lĩnh vực xây dựng và mối liên hệ với BĐKH, thông qua những mục tiêu về giảm phát thải KNK. Khi giải quyết tốt mối quan hệ trên sẽ trở thành động lực cho nền kinh tế tận dụng được thời cơ, vượt qua thách thức do BĐKH mang lại và hướng các-bon thấp, phát triển bền vững. Trong đó, lĩnh vực xây dựng có đóng góp rất quan trọng vào việc thực hiện hiệu quả những mục tiêu của Chiến lược và Kế hoạch hành động quốc gia về TTX.

1. TỔNG QUAN MỐI QUAN HỆ GIỮA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU VÀ TĂNG TRƯỞNG XANH

Nhận thức rõ được tầm quan trọng của BĐKH và TTX, ngày 31/10/2017, Thủ tướng Chính phủ đã ban hành Quyết định số 1670/QĐ-TTg phê duyệt Chương trình mục tiêu ứng phó với BĐKH và TTX giai đoạn 2016 - 2020. Theo đó, mục tiêu giai đoạn 2016 - 2020 Việt Nam phải chuyển đổi mô hình phát triển theo hướng xanh, bền vững. Chương trình hướng tới phát huy năng lực của toàn xã hội, tiến hành đồng thời các giải pháp thích ứng với tác động của BĐKH và giảm nhẹ phát thải KNK, bảo đảm an toàn tính mạng và tài sản của người dân. Tăng cường năng lực thích ứng với BĐKH của con người và các hệ thống tự nhiên; TTX, tiến tới nền kinh tế các-bon thấp, làm giàu vốn tự nhiên trở thành xu hướng chủ đạo trong phát triển kinh tế bền vững. Bên cạnh đó, việc thực hiện các mục

tiêu trong Chiến lược quốc gia về BĐKH và Chiến lược quốc gia về TTX, kế hoạch hành động quốc gia về TTX đều nhằm đích giảm phát thải KNK, hướng tới nền kinh tế xanh, trung hòa các-bon để phát triển bền vững.

Kế hoạch hành động quốc gia về TTX tại Quyết định số 882/QĐ-TTg ngày 22/7/2022 đưa ra mục tiêu tổng quát: TTX góp phần thúc đẩy cơ cấu nền kinh tế gắn với đổi mới mô hình tăng trưởng, nhằm đạt được thịnh vượng về kinh tế, bền vững về môi trường và công bằng về xã hội; hướng tới nền kinh tế xanh, trung hòa các-bon và đóng góp vào mục tiêu hạn chế sự gia tăng nhiệt độ toàn cầu với 4 mục tiêu cụ thể: (1) Giảm cường độ phát thải KNK trên GDP; (2) Xanh hóa các ngành kinh tế; (3) Xanh hóa lối sống và thúc đẩy tiêu dùng bền vững; (4) Xanh hóa quá trình chuyển đổi trên nguyên tắc bình đẳng, bao trùm, nâng cao năng lực chống chịu. Như vậy, kế hoạch hành động quốc gia về TTX cũng nhằm tới mục tiêu về giảm phát thải KNK, hướng tới trung hòa các-bon và cùng hỗ trợ thực hiện các chính sách về giảm phát thải KNK của quốc gia.

Chiến lược quốc gia về BĐKH được xây dựng dựa trên bối cảnh mới toàn cầu về ứng phó với BĐKH, đặc biệt là các cam kết của Việt Nam trong NDC và lộ trình đạt phát thải đỉnh và phát thải ròng bằng “0” theo yêu cầu của Thỏa thuận Paris về BĐKH. Chiến lược cũng cần tiếp thu các bài học kinh nghiệm của quốc tế về ứng phó BĐKH, các mô hình kinh tế xanh, các-bon thấp, kinh tế tuần hoàn trên thế giới và các kịch bản giảm phát thải KNK trong NDC của Việt Nam. Các kịch bản giảm phát thải được xây dựng trên cơ sở các tiêu chí: (1) Phù hợp với chính sách quốc gia và ngành; (2) Trên cơ sở các tiêu chí trên, các biện pháp giảm phát thải trong Đóng góp Không điều kiện là các biện pháp ưu tiên, phù hợp với điều kiện và khả năng đầu tư của Việt Nam, bao gồm: (i) Có hiệu quả kinh tế cao, có chi phí thấp (USD/tCO₂đ), tổng mức đầu tư không quá lớn, thời gian thu hồi vốn nhanh và thuận lợi cho việc MRV; (ii) Có kinh nghiệm triển khai thực hiện ở trong nước và đạt kết quả tốt; (iii) Thuận lợi trong triển khai nhân rộng ở Việt Nam; (iv) Hòa hòa, đồng



lợi ích với phát triển kinh tế - xã hội và thích ứng với BĐKH. Biện pháp giảm phát thải trong Đóng góp Có điều kiện, bao gồm: (i) Phù hợp với ưu tiên hỗ trợ của các nước phát triển, các tổ chức quốc tế, các quỹ tài chính và đầu tư quốc tế; (ii) Có tổng mức đầu tư cao, vượt ngoài năng lực của quốc gia; (iii) Đòi hỏi phải có công nghệ tiên tiến, công nghệ cao mà Việt Nam chưa có nhiều kinh nghiệm triển khai, cần có chuyển giao công nghệ từ quốc tế (NDC, 2020).

Các kịch bản TTX được xây dựng đến năm 2050 để đảm bảo phù hợp với phương pháp tính toán và có tính so sánh quốc tế, từ đó đề xuất các mục tiêu, giải pháp cho giai đoạn 2021-2030 và tầm nhìn 2050. Năm 2014 được lựa chọn là năm cơ sở, vì: (1) phù hợp với mốc thời gian Nhà nước ban hành Kế hoạch hành động quốc gia về TTX; (2) tính sẵn sàng của cơ sở dữ liệu từ các nguồn chính thống (Tổng cục Thống kê và các bộ/ngành) được sử dụng thống nhất đối với tất cả các nhóm ngành. Năm 2014 là năm có số liệu kiểm kê KNK quốc gia và cũng là năm cơ sở để tính toán, đặt mục tiêu trong NDC đã được Chính phủ thông qua và nộp cho Ban Thư ký của UNFCCC.

Từ việc lựa chọn các ngành, lĩnh vực, các giải pháp thực hiện được xác định tương ứng, trong đó cần đảm bảo các tiêu chí sau: (1) Phù hợp và nhất quán: các giải pháp được đề xuất dựa trên các mục tiêu, định hướng của Đảng và Nhà nước; mục tiêu TTX; quy hoạch tổng thể phát triển ngành, các chính sách và quy định hiện hành của ngành; kết quả phân tích SWOT tổng hợp của các ngành, lĩnh vực, phù hợp với bối cảnh phát triển quốc tế và trong nước; (2) Hiệu quả: do hạn chế về nguồn lực, các giải pháp phải đạt được hiệu quả tối ưu về kinh tế - xã hội, môi trường; (3) Khả thi về công nghệ và tài chính: điều kiện nguồn lực, năng lực và trình độ phát triển của Việt Nam trong từng giai đoạn; (4) Quy mô, mức độ ảnh hưởng: các giải pháp phải có ảnh hưởng ở tầm chiến lược, đủ quy mô về chiều rộng, tạo ra những định hướng lớn để sau này cụ thể hóa trong Kế hoạch hành động; (5) Đầu tư không hối tiếc và đồng lợi ích: các giải pháp đồng thời hỗ trợ giảm nhẹ phát thải KNK và nâng cao khả năng chống chịu với BĐKH, đóng góp vào các mục tiêu phát triển kinh tế - xã hội, mục tiêu phát triển bền vững, mang lại hiệu quả giữa chi phí và lợi ích, ít có khả năng triệt tiêu hoặc cản trở các lựa chọn giải pháp TTX khác trong tương lai, ít có khả năng ảnh hưởng đến ngành hay lĩnh vực khác và có thể linh hoạt điều chỉnh phù hợp với các diễn biến mới. Trên cơ sở đó, 04 kịch bản TTX được xây dựng bao gồm: (1) Kịch bản phát triển bình thường (VGGS-BAU); Kịch bản TTX cơ sở (VGGS-BASE); Kịch bản TTX lõi (VGGS-CORE); Kịch bản TTX xanh lõi (VGGS-HIGH) (Bộ Kế hoạch và Đầu tư, 2021).

Có thể nói, Chiến lược TTX có phạm vi rộng hơn NDC để đảm bảo mục tiêu tổng quát về phát triển kinh tế - xã hội hài hòa với môi trường. Các giải pháp TTX trong từng ngành đã đề cập trong NDC cũng mở rộng hơn, hướng tới cải thiện hiệu quả kinh tế, tăng cường khả năng huy động tài chính và thúc đẩy đầu tư xanh, nâng cao chất lượng sản phẩm và dịch vụ đáp ứng nền kinh tế, các thị trường xanh và đảm bảo nhu cầu thiết yếu, chất lượng cuộc sống của người dân. Triển khai có hiệu quả Chiến lược TTX sẽ góp phần hiện thực hóa cam kết quốc tế của Việt Nam về BĐKH.

2. TĂNG TRƯỞNG XANH TRONG LĨNH VỰC XÂY DỰNG

TTX trong ngành xây dựng là quá trình phát triển kinh tế đi đôi với bảo vệ môi trường, sử dụng hiệu quả tài nguyên, thông qua việc áp dụng các công nghệ, vật liệu xanh và các mô hình quản lý bền vững hướng đến mục tiêu giảm thiểu tác động tiêu cực đến môi trường, giảm phát thải KNK, tiết kiệm năng lượng và nâng cao chất lượng cuộc sống, bằng cách xây dựng các công trình xanh và phát triển công nghiệp vật liệu xây dựng sạch hơn.

Dưới đây là một số khái niệm về TTX trong lĩnh vực xây dựng:

Vật liệu xây dựng xanh: Là những loại vật liệu sử dụng các nguồn tài nguyên thiên nhiên theo hướng tiếp cận có trách nhiệm với môi trường. Nghĩa là vật liệu xây dựng xanh phải sử dụng hợp lý các nguồn tài nguyên không tái tạo được như quặng, than và kim loại. Phải nằm trong chu kỳ tự nhiên và mối tương quan với hệ sinh thái (Nguyễn Thị Tâm, Lê Cao Chiến, 2022).

Đô thị xanh: Một đô thị được công nhận đạt chuẩn xanh phải đáp ứng được 7 tiêu chí: Không gian xanh; công trình xanh; giao thông xanh; công nghiệp xanh; chất lượng môi trường đô thị xanh; bảo tồn cảnh quan văn hóa lịch sử danh lam thắng cảnh, cảnh quan thiên nhiên; cộng đồng dân cư sống thân thiện với môi trường (Tạp chí Kiến trúc, 2020).

Hạ tầng xanh: Mô hình kết cấu hạ tầng xanh (blue green infrastructure - BGI) là mạng lưới các không gian xanh và kết cấu hạ tầng được kết nối với nhau để thực hiện chức năng như một hệ sinh thái tự nhiên, nhằm bảo tồn các không gian xanh để cải thiện chất lượng cuộc sống của con người và quản lý nguồn nước hiệu quả để giảm thiểu rủi ro ngập nước (Benedict & McMahon, 2012).

Công trình xanh: Là công trình trong thiết kế, xây dựng hoặc vận hành giảm thiểu các tác động xấu và có thể tạo ra những tác động tích cực đối với khí hậu và môi trường của chúng ta. Công trình “xanh” bảo tồn tài nguyên thiên nhiên quý giá và nâng cao chất lượng cuộc sống (United States Green Building Council, 2014). Công trình xanh là công trình xây dựng được thiết kế, xây dựng và vận hành đáp ứng các tiêu chí,



tiêu chuẩn về sử dụng hiệu quả năng lượng, tiết kiệm tài nguyên; đảm bảo tiện nghi, chất lượng môi trường sống bên trong công trình và bảo vệ môi trường bên ngoài công trình (Chính phủ, 2021).

Đối với lĩnh vực xây dựng, trong thời gian qua các chính sách về TTX đã được ban hành, cụ thể:

Nghị quyết số 06-NQ/TW ngày 24/01/2022 của Bộ Chính trị về quy hoạch, xây dựng, quản lý và phát triển bền vững đô thị Việt Nam đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045: Mục tiêu của Nghị quyết nhằm đẩy nhanh tốc độ và nâng cao chất lượng đô thị hóa bằng các chỉ tiêu cụ thể trong từng giai đoạn. Trong đó, một số chỉ tiêu cụ thể cơ bản như đến năm 2030 tăng tỷ lệ đô thị hóa lên trên 50%. Tỷ lệ diện tích cây xanh đạt tối thiểu 8-10m² trên mỗi người dân đô thị và phổ cập mạng Internet băng rộng, cáp quang, phổ cập dịch vụ mạng di động 5G, tỷ lệ thanh toán điện tử tại đô thị đạt trên 80%. Tỷ lệ đất giao thông trên đất xây dựng đô thị đạt khoảng 11 - 16% vào năm 2025, 16 - 26% vào năm 2030. Tầm nhìn đến năm 2045 tỷ lệ đô thị hoá thuộc nhóm trung bình cao của khu vực ASEAN và Châu Á. Hệ thống đô thị liên kết thành mạng lưới đồng bộ, thống nhất, cân đối giữa các vùng, miền, có khả năng chống chịu, thích ứng với biến đổi khí hậu, phòng, chống thiên tai, dịch bệnh, bảo vệ môi trường, kiến trúc tiêu biểu giàu bản sắc, xanh, hiện đại, thông minh.

Quyết định số 385/QĐ-BXD ngày 12/5/2022 phê duyệt “Kế hoạch hành động của ngành Xây dựng ứng phó với BĐKH giai đoạn 2022 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050 thực hiện cam kết của Việt Nam tại COP 26”: Kế hoạch đưa ra mục tiêu đến năm 2030, ngành Xây dựng tập trung rà soát, điều chỉnh các chiến lược và quy hoạch phát triển, hoàn thiện cơ chế chính sách để thực hiện cam kết phát thải ròng bằng “0” vào năm 2050. Các giải pháp bao gồm giảm ít nhất 74,3 triệu tấn CO₂ tương đương, lồng ghép nội dung thích ứng với BĐKH và giảm phát thải KNK vào quy hoạch đô thị, phát triển công trình xanh và khu đô thị phát thải các-bon thấp, xây dựng tiêu chí đánh giá công trình và vật liệu xây dựng xanh. Đồng thời, tăng cường năng lực cán bộ, hợp tác quốc tế, nghiên cứu khoa học công nghệ và chuẩn bị cho việc tham gia thị trường các-bon. Giai đoạn sau năm 2030, tiếp tục triển khai các biện pháp giảm phát thải KNK, kiểm kê bắt buộc cho 100% công trình xây mới, mở rộng đô thị và phát triển rộng rãi vật liệu xanh, với mục tiêu đến 2050 có ít nhất 50% khu đô thị mới và 10% đô thị đạt tiêu chí xanh, 100% tòa nhà thương mại, chung cư có mức tiêu thụ lớn đạt chứng nhận phát thải các-bon thấp.

Quyết định số 419/QĐ-BXD ngày 11/5/2017 về Kế hoạch hành động của ngành Xây dựng về TTX đến năm 2020, định hướng đến năm 2030: Tập trung rà soát, điều

chỉnh quy hoạch ngành xây dựng theo hướng phát triển bền vững, gồm phát triển đô thị xanh, cải tạo hạ tầng kỹ thuật, nhà ở, vật liệu xây dựng không nung và xi măng; thí điểm xây dựng đô thị TTX tại một số địa phương; ứng dụng công nghệ xử lý chất thải, chiếu sáng tiết kiệm năng lượng; thúc đẩy đổi mới công nghệ xây dựng và vật liệu xây dựng xanh, sạch hơn; đẩy mạnh sử dụng năng lượng hiệu quả trong xây dựng, ban hành chính sách và hướng dẫn phát triển công trình xanh, nâng cao năng lực cho các bên liên quan.

Quyết định số 84/QĐ-TTg ngày 19/01/2018 phê duyệt Kế hoạch phát triển đô thị TTX Việt Nam đến năm 2030: Nhằm tạo lập và phát triển đô thị TTX ở Việt Nam nhằm thúc đẩy chuyển dịch mô hình tăng trưởng kinh tế đô thị theo hướng TTX, phát triển kinh tế khu vực đô thị nhanh, hiệu quả, bền vững, nâng cao đời sống vật chất và tinh thần của người dân, nâng cao năng lực chống chịu ứng phó BĐKH. Trong đó, giai đoạn đến năm 2020 tập trung vào Hoàn thiện hệ thống quy hoạch và chính sách phát triển đô thị theo hướng TTX, ứng phó BĐKH và nước biển dâng thông qua việc rà soát, điều chỉnh quy hoạch các cấp; lồng ghép mục tiêu xanh vào Luật và văn bản pháp luật... Giai đoạn 2020-2030 tiếp tục hoàn thiện việc lồng ghép mục tiêu phát triển đô thị TTX và ứng phó BĐKH vào các quy hoạch đô thị, đồng thời nghiên cứu, bổ sung chính sách pháp luật liên quan; thúc đẩy phát triển đô thị thông minh; đào tạo nguồn nhân lực chuyên môn; và tiếp tục thí điểm, mở rộng triển khai xây dựng đô thị TTX.

Quyết định số 950/QĐ-TTg ngày 01/8/2018 phê duyệt Đề án phát triển đô thị thông minh bền vững Việt Nam giai đoạn 2018 - 2025 định hướng đến năm 2030: Mục tiêu đến năm 2025 thực hiện giai đoạn 1 thí điểm phát triển đô thị thông minh, đến năm 2030 hoàn thành thí điểm giai đoạn 1, từng bước triển khai nhân rộng theo lĩnh vực, khu vực, hình thành mạng lưới liên kết các đô thị thông minh, có khả năng lan tỏa. Để thực hiện mục tiêu trên Đề án đã đề ra 10 nhóm nhiệm vụ tập trung vào hoàn thiện hệ thống các văn bản quy phạm pháp luật, cơ chế chính sách, định mức kinh tế kỹ thuật và ban hành các hướng dẫn về phát triển đô thị thông minh bền vững; hoàn thiện hệ thống các quy chuẩn, tiêu chuẩn quốc gia về lĩnh vực đô thị thông minh, thúc đẩy nghiên cứu khoa học cơ bản và nghiên cứu ứng dụng đô thị thông minh bền vững; hình thành, kết nối liên thông, duy trì và vận hành hệ thống dữ liệu không gian đô thị số hóa và cơ sở dữ liệu đô thị quốc gia; đẩy mạnh áp dụng công nghệ thông minh trong quy hoạch và quản lý phát triển đô thị; phát triển hạ tầng đô thị thông minh...

Quyết định số 438/QĐ-TTg ngày 25/3/2021 phê duyệt Đề án Phát triển các đô thị Việt Nam ứng phó với BĐKH giai đoạn 2021 - 2030: Đề ra 6 chương



trình trọng tâm, tập trung vào việc hoàn thiện các quy chuẩn, tiêu chuẩn ngành xây dựng và đô thị ứng phó với thiên tai, xây dựng cơ sở dữ liệu và hệ thống bản đồ cảnh báo rủi ro, lồng ghép nội dung BĐKH vào Quy hoạch vùng và quy hoạch đô thị, xây dựng, hoàn thiện tài liệu hướng dẫn kỹ thuật ứng phó với BĐKH trong lĩnh vực đô thị, quan hệ quốc tế để triển khai các chương trình, dự án thí điểm về đô thị ứng phó với BĐKH, đồng thời thực hiện các nhiệm vụ ứng phó BĐKH chung của Quốc gia.

Quyết định số 802/QĐ-BXD ngày 26/7/2017 về Kế hoạch hành động giảm nhẹ phát thải KNK trong công nghiệp xi măng đến năm 2020, định hướng đến năm 2030: Cụ thể đến năm 2020, giảm 20 triệu tấn CO₂tđ và đến năm 2030 giảm 164 triệu tấn CO₂tđ so với kịch bản phát triển thông thường (BAU). Tập trung vào 4 nhiệm vụ chính, bao gồm: hoàn thiện thể chế cơ chế chính sách trong đo đạc kiểm kê KNK, chính sách hỗ trợ tài chính, chính sách quy định giảm phát thải KNK giảm tiêu hao năng lượng trong sản xuất xi măng, xây dựng cơ sở dữ liệu, tăng cường năng lực thông qua hướng dẫn, truyền thông, tích cực đầu tư nghiên cứu kỹ thuật mới trong sản xuất xi măng nhằm nâng cao khả năng giảm phát thải KNK, giảm tiêu hao năng lượng, và tăng cường hợp tác quốc tế nhằm triển khai các chương trình, dự án hỗ trợ giảm nhẹ phát thải KNK trong công nghiệp sản xuất xi măng.

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 nhằm mục tiêu phát triển ngành công nghiệp sản xuất VLXD Việt Nam đạt tiêu chuẩn, sử dụng tiết kiệm năng lượng, sản xuất VLXD tiên tiến, tiêu tốn ít vật liệu, ít gây ô nhiễm môi trường. Trong đó, đối với ngành xi măng đến 2030 sử dụng công nghệ tiên tiến với mức tự động hóa cao, ứng dụng công nghệ thông tin vào sản xuất để đạt được các chỉ tiêu kỹ thuật như sau: Tiêu hao nhiệt năng: ≤ 730 kcal/kg clanhke; Tiêu hao điện năng: ≤ 90 kWh/tấn xi măng; Tiêu hao điện năng: ≤ 65 kWh/tấn clanhke. Yêu cầu phát thải đối với các dây chuyền đã đầu tư đạt: CO₂ ≤ 650 kg/tấn xi măng; SO₂ ≤ 200 mg/Nm³; NO₂ ≤ 800 mg/Nm³; Bụi ≤ 30 mg/Nm³. Yêu cầu phát thải đối với các dây chuyền đầu tư mới đạt: CO₂ ≤ 650 kg/tấn xi măng; SO₂ ≤ 100 mg/Nm³; NO₂ ≤ 400 mg/Nm³; Bụi ≤ 20 mg/Nm³. Đến năm 2050 tiêu hao nhiệt năng: ≤ 700 kcal/kg clanhke; Tiêu hao điện năng: ≤ 80 kWh/tấn xi măng. Yêu cầu mức phát thải: Hàm lượng CO₂ ≤ 550 kg/tấn xi măng; Hàm lượng SO₂ ≤ 100 mg/Nm³; Hàm lượng NO₂ ≤ 400 mg/Nm³; Hàm lượng Bụi ≤ 20 mg/Nm³. Một số lĩnh vực vật liệu xây dựng khác bao gồm: gạch ốp lát, đá ốp lát, sứ vệ sinh, kính xây dựng, vôi công nghiệp, gạch đất sét nung,

vật liệu xây dựng không nung, vật liệu lợp, cát, đá xây dựng, bê tông cũng đề ra các chỉ tiêu giảm khí thải, nhiệt năng và năng lượng trong sản xuất.

Để khắc phục những tồn tại, hạn chế và tiếp tục đẩy mạnh việc xử lý, tiêu thụ tro, xỉ, thạch cao phát thải từ các nhà máy nhiệt điện, hóa chất, phân bón Thủ tướng Chính phủ đã ban hành Chỉ thị 08/CT-TTg ngày 26/3/2021 đẩy mạnh xử lý, sử dụng tro, xỉ, thạch cao của các nhà máy nhiệt điện, hóa chất, phân bón làm nguyên liệu sản xuất vật liệu xây dựng và trong công trình xây dựng yêu cầu các nội dung chính như sau: hoàn thiện các tiêu chuẩn kỹ thuật, quy chuẩn kỹ thuật về việc xử lý, sử dụng tro, xỉ, thạch cao làm nguyên liệu sản xuất vật liệu xây dựng; tăng cường sử dụng tro, xỉ, thạch cao làm phụ gia trong các nhà máy, trạm xi măng; UBND các tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương chỉ cấp diện tích bãi thải cho các dự án nhà máy sản xuất nhiệt điện, phân bón, hóa chất với dung lượng chứa tối đa cho 2 năm sản xuất theo công suất thiết kế. Không cấp phép mở rộng các bãi thải tro, xỉ, thạch cao đã được phê duyệt trước đây; Các chủ cơ sở phát thải trước ngày 31 tháng 12 hàng năm, báo cáo Bộ Công Thương, Bộ Xây dựng và Ủy ban nhân dân cấp tỉnh nơi nhà máy đóng trên địa bàn kết quả thực hiện đề án...

Quyết định số 2171/QĐ-TTg ngày 23/12/2021 phê duyệt Chương trình phát triển vật liệu xây dựng không nung tại Việt Nam đến năm 2030 nhằm đẩy mạnh sản xuất và sử dụng vật liệu xây không nung để thay thế gạch đất sét nung, sử dụng hiệu quả tài nguyên đất nông nghiệp, giảm thiểu khí phát thải gây hiệu ứng nhà kính và ô nhiễm môi trường. Mục tiêu đến năm 2030 sử dụng vật liệu xây không nung thay thế một phần gạch đất sét nung đạt tỷ lệ 40 - 45% trong tổng số vật liệu xây, đảm bảo tỷ lệ sử dụng VLXDKN trong các công trình đối với nguồn vốn đầu tư công đạt tỷ lệ 100%, đối với công trình xây từ 9 tầng trở lên phải sử dụng tối thiểu 80% vật liệu không nung. Đến năm 2030 giảm 3,0 triệu tấn/năm phát thải khí CO₂ đối với sản xuất VLXDKN. Có nhiều giải pháp đã được đề ra trong Chương trình trong đó giải pháp đẩy mạnh sử dụng vật liệu không nung đã đưa ra các chỉ tiêu cụ thể đối với tỷ lệ VLXKN so với tổng lượng vật liệu xây theo từng giai đoạn khác nhau.

Quyết định số 258/QĐ-TTg ngày 17/3/2023 phê duyệt Lộ trình áp dụng mô hình thông tin công trình (BIM) trong hoạt động xây dựng như sau: Đối với các dự án đầu tư xây dựng mới sử dụng vốn đầu tư công, vốn nhà nước ngoài đầu tư công và đầu tư theo phương thức đối tác công tư bắt đầu thực hiện các công việc chuẩn bị dự án từ năm 2023 áp dụng BIM bắt buộc đối với các công trình cấp I, cấp đặc biệt. Từ năm 2025, áp dụng BIM bắt buộc đối với các công trình cấp II trở lên. Đối với các công trình sử dụng vốn khác việc áp dụng BIM theo lộ



trình công trình cấp I, cấp đặc biệt từ năm 2024; từ năm 2026, bổ sung thêm công trình cấp II.

Bên cạnh đó, Thông tư số 01/2018/TT-BXD ngày 5/01/2018 Quy định về chỉ tiêu xây dựng đô thị TTX: Tập trung vào việc hướng dẫn áp dụng bộ chỉ tiêu xây dựng đô thị TTX bao gồm 24 chỉ tiêu được chia thành 4 nhóm: (1) Nhóm chỉ tiêu kinh tế gồm 5 chỉ tiêu nhằm đánh giá hiệu quả tăng trưởng kinh tế về sử dụng năng lượng và tài nguyên thiên nhiên trong đầu tư xây dựng và phát triển đô thị; (2) Nhóm chỉ tiêu môi trường gồm 10 chỉ tiêu nhằm đánh giá về chất lượng môi trường và cảnh quan đô thị, mức độ áp dụng các giải pháp sử dụng tiết kiệm, hiệu quả năng lượng, sử dụng năng lượng tái tạo, bảo vệ môi trường và giảm thiểu ô nhiễm, xả thải, phát thải khí nhà kính trong phát triển đô thị; (3) Nhóm chỉ tiêu xã hội gồm 4 chỉ tiêu nhằm đánh giá về hiệu quả nâng cao chất lượng và điều kiện sống của người dân đô thị; (4) Nhóm chỉ tiêu thể chế gồm 5 chỉ tiêu nhằm đánh giá về công tác quản lý, chỉ đạo, điều hành của chính quyền đô thị đối với công tác xây dựng đô thị TTX.

Thông tư số 10/2023/TT-BKHĐT ngày 1/11/2023 quy định Bộ chỉ tiêu thống kê TTX: Tập trung hướng dẫn sử dụng 72 chỉ tiêu thống kê TTX do Bộ KH&ĐT ban hành. Các chỉ tiêu thống kê TTX tập trung vào 4 mục tiêu chính: Xanh hóa quá trình chuyển đổi trên nguyên tắc bình đẳng, bao trùm, nâng cao năng lực chống chịu; Xanh hóa lối sống và thúc đẩy tiêu dùng bền vững; Xanh hóa các ngành kinh tế; Giảm cường độ phát thải khí nhà kính trên GDP.

Như vậy có thể thấy, các chính sách TTX trong ngành xây dựng tương đối đầy đủ tính đến thời điểm hiện tại, đã có nhiều các tiêu chí liên quan đến giảm phát thải KNK cho lĩnh vực xây dựng, ngành xây dựng chịu trách nhiệm cho khoảng 40% lượng khí thải các-bon toàn cầu, trong đó chất thải xây dựng và phá dỡ chiếm khoảng 30% tổng lượng chất thải rắn trên toàn thế giới (UNEP, 2021), do đó việc đẩy mạnh hoạt động TTX trong ngành xây dựng có ý nghĩa quan trọng, đây cũng được xem là định hướng quan trọng để thực hiện mục tiêu xanh hóa trong ngành xây dựng, hướng tới giảm phát thải KNK của Việt Nam. Tuy nhiên, hầu hết các chính sách TTX đối với ngành xây dựng mới chỉ dừng lại ở việc đề ra các mục tiêu, nhiệm vụ và một vài tiêu chí về TTX cho lĩnh vực đô thị xanh và vật liệu xây dựng, mà chưa có các tiêu chí về TTX cụ thể cho tất cả các lĩnh vực như hạ tầng kỹ thuật, công trình xanh,... và đặc biệt là thiếu các nghiên cứu về đo đạc và kiểm đếm mục tiêu TTX cho ngành xây dựng. Do vậy trong thời gian tới cần đẩy mạnh việc xây dựng các tiêu chí cụ thể liên quan đến mọi khía cạnh của lĩnh vực xây dựng trên cơ sở mục tiêu TTX trong Chiến lược TTX

của quốc gia nhằm đảm bảo mức độ đầy đủ về mặt chính sách giúp cho việc đo đạc, giám sát các mục tiêu về TTX ngành xây dựng một cách hiệu quả.

5. KẾT LUẬN

TTX góp phần giảm phát thải KNK, nâng cao sức chống chịu trước tác động của BĐKH và các cú sốc bên ngoài. Đối với Việt Nam, TTX sẽ thúc đẩy chuyển đổi mô hình tăng trưởng từ chiều rộng sang chiều sâu, giúp Việt Nam nâng cao năng lực cạnh tranh, đi tắt, đón đầu để bắt kịp, tiến cùng và vượt lên thực hiện khát vọng phát triển thịnh vượng và bao trùm. Hiện nay, TTX và BĐKH có mối quan hệ với nhau, BĐKH là nguyên nhân gây ra những hiểm họa đối với tự nhiên và con người, thì TTX được hiểu như giải pháp để thực hiện hiệu quả công tác ứng phó với BĐKH và hướng đến nền kinh tế xanh.

TTX trong ngành xây dựng là quá trình phát triển kinh tế đi đôi với bảo vệ môi trường, sử dụng hiệu quả tài nguyên, thông qua việc áp dụng các công nghệ, vật liệu xanh và các mô hình quản lý bền vững hướng đến mục tiêu giảm thiểu tác động tiêu cực đến môi trường, giảm phát thải KNK, tiết kiệm năng lượng và nâng cao chất lượng cuộc sống, bằng cách xây dựng các công trình xanh và phát triển công nghiệp vật liệu xây dựng sạch hơn.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được thực hiện của đề tài “Xây dựng quy định về giám sát và đánh giá các mục tiêu, nhiệm vụ tăng trưởng xanh thuộc ngành xây dựng” có Mã số: RD05-24■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Ban chấp hành Trung ương (2022). Nghị quyết 06-NQ/TW ngày 24 tháng 01 năm 2022 nghị quyết của Bộ Chính trị về quy hoạch, xây dựng, quản lý và phát triển bền vững đô thị Việt Nam đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045.
2. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2021). Kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng cho Việt Nam. Hà Nội: NXB Tài nguyên – Môi trường và Bản đồ Việt Nam.
3. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2020). Báo cáo Đóng góp do quốc gia tự quyết định của Việt Nam (NDC) của Việt Nam. Hà Nội.
4. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2022). Báo cáo Đóng góp do quốc gia tự quyết định của Việt Nam cập nhật (NDC) của Việt Nam. Hà Nội.
5. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2020). Báo cáo cập nhật hai năm một lần lần thứ ba của Việt Nam gửi Công ước khung của Liên hợp quốc về biến đổi khí hậu.
6. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2014). Thông tư số 990/BTNMT-KTTVBĐKH ngày 24 tháng 3 năm 2014. về việc Hướng dẫn cập nhật kế hoạch hành động ứng phó với biến đổi khí hậu. Hà Nội.
7. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2022). Thông tư số 06/2023/TT-BTNMT ngày 31 tháng 7 năm 2023 về việc Hướng dẫn lồng ghép nội dung ứng phó với biến đổi khí



hậu vào chiến lược, quy hoạch.

8. Bộ xây dựng (2017). Quyết định 419/QĐ-BXD ngày 11 tháng 5 năm 2017 về Kế hoạch hành động của ngành Xây dựng về tăng trưởng xanh đến năm 2020, định hướng đến năm 2030

9. Bộ xây dựng (2017). Quyết định 802/QĐ-BXD ngày 26 tháng 7 năm 2017 về Kế hoạch hành động giảm nhẹ phát thải khí nhà kính trong công nghiệp xi măng đến năm 2020, định hướng đến năm 2030.

10. Bộ xây dựng (2018). Thông tư 01/2018/TT-BXD ngày 05 tháng 01 năm 2018 Quy định về chỉ tiêu xây dựng đô thị TTX.

11. Bộ xây dựng (2022). Quyết định 385/QĐ-BXD ngày 12 tháng 5 năm 2022 Phê duyệt “Kế hoạch hành động của ngành Xây dựng ứng phó với biến đổi khí hậu giai đoạn 2022 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050 thực hiện cam kết của Việt Nam tại COP26”

12. Bộ Kế hoạch và Đầu tư (2023) Thông tư 10/2023/TT-BKHĐT ngày 01 tháng 11 năm 2023 quy định Bộ chỉ tiêu thống kê tăng trưởng xanh.

13. Bộ Kế hoạch và Đầu tư (2021), Báo cáo thuyết minh Chiến lược quốc gia về tăng trưởng xanh giai đoạn 2021-20230, tầm nhìn 2050. Hà Nội.

14. Bộ Kế hoạch và Đầu tư (2023), Quyết định số 600/QĐ-BKHĐT ngày 07 tháng 4 năm 2023 về việc ban hành Hướng dẫn xây dựng Kế hoạch động và tích hợp tăng trưởng xanh vào chiến lược, quy hoạch, kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội các cấp. Hà Nội.

15. Bộ Kế hoạch và Đầu tư (2023), Quyết định số 600/QĐ-BKHĐT ngày 07 tháng 4 năm 2023 về việc ban hành Hướng dẫn xây dựng Kế hoạch động và tích hợp tăng trưởng xanh vào chiến lược, quy hoạch, kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội các cấp. Hà Nội.

16. Chính phủ nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (2021). Nghị định quy định chi tiết một số nội dung về quản lý dự án đầu tư xây dựng.

17. Nguyễn Thị Tâm, Lê Cao Chiến (2022). Vật liệu xây dựng xanh - Xu thế của tương lai. Tạp chí điện tử của Bộ xây dựng.

18. Thủ tướng chính phủ (2018). Quyết định 84/QĐ-TTg ngày 19 tháng 01 năm 2018 Phê duyệt Kế hoạch phát triển đô thị tăng trưởng xanh Việt Nam đến năm 2030.

19. Thủ tướng Chính phủ (2017). Quyết định số 1670/QĐ-TTg ngày 31 tháng 10 năm 2017 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Chương trình mục tiêu ứng phó với biến đổi khí hậu và tăng trưởng xanh giai đoạn 2016 - 2020.

20. Thủ tướng Chính phủ (2021). Quyết định số 1658/QĐ-TTg ngày 01/10/2021 của Thủ tướng chính phủ phê duyệt Chiến lược quốc gia về tăng trưởng xanh giai đoạn 2021-2030, tầm nhìn 2050. Hà Nội.

21. Thủ tướng Chính phủ (2021). Quyết định số 896/QĐ-TTg ngày 26/7/2022 của Thủ tướng chính phủ phê duyệt Chiến lược quốc gia về biến đổi khí hậu giai đoạn đến năm 2050. Hà Nội.

22. Thủ tướng Chính phủ (2022). Quyết định số 882/QĐ-TTg ngày 22 tháng 7 năm 2022, của Thủ tướng chính phủ về phê duyệt Kế hoạch hành động quốc gia về Tăng trưởng xanh giai đoạn 2021-2030. Hà Nội.

23. Thủ tướng Chính phủ (2024). Quyết định số 1422/QĐ-TTg ngày 19 tháng 11 năm 2024 của Thủ tướng chính phủ về phê duyệt Kế hoạch quốc gia thích ứng với biến đổi khí hậu giai đoạn 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050 (cập nhật). Hà Nội.

24. Thủ tướng Chính phủ (2024). Quyết định số 44/CT-TTg ngày 9 tháng 12 năm 2024 của Thủ tướng chính phủ về triển khai một số nhiệm vụ, giải pháp trọng tâm nhằm đẩy mạnh thực hiện Chiến lược quốc gia về tăng trưởng xanh giai đoạn 2021 - 2030, tầm nhìn 2050. Hà Nội

25. Thủ tướng chính phủ (2018). Quyết định 950/QĐ-TTg ngày 01 tháng 08 năm 2018 Phê duyệt Đề án phát triển đô thị thông minh bền vững Việt Nam giai đoạn 2018 - 2025 định hướng đến năm 2030

26. Thủ tướng chính phủ (2021). Quyết định 438/QĐ-TTg ngày 25 tháng 03 năm 2021 Phê duyệt Đề án Phát triển các đô thị Việt Nam ứng phó với biến đổi khí hậu giai đoạn 2021 – 2030.

27. Thủ tướng chính phủ (2020). Quyết định 1266/QĐ-TTg ngày 18 tháng 8 năm 2020 Phê duyệt Chiến lược phát triển vật liệu xây dựng Việt Nam thời kỳ 2021 - 2030, định hướng đến năm 2050.

28. Thủ tướng chính phủ (2021). Chỉ thị 08/CT-TTg ngày 26 tháng 3 năm 2021 đẩy mạnh xử lý, sử dụng tro, xỉ, thạch cao của các nhà máy nhiệt điện, hóa chất, phân bón làm nguyên liệu sản xuất vật liệu xây dựng và trong công trình xây dựng.

29. Thủ tướng chính phủ (2021). Quyết định 2171/QĐ-TTg ngày 23 tháng 12 năm 2021 Phê duyệt Chương trình phát triển vật liệu xây dựng không nung tại Việt Nam đến năm 2030.

30. Thủ tướng chính phủ (2023). Quyết định 258/QĐ-TTg ngày 17 tháng 3 năm 2023 Phê duyệt Lộ trình áp dụng Mô hình thông tin công trình (BIM) trong hoạt động xây dựng.

31. Benedict M. A. & McMahon E. T. (2012). Green Infrastructure - Linking Landscapes and Communities.

32. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2021–2022). Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Cambridge: Cambridge University Press.

33. OECD (2011), Towards Green Growth. Rechieved from: <http://sostenibilidadyprogreso.org/files/entradas/towards-green-growth.pdf>.

34. UNDP (2015). Báo cáo đặc biệt của Việt Nam về quản lý rủi ro thiên tai và hiện tượng cực đoan nhằm thúc đẩy thích ứng với biến đổi khí hậu.

35. UNEP (2008). Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication.

36. UNEP (2021). Chương trình Môi trường Liên hợp quốc. Vật liệu xây dựng và khí hậu: Xây dựng tương lai mới.



TĂNG CƯỜNG GIẢM THIỂU RÁC THẢI NHỰA TRONG LĨNH VỰC DU LỊCH Ở VIỆT NAM:

Thực trạng và định hướng chính sách

NGUYỄN TRUNG THẮNG, DƯƠNG THỊ PHƯƠNG ANH, NGUYỄN THỊ NGỌC ÁNH

Viện Chiến lược, Chính sách nông nghiệp và môi trường

NGUYỄN TỔ HOA

Chuyên gia tư vấn

1. BỐI CẢNH VÀ YÊU CẦU GIẢM THIỂU RÁC THẢI NHỰA TRONG LĨNH VỰC DU LỊCH

Trong những năm qua, du lịch đã trở thành ngành kinh tế mũi nhọn, đóng góp khoảng 8-10% GDP và tạo việc làm cho hàng triệu lao động ở Việt Nam. Tuy nhiên, song hành với sự phát triển nhanh, các hoạt động du lịch cũng làm gia tăng đáng kể lượng rác thải ra môi trường, đặc biệt là rác thải nhựa (RTN).

RTN không chỉ là vấn đề riêng của Việt Nam mà đã trở thành thách thức toàn cầu. Theo Tổ chức Quốc tế về Bảo tồn Thiên nhiên (WWF), mỗi năm thế giới phát sinh khoảng 310 triệu tấn RTN, tương đương 2.200 chai nhựa cho mỗi người [5]. Phần lớn là bao bì và sản phẩm nhựa dùng một lần - loại có vòng đời ngắn nhưng chiếm tỷ trọng lớn trong tổng lượng rác thải. Báo cáo của Tổ chức Hợp tác và Phát triển Kinh tế (OECD) cho thấy, lượng RTN toàn cầu đã tăng gấp đôi, từ 156 triệu tấn năm 2000 lên 353 triệu tấn năm 2019, trong đó gần 80 triệu tấn không được quản lý đúng cách, gây ô nhiễm nghiêm trọng cho môi trường đất và nước [2].

Tại Việt Nam, RTN phát sinh chủ yếu từ chất thải rắn sinh hoạt (CTRSH), chiếm khoảng 12% tổng lượng CTRSH. Năm 2021, khối lượng RTN từ CTRSH đạt 8.021 tấn/ngày, tương đương 2,93 triệu tấn/năm, tăng đều qua các năm (2,7 triệu tấn năm 2018; 2,83 triệu tấn năm 2019; 2,93 triệu tấn năm 2021). Riêng 28 địa phương ven biển phát sinh khoảng 4.286 tấn/ngày (tương đương 1,56 triệu tấn/năm), cao hơn đáng kể so với các tỉnh nội địa [7].

Tác động của RTN đặc biệt nghiêm trọng đối với các khu vực du lịch biển - nơi phụ thuộc lớn vào cảnh quan và môi trường tự nhiên. Ô nhiễm nhựa làm suy giảm hệ sinh thái, ảnh hưởng mỹ quan, giảm sức hấp dẫn điểm đến và sinh kế của



Rác thải nhựa trong hoạt động du lịch tiếp tục gia tăng, đặt ra thách thức đối với mục tiêu phát triển du lịch bền vững

cộng đồng địa phương. Tại Địa Trung Hải, lượng rác tăng tới 30% vào mùa du lịch, gây tổn thất ước tính 268 triệu euro/năm cho ngành du lịch [5]. Nhiều điểm du lịch nổi tiếng như vịnh Maya (Thái Lan) hay đảo Boracay (Philippines) đã phải đóng cửa tạm thời do ô nhiễm RTN [6].

Nguồn phát sinh RTN đến từ cả hoạt động trên đất liền và trên biển, trong đó du lịch là lĩnh vực có đóng góp đáng kể. Các hoạt động lưu trú, lễ hành, hội nghị, hội thảo (MICE) đều tạo ra RTN với đặc trưng riêng. Trong dịch vụ lưu trú, các sản phẩm nhựa dùng một lần phổ biến nhất là chai nước, đồ vệ sinh cá nhân, túi ni lông, bao bì thực phẩm và cốc nhựa.

Theo Quy hoạch hệ thống du lịch quốc gia, đến năm 2030, Việt Nam dự kiến đón khoảng 196 triệu lượt khách, trong đó 35 triệu khách quốc tế và 160 triệu khách nội địa [1]. Với tốc độ tăng trưởng này, RTN phát sinh từ du lịch - đặc biệt từ các sản phẩm nhựa dùng một lần - sẽ trở thành vấn đề đáng quan ngại, đòi hỏi phải có biện pháp quản lý, giảm thiểu và thay đổi hành vi tiêu dùng hướng tới phát triển du lịch xanh, bền vững.

2. KINH NGHIỆM QUỐC TẾ VỀ GIẢM THIỂU RÁC THẢI NHỰA TRONG LĨNH VỰC DU LỊCH

Cùng với sự gia tăng của lượng RTN toàn cầu, nhiều quốc gia và tổ chức quốc tế đã coi kiểm soát RTN là một ưu tiên chính sách trọng tâm, đặc biệt trong lĩnh vực du lịch - ngành gắn liền với tiêu dùng nhanh và các sản phẩm dùng một lần (SUP). Các biện pháp được triển khai ở cấp toàn cầu, khu vực, quốc gia với sự tham gia của doanh nghiệp, hình thành nên một hệ thống công cụ pháp lý, kinh tế và xã hội đa tầng nhằm giảm thiểu RTN.



Khung pháp lý và cam kết quốc tế

Ở cấp độ toàn cầu, các công ước quốc tế đóng vai trò nền tảng trong quản lý và kiểm soát RTN. Nhiều điều ước đã được ký kết nhằm giảm ô nhiễm biển và quản lý chất thải nhựa như: Công ước MARPOL về ngăn ngừa ô nhiễm từ tàu biển, Công ước London 1972 về phòng ngừa ô nhiễm biển do nhận chìm chất thải và Công ước Basel 1995 về kiểm soát vận chuyển qua biên giới chất thải nguy hại. Năm 2019, Hội nghị của các Bên tham gia Công ước Basel đã thông qua sửa đổi quan trọng, đưa nhựa và chất thải nhựa vào danh mục chất thải cần kiểm soát, hạn chế tối đa việc vận chuyển xuyên biên giới. Đây được xem là bước tiến lớn trong việc công nhận RTN là loại chất thải nguy hại đặc thù cần quản lý nghiêm ngặt.

Đặc biệt, tại Đại hội đồng Môi trường Liên hợp quốc (UNEA-5.2, 2022), 175 quốc gia đã thống nhất xây dựng Hiệp ước toàn cầu về chấm dứt ô nhiễm nhựa, hướng tới một văn kiện có tính ràng buộc pháp lý tương tự Thỏa thuận Paris về khí hậu. Dù quá trình đàm phán vẫn đang tiếp diễn, việc hình thành Hiệp ước này thể hiện rõ cam kết toàn cầu về kiểm soát nhựa - bao gồm cả các hoạt động du lịch, giao thông và thương mại. Những sáng kiến khu vực như Chiến lược nhựa ASEAN 2021–2025, Tuyên bố G20 Osaka về ô nhiễm nhựa đại dương, hay Chương trình hành động EU Circular Economy cũng góp phần thúc đẩy các quốc gia xây dựng chính sách quản lý nhựa theo hướng kinh tế tuần hoàn, giảm sử dụng SUP và tăng cường tái chế.

Chính sách và công cụ quản lý ở cấp quốc gia

Đến năm 2021, có khoảng 127 trong tổng số 192 quốc gia (tương đương 66%) đã ban hành luật quản lý túi nhựa và sản phẩm nhựa dùng một lần [3]. Các chính sách phổ biến nhất bao gồm cấm phát túi nhựa miễn phí tại điểm bán lẻ, cấm hoặc hạn chế sản xuất, nhập khẩu, phân phối các sản phẩm nhựa dùng một lần như hộp xốp EPS, dao thìa nhựa, ống hút, tăm bông, gậy khuấy đồ uống; đồng thời áp dụng thuế hoặc phí môi trường để giảm tiêu thụ và khuyến khích sản phẩm thay thế. Một số điển hình tiêu biểu gồm Kenya áp dụng lệnh cấm toàn diện sản xuất, bán, nhập khẩu và sử dụng túi nhựa từ năm 2017; Bali (Indonesia) từ năm 2018 cấm ống hút, hộp xốp và túi nhựa, đặc biệt tại khu du lịch; Liên minh châu Âu (EU) ban hành Chỉ thị SUP Directive (2019), cấm sử dụng nhiều loại nhựa dùng một lần từ năm 2021; bang California (Hoa Kỳ) và vùng ACT (Úc) áp dụng quy định cấm cung cấp các sản phẩm vệ sinh cá nhân dùng một lần trong khách sạn và nhà hàng.

Bên cạnh các quy định bắt buộc, nhiều quốc gia lựa chọn công cụ kinh tế như thuế, phí hoặc chính sách ưu

đãi để khuyến khích thay đổi hành vi. Ở Ireland, việc thu phí 0,15 euro/túi nhựa từ năm 2002 đã giúp giảm 90% lượng túi tiêu thụ trong vòng một năm - trở thành mô hình mẫu cho nhiều quốc gia EU khác. Thành phố Berkeley (Mỹ) cũng tiên phong thu phí đối với cốc cà phê mang đi, hộp EPS và ống hút, vừa tạo nguồn thu cho quỹ môi trường vừa giảm đáng kể RTN trong khu vực dịch vụ ăn uống. Ngoài ra, nhiều nước đang phát triển lựa chọn các biện pháp khuyến khích vật liệu thay thế. Antigua và Barbuda miễn thuế nhập khẩu đối với vật liệu thân thiện như mía, tre, tinh bột khoai tây và phát miễn phí túi tái sử dụng tại siêu thị. Thái Lan và Peru cấm khách du lịch sử dụng SUP tại các công viên quốc gia và khu bảo tồn - cách tiếp cận gần gũi bảo tồn với du lịch bền vững. Các chính sách này cho thấy một xu hướng chung là kết hợp giữa chế tài pháp lý, công cụ kinh tế và biện pháp truyền thông xã hội để tạo tác động thay đổi hành vi ở cả nhà sản xuất, doanh nghiệp dịch vụ và người tiêu dùng.

Sáng kiến tự nguyện và vai trò khu vực tư nhân

Song song với chính sách của Nhà nước, khu vực doanh nghiệp và tổ chức xã hội đã chủ động thực hiện nhiều sáng kiến tự nguyện nhằm giảm RTN, nhất là trong lĩnh vực du lịch và bán lẻ. Ở Thái Lan, chiến dịch “45 ngày không túi nhựa” năm 2009 tại Bangkok được hàng trăm siêu thị, cửa hàng tham gia, giảm giá cho khách mang túi cá nhân. Ở Phần Lan và Đức, các hiệp hội bán lẻ ký thỏa thuận tự nguyện với Bộ Môi trường, cam kết thu phí hoặc ngừng phát túi nhựa dưới 50µ, góp phần giảm nhanh lượng RTN sinh hoạt. Trong lĩnh vực dịch vụ và du lịch, nhiều tập đoàn lớn đã trở thành đầu tàu thay đổi. Hilton, Marriott, Akaryn (Thái Lan) thay thế sản phẩm nhựa bằng đồ dùng có thể nạp lại hoặc phân hủy sinh học; Starbucks, McDonald's, Grab, Foodpanda, Deliveroo cam kết loại bỏ dần ống hút nhựa và sử dụng 100% bao bì tái chế. Công viên Biển Quốc gia Zakynthos (Hy Lạp) triển khai chương trình hướng dẫn du khách phân loại rác và thu gom RTN, còn quần đảo Balearic (Tây Ban Nha) phát động chiến dịch “Ngày lễ không nhựa”, kết hợp tuyên truyền với hoạt động dọn bãi biển định kỳ. Những sáng kiến này cho thấy sự chuyển biến mạnh mẽ từ cấp độ quản lý sang cấp độ tự nguyện, khi khu vực tư nhân không chỉ tuân thủ mà còn chủ động tham gia vào quá trình giảm thiểu RTN như một phần của trách nhiệm xã hội doanh nghiệp (CSR).

Hướng dẫn kỹ thuật và khung hành động hỗ trợ

Nhiều bộ hướng dẫn và khung hành động quốc tế đã được xây dựng nhằm hỗ trợ ngành du lịch giảm RTN một cách hệ thống. Nổi bật là Sáng kiến Nhựa Du lịch Toàn cầu (Global Tourism Plastics Initiative - GTPI) do Chương trình Môi trường Liên hợp quốc (UNEP) và Tổ



chức Du lịch Thế giới (UNWTO) khởi xướng, khuyến khích doanh nghiệp du lịch cam kết loại bỏ SUP, thiết kế bao bì tái chế và thu hồi chất thải nhựa. WWF ban hành tài liệu “Stop the flood of plastic” với các khuyến nghị cụ thể cho khách sạn, lễ hành và du khách. Các tập đoàn lớn như TUI và ACCOR cũng xây dựng bộ hướng dẫn nội bộ về giảm RTN tại cơ sở lưu trú, còn Hiệp hội Lễ hành Nam Cực quốc tế (IAATO) ban hành hướng dẫn giảm chất thải cho du khách đến các vùng cực. Những hướng dẫn này đóng vai trò cầu nối giữa chính sách và thực tiễn, giúp các doanh nghiệp du lịch - đặc biệt là doanh nghiệp vừa và nhỏ - tiếp cận mô hình giảm nhựa hiệu quả, chi phí thấp.

Kinh nghiệm quốc tế cho thấy, giảm thiểu RTN trong du lịch đòi hỏi cách tiếp cận tổng hợp, đa công cụ và đa chủ thể. Các nước phát triển thường đi đầu với các quy định cấm và cơ chế tài chính minh bạch, trong khi nhiều nước đang phát triển lựa chọn giải pháp mềm, kết hợp tuyên truyền, hỗ trợ vật liệu thay thế và cam kết tự nguyện. Xu hướng mới là chuyển từ “cấm - phạt” sang “khuyến khích - hợp tác”, thúc đẩy thay đổi hành vi dựa trên động lực xã hội và kinh tế. Đồng thời, vai trò của doanh nghiệp được đề cao như đối tác trong mô hình quản lý vòng đời sản phẩm nhựa. Việc kết hợp công cụ pháp lý, kinh tế và truyền thông giúp tạo ra tác động bền vững hơn so với việc chỉ áp dụng một nhóm chính sách đơn lẻ. Những kinh nghiệm này mang lại nhiều giá trị tham khảo cho Việt Nam - quốc gia đang đẩy mạnh phát triển du lịch xanh, hướng tới loại bỏ nhựa dùng một lần trong khu du lịch, khu bảo tồn và dịch vụ lưu trú.

3. THỰC TRẠNG GIẢM THIỂU RÁC THẢI NHỰA TRONG LĨNH VỰC DU LỊCH Ở VIỆT NAM

Trong những năm gần đây, Việt Nam đã có nhiều nỗ lực nhằm kiểm soát và giảm thiểu RTN trong lĩnh vực du lịch. Hệ thống chính sách, pháp luật ngày càng được hoàn thiện, cùng với sự tham gia của các địa phương, doanh nghiệp, hiệp hội và cộng đồng du khách. Tuy nhiên, lượng RTN phát sinh vẫn tiếp tục gia tăng, phản ánh những thách thức lớn trong việc thay đổi mô hình tiêu dùng và hành vi du lịch theo hướng bền vững.

Chính sách và khung pháp lý

Chính sách, pháp luật về quản lý chất thải nói chung và chất thải nhựa nói riêng của Việt Nam đã có bước tiến đáng kể trong những năm gần đây. Kinh tế tuần hoàn và cơ chế mở rộng trách nhiệm của nhà sản xuất (EPR) được thể chế hóa trong Luật BVMT năm 2020, tạo nền tảng pháp lý quan trọng cho quản lý RTN. Một loạt chính sách chuyên ngành đã được ban hành, như Nghị quyết số 36-NQ/TW của Ban Chấp hành Trung ương Đảng về phát triển bền vững

kinh tế biển Việt Nam; Kế hoạch hành động quốc gia về quản lý chất thải nhựa đại dương (Quyết định số 1746/QĐ-TTg ngày 4/12/2019); Chỉ thị số 33/CT-TTg về tăng cường quản lý, tái sử dụng, tái chế, xử lý và giảm thiểu chất thải nhựa; Đề án tăng cường công tác quản lý chất thải nhựa ở Việt Nam (Quyết định số 1316/QĐ-TTg ngày 22/7/2021); Đề án Việt Nam chủ động tham gia xây dựng Thỏa thuận toàn cầu về ô nhiễm nhựa đại dương (Quyết định số 1407/QĐ-TTg ngày 16/8/2021).

Đáng chú ý, Nghị định số 08/2022/NĐ-CP quy định chi tiết thi hành Luật BVMT năm 2020 đã đặt ra lộ trình giảm RTN cụ thể. Theo đó, từ sau năm 2025, 100% khu du lịch, cơ sở lưu trú và khách sạn không sử dụng túi ni lông khó phân hủy và sản phẩm nhựa dùng một lần. Đây là bước tiến quan trọng thể hiện cam kết mạnh mẽ của Việt Nam hướng tới ngành du lịch xanh. Nhiều tỉnh, thành phố ven biển cũng đã ban hành Kế hoạch hành động địa phương về quản lý RTN đại dương, gắn với các chương trình “du lịch không nhựa” và “đô thị giảm nhựa”.

Bên cạnh đó, Bộ Văn hóa, Thể thao và Du lịch đã ban hành một số văn bản chuyên ngành nhằm lồng ghép BVMT trong hoạt động du lịch, như Quyết định số 1066/QĐ-BVHTTDL ngày 28/3/2018 về Bộ tiêu chí hướng dẫn BVMT đối với các cơ sở du lịch và dịch vụ tại khu, điểm du lịch; Quyết định số 4216/QĐ-BVHTTDL ngày 25/12/2020 ban hành Quy tắc ứng xử BVMT trong hoạt động văn hóa, thể thao và du lịch. Những quy định này góp phần nâng cao nhận thức và tạo khung hướng dẫn hành động cụ thể cho doanh nghiệp du lịch.

Tuy nhiên, việc triển khai chính sách vẫn chủ yếu ở cấp Trung ương; cơ chế giám sát, chế tài và đánh giá hiệu quả giảm RTN tại các điểm du lịch còn hạn chế. Công tác phối hợp giữa ngành du lịch và ngành môi trường chưa thực sự đồng bộ, đặc biệt trong việc hướng dẫn phân loại, thu gom và tái chế chất thải nhựa tại nguồn.

Tình hình phát sinh và thách thức

Song song với sự phát triển mạnh mẽ của ngành du lịch, lượng RTN phát sinh có xu hướng gia tăng nhanh. Theo Viện Nghiên cứu phát triển du lịch (nay là Viện Văn hóa, Nghệ thuật, Thể thao và Du lịch Việt Nam), mỗi khách du lịch lưu trú tạo ra trung bình 1,2 kg rác thải/ngày đêm, còn khách tham quan không lưu trú phát sinh khoảng 0,5 kg/ngày, trong đó RTN chiếm khoảng 60%. Báo cáo tổng hợp Quy hoạch hệ thống du lịch Việt Nam thời kỳ 2021–2030 cho thấy, năm 2023 cả nước đón khoảng 12,5 triệu lượt khách quốc tế (lưu trú trung bình 7,7 ngày) và 108 triệu lượt khách nội địa (lưu trú trung bình 2,6 ngày). Với hệ số phát sinh RTN



theo đầu khách du lịch là 0,4 kg/ngày [3], tổng lượng RTN do khách du lịch thải ra ước tính khoảng 150.820 tấn năm 2023, dự báo tăng lên 236.000 tấn vào năm 2025 và 349.400 tấn vào năm 2030.

Những con số này cho thấy RTN trong du lịch tuy không chiếm tỷ trọng quá lớn trong tổng lượng chất thải nhựa của quốc gia, nhưng lại mang tính phân tán, khó kiểm soát do gắn liền với hành vi tiêu dùng ngắn hạn của du khách và hoạt động dịch vụ tại điểm đến. Thói quen sử dụng SUP, sự thiếu đồng bộ trong hạ tầng thu gom - phân loại tại các điểm du lịch, cũng như tâm lý chuộng tiện lợi của du khách đang tạo ra áp lực lớn đối với công tác quản lý.

Mặc dù nhiều địa phương đã ban hành kế hoạch hành động về giảm RTN, song công tác giám sát thực hiện vẫn còn hạn chế. Việc thu gom, vận chuyển và xử lý RTN du lịch hiện chủ yếu được thực hiện cùng với CTRSH, chưa có cơ chế quản lý riêng. Điều này dẫn đến khó khăn trong kiểm kê, thống kê và đánh giá hiệu quả các mô hình giảm nhựa trong du lịch.

Mô hình, sáng kiến và kết quả đạt được

Trước thách thức đó, nhiều địa phương, hiệp hội và doanh nghiệp du lịch đã chủ động triển khai các sáng kiến và mô hình nhằm giảm RTN. Một số chương trình tiêu biểu gồm Cuộc thi ý tưởng “Chống RTN” trong cơ sở lưu trú và phong trào “Ngày Chủ nhật xanh” tại Khánh Hòa; Dự án “Huế – Đô thị giảm nhựa miền Trung Việt Nam”; Dự án “Phú Yên thực hành không rác”; hoạt động thu gom RTN định kỳ tại các cơ sở du lịch ở Lâm Đồng. Những hoạt động này không chỉ giảm lượng RTN phát sinh mà còn nâng cao nhận thức của cộng đồng và du khách về tiêu dùng bền vững.

Các Hiệp hội du lịch địa phương cũng đóng vai trò tích cực trong lan tỏa mô hình “du lịch không nhựa”. Hiệp hội Du lịch Quảng Nam là một trong những đơn vị tiên phong loại bỏ hoàn toàn SUP trong các cơ sở du lịch và nhà hàng, đồng thời phát triển sáng kiến “Hội An - điểm đến xanh”, kết hợp tư vấn xử lý rác thải du lịch, xây dựng tour giáo dục môi trường và sử dụng vật liệu thân thiện có nguồn gốc nông nghiệp. Dự án “Quản lý tổng hợp RTN vịnh Quy Nhơn” do UNDP Việt Nam và Chính phủ Na Uy hỗ trợ cũng là ví dụ điển hình về hợp tác công - tư trong quản lý RTN du lịch.

Một số điểm du lịch đã sáng tạo các mô hình phù hợp với điều kiện địa phương. Tại Khu du lịch Mũi Cà Mau, mô hình “lồng khung lưới thép” được bố trí để du khách tự bỏ RTN và bán cho các cơ sở thu mua tái chế. Ở Quảng Nam, chương trình “Xây dựng khu phố cổ Hội An trở thành điểm đến du lịch xanh” được triển khai đồng bộ với các hoạt động thu gom rác trên sông,

phân loại rác tại nguồn, khuyến khích doanh nghiệp thay bao bì ni lông bằng túi giấy, giỏ tre và bình thủy tinh sử dụng nhiều lần. Bình Thuận phát động chương trình “Ngày thứ Năm xanh” - ra quân dọn dẹp rác tại các cơ sở lưu trú và khu vực lân cận, hưởng ứng chiến dịch “Clean up day” định kỳ.

Các mô hình, sáng kiến nêu trên cho thấy nỗ lực mạnh mẽ của địa phương và doanh nghiệp trong việc hiện thực hóa mục tiêu giảm RTN. Tuy nhiên, phần lớn mới dừng ở quy mô thí điểm, tự nguyện, chưa có cơ chế đánh giá, nhân rộng hoặc hỗ trợ tài chính bền vững.

4. ĐÁNH GIÁ CHUNG VÀ BƯỚC ĐẦU HÌNH THÀNH NỀN TẢNG PHÁP LÝ VÀ XÃ HỘI CHO QUẢN LÝ RÁC THẢI NHỰA TRONG DU LỊCH

Vấn đề RTN trong du lịch đang ngày càng được quan tâm và bước đầu đạt được một số kết quả tích cực. Tuy nhiên, thực tiễn cho thấy công tác giảm thiểu RTN trong lĩnh vực này vẫn còn nhiều khó khăn, cần được nhìn nhận một cách toàn diện để có giải pháp phù hợp trong giai đoạn tới.

Trên phạm vi toàn cầu, nhiều quốc gia đã ban hành và thực thi chính sách mạnh mẽ nhằm giảm thiểu RTN, tập trung vào cấm và hạn chế SUP, đồng thời khuyến khích sử dụng sản phẩm thay thế thân thiện với môi trường. Các sáng kiến hợp tác công - tư, chương trình tự nguyện của doanh nghiệp và hướng dẫn kỹ thuật trong ngành du lịch đã cho thấy hiệu quả đáng kể trong việc thay đổi hành vi tiêu dùng và thúc đẩy phát triển du lịch bền vững.

Ở Việt Nam, các chính sách quản lý chất thải nói chung và RTN nói riêng đã có bước tiến quan trọng. Lộ trình loại bỏ SUP, túi ni lông khó phân hủy sinh học đã được thể chế hóa trong Luật BVMT năm 2020 và Nghị định số 08/2022/NĐ-CP. Vấn đề quản lý RTN trong du lịch cũng đã được lồng ghép trong một số văn bản của Bộ Văn hóa, Thể thao và Du lịch. Nhận thức của các cơ quan quản lý, hiệp hội du lịch, doanh nghiệp và du khách về giảm thiểu RTN đã được nâng lên rõ rệt; nhiều chương trình, sáng kiến và phong trào hành động được triển khai từ Trung ương đến địa phương, thu hút sự tham gia tích cực của cộng đồng.

Tuy nhiên, lượng RTN nói chung và trong du lịch nói riêng vẫn tiếp tục gia tăng, đặt ra thách thức đối với mục tiêu phát triển du lịch bền vững. Cơ sở hạ tầng thu gom và xử lý chất thải còn hạn chế; rác thải chưa được phân loại tại nguồn, nhiều khu du lịch vẫn để RTN thất thoát ra môi trường. Phần lớn RTN hiện được chôn lấp cùng CTRSH hoặc bị đốt không kiểm soát, gây ô nhiễm không khí và đất. Các chương trình, dự án giảm thiểu RTN chưa được triển khai thường



xuân, nhiều mô hình còn mang tính thử nghiệm, thiếu cơ chế nhân rộng.

Nguyên nhân của những hạn chế này xuất phát từ nhiều yếu tố. Nhận thức của một bộ phận người dân, du khách và doanh nghiệp về giảm RTN còn hạn chế, thói quen sử dụng sản phẩm nhựa khó phân hủy vẫn phổ biến. Hệ thống pháp luật về quản lý RTN chưa đầy đủ, chính sách ngành du lịch chưa có quy định cụ thể về quản lý RTN tại cơ sở dịch vụ, lưu trú. Việc thực thi cơ chế hỗ trợ, ưu đãi đối với sản xuất, tiêu thụ sản phẩm thân thiện môi trường còn gặp nhiều khó khăn. Chưa có hướng dẫn thống nhất về hệ số phát sinh RTN trong du lịch hay tiêu chí đánh giá cơ sở du lịch giảm nhựa. Ngoài ra, các doanh nghiệp nhỏ và vừa trong lĩnh vực du lịch còn thiếu nguồn lực tài chính và nhân sự để chuyển đổi sang mô hình “không nhựa”.

Trong thời gian tới, để giảm thiểu RTN trong du lịch, cần triển khai đồng bộ các nhóm giải pháp:

Trước hết, cần tiếp tục tuyên truyền, nâng cao nhận thức và thay đổi hành vi của cộng đồng, du khách và doanh nghiệp. Các hoạt động truyền thông nên được tổ chức thường xuyên, gắn với phong trào “du lịch xanh”, “du lịch có trách nhiệm” tại địa phương. Các hiệp hội du lịch cần phát huy vai trò nòng cốt trong việc vận động, tổ chức các chương trình làm sạch môi trường, hướng dẫn phân loại rác và sử dụng sản phẩm thay thế. Việc xây dựng văn hóa du lịch thân thiện môi trường cần được cụ thể hóa trong quy tắc ứng xử và tiêu chí đánh giá cơ sở du lịch, đồng thời có hình thức khen thưởng, tôn vinh các đơn vị thực hiện tốt mô hình giảm nhựa.

Thứ hai, cần hoàn thiện hệ thống chính sách và pháp luật về quản lý RTN trong du lịch. Việt Nam cần tích cực tham gia xây dựng Thỏa thuận toàn cầu về chống ô nhiễm nhựa, đồng thời cụ thể hóa nội dung này trong chính sách ngành du lịch. Cần xây dựng bộ tiêu chí và cơ chế chứng nhận “cơ sở du lịch giảm nhựa”, hoàn thiện các tiêu chuẩn và quy chuẩn kỹ thuật về sản phẩm nhựa tái chế, đồng thời áp dụng các chính sách ưu đãi về thuế, hỗ trợ nghiên cứu – phát triển đối với sản phẩm thay thế SUP. Việc triển khai cơ chế mở rộng trách nhiệm của nhà sản xuất (EPR) trong lĩnh vực bao bì du lịch cần được đẩy mạnh, hướng tới mô hình kinh tế tuần hoàn. Ngoài ra, cần có chế tài rõ ràng trong kiểm tra, giám sát việc loại bỏ SUP tại các khu du lịch, khách sạn và cơ sở lưu trú.

Thứ ba, cần xây dựng, phổ biến và triển khai các hướng dẫn kỹ thuật về giảm RTN trong du lịch. Các hướng dẫn này nên phân loại theo nhóm đối tượng cụ thể (cơ sở lưu trú, lễ hành, điểm đến, du khách) và dựa trên nguyên tắc 4T (tiết giảm, tái sử dụng, thay thế, tái

chế) hoặc 5T (từ chối, tiết giảm, tái sử dụng, tái chế, thu hồi). Việc phổ biến tài liệu hướng dẫn cần được thực hiện thông qua mạng lưới hiệp hội du lịch, các khóa tập huấn, chương trình chia sẻ kinh nghiệm và nền tảng số. Bên cạnh đó, cần thúc đẩy các mô hình tự nguyện giữa doanh nghiệp và cơ quan quản lý về giảm nhựa, khuyến khích các sáng kiến sáng tạo và áp dụng rộng rãi trong cộng đồng du lịch.

Cuối cùng, việc huy động nguồn lực, tăng cường hợp tác và phát triển du lịch xanh cần được coi là hướng đi trọng tâm. Cần đẩy mạnh hợp tác quốc tế, huy động các nguồn vốn trong và ngoài nước cho nghiên cứu, ứng dụng và chuyển giao công nghệ tái chế nhựa, sản xuất vật liệu thay thế thân thiện môi trường. Các chương trình đào tạo và truyền thông cho doanh nghiệp du lịch cần lồng ghép nội dung giảm nhựa, sử dụng SUP thay thế và tiêu dùng bền vững. Đồng thời, cần khuyến khích xây dựng sản phẩm du lịch xanh, ban hành bộ tiêu chí và tổ chức chứng nhận điểm đến du lịch bền vững. Vai trò của hiệp hội du lịch địa phương cần được phát huy trong việc tổng hợp, nhân rộng các mô hình tốt và kết nối các doanh nghiệp tham gia chuỗi “du lịch không nhựa”.

Như vậy, có thể thấy, Việt Nam đã hình thành nền tảng chính sách và nhận thức xã hội tích cực cho công tác giảm thiểu RTN trong du lịch. Để tiến tới mục tiêu phát triển du lịch xanh, bền vững, cần sự phối hợp đồng bộ giữa Nhà nước, doanh nghiệp và cộng đồng, trong đó trọng tâm là thay đổi mô hình tiêu dùng và quản lý RTN theo hướng kinh tế tuần hoàn và tăng trưởng xanh ■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Cục Du lịch Quốc gia Việt Nam, 2024, Quy hoạch hệ thống du lịch thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2045.
2. OECD, 2022, Global Plastics Outlook: Economic Drivers, Environmental Impacts and Policy Options (<https://doi.org/10.1787/de747aef-en>).
3. Trương Sy Vinh Nguyễn Trung Thang Nguyễn Thụy Văn Sunil Herat, 2023, Reduction of Plastic Waste in Tourism Activities in Sam Son City, Viet Nam, International Journal of Environmental Science and Development 2023. 14 (6): p. 355-363.
4. WB, 2022, Hướng tới một Lộ trình quốc gia về nhựa dùng một lần tại Việt Nam: Các lựa chọn chiến lược để giảm thiểu nhựa dùng một lần cần ưu tiên.
5. WWF, 2019, Stop the flood of plastic. Effective measures to avoid single-use plastics and packaging in hotels.
6. WWF, 2020b, Sổ tay hướng dẫn Giảm nhựa dành cho công ty du lịch.
7. WWF-Việt Nam, 2023, Báo cáo tình hình phát sinh chất thải nhựa năm 2022.



CƠ CHẾ, CHÍNH SÁCH KHUYẾN KHÍCH, HỖ TRỢ LIÊN QUAN ĐẾN CÁC DỰ ÁN ĐIỆN RÁC Ở VIỆT NAM:

Vướng mắc, bất cập và kiến nghị giải pháp hoàn thiện

PHẠM VĂN LỢI, NGUYỄN THỊ THU HOÀI, PHÙNG ĐĂNG HIẾU,
NGUYỄN KIÊN, LÊ ĐỨC DŨNG

Viện Khoa học môi trường, biển và hải đảo

Tại Việt Nam, các dự án điện rác đang được các Bộ/ngành, địa phương thúc đẩy thực hiện, đặc biệt giai đoạn từ năm 2025 - 2030. Dự án điện rác là giải pháp xử lý chất thải rắn (CTR) triệt để với khối lượng lớn, tỷ lệ chôn lấp dưới 10%, các dự án không chỉ phát điện, mà còn giảm vấn đề ô nhiễm môi trường và diện tích chôn lấp. Các dự án này có nhu cầu vốn đầu tư cao để duy trì hệ thống vận hành ổn định, lâu dài và kỹ thuật phức tạp. Do đó, cung cấp các ưu đãi, hỗ trợ cho dự án điện rác sẽ tạo động lực mạnh mẽ cho khu vực tư nhân đầu tư và giảm áp lực cho ngân sách. Bài viết tập trung vào tổng quan tình hình phát triển các dự án điện rác, tiếp cận ưu đãi của doanh nghiệp khi thực hiện dự án tại Việt Nam, phân tích các vướng mắc, bất cập thực thi cơ chế, chính sách khuyến khích, hỗ trợ thúc đẩy các dự án điện rác và kiến nghị giải pháp hoàn thiện.

1. TỔNG QUAN TÌNH HÌNH PHÁT TRIỂN CÁC DỰ ÁN ĐIỆN RÁC TẠI VIỆT NAM

Tính đến tháng 8/2025, Việt Nam có 8 dự án điện rác chính thức đi vào hoạt động, cụ thể: Nhà máy xử lý CTR Cần Thơ, công suất 400 tấn/ngày hoạt động từ tháng 12/2018; Nhà máy điện rác Sóc Sơn, công suất 4.000 tấn/ngày tại Hà Nội, hoạt động từ tháng 7/2022; Nhà máy đốt rác phát điện của Biwase Bình Dương công suất 5 MW, đốt 200 tấn/ngày hoạt động từ tháng 1/2024; Nhà máy xử lý CTR công nghệ cao phát năng lượng của Công ty TNHH Môi trường Ngôi Sao Xanh tại Bắc Ninh công suất 180 tấn/ngày (CTR sinh hoạt 100 tấn/ngày, CTR công nghiệp 80 tấn/ngày) hoạt động từ



Toàn cảnh Nhà máy điện rác Cần Thơ

tháng 11/2023; Nhà máy điện rác (CTR sinh hoạt) ở Lương Tài, Bắc Ninh, công suất 300 tấn/ngày hoạt động từ tháng 4/2024; Nhà máy điện rác ở Thuận Thành, Bắc Ninh công suất 500 tấn/ngày (CTR sinh hoạt 350 tấn/ngày, CTR công nghiệp 150 tấn/ngày) đi vào hoạt động từ tháng 1/2024; Nhà máy điện rác Phú Sơn tại TP. Huế, công suất 600 tấn/ngày hoạt động từ tháng 2/2024; Nhà máy điện rác Seraphin tại Hà Nội, công suất xử lý rác 2.250 tấn/ngày, đêm, công suất phát điện 37,5 MW hoạt động từ ngày 1/5/2025.

Hiện nay, Nhà máy điện rác (xử lý CTR sinh hoạt) ở Quế Võ, tỉnh Bắc Ninh công suất 500 tấn/ngày và Nhà máy điện rác Hậu Giang, giai đoạn 1 có công suất xử lý rác thải 300 tấn/ngày, phát điện 6MW đang vận hành thử nghiệm. Bên cạnh đó, các tỉnh, thành phố như Phú Thọ, Đà Nẵng, TP. Hồ Chí Minh, Hậu Giang, Thái Nguyên... đang triển khai các nhà máy xử lý CTR phát điện. Còn lại các nhà máy khác đang đàm phán hợp đồng với địa phương, hoặc nhà máy đang xây dựng dở dang, hay đang trong quá trình làm thủ tục. Một số dự án được đầu tư dưới hình thức đối tác công - tư PPP tại Dự án Củ chi - TP. Hồ Chí Minh, Dự án Vĩnh Tân - Đồng Nai, các dự án còn lại chủ yếu từ vốn tư nhân.

2. CHÍNH SÁCH, PHÁP LUẬT VỀ CƠ CHẾ

KHUYẾN KHÍCH, HỖ TRỢ DỰ ÁN ĐIỆN RÁC VÀ THỰC TẾ TRIỂN KHAI Ở VIỆT NAM

2.1. Tổng hợp các văn bản pháp luật quy định về chính sách khuyến khích, hỗ trợ liên quan đến thúc đẩy phát triển các dự án điện rác



Các cơ chế, chính sách quy định về ưu đãi, hỗ trợ, khuyến khích liên quan đến thúc đẩy phát triển các dự án điện rác đã được luật hóa tương đối kịp thời và khá đầy đủ. Về nội dung, đối tượng ưu đãi đã quy định trong Luật BVMT năm 2020 và cụ thể tại các Luật chuyên ngành liên quan. Theo đó, cách thức và mức ưu đãi sẽ được quy định ở các luật chuyên ngành như: Luật Đất đai năm 2024; Luật Thuế thu nhập doanh nghiệp năm 2025; Luật Doanh nghiệp năm 2020; Luật Điện lực năm 2024; Luật Khoa học và Công nghệ năm 2008, 2013; Luật Đầu tư công năm 2024, Luật Thuế xuất khẩu, nhập khẩu năm 2016; Luật Khoa học, Công nghệ và Đổi mới sáng tạo năm 2025 và các văn bản hướng dẫn triển khai các Luật. Các Luật chuyên ngành quy định về cách thức và mức ưu đãi cụ thể: Ưu đãi về đất; Ưu đãi vốn; Ưu đãi về giá điện; Ưu đãi về thuế; Ưu đãi về công nghệ; Thủ tục hành chính, xã hội hóa... Về cách thức ưu đãi đã được quy định trong các chính sách và quy định hiện hành, về mức ưu đãi các nội dung đất đai, vốn vay, giá điện, thuế, kết nối mạng lưới là quy định khá rõ, tuy nhiên cần có sự điều chỉnh theo

từng thời điểm và thời kỳ sẽ tốt hơn cho doanh nghiệp tiếp cận và thu hút tư nhân đầu tư vào các dự án điện rác. Quá trình thực hiện cơ chế, chính sách khuyến khích, hỗ trợ liên quan đến dự án điện rác trong thực tế cho thấy các doanh nghiệp có dự án điện rác đang hoạt động đã được hưởng các chính sách hiện hành, việc này hỗ trợ tích cực cho doanh nghiệp trong các giai đoạn đầu tư, xây dựng, vận hành.

2.2. Một số kết quả thực hiện cơ chế, chính sách khuyến khích, hỗ trợ liên quan đến dự án điện rác

Năm 2025, Viện Khoa học môi trường, biển và hải đảo đã khảo sát tại một số nhà máy đốt rác phát điện đang vào hoạt động cho thấy các dự án đã tiếp cận được các ưu đãi về đất đai, thuế thu nhập doanh nghiệp, giá FIT (là mức giá cố định, ưu đãi do Chính phủ quy định cho các nhà sản xuất điện tái tạo, như điện mặt trời, gió, thủy điện, biogas, để bán điện lên lưới quốc gia) và giá xử lý rác, đảm bảo lượng rác cung cấp trong khoảng thời gian 20 năm theo các cơ chế chính sách hiện hành, sau đây là thông tin ưu đãi tại một số dự án:

TT	Hạng mục	Nhà máy điện rác Sóc Sơn - Hà Nội	Nhà máy xử lý CTR phát điện Cần Thơ	Nhà máy xử lý CTR phát điện Phú Sơn tại Thừa Thiên - Huế
1	Hình thức đầu tư	FDI	BOO	BOO
2	Tổng mức đầu tư	Lò đốt 5x800 tấn/ngày, tổng mức đầu tư 442 triệu USD	Lò đốt 400 tấn vốn chủ sở hữu 20%, vốn vay từ ADB, tổng mức đầu tư 47.230.000 USD	Lò đốt 500 tấn, vốn chủ sở hữu 30% vốn vay từ cổ đông tổng mức đầu tư 74.555.000 USD
3	Thời hạn dự án	49 năm 2017-2066	22 năm bao gồm 2 năm xây dựng)	25 năm bao gồm 2 năm xây dựng)
4	Công tác thu gom	Do TP. Hà Nội thực hiện	TP. Cần Thơ tổ chức đấu thầu thu gom	Do tỉnh trực tiếp phụ trách
5	Chi phí xử lý rác	21 USD/1 tấn, cam kết cung cấp 4.500 tấn/ngày	17,93 USD/1 tấn đã bao gồm VAT năm thứ 6 theo chỉ số CPI tiến hành điều chỉnh giá. Do Sở NN&MT Cần Thơ trực tiếp thanh toán	395.000 VND/1 tấn đã bao gồm VAT, năm thứ 4 theo Thông tư số 07/2017/TT-BXD tiến hành điều chỉnh giá. Do Sở NN&MT Thừa Thiên - Huế trực tiếp thanh toán theo tháng
6	Giá điện	10,05 cent/kWh	Trực tiếp ký hợp đồng với EVN, thanh toán theo tháng, theo giá quy định của Bộ Công Thương	Trực tiếp ký hợp đồng với EVN, thanh toán theo tháng, theo giá quy định của Bộ Công Thương
7	Tiền thuê đất	Miễn tiền thuê đất từ 22/5/2019 - 31/12/2030 với diện tích 168.350,6 m ² , tổng số tiền được miễn giảm 16.847.410.016 đồng, theo Quyết định số 48613/QĐ-TC-QLĐ ngày 24/6/2019 và Quyết định số 75283/QĐ-TC-QLĐ ngày 30/9/2019 của Cục thuế TP. Hà Nội	Miễn tiền thuê đất trong thời gian xây dựng miễn 11 năm vận hành; 11 năm tiếp theo với giá 1,15 Nhân dân tệ/1m ² /năm	Miễn trong 3 năm xây dựng 11 năm vận hành sau đó được tính giá thuê 0,22 NDT/1m ² / 1 năm
8	Thuế thu nhập doanh nghiệp	Miễn thuế 4 năm đầu từ năm; Giảm 50% thuế cho 9 năm tiếp theo; Giảm 10% thuế thu nhập doanh nghiệp cho 15 năm tiếp	Trong đó 4 năm đầu miễn thuế, 9 năm tiếp theo giảm 50% tiền thuế thu nhập doanh nghiệp	15 năm đầu theo tỷ lệ 10%, 4 năm đầu miễn, 9 năm sau giảm 50%, sau đó theo tỷ lệ 20%



3. MỘT SỐ VƯỚNG MẮC, BẤT CẬP TỒN TẠI TRONG QUÁ TRÌNH THỰC THI CƠ CHẾ, CHÍNH SÁCH KHUYẾN KHÍCH, HỖ TRỢ LIÊN QUAN ĐẾN CÁC DỰ ÁN ĐIỆN RÁC

Từ việc tổng hợp, phân tích, đánh giá việc thực hiện các cơ chế, chính sách khuyến khích, hỗ trợ liên quan thúc đẩy dự án điện rác và quá trình tổ chức thực thi trong thực tiễn cho thấy còn một số vướng mắc, bất cập tồn tại như sau:

Ưu đãi đất đai: (1) Không thống nhất về quy mô và đối tượng được ưu đãi về đất đai trong Luật BVMT năm 2020 và Luật Đất đai năm 2024. Cụ thể, Theo Luật BVMT năm 2020 đối tượng được ưu đãi rộng, trong khi đó khi Luật Đất đai năm 2024 (Điều 157) chỉ có các dự án sử dụng đất theo phương thức PPP mới được hưởng ưu đãi giảm tiền thuê đất, trong khi các dự án điện rác theo mô hình PPP còn ít trong thực tế; (2) Không thống nhất phương thức lựa chọn nhà đầu tư về trường hợp giao đất, cho thuê đất với dự án điện rác, địa phương gặp vướng khi triển khai dự án bằng phương thức đấu thầu lựa chọn nhà đầu tư tại Khoản 1, Điều 124 Luật Đất đai năm 2024 và Khoản 4, Điều 1 Nghị định số 23/2024/NĐ-CP. Hiện tại, các dự án điện rác thuộc trường hợp giao đất, cho thuê đất không đấu giá, đấu thầu, theo Khoản 1, Điều 124 và pháp luật về BVMT. Trong khi đó, tại Khoản 4, Điều 1 Nghị định số 23/2024/NĐ-CP xác định dự án đầu tư xây dựng công trình xử lý CTR sinh hoạt thuộc trường hợp phải đấu thầu; (3) Thời gian điều chỉnh mục đích sử dụng đất kéo dài, công tác giải phóng mặt bằng và giao đất còn chậm ảnh hưởng đến việc thực hiện kêu gọi đầu tư một số dự án theo quy hoạch; (4) Một số vị trí dự án chưa có sự đồng thuận của người dân.

Ưu đãi vốn: (1) Thiếu quy định hướng dẫn doanh nghiệp hưởng các ưu đãi tiếp cận các gói tín dụng xanh và phát hành trái phiếu xanh; (2) Các nguồn vay từ Quỹ BVMT vốn điều lệ thấp, thực tế không hỗ trợ được cho nhu cầu về vốn lớn của dự án điện rác; (3) Khi tiếp cận các gói vay tín dụng từ Ngân hàng Nhà nước thủ tục xác minh phức tạp (hợp đồng cam kết nguồn CTR đầu vào của dự án; bao tiêu sản phẩm đầu ra, hồ sơ đánh giá tác động môi trường (ĐTM) và giấy phép môi trường,...) tốn nhiều thời gian. Có dự án đã xong thủ tục vay vốn trong thời gian 6 tháng, đến tháng thứ 10 vẫn chưa được cấp vốn (Phú Thọ). Thiếu cơ chế hỗ trợ cho phép bảo lãnh các khoản tín dụng xanh cho các dự án trọng điểm để tiếp cận ưu đãi tại Điều 149, 150 của Luật BVMT năm 2020; (4) Lãi suất vay vốn của các dự án điện rác cao, trên 10% (trong nước), ngoài nước thấp hơn (4-5%) tuy nhiên khó khăn do phải có sự bảo lãnh của Chính phủ; (5) Một số địa phương giới hạn vay vốn của ngân hàng nước ngoài, doanh nghiệp

khó khăn trong huy động vốn, khó tiếp cận vay vốn ngân hàng trong nước (Phú Thọ); (6) Thiếu quy định về hình thức huy động vốn và bổ sung doanh thu cho dự án điện rác.

Ưu đãi giá: Giá điện cố định tại Quyết định số 31/2014/QĐ-TTg, chưa quy định điều chỉnh giá theo từng thời kỳ, mức giá cần vượt trội so với điện từ thủy điện, than,... để khuyến khích doanh nghiệp tham gia. Đến tháng 5/2025 giá FIT đối với dự án điện rác được điều chỉnh tối đa là 2.575,18 đồng/kWh (chưa bao gồm VAT), trong khi giá điện từ điện than và thủy điện tăng hàng năm; Thiếu quy định giá điện đối với công nghệ: Khí hóa, lên men tạo khí Biogas, đồng đốt, nhiệt phân,...; Chưa xác định được mức giá phù hợp dựa trên chất lượng sản phẩm tái sử dụng, tái chế từ tro, xỉ do chưa có tiêu chuẩn và quy trình xử lý tro, xỉ và thẩm định chất lượng các sản phẩm.

Ưu đãi thuế: Các dự án điện rác hiện đang được xếp chung trong nhóm năng lượng tái tạo hoặc xử lý chất thải nên các chính sách ưu đãi thuế thiếu cụ thể khi xem xét đặc thù của dự án; Đối với ưu đãi thuế nhập khẩu, cần ban hành danh mục các linh kiện, phụ kiện trực tiếp phục vụ các loại công nghệ điện rác để có căn cứ hưởng các ưu đãi thuế nhập khẩu. Dự án điện rác công nghệ có tính đặc thù nhiều khâu, nhiều linh kiện kèm theo (xử lý rác - lò đốt, hệ thống xử lý khí thải, phát điện - turbine, xử lý tro xỉ,...); Thiếu quy định cụ thể về hoàn thuế VAT trong giai đoạn đầu tư đối với dự án điện rác.

Ưu đãi công nghệ: Thiếu quy định về hỗ trợ ưu đãi về đất đai, vốn, giá, thuế đối với các công nghệ sử dụng CTR phát điện (khí hóa, lên men biogas, thủy phân, đồng đốt...); Các quy định hỗ trợ ưu đãi liên quan công nghệ của dự án sử dụng CTR phát điện chủ yếu là chuyển giao từ nước ngoài, áp dụng công nghệ hiện đại của các dự án hiện tại đang hoạt động, xây dựng, điều này dẫn đến thiếu sự chủ động trong việc các dự án trong quá trình vận hành, xây dựng gặp trục trặc và sự cố về thiết bị cũng như nhân lực có chuyên môn; Chưa có QCVN về công nghệ lò khí hóa, lò đốt tăng sồi cho xử lý CTR. Các công nghệ đốt CTR phát điện được phép áp dụng tại châu Âu nhưng một số tiêu chuẩn vận hành lò đốt không phù hợp với QCVN; Tại Điều 3, Quyết định số 21/2025/TTg-CP quy định yêu cầu tiêu chí liên quan dự án điện rác để đạt các tiêu chí môi trường có nội dung “Thiết bị được sử dụng để sản xuất nhiệt hoặc làm mát phải được chứng nhận hợp chuẩn, hợp quy, kiểm định, hiệu chuẩn do cơ quan quản lý có chức năng cấp theo quy định của pháp luật” còn chung chung, doanh nghiệp khó triển khai.

Ngoài ra, còn một số vướng mắc khác như việc thiếu quy định cho phép địa phương ký kết các hợp đồng dịch vụ xử lý chất thải dài hạn, bên cạnh hình



Hệ thống thiết bị siêu lọc, xử lý nước thải khép kín của Nhà máy điện rác Hậu Giang

thức đấu thầu hay đặt hàng. Về giá xử lý rác có sự khác nhau về đơn vị của các dự án, có dự án tính bằng VNĐ, có dự án tính bằng USD; Đối với các dự án đang xây dựng, dự án mới quy hoạch khi kết nối với mạng lưới quốc gia có khoảng cách xa và không sát vị trí kết nối theo quy hoạch sẽ cần nhiều vốn để chuẩn bị hạ tầng, hệ thống đấu nối; Các địa phương có lượng phát sinh CTR trung bình, thiết kế các dự án công suất vừa phải và chỉ xử lý chất thải tại địa phương thì tổng mức đầu tư dưới 3.000 tỷ theo Luật Đầu tư công năm 2024 dẫn đến hạn chế các dự án theo mô hình PPP; Thiếu quy định hướng dẫn chi tiết các nội dung trong báo cáo nghiên cứu tiền khả thi, báo cáo nghiên cứu khả thi và trong hồ sơ mời thầu...

4. ĐỀ XUẤT, KIẾN NGHỊ GIẢI PHÁP HOÀN THIỆN CƠ CHẾ, CHÍNH SÁCH KHUYẾN KHÍCH, HỖ TRỢ PHÁT TRIỂN CÁC DỰ ÁN ĐIỆN RÁC

Ưu đãi đất đai: Khoản 7, Điều 19 - Luật Đất đai năm 2024 Giảm tiền sử dụng đất: Quy định cụ thể về tỷ lệ giảm, thời gian giảm tiền sử dụng thuê đất cho loại dự án theo lĩnh vực, trong đó có các loại hình dự án điện rác. Việc này giúp địa phương và chủ đầu tư chủ động trong việc tìm hiểu tham gia, giảm thủ tục hành chính, tiết kiệm thời gian và kinh phí nhằm tăng hiệu quả dự án; Các địa phương cần sớm điều chỉnh quy hoạch quỹ đất sạch dành cho dự án điện rác đã có trong danh mục tại các Quyết định điều chỉnh, bổ sung quy hoạch điện VIII có tính đến sự phù hợp với công tác sử dụng đất, quy hoạch quản lý chất thải của 34 tỉnh, thành phố để tạo thuận lợi và rút ngắn thời gian cho các dự án; Quy định cụ thể trường hợp dự án xử lý CTR sinh hoạt được giao đất, cho thuê đất phù hợp với pháp luật đấu thầu, cụ thể thống nhất quy định tại Khoản 1, Điều 124 Luật Đất đai năm 2024 và Khoản 4, Điều 1, Nghị định số 23/2024/NĐ-CP; Xem xét sửa đổi, bỏ quy định đấu thầu lựa chọn đơn vị thu gom vận chuyển CTR 2 năm 1 lần.

Việc này giảm tải các công việc của cơ quan địa phương, quá trình tuyển chọn đơn vị kéo dài 3 tháng nếu không chọn được đơn vị thì việc CTR ứ ứ ảnh hưởng đến cuộc sống người dân và cả đơn vị tiếp nhận chất thải; Xem xét bổ sung quy định đối với các dự án PPP thực hiện áp dụng hình thức giao đất không qua đấu thầu. Nhà nước sẽ tham gia đóng góp thông qua cung cấp mặt bằng sạch và các đóng góp khác.

Ưu đãi vốn: Ngân hàng nhà nước cần xem xét sớm ban hành tiêu chí cho vay vốn, các tiêu chí có tính tương thích với các tiêu chí phân loại xanh tại Quyết định số 21/2025/QĐ-CP ngày 4/7/2025 quy định tiêu chí môi trường và việc xác nhận dự án đầu tư thuộc danh mục phân loại xanh, hướng dẫn cho Điều 149, 150 của Luật BVMT năm 2020, hướng dẫn doanh nghiệp tiếp cận thủ tục đơn giản, thời gian xét và cấp vốn nhanh chóng không quá 6 tháng; Bộ Nông nghiệp và Môi trường sớm ban hành các hướng dẫn về quy trình kiểm kê, xác nhận phát hành chứng nhận về giá trị tín chỉ các bon cho các loại hình doanh nghiệp trong đó có doanh nghiệp điện rác, tạo điều kiện để các doanh nghiệp chủ động tham gia thị trường và tạo doanh thu bổ sung theo quy định tại Điều 16, 18 của Nghị định số 06/2022/NĐ-CP và Nghị định số 119/2025/NĐ-CP ngày 9/6/2025 quy định sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 06/2022/NĐ-CP; (3) Thống nhất một đầu mối cho vay ưu đãi đối với dự án điện rác từ ngân sách nhà nước. Xét về góc độ quản lý Quỹ BVMT quốc gia quy định tại Điều 158, Luật BVMT năm 2020 là cơ quan phù hợp làm đầu mối cho các dự án điện rác tiếp cận vay ưu đãi, để đáp ứng một phần nhu cầu vốn của dự án điện rác thì cần xem xét vốn Điều lệ Quỹ BVMT đủ mạnh, khoảng 6.000 - 10.000 tỷ đồng; (4) Bên cạnh đó, xem xét sửa đổi quy định về mức vốn vay, mục đích sử dụng vốn vay theo hướng tăng tỷ lệ vay vốn đối với 1 dự án lên không quá 20% vốn điều lệ hiện có tại Thông tư số 03/2017/TT-BTNMT ngày 21/3/2017 hướng dẫn việc cho vay với lãi suất ưu đãi, hỗ trợ lãi suất sau đầu tư từ quỹ BVMT Việt Nam; (5) Điều chỉnh, bổ sung quy hoạch các dự án điện rác liên vùng, liên tỉnh và thống nhất thông tin quy hoạch giữa Quyết định số 611/QĐ-TTg và Quyết định số 500/QĐ-TTg ngày 15/5/2023 cho 34 tỉnh, thành phố để thúc đẩy hiệu quả dự án điện rác liên tỉnh, liên vùng và đẩy mạnh các dự án theo mô hình PPP.

Ưu đãi giá: Xem xét bổ sung giá Fit phù hợp cho các loại hình công nghệ điện rác như khí hóa, Biogas, đốt, nhiệt phân,... tại Quyết định số 1251/QĐ-BCT ngày 6/5/2025 phê duyệt khung giá phát điện nhà máy điện chất thải năm 2025; Quy định bổ sung cách thức điều chỉnh giá đối với các dự án điện rác theo chỉ số giá tiêu dùng hoặc theo khung chung của giá điện;



Sớm ban hành hướng dẫn kỹ thuật về tái sử dụng, tái chế tro xỉ đối với các nhà máy điện rác để làm căn cứ cho việc xác định chất lượng các sản phẩm tái chế, tái sử dụng là sản phẩm đầu ra của dự án phục vụ cho mục xây dựng, san lấp mặt bằng công trình giao thông. Từ đó, tạo thuận lợi cho việc xác định giá bán các sản phẩm này trên thị trường căn cứ vào chất lượng sản phẩm giúp doanh nghiệp tăng nguồn thu bổ sung.

Ưu đãi thuế: Dự án điện rác với công nghệ mục đích chính hướng về mục đích xử lý CTR, bên cạnh đó tạo ra điện tái tạo thì cần được quy định bổ sung các ưu đãi vượt trội về thuế so với các dự án xử lý CTR bằng các công nghệ thông thường; Bộ Tài chính xem xét ban hành danh mục vật tư, hàng hóa, thiết bị và linh kiện nhập khẩu kèm theo các công nghệ điện rác trong nước chưa sản xuất được phục vụ các dự án điện rác để thuận lợi cho các doanh nghiệp khi làm hồ sơ, thủ tục miễn thuế nhập khẩu tại Nghị định số 181/2025/NĐ-CP ngày 1/7/2025 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Thuế giá trị gia tăng; Bổ sung doanh nghiệp thực hiện dự án điện rác được hoàn thuế VAT trong giai đoạn đầu tư và thời điểm thực hiện việc hoàn thuế đối với dự án điện rác được thực hiện từ khi ký kết hợp đồng mua bán điện (PPA) hoàn thành của Nghị định số 181/2025/NĐ-CP.

Ưu đãi công nghệ: (1) Hoàn thiện chính sách ưu đãi công nghệ, hướng dẫn chi tiết các ưu đãi về đất đai, vốn, thuế, giá,... cho các công nghệ như khí hóa, lên men biogas, thủy phân, đốt đốt. Cần xây dựng một khung chính sách ưu đãi linh hoạt, theo hướng “trung lập công nghệ” nhưng gắn với hiệu quả phát thải, năng lượng và phù hợp với đặc thù vùng, miền; (2) Bổ sung cơ chế, chính sách khuyến khích phát triển và hoàn thiện công nghệ điện rác nội địa, hướng đến điều kiện để các dự án ưu tiên sử dụng công nghệ nội địa, đồng thời thúc đẩy cải tiến và hoàn thiện công nghệ trong nước nhằm tiệm cận dần các chuẩn mực quốc tế; (3) Xem xét cho phép tham chiếu quy chuẩn quốc tế khi trong nước chưa có QCVN. Hiện nay, Việt Nam chưa có quy chuẩn kỹ thuật riêng cho các công nghệ như khí hóa hay lò đốt tầng sôi, trong khi chúng đã được áp dụng phổ biến ở châu Âu và Hoa Kỳ. Trong giai đoạn chuyển tiếp, khi chưa ban hành QCVN cụ thể, có thể khuyến khích các dự án tự nguyện tham chiếu và áp dụng các quy chuẩn cao của quốc tế và các nước tiên tiến. Trong khi chờ cơ quan chức năng ban hành văn bản hướng dẫn cụ thể, có thể tạm thời cho phép tham khảo các tiêu chuẩn kỹ thuật đã được áp dụng rộng rãi trên thế giới, ví dụ như EN 13284 về bụi, EN 1948 về dioxin/furan ở châu Âu, hoặc 40 CFR Part 60 của Hoa Kỳ về kiểm soát phát thải và đào tạo vận hành. Khi Việt Nam xây dựng được hệ thống tiêu chuẩn và quy

chuẩn riêng, các quy định tham khảo này sẽ dần được nội địa hóa và điều chỉnh để phù hợp hơn với điều kiện trong nước; (4) Tại Phụ lục I của Quyết định số 21/2025/QĐ-CP, về xác nhận tiêu chí môi trường có nhóm tiêu chí “Thiết bị được sử dụng để sản xuất nhiệt hoặc làm mát phải được chứng nhận hợp chuẩn, hợp quy, kiểm định, hiệu chuẩn do cơ quan quản lý có chức năng cấp theo quy định của pháp luật” cần hướng dẫn phân nhóm thiết bị, điều khoản tham chiếu và cơ quan chức năng thẩm định và hồ sơ xác nhận kèm theo.

Ưu đãi khác: Xem xét quy định được áp dụng theo hình thức đặt hàng dịch vụ xử lý CTR sinh hoạt đối với các dự án điện rác, cụ thể tại khoản 2, Điều 78 Luật BVMT năm 2020; Xây dựng và ban hành hướng dẫn về mẫu các hợp đồng dịch vụ cung cấp chất thải, giá xử lý chất thải dài hạn giữa cơ quan có thẩm quyền với các chủ đầu tư dự án; Thống nhất 1 đầu mối kiểm định các sản phẩm tái sử dụng, tái chế từ tro xỉ phục vụ các mục đích cho xây dựng, giao thông; Xây dựng và ban hành chính sách quản lý, thu gom tro xỉ, tro bay để phục vụ các mục đích phù hợp; Lồng ghép và cắt giảm tối đa thủ tục hành chính liên quan đến các khâu trong quá trình thực hiện liên quan đến dự án điện rác; Ưu tiên nhà máy phát điện không hạn chế theo khả năng xử lý rác, không có giới hạn tải cao cho việc phát điện lên lưới điện của các nhà máy điện rác; Tăng cường giáo dục và giới thiệu mô hình điện rác đến cộng đồng vừa nâng cao nhận thức công đồng, tạo sự đồng thuận khi thực hiện các dự án■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Liên đoàn Thương mại và Công nghiệp Việt Nam, 2024, Báo cáo: Thủ tục đầu tư nhà máy điện rác, rào cản và giải pháp.
2. Mitsubishi Heavy Industries, 2022, Waste-to-Energy Company in Singapore Made a Wholly-Owned Subsidiary - MHI Group to Independently Provide Operations and Maintenance for a 25-year Period.
3. Mordorintelligence, 2024, Japan Waste to Energy Market Size & Share Analysis - Growth Trends & Forecasts (2025 - 2030), <https://www.mordorintelligence.com>.
4. Nguyễn Hà (Tập đoàn Amaccao), 2024, Giải pháp làm hồi sinh các dự án xử lý rác thải lạc hậu, gây ô nhiễm môi trường.
5. Sở TN&MT Hà Nội, 2024, Báo cáo “Tổng hợp kết quả kiểm tra liên ngành rà soát, đôn đốc đảm bảo vệ sinh môi trường trên địa bàn Thành phố năm 2024. Tập đoàn công nghệ T- Tech Việt Nam, 2025, Công nghệ đốt rác tiên tiến, <https://t-tech.vn>.
6. Trung tâm Thông tin Khoa học và Công nghệ TP. HCM và cộng tác của Phùng Chí Sỹ, 2017, “Xu hướng đốt rác thải phát điện”.



Hoàn thiện cơ chế sử dụng đất đối với hoạt động khai thác khoáng sản làm vật liệu san lấp

PHẠM ĐỨC MINH, NGUYỄN THỊ KIM NGÂN, NGUYỄN VĂN CƯỜNG,
NGUYỄN THỊ MINH TÂM, PHẠM THỊ MINH THỦY, NGUYỄN THỊ LÝ

Viện Chiến lược, Chính sách nông nghiệp và môi trường

Bài báo phân tích thực trạng cơ chế sử dụng đất đối với hoạt động khai thác khoáng sản làm vật liệu san lấp ở Việt Nam, trong bối cảnh nhu cầu ngày càng gia tăng từ các dự án hạ tầng trọng điểm (như cao tốc Bắc - Nam, sân bay Long Thành, các tuyến đường vành đai, đường cao tốc và các khu công nghiệp). Kết quả cho thấy, mặc dù khung pháp lý hiện hành (pháp luật về đất đai, khoáng sản, và gần đây là Luật Đất đai năm 2024, Luật Địa chất và Khoáng sản năm 2024, cùng các văn bản hướng dẫn thi hành) đã có nhiều cải tiến, song vẫn tồn tại những bất cập, đặc biệt trong thủ tục đất đai, đấu giá quyền khai thác và tích hợp quy hoạch. Nguồn cung vật liệu hợp pháp vì vậy mới chỉ đáp ứng khoảng 60-65% nhu cầu, gây ảnh hưởng trực tiếp đến tiến độ và chi phí các dự án hạ tầng. Trên cơ sở phân tích, bài viết đề xuất một số khuyến nghị nhằm hoàn thiện cơ chế sử dụng đất, đẩy nhanh quá trình tích hợp quy hoạch và áp dụng cơ chế linh hoạt hơn trong cấp phép, hướng tới phát triển hạ tầng bền vững.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong giai đoạn hiện nay, nhu cầu vật liệu san lấp ở Việt Nam tăng cao, gắn liền với việc triển khai hàng loạt dự án hạ tầng giao thông và đô thị trọng điểm. Vật liệu san lấp - gồm đất sét, đất đồi, đất pha đá, cát, cuội sỏi và đất đá thải mỏ - thuộc nhóm IV khoáng sản theo phân loại mới [4], tuy giá trị kinh tế thấp hơn nhiều loại khoáng sản khác (các khoáng sản kim loại, đá quý, khoáng sản làm vật liệu trong ngành công nghiệp xây dựng...) nhưng có ý nghĩa nền tảng đối với tiến độ và hiệu quả của các công trình. Thực tiễn cho thấy, hoạt động khai thác vật liệu san lấp gặp nhiều khó khăn về cơ chế sử dụng đất. Sự chồng chéo giữa các văn bản pháp luật (Đất đai, Khoáng sản, Đầu tư, Lâm nghiệp...) kéo dài thời gian cấp phép, làm tăng chi phí và cản trở tiến độ dự án. Sự ra đời của Luật Địa chất và Khoáng sản năm 2024 [4] đã đánh dấu bước tiến quan trọng, đặc biệt trong việc phân nhóm khoáng sản và đơn giản hóa thủ tục đối với khoáng sản nhóm IV. Tuy nhiên, để luật mới phát huy hiệu quả trong thực tiễn, cần tiếp tục hoàn thiện cơ chế sử dụng đất - yếu tố quyết định khả năng cung ứng vật liệu san lấp cho các công trình hạ tầng. Dựa trên phân tích tổng hợp các văn bản pháp luật hiện hành, báo cáo thống kê của các Bộ, ngành liên quan [5-8] cùng các nghiên cứu trước đây, bài viết

nhận diện những bất cập trong cơ chế sử dụng đất và tác động của chúng đến tiến độ cung ứng vật liệu san lấp cho các dự án trọng điểm.

2. CƠ CHẾ SỬ DỤNG ĐẤT ĐỐI VỚI HOẠT ĐỘNG KHAI THÁC KHOÁNG SẢN LÀM VẬT LIỆU SAN LẤP

2.1. Khung pháp lý

Luật Khoáng sản năm 2010 [1] và Luật Đất đai năm 2013 [2] đã quy định đầy đủ về thủ tục cấp phép thăm dò, khai thác, chuyển đổi mục đích sử dụng đất, giải phóng mặt bằng, bồi thường và tái định cư. Tuy nhiên, các quy định này chủ yếu phù hợp với hoạt động khai thác khoáng sản quy mô lớn, chưa phản ánh đặc thù của các mỏ đất, cát, sỏi quy mô nhỏ, thời gian khai thác ngắn, nhưng nhu cầu triển khai thường rất cấp bách.

Luật Địa chất và Khoáng sản năm 2024 [4] có nhiều điểm đổi mới: phân loại khoáng sản thành bốn nhóm, trong đó nhóm IV được quản lý theo cơ chế riêng; bỏ thủ tục thăm dò đối với nhóm IV, thay bằng cơ chế đăng ký khai thác tại cấp tỉnh; phân quyền mạnh cho địa phương. Tuy nhiên, cơ chế sử dụng đất vẫn còn khoảng trống: chưa có quy định đất đai đặc thù, vướng mắc trong đấu giá, quy hoạch thiếu linh hoạt và chưa có cơ chế rõ ràng cho mỏ phục vụ riêng dự án trọng điểm.

2.2. Những bất cập nổi bật

Thực tiễn triển khai các dự án khai thác đất san lấp cho thấy còn tồn tại nhiều hạn chế trong khung pháp lý và công tác quản lý. Trước hết, sự chồng chéo giữa pháp luật về đất đai và pháp luật về khoáng sản khiến quá trình triển khai dự án gặp nhiều khó khăn, đang gây ra không ít khó khăn cho doanh nghiệp và cơ quan quản lý. Các dự án khai thác phải đồng thời thực hiện cả hai nhóm thủ tục về đất đai và khoáng sản, dẫn đến quá trình chuẩn bị hồ sơ, phê duyệt và cấp phép bị kéo dài, thường từ 12 đến 18 tháng. Bên cạnh đó, cơ chế đấu giá quyền khai thác khoáng sản cũng bộc lộ những bất cập nhất định, việc thẩm định nhu cầu sử dụng đất, đấu giá quyền khai thác khoáng sản tại nhiều địa phương còn thiếu đồng bộ, gây cản trở tiến độ cấp phép. Quy định về đấu giá rộng rãi nhằm bảo đảm tính cạnh tranh và minh bạch trong quản lý tài nguyên chưa thật sự phù hợp với thực tế, bởi nhiều mỏ đất san lấp chỉ được khai thác để phục vụ riêng cho một dự án, khiến phần lớn các khu vực đấu giá không thu hút được nhà đầu tư tham gia.



Một vấn đề khác là thiếu sự tích hợp, đồng bộ trong công tác quy hoạch. Quy hoạch sử dụng đất chưa được gắn kết chặt chẽ với quy hoạch khoáng sản, dẫn đến mâu thuẫn và chồng lấn không gian phát triển. Nhiều trường hợp mỏ khoáng sản được cấp phép lại nằm trong khu vực đất lúa hoặc rừng phòng hộ, làm phát sinh các xung đột về mục tiêu sử dụng đất. Cuối cùng, tác động xã hội và môi trường từ hoạt động khai thác đất san lấp vẫn là thách thức lớn. Công tác bồi thường, hỗ trợ, tái định cư còn tồn tại nhiều khiếu kiện; trong khi hoạt động khai thác thường gây ảnh hưởng trực tiếp đến đời sống người dân địa phương thông qua ô nhiễm bụi, tiếng ồn và thay đổi dòng chảy. Cơ chế giám sát, kiểm soát môi trường tuy đã được quy định nhưng vẫn thiếu hiệu quả trong thực thi, dẫn đến nguy cơ phát sinh tác động tích lũy và lâu dài đối với môi trường sinh thái khu vực.

2.3. Tác động đến tiến độ dự án trọng điểm

Theo Bộ Giao thông vận tải (2022) [5], nhu cầu vật liệu san lấp cho các dự án hạ tầng trọng điểm quốc gia trong giai đoạn 2022-2024 tăng mạnh, song nguồn cung hợp pháp chưa đáp ứng yêu cầu. Cụ thể, tuyến cao tốc Bắc - Nam giai đoạn 1 cần khoảng 84 triệu m³ đất đắp nhưng thực tế chỉ có khoảng 50 triệu m³ được cấp phép khai thác hợp pháp, đạt tỷ lệ đáp ứng khoảng 60%, tương đương thiếu hụt gần 34 triệu m³. Đối với giai đoạn 2 của tuyến cao tốc này, nhu cầu dự kiến lên tới 120 triệu m³, song nguồn cung mới đạt khoảng 70 triệu m³ (tương đương 58%), làm gia tăng áp lực lên tiến độ khởi

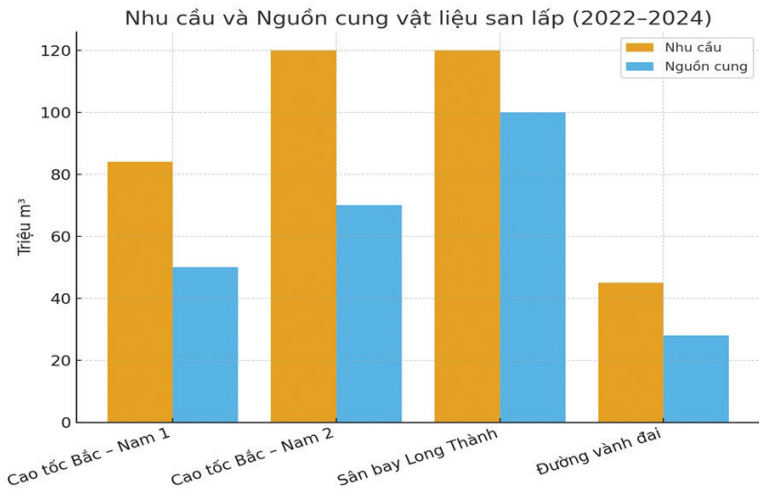
Bảng 1. Tình hình cấp phép và nhu cầu vật liệu san lấp tại một số dự án trọng điểm (2022-2024)

Dự án hạ tầng trọng điểm	Nhu cầu vật liệu (triệu m ³)	Nguồn cung hợp pháp (triệu m ³)	Tỷ lệ đáp ứng (%)	Ghi chú
Cao tốc Bắc - Nam (giai đoạn 1)	84	50	60	Thiếu khoảng 34 triệu m ³
Cao tốc Bắc - Nam (giai đoạn 2)	120	70	58	Khởi công cuối năm 2022, thiếu lớn nguồn vật liệu san lấp
Sân bay Long Thành (giai đoạn 1)	120	100	83	Nguy cơ chậm tiến độ san nền
Đường vành đai (Hà Nội, TP. Hồ Chí Minh)	45	28	62	Cần bổ sung mỏ đất tại chỗ

(Nguồn: [5-8])

công từ cuối năm 2022. Trong khi đó, dự án sân bay Long Thành giai đoạn 1 có nhu cầu khoảng 120 triệu m³ vật liệu san lấp, nhưng đến năm 2024 mới chỉ có cam kết cung cấp 80-85% khối lượng, tiềm ẩn nguy cơ chậm tiến độ thi công san nền. Tình trạng tương tự cũng xảy ra tại các dự án đường vành đai ở Hà Nội và TP. Hồ Chí Minh, khi nguồn cung vật liệu tại chỗ chỉ đáp ứng khoảng 62% nhu cầu, đòi hỏi phải bổ sung thêm mỏ khai thác mới.

Những thông tin trên cho thấy, sự thiếu hụt nguồn cung vật liệu san lấp không chỉ là vấn đề kỹ thuật, mà bắt nguồn chủ yếu từ hạn chế trong cơ chế, chính sách quản lý đất đai và khoáng sản. Việc chậm hoàn thiện quy định về sử dụng đất cho hoạt động khai thác khoáng sản làm vật liệu san lấp, cùng với quy trình cấp phép phức tạp, kéo dài, đã ảnh hưởng trực tiếp đến tiến độ thi công và chi phí đầu tư công. Hệ quả là nhiều dự án hạ tầng trọng điểm quốc gia bị chậm tiến độ, làm tăng tổng mức đầu tư và gây áp lực lên ngân sách. Thực trạng này đặt ra yêu cầu cấp thiết phải hoàn thiện cơ chế quản lý, khai thác và sử dụng hợp lý nguồn đất san lấp, bảo đảm vừa đáp ứng tiến độ xây dựng hạ tầng, vừa tuân thủ các nguyên tắc sử dụng đất bền vững và bảo vệ môi trường (các chính sách đặc thù đã góp phần tháo gỡ khó khăn, vướng mắc, nhưng mới chỉ áp dụng đối với danh mục cụ thể một số công trình quan trọng quốc gia, các dự án trọng điểm ngành giao thông vận tải trong khoảng thời gian nhất định).



Biểu đồ nhu cầu và nguồn cung vật liệu san lấp tại các dự án trọng điểm (2022-2024)



3. MỘT SỐ GIẢI PHÁP HOÀN THIỆN CƠ CHẾ SỬ DỤNG ĐẤT ĐỐI VỚI HOẠT ĐỘNG KHAI THÁC KHOÁNG SẢN LÀM VẬT LIỆU SAN LẤP

Trên cơ sở các phân tích về thực trạng và những hạn chế trong cơ chế quản lý hiện nay, nhóm tác giả đề xuất một số định hướng hoàn thiện chính sách, pháp luật về sử dụng đất cho hoạt động khai thác khoáng sản làm vật liệu san lấp như sau:

Thứ nhất, hoàn thiện các văn bản hướng dẫn thi hành Luật Đất đai năm 2024 [3], trong đó cần có quy định cụ thể, linh hoạt hơn về chuyển đổi mục đích sử dụng đất và cơ chế sử dụng đất nông nghiệp đa mục đích. Việc này nhằm rút ngắn thời gian thực hiện thủ tục thu hồi, cho thuê đất phục vụ hoạt động khai thác vật liệu san lấp, đồng thời bảo đảm tính thống nhất giữa các cấp quy hoạch và kế hoạch sử dụng đất.

Thứ hai, cụ thể hóa cơ chế đăng ký khai thác khoáng sản nhóm IV [4], nhất là đối với các mỏ đất cung ứng riêng cho các dự án hạ tầng trọng điểm quốc gia. Cần quy định rõ ràng về trình tự, thời hạn, điều kiện đăng ký và trách nhiệm của chính quyền địa phương trong việc xác định khu vực khai thác, nhằm tạo thuận lợi cho nhà đầu tư nhưng vẫn bảo đảm quản lý chặt chẽ tài nguyên.

Thứ ba, làm rõ quy định về miễn đấu giá quyền khai thác khoáng sản đối với các dự án trọng điểm, quan trọng quốc gia, đồng thời cụ thể hóa tiêu chí và quy trình áp dụng theo Luật Địa chất và Khoáng sản năm 2024. Mục tiêu là bảo đảm tính minh bạch, hạn chế lạm dụng cơ chế miễn đấu giá, nhưng vẫn tạo điều kiện cho việc huy động nhanh nguồn vật liệu san lấp trong các dự án cấp bách.

Thứ tư, đẩy nhanh tiến độ tích hợp quy hoạch, đặc biệt là giữa quy hoạch đất đai và quy hoạch khoáng sản, qua đó hình thành cơ sở dữ liệu thống nhất về không gian khai thác vật liệu san lấp. Bên cạnh đó, cần dành quỹ đất dự phòng hợp lý trong quy hoạch sử dụng đất cấp tỉnh để bảo đảm nguồn cung ổn định, đáp ứng nhu cầu của các dự án hạ tầng lớn.

Cuối cùng, tăng cường cơ chế bồi thường, hỗ trợ, tái định cư và giám sát môi trường theo hướng hài hòa lợi ích giữa Nhà nước, doanh nghiệp và người dân. Đồng thời, cần đẩy mạnh ứng dụng công nghệ khai thác thân thiện với môi trường và thiết lập hệ thống quan trắc, giám sát trực tuyến để giảm thiểu các tác động tiêu cực trong quá trình khai thác, góp phần hướng tới mục tiêu phát triển bền vững.

4. KẾT LUẬN

Khoáng sản làm vật liệu san lấp giữ vai trò chiến lược trong phát triển kết cấu hạ tầng quốc gia, đặc biệt trong bối cảnh Việt Nam đang đẩy mạnh đầu tư

công và xây dựng các dự án trọng điểm như cao tốc Bắc - Nam, sân bay Long Thành hay hệ thống đường vành đai đô thị lớn. Hai đạo luật mới, Luật Đất đai năm 2024 [3] và Luật Địa chất và Khoáng sản năm 2024 [4] đã mở ra khuôn khổ pháp lý quan trọng, hướng tới quản lý thống nhất, minh bạch và bền vững hơn đối với tài nguyên khoáng sản gắn với sử dụng đất. Tuy nhiên, thực tiễn triển khai vẫn còn nhiều hạn chế, đặc biệt ở khâu sử dụng đất cho khai thác và tích hợp quy hoạch giữa hai lĩnh vực. Sự thiếu đồng bộ này dẫn đến việc chậm cấp phép, thiếu nguồn cung hợp pháp và phát sinh các hình thức khai thác tự phát ngoài quy hoạch.

Để khắc phục các hạn chế trên, việc ban hành cơ chế đặc thù cho các dự án hạ tầng trọng điểm là cần thiết, nhằm rút ngắn thủ tục, bảo đảm nguồn cung vật liệu hợp pháp và ổn định. Song song với đó, cần phân cấp mạnh hơn cho địa phương trong thẩm định, cấp phép và quản lý hoạt động khai thác, đồng thời thiết lập cơ chế giám sát chặt chẽ, minh bạch, đặc biệt thông qua ứng dụng công nghệ số và cơ sở dữ liệu thống nhất. Xây dựng cơ chế chia sẻ dữ liệu liên thông giữa Trung ương - địa phương - chủ đầu tư, đồng thời hoàn thiện tiêu chí phân vùng, cấp phép mỏ gắn với trách nhiệm phục hồi môi trường. Bên cạnh đó, khuyến nghị thí điểm mô hình “ngân hàng vật liệu san lấp” và cơ chế đấu giá linh hoạt nhằm bảo đảm nguồn cung bền vững, minh bạch và hiệu quả kinh tế. Cách tiếp cận này không chỉ giúp kiểm soát chi phí và hạn chế khai thác trái phép, mà còn góp phần đảm bảo tiến độ các dự án hạ tầng trọng điểm, hướng tới mục tiêu phát triển bền vững tài nguyên đất đai trong giai đoạn tới■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Quốc hội (2010). Luật Khoáng sản số 60/2010/QH12.
- Quốc hội (2013). Luật Đất đai số 45/2013/QH13.
- Quốc hội (2024). Luật Đất đai số 31/2024/QH15.
- Quốc hội (2024). Luật Địa chất và Khoáng sản số 33/2024/QH15.
- Bộ Giao thông vận tải (2022). Báo cáo tình hình triển khai dự án đường cao tốc Bắc - Nam phía Đông giai đoạn 2017-2021.
- Bộ Giao thông vận tải (2023). Báo cáo về nhu cầu và khả năng cung ứng vật liệu cho dự án Cảng hàng không quốc tế Long Thành giai đoạn 1.
- Bộ Tài nguyên và Môi trường (2024). Báo cáo công tác quản lý nhà nước về khoáng sản năm 2022-2023.
- Quốc hội (2023). Báo cáo giám sát chuyên đề của Ủy ban Kinh tế Quốc hội về tiến độ các dự án hạ tầng trọng điểm quốc gia.



QUẢN LÝ VÀ VẬN HÀNH CƠ SỞ DỮ LIỆU ĐA DẠNG SINH HỌC QUỐC GIA: Cơ hội và thách thức trong bối cảnh hiện nay

HÀ THỊ MINH CHÚC, NGUYỄN THỊ HÀ CHI, MẠC THỊ MINH TRÀ,
HOÀNG VĂN TUẤN, NGUYỄN THỊ TUYẾT MAI

Trung tâm Điều tra, Quan trắc đa dạng sinh học, Cục Bảo tồn thiên nhiên và Đa dạng sinh học

Đa dạng sinh học (ĐDSH) đóng vai trò quan trọng trong duy trì cân bằng hệ sinh thái (HST) và cung cấp các dịch vụ HST thiết yếu cho mọi hoạt động phát triển kinh tế - xã hội, giúp thực hiện thành công mục tiêu phát triển bền vững (PTBV). Mặc dù Việt Nam được đánh giá là một trong những quốc gia có mức độ ĐDSH cao trên thế giới với rất nhiều loài đặc hữu, song việc quản lý nguồn tài nguyên này hiện còn một số điểm bất cập, trong đó có vấn đề xây dựng cơ sở dữ liệu (CSDL) ĐDSH quốc gia. Để làm rõ những vấn đề liên quan, bài viết rà soát một số CSDL hiện có trong nước và tổng quan CSDL quan trọng trên thế giới. Dựa vào các đánh giá thu được và dựa trên chính sách, nghị quyết mới ban hành, tác giả kiến nghị một số giải pháp nhằm xây dựng một CSDL ĐDSH hiện đại, tích hợp nhiều thông tin ở cả 3 cấp độ của ĐDSH là HST, loài và gen cũng như các thông tin về tình trạng bảo tồn để phục vụ tốt nhất việc quản lý, nghiên cứu, bảo tồn di sản quý giá của đất nước.

1. GIỚI THIỆU

Thiên nhiên và ĐDSH là nguồn tài nguyên quan trọng bảo đảm cho PTBV, thích ứng và giảm nhẹ tác động của biến đổi khí hậu (BĐKH) [1,2]. Theo trang thông tin World Population Review cập nhật danh sách các quốc gia có mức độ ĐDSH cao nhất thế giới, Việt Nam xếp thứ 14 về chỉ số ĐDSH, đồng thời là một trong 3 quốc gia Đông Nam Á được đánh giá cao về mức độ ĐDSH, chỉ xếp sau Ấn Độ và Myanmar [3]. ĐDSH khẳng định vai trò quan trọng trong nền kinh tế quốc dân, là nguồn vốn tự nhiên quan trọng đối với PTBV đất nước, đặc biệt, đây là nền tảng để phát triển các ngành nông, lâm, ngư nghiệp và du lịch [4,5,6]. ĐDSH cung cấp thu nhập chính hoặc một phần cho khoảng 20 triệu người dân Việt Nam từ tài nguyên thủy sinh. Đáng chú ý, rừng ngập mặn dọc bờ biển đóng vai trò là những "lá chắn xanh" làm giảm từ 20% - 70% sức mạnh của sóng biển, giúp đảm bảo an toàn



Quản lý và vận hành hiệu quả CSDL ĐDSH quốc gia là yêu cầu cấp bách và là chiến lược dài hạn của đất nước

đê biển, tiết kiệm hàng nghìn tỷ đồng chi phí tu bổ đê điều [7]. Tuy nhiên, trong bối cảnh phát triển kinh tế - xã hội diễn ra nhanh chóng, ĐDSH nước ta đang đối diện với những áp lực và nguy cơ suy giảm, trong đó có việc chuyển đổi mục đích sử dụng đất, khai thác quá mức và BĐKH [6,7,8].

Trong bối cảnh đó, Luật ĐDSH năm 2008 quy định thu thập, quản lý, chia sẻ thông tin, số liệu điều tra cơ bản, quản lý thống nhất CSDL về ĐDSH quốc gia, đáp ứng mục tiêu quản lý nhà nước về ĐDSH [9]. CSDL ĐDSH quốc gia không chỉ là hệ thống lưu trữ, quản lý, chia sẻ thông tin về các lĩnh vực bảo tồn thiên nhiên, ĐDSH mà còn là công cụ hỗ trợ ra quyết định trong công tác quy hoạch, quản lý, đánh giá, bảo tồn ĐDSH trên phạm vi toàn quốc. Một CSDL ĐDSH được cập nhật thường xuyên, có chức năng truy cứu, chia sẻ kết nối hiệu quả sẽ tạo điều kiện thuận lợi cho công tác giám sát biến động ĐDSH, phục vụ báo cáo hiện trạng và quản lý nguồn tài nguyên thiên nhiên cũng như thực hiện các cam kết quốc tế (Công ước CITES, RAMSAR, CBD...). Bên cạnh đó, CSDL ĐDSH đóng vai trò quan trọng trong việc hỗ trợ nghiên cứu khoa học, giáo dục, hợp tác quốc tế và cung cấp dữ liệu đầu vào cho các ngành nông nghiệp, y tế...

2. XÂY DỰNG CƠ SỞ DỮ LIỆU ĐA DẠNG SINH HỌC TẠI VIỆT NAM

2.1. Thực trạng cơ sở dữ liệu đa dạng sinh học tại Việt Nam

Tại Việt Nam, công tác quản lý, chia sẻ dữ liệu về ĐDSH đang đối mặt với nhiều thách thức. Tình trạng phân tán, thiếu đồng bộ giữa các CSDL cản trở việc sử dụng hiệu quả dữ liệu



cho mục tiêu nghiên cứu, hoạch định chính sách và bảo tồn. Tại địa phương, các nguồn dữ liệu được tổ chức dưới dạng CSDL, chủ yếu tập trung tại các khu bảo tồn (KBT), viện nghiên cứu, trường đại học, nhằm mục đích riêng theo từng đơn vị mà chưa có sự liên kết, chia sẻ số liệu rõ ràng.

Nhiều địa phương, KBT chưa có CSDL, nên dữ liệu điều tra chủ yếu vẫn chỉ được lưu trữ ở dạng thô, chưa được tổng hợp, thống kê đầy đủ, khoa học và đang được quản lý, chia sẻ dưới dạng tài liệu, tư liệu giấy hoặc tệp/file điện tử lưu trên máy tính. Thông tin được đăng tải trên các hệ thống chủ yếu dưới dạng tin tức về hoạt động dịch vụ hiện có. Việc quản lý dữ liệu về ĐDSH theo kiểu “truyền thống” tiềm ẩn nhiều nguy cơ, rủi ro về mất thông tin, mất dữ liệu, gây ra nhiều vấn đề, khó khăn trong việc truy cập, tìm kiếm, khai thác, sử dụng, chia sẻ, kết nối, liên thông với CSDL trong nước và quốc tế.

Bên cạnh đó, hiện nay chưa có văn bản quy định về quy chuẩn trong việc thu thập số liệu, thông tin lưu trữ cũng như thiết kế các CSDL ĐDSH. Nhân lực chuyên sâu về ĐDSH và công nghệ thông tin vẫn còn rất ít, chủ yếu là kiêm nhiệm, dẫn đến khó khăn trong quá trình thu thập, xử lý, lưu trữ, vận hành hệ thống CSDL. Ở nhiều tổ chức, địa phương chưa nhận thức đúng về vai trò, tầm quan trọng của CSDL ĐDSH trong việc hỗ trợ công tác quản lý tài nguyên thiên nhiên tại cơ sở, dẫn tới việc thiết kế CSDL ĐDSH còn nhiều thiếu sót; khả năng sử dụng, tích hợp vào CSDL quốc gia còn rất hạn chế.

Mặt khác, một số đơn vị còn tâm lý “giữ dữ liệu”, không muốn chia sẻ vì sợ bị sử dụng sai mục đích hoặc mất bản quyền với số liệu. Hạ tầng kỹ thuật tại các địa phương chưa đồng đều, nhiều nơi chưa có chiến lược dài hạn; đầu tư cho hạ tầng CSDL còn rất hạn chế, chưa được quan tâm đúng mức. Trong việc ứng dụng công nghệ thông tin, nhiều đơn vị tập trung vào xây dựng phần mềm đơn lẻ, chưa tích hợp thành một hệ thống tổng thể, gây không ít khó khăn trong quá trình trao đổi, kết nối dữ liệu với hệ thống CSDL quốc gia.

Hiện còn thiếu cơ chế phối hợp, chia sẻ dữ liệu giữa các cơ quan Trung ương và địa phương, giữa các đơn vị chuyên môn như viện, trường, trung tâm nghiên cứu với cơ quan quản lý nhà nước. Quy định về chuẩn hóa các dữ liệu ĐDSH thu được từ hoạt động nghiên cứu, điều tra, quan trắc cũng chưa được ban hành. Nguồn tài chính đầu tư cho lĩnh vực ĐDSH chưa ổn định, chủ yếu phụ thuộc vào các dự án, do đó thiếu tính lâu dài, bền vững. Chưa có cơ chế khuyến khích xã hội hóa, thu hút sự tham gia của khối tư nhân trong việc xây dựng, khai thác CSDL ĐDSH. Các CSDL ĐDSH, đặc

biệt ở nhiều địa phương sau khi xây dựng ít được cập nhật, không đảm bảo độ tin cậy.

2.2. Một số mô hình cơ sở dữ liệu đa dạng sinh học trên thế giới

Trên thế giới, việc sử dụng các CSDL trên nền web đã được số hóa để truy xuất số liệu trực tuyến ngày càng trở nên phổ biến. Ngân hàng gen (GenBank) là một trong những CSDL lớn với hầu hết mọi nghiên cứu liên quan đến sinh học phân tử của các loài đều tải các trình tự lên GenBank [10].

GBIF (The Global Biodiversity Information Facility) là CSDL ĐDSH toàn cầu về phân bố của các loài trên Trái đất [11]. Theo đó, dữ liệu được chuẩn hóa, tổng hợp thông qua một cổng thông tin trực tuyến, cho phép người dùng tìm kiếm, tải xuống và phân tích. CSDL Danh sách đỏ IUCN (IUCN Red List) là CSDL lưu trữ đầy đủ thông tin về các loài quý hiếm trên thế giới như phân loại, tình trạng quần thể, sinh thái, mối đe dọa, vùng phân bố, tình trạng bảo tồn thông qua việc xếp hạng mức các loài [12]. IUCN có bộ tiêu chí và hướng dẫn nghiêm ngặt để đánh giá tình trạng bảo tồn của loài, đảm bảo tính khoa học, nhất quán dữ liệu. Quy trình này bao gồm từ việc thu thập dữ liệu phân bố, số lượng cá thể, sinh thái và các mối đe dọa.

2.3. Cơ sở dữ liệu đa dạng sinh học quốc gia - Cơ hội và giải pháp

Trong bối cảnh chuyển đổi số (CĐS) đang được đẩy mạnh, việc xây dựng, chuẩn hóa các dữ liệu chủ có vai trò then chốt trong bảo đảm tính thống nhất, chia sẻ hiệu quả, nâng cao quản lý nhà nước. Đối với lĩnh vực ĐDSH, dữ liệu chủ không chỉ phục vụ công tác quy hoạch, giám sát, bảo tồn các nguồn tài nguyên sinh học mà còn hỗ trợ phát triển kinh tế xanh, ứng phó với BĐKH, bảo đảm an ninh sinh học. Việc xây dựng CSDL dựa trên quy định pháp luật hiện hành như Luật ĐDSH năm 2008 (được sửa đổi, bổ sung liên quan đến Quy hoạch tại Luật số 35/2018/QH14) [9]. Tại khoản 2, Điều 5 quy định Nhà nước bảo đảm kinh phí cho hoạt động thống kê, xây dựng CSDL về ĐDSH và quy hoạch bảo tồn ĐDSH; khoản 1, Điều 63 quy định Bộ TN&MT thống nhất quản lý CSDL quốc gia về nguồn gen. Tiếp đó, Quyết định số 149/QĐ-TTg ngày 28/1/2022 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Chiến lược quốc về ĐDSH đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2050 đã đưa ra nhiệm vụ trọng tâm là “Tổ chức thực hiện hiệu quả Đề án kiểm kê, quan trắc, lập báo cáo và xây dựng CSDL ĐDSH quốc gia đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2050”. Đặc biệt, Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT ngày 10/1/2022 của Bộ TN&MT ban hành danh mục dữ liệu mở, trong đó xác định rõ các tập dữ liệu trọng



yếu thuộc lĩnh vực ĐDSH như loài nguy cấp quý hiếm, KBT thiên nhiên, HST tự nhiên, nguồn gen...

Gần đây nhất, Nghị quyết số 57-NQ/TW ngày 22/12/2024 của Bộ Chính trị về đột phá phát triển khoa học, công nghệ, đổi mới sáng tạo (ĐMST) và CDS quốc gia nêu rõ quan điểm chỉ đạo: “Phát triển khoa học, công nghệ, ĐMST và CDS quốc gia là đột phá quan trọng hàng đầu, là động lực chính để phát triển nhanh lực lượng sản xuất hiện đại, hoàn thiện quan hệ sản xuất, đổi mới phương thức quản trị quốc gia, phát triển kinh tế - xã hội, ngăn chặn nguy cơ tụt hậu, đưa đất nước phát triển bứt phá, giàu mạnh trong kỷ nguyên mới. Thể chế, nhân lực, hạ tầng, dữ liệu, công nghệ chiến lược là những nội dung trọng tâm, cốt lõi, trong đó thể chế là điều kiện tiên quyết, cần hoàn thiện và đi trước một bước”. Đáng chú ý, Nghị quyết số 193/2025/QH15 ngày 19/2/2025 của Quốc hội về thí điểm một số cơ chế, chính sách đặc biệt, tạo đột phá phát triển khoa học, công nghệ, ĐMST và CDS quốc gia; Kế hoạch số 02/KH-BCĐTW ngày 19/6/2025 của Ban Chỉ đạo Trung ương về việc phê duyệt Kế hoạch thúc đẩy CDS liên thông, đồng bộ, nhanh, hiệu quả. Do đó, việc xây dựng CSDL ĐDSH quốc gia là yêu cầu cấp thiết nhằm hiện thực hóa mục tiêu CDS, bảo đảm hiệu quả quản lý, khai thác bền vững tài nguyên sinh học của quốc gia.

Về nguồn lực từ quốc tế và trong nước, Việt Nam có cơ hội huy động từ các tổ chức bảo tồn, quỹ, viện nghiên cứu, trường đại học, doanh nghiệp công nghệ, giúp chia sẻ chi phí, đào tạo nguồn nhân lực và kinh nghiệm thiết kế, vận hành, duy trì CSDL. Đây cũng là thời điểm thuận lợi để phát triển CSDL dựa trên những công nghệ tiên tiến đã được áp dụng trong nước như trí tuệ nhân tạo (AI), chuỗi khối (Blockchain), dữ liệu lớn (Big Data), internet vạn vật (IoT).

Hiện nay, CSDL ĐDSH quốc gia được xây dựng theo mô hình phân tầng, tập trung, mở và liên thông, bảo đảm tích hợp dữ liệu từ Trung ương đến địa phương, giữa các Bộ, ngành, cộng đồng khoa học. Bộ NN&MT thống nhất quản lý nhà nước, giao Cục Bảo tồn thiên nhiên và Đa dạng sinh học là cơ quan thường trực, chịu trách nhiệm vận hành, duy trì, cập nhật, khai thác, bảo đảm an toàn, bảo mật dữ liệu. Hệ thống được phát triển trên nền tảng dữ liệu lớn và điện toán đám mây, cho phép đồng bộ, cập nhật dữ liệu thời gian thực từ các hệ thống địa phương, chương trình điều tra, quan trắc; việc kết nối, chia sẻ dữ liệu thực hiện theo Nghị định số 278/2025/NĐ-CP của Chính phủ. Dữ liệu được phân quyền truy cập theo cấp độ, vừa bảo đảm an toàn thông tin, vừa thúc đẩy khai thác, chia sẻ hiệu quả. Các nhóm thông tin chính gồm: (i) Dữ liệu di sản thiên nhiên;

(ii) Đa dạng loài; (iii) Nguồn gen và tri thức truyền thống; (iv) An toàn sinh học; (v) HST và cảnh quan thiên nhiên; (vi) Điều tra, kiểm kê, quan trắc; (vii) Cấu trúc tham chiếu. Hệ thống có khả năng tích hợp, tương thích với các CSDL quốc tế như GBIF, IUCN Red List... nhằm tăng cường kết nối, chia sẻ dữ liệu toàn cầu.

4. KẾT LUẬN

Quản lý, vận hành hiệu quả CSDL ĐDSH quốc gia là yêu cầu cấp bách và là chiến lược dài hạn của đất nước. Đây không chỉ đơn giản là giải pháp kỹ thuật mà còn thể hiện năng lực quản lý tài nguyên thiên nhiên trong thời kỳ Cách mạng công nghiệp 4.0. Sự chỉ đạo thống nhất từ Trung ương đến địa phương, sự hợp tác chặt chẽ giữa các bên liên quan chính là chìa khóa then chốt giúp cho công tác xây dựng, quản lý, vận hành hệ thống CSDL ĐDSH quốc gia đảm bảo đồng bộ, hiệu quả. Bên cạnh đó, CSDL ĐDSH quốc gia có vai trò là nền tảng cho công tác bảo tồn, đảm bảo an sinh xã hội, đáp ứng các mục tiêu về PTBV tại Việt Nam■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Watson, J. E. M., Dudley, N., Segan, D. B., & Hockings, M. (2014). The performance and potential of protected areas. *Nature*, 515 (7525), 67 - 73.
2. Bello, C., Galetti, M., Pizo, M. A., Magnago, L. F. S., Rocha, M. F., Lima, R. A., ... & Jordano, P. (2015). Defaunation affects carbon storage in tropical forests. *Science advances*, 1(11), e1501105.
3. WorldPopulationReview(<https://worldpopulationreview.com/country-rankings/most-biodiverse-country>).
4. Brodie, J. F., Mohd-Azlan, J., Chen, C., Wearn, O. R., Deith, M. C., Ball, J. G., ... & Luskin, M. S. (2023). Landscape-scale benefits of protected areas for tropical biodiversity. *Nature*, 620(7975), 807 - 812.
5. OECD (2021). *Biodiversity, Natural Capital and the Economy: A Policy Guide for Finance, Economic and Environment Ministers*. OECD Publication.
6. Hùng Võ, Hoài Nam (2025). Bảo vệ “kho báu” ĐDSH: Việt Nam cần kiểm soát chặt các tác động. *Vietnam+*.
7. Bộ TN&MT (2019). *Chiến lược quốc gia về ĐDSH đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2030*. Chương trình Phát triển Liên hiệp quốc, Quỹ Môi trường toàn cầu, Cục Bảo tồn ĐDSH.
8. Sterling, E. J., Hurley, M. M., Le M. D. (2006) *Vietnam: A Natural History*. Yale University Press.
9. Quốc hội (2008). *Luật ĐDSH*. Luật số 20/2008/QH12.
10. Ngân hàng gen (GenBank) - đường link: <http://ncbi.nlm.nih.gov/>.
11. GBIF (Global Biodiversity Information Facility) - đường link: www.gbif.org.
12. IUCN Red List - đường link: <https://www.iucnredlist.org/>.



HƯỚNG DẪN VIỆC THU GOM, VẬN CHUYỂN VÀ XỬ LÝ BAO GÓI THUỐC BẢO VỆ THỰC VẬT SAU SỬ DỤNG

Bộ Nông nghiệp và Môi trường vừa ban hành Thông tư liên tịch số 40/VBHN-BNNMT về Hướng dẫn việc thu gom, vận chuyển và xử lý bao gói thuốc bảo vệ thực vật (BVTV) sau sử dụng. Thông tư liên tịch này áp dụng đối với tổ chức, cá nhân có hoạt động liên quan đến việc thu gom, vận chuyển và xử lý bao gói thuốc BVTV sau sử dụng.

Theo Thông tư số 40/VBHN-BNNMT, việc thu gom bao gói thuốc BVTV sau sử dụng cần đảm bảo các yêu cầu như: Bao gói thuốc BVTV sau sử dụng phải được thu gom về các bể chứa; Bể chứa phải đảm bảo yêu cầu sau: a) Đặt tại các vị trí thích hợp, dễ nhận biết ven đường, trục giao thông nội đồng, bờ ruộng lớn; không bị ngập lụt, gần điểm pha chế thuốc trước khi đem đi phun rải để thuận tiện cho việc thu gom bao gói thuốc BVTV sau sử dụng; không làm ảnh hưởng đến nguồn nước sinh hoạt, khu dân cư, giao thông và mỹ quan nông thôn; b) Làm bằng vật liệu bền chắc, có khả năng chống ăn mòn, không bị rò rỉ, không phản ứng hóa học với chất thải chứa bên trong; có khả năng chống thấm, không thấm thấu chất thải ra bên ngoài; đảm bảo không bị gió, nước làm xê dịch; Có hình ống hoặc hình khối chữ nhật phù hợp với địa điểm đặt bể chứa, thuận tiện cho việc di chuyển...

Đối với vận chuyển, xử lý bao gói thuốc BVTV sau sử dụng cần đảm bảo: Bao gói thuốc BVTV sau sử dụng được thu gom từ bể chứa hoặc khu vực lưu chứa được vận chuyển đến nơi xử lý theo quy định tại Thông tư số 36/2015/TT-BTNMT ngày 30/6/2015 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường về quản lý chất thải nguy hại; Bao gói thuốc BVTV sau sử dụng lưu chứa ở bể chứa hoặc khu vực lưu chứa phải được chuyển đi xử lý trong vòng 12 tháng; Bao gói thuốc BVTV sau sử dụng ở bể chứa hoặc khu vực lưu chứa phải được chuyển giao cho đơn vị có chức năng, năng lực phù hợp để xử lý theo quy định về quản lý chất thải nguy hại■

HOÀNG ĐÀN

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ LÒ ĐỐT CHẤT THẢI

Bộ Nông nghiệp và Môi trường đã ban hành Thông tư số 45/2025/TT-BNNMT kèm theo Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về lò đốt chất thải (QCVN 30:2025/BNNMT). Quy chuẩn quốc gia QCVN 30:2025/BNNMT quy định các yêu cầu kỹ thuật đối với việc thiết kế, xây dựng, lắp đặt và vận hành các lò đốt chất thải trên lãnh thổ Việt Nam.

QCVN 30:2025/BNNMT áp dụng cho cơ quan nhà nước: Các cơ quan quản lý và giám sát hoạt động xử lý chất thải. Tổ chức, cá nhân: Các đơn vị tham gia vào thiết kế, xây dựng, lắp đặt và sử dụng lò đốt chất thải.

Quy chuẩn này không áp dụng cho các hoạt động đồng xử lý chất thải trong lò nung xi măng hoặc xử lý chất thải bằng phương pháp khí hóa. Điều này nhằm đảm bảo yêu cầu kỹ thuật được thiết kế riêng cho lò đốt chất thải chuyên dụng, tránh nhầm lẫn với các phương pháp xử lý chất thải khác.

Về yêu cầu chung của lò đốt chất thải được quy định tại QCVN 30:2025: Phải đảm bảo thiêu đốt chất thải theo nguyên lý nhiều cấp, tối thiểu phải có vùng đốt sơ cấp và vùng đốt thứ cấp; Phải lắp đặt tối thiểu 01 (một) đầu đốt phụ (auxiliary burner) tại từng vùng đốt để sử dụng khi khởi động, dừng lò và bảo đảm nhiệt độ tại các vùng đốt luôn đáp ứng giá trị quy định tại Bảng 1 QCVN 30:2025/BNNMT; Có chức năng bật tự động khi nhiệt độ vùng đốt thấp hơn nhiệt độ quy định tại Bảng 1 QCVN 30:2025/BNNMT; Phải có áp suất nhỏ hơn áp suất bên ngoài (còn gọi là áp suất âm) để hạn chế khí thải từ trong lò đốt thoát ra ngoài môi trường qua cửa nạp chất thải vào lò đốt; Phải hạ nhiệt độ khí thải lò đốt để bảo đảm nhiệt độ dòng khí thải ngay sau công đoạn giải nhiệt, thu hồi nhiệt đáp ứng giá trị quy định tại Bảng 1 QCVN 30:2025/BNNMT; Phải có hệ thống xử lý khí thải với các công đoạn chính sau: Giải nhiệt; xử lý bụi; xử lý các thành phần độc hại trong khí thải (đặc biệt là xử lý dioxin/furan)...

Thông tư số 45/2025/TT-BNNMT chính thức có hiệu lực từ ngày 9/2/2026. Kể từ ngày Thông tư này có hiệu lực thi hành, dự án đầu tư (bao gồm: dự án đầu tư mới, dự án đầu tư mở rộng quy mô, nâng cao công suất nộp hồ sơ để nghị thẩm định báo cáo đánh giá tác động môi trường, cấp giấy phép môi trường sau ngày Thông tư này có hiệu lực thi hành) phải áp dụng quy định tại QCVN 30:2025/BNNMT. Kể từ ngày 1/1/2032, đối tượng quy định tại khoản 1 Điều 3 Thông tư này phải đáp ứng yêu cầu quy định tại QCVN 30:2025/BNNMT, đặc biệt, khuyến khích cơ sở đã đi vào vận hành, dự án đầu tư đang triển khai áp dụng các quy định tại QCVN 30:2025/BNNMT kể từ ngày Thông tư có hiệu lực thi hành■

ĐỨC ANH

QUY ĐỊNH ĐỊNH MỨC KINH TẾ - KỸ THUẬT GIAO RỪNG, CHO THUÊ RỪNG

Vừa qua, Bộ Nông nghiệp và Môi trường đã ban hành Thông tư số 58/2025/TT-BNNMT quy định định mức kinh tế - kỹ thuật giao rừng, cho thuê rừng. Thông tư có hiệu lực thi hành từ 27/11/2025.

Thông tư số 58/2025/TT-BNNMT áp dụng đối với cơ quan nhà nước, tổ chức, hộ gia đình, cá nhân, cộng đồng dân cư có liên quan đến hoạt động giao rừng, cho thuê rừng. Và khuyến khích tổ chức, cá nhân không sử dụng ngân sách nhà nước trong hoạt động giao rừng, cho thuê rừng áp dụng định mức kinh tế - kỹ thuật được quy định tại Thông tư này. Thông tư cũng đưa ra quy trình kỹ thuật giao rừng, cho thuê rừng gồm các bước như: Xây dựng kế hoạch giao rừng, cho thuê rừng; điều tra, đánh giá hiện trạng rừng và lập bản đồ hiện trạng rừng; kiểm tra nội dung giao rừng, cho thuê rừng; hồ trợ lập hồ sơ, chỉnh sửa, hoàn thiện hồ sơ trình cấp có thẩm quyền xem xét, quyết định giao rừng, cho thuê rừng; bàn giao rừng tại thực địa; lập sổ mục kê, tổng hợp hồ sơ quản lý rừng, số hóa và lưu hồ sơ. Trong đó, bước xây dựng kế hoạch giao rừng, cho thuê rừng gồm các nội dung như: Thu thập thông tin, tư liệu liên quan; xác định ranh giới giao rừng, cho thuê rừng; số hóa và biên tập, in bản đồ; tổ chức họp cấp thôn; phân tích số liệu, viết báo cáo kế hoạch; tổ chức hội nghị, hoàn



thiện báo cáo kế hoạch; in ấn, giao nộp tài liệu hồ sơ trình kế hoạch. Bước điều tra, đánh giá hiện trạng rừng và lập bản đồ hiện trạng rừng phải thực hiện điều tra hiện trạng và xác định ranh giới rừng; chọn, lập và điều tra ô tiêu chuẩn; nhập và tính toán xử lý số liệu các ô tiêu chuẩn; số hóa và biên tập, in bản đồ.

Theo Thông tư số 58/2025/TT-BNNMT, căn cứ vào điều kiện cụ thể từng nơi và biện pháp kỹ thuật, áp dụng hệ số điều chỉnh (K) để tính toán mức hao phí lao động cần thiết cho từng hạng mục công việc khi lập đề cương, dự toán. Việc áp dụng định mức kinh tế - kỹ thuật tuân thủ yêu cầu được quy định trong tiêu chí, tiêu chuẩn, quy chuẩn, hướng dẫn kỹ thuật được cơ quan nhà nước có thẩm quyền ban hành. Chi phí và hệ số được áp dụng trong Thông tư này như sau: Hệ số lương, phụ cấp lưu động, phụ cấp nghề độc hại, nguy hiểm, bảo hiểm xã hội, bảo hiểm y tế, bảo hiểm thất nghiệp, kinh phí công đoàn; hệ số khó khăn là hệ số dùng để điều chỉnh mức lao động thực địa khi người lao động thực hiện công việc tại hiện trường có mức độ khó khăn khác nhau; mức lao động kỹ thuật nghỉ việc do thời tiết của lao động kỹ thuật thực địa...■

SƠN TÙNG

KẾ HOẠCH QUỐC GIA THÍCH ỨNG VỚI BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU GIAI ĐOẠN 2021 - 2030, TẦM NHÌN ĐẾN NĂM 2050 (CẬP NHẬT) CỦA NGÀNH NÔNG NGHIỆP VÀ MÔI TRƯỜNG

Ngày 2/10/2025, Bộ trưởng Bộ NN&MT đã ký ban hành Quyết định số 4082/QĐ-BNNMT về việc ban hành Kế hoạch triển khai thực hiện Quyết định số 1422/QĐ-TTg ngày 19/11/2024 của Thủ tướng Chính phủ, phê duyệt Kế hoạch quốc gia thích ứng với biến đổi khí hậu (BĐKH) giai đoạn 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050 (cập nhật).

Theo đó, trên cơ sở nhiệm vụ được giao, Bộ NN&MT ban hành Kế hoạch triển khai tổng số 170 nhiệm vụ, giao các đơn vị trực thuộc nhằm thực hiện hiệu quả 3 mục tiêu: (i) Nâng cao khả năng chống chịu và năng lực thích ứng của hệ thống tự nhiên, kinh tế, xã hội, bảo đảm sinh kế bền vững; (ii) Giảm nhẹ rủi ro thiên tai, giảm thiệt hại do thiên tai và khí hậu cực đoan gia tăng, góp phần giảm thiểu tổn thất, thiệt hại do BĐKH; (iii) Hoàn thiện thể chế, phát huy tiềm năng, nguồn lực để thích ứng hiệu quả với BĐKH.

Với mục tiêu thứ nhất, Kế hoạch đề ra 50 nhiệm vụ, nội dung tập trung vào nâng cao khả năng chống chịu, năng lực thích ứng của hệ thống tự nhiên, kinh tế - xã hội, bảo đảm sinh kế bền vững thông qua đầu tư cho hoạt động thích ứng với BĐKH, nhằm sử dụng hiệu quả và ngăn chặn tình trạng suy giảm, suy thoái tài nguyên; phát triển nông nghiệp thông minh, thích ứng với BĐKH; bảo vệ, phát triển rừng và các hệ sinh thái.

Với mục tiêu thứ hai, Kế hoạch gồm 29 nhiệm vụ, tập trung vào việc triển khai giải pháp tăng cường năng lực dự báo, cảnh báo sớm thiên tai và các điều kiện khí hậu, thời tiết cực đoan; cải thiện đánh giá và quản lý rủi ro khí hậu; thực hiện các giải pháp giảm nhẹ rủi ro thiên tai, giảm thiểu tổn thất, thiệt hại do tác động ngắn hạn, trung hạn,

dài hạn của BĐKH, sẵn sàng ứng phó với thiên tai và khí hậu cực đoan gia tăng.

Với mục tiêu thứ ba, Kế hoạch gồm 31 nhiệm vụ, tập trung vào tăng cường công tác quản lý nhà nước về BĐKH; hoàn thiện thể chế, chính sách và thúc đẩy lồng ghép thích ứng với BĐKH vào chiến lược, quy hoạch; gia tăng các hoạt động thích ứng với BĐKH đồng lợi ích; nâng cao nhận thức, sự tham gia của cộng đồng thông qua truyền thông, đào tạo, nghiên cứu khoa học, phát triển công nghệ, huy động nguồn lực tài chính, đầu tư và các hoạt động hợp tác quốc tế ứng phó với BĐKH.■

ĐÌNH ANH

CẦN TRIỂN KHAI QUYẾT LIỆT CÁC GIẢI PHÁP KIỂM SOÁT, NGĂN NGỪA, GIẢM THIỂU Ô NHIỄM KHÔNG KHÍ

Mới đây, Bộ NN&MT đã có văn bản gửi UBND các tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương về việc đề nghị tập trung triển khai quyết liệt các giải pháp kiểm soát, ngăn ngừa, giảm thiểu ô nhiễm không khí (ÔNKK) những tháng cuối năm 2025.

Cụ thể, trong lĩnh vực công nghiệp, tiến hành rà soát, thanh tra, kiểm tra đột xuất, xử lý nghiêm những cơ sở có nguồn thải khí lớn như xi măng, nhiệt điện, sắt thép... và các loại hình sản xuất có nguy cơ cao gây ô nhiễm. Lĩnh vực giao thông vận tải cần đẩy nhanh xây dựng, thực hiện các chương trình “vùng phát thải thấp” ở đô thị lớn; thúc đẩy chuyển đổi sang phương tiện công cộng, năng lượng sạch, năng lượng xanh; phương tiện chở hàng hóa, vật liệu xây dựng không che chắn gây bụi phải được kiểm soát, xử lý. Trong lĩnh vực xây dựng, 100% dự án, công trình phải tuân thủ các biện pháp giảm thiểu bụi, khí thải; những công trình tái phạm nhiều lần sẽ bị tạm đình chỉ hoạt động. Đối với các hoạt động đốt mở, đề nghị chính quyền cơ sở tăng cường tuyên truyền, giám sát, xử lý để chấm dứt tình trạng đốt rác, phụ phẩm nông nghiệp trái quy định; thúc đẩy các giải pháp thu gom, tái sử dụng phụ phẩm theo mô hình kinh tế tuần hoàn.

Về phía địa phương, vận hành ổn định hệ thống trạm quan trắc không khí và khí thải tự động, không để gián đoạn số liệu; tăng cường tần suất đo đạc ở các khu vực nguy cơ ô nhiễm cao. Cùng với đó, xây dựng dự án đầu tư đồng bộ các trạm quan trắc theo Quy hoạch số 224/QĐ-TTg ngày 7/3/2024 của Thủ tướng Chính phủ; công bố chỉ số chất lượng không khí (AQI) hàng ngày trên báo chí, cổng thông tin điện tử, ứng dụng di động kèm khuyến cáo bảo vệ sức khỏe cộng đồng. Trường hợp AQI vượt mức 300, các địa phương phải thực hiện ngay biện pháp khẩn cấp để giảm ô nhiễm theo quy định tại Điều 10, Nghị định 08/2022/NĐ-CP ngày 10/1/2025 của Chính phủ.

Đối với Hà Nội và TP. Hồ Chí Minh, tập trung tối đa nguồn lực để xây dựng, ban hành kế hoạch chi tiết, lộ trình kiểm soát phương tiện giao thông; đẩy nhanh tiến độ các dự án hạ tầng giao thông công cộng như đường sắt đô thị, xe buýt điện; triển khai đề án xử lý ô nhiễm tại các sông, kênh, rạch nội thành; di dời cơ sở sản xuất gây ô nhiễm ra khỏi khu dân cư, đô thị.■

TẤT LINH



Tư pháp khí hậu - Bài học quốc tế và gợi mở cho Việt Nam trong bảo đảm công lý môi trường

LÊ THỊ ANH XUÂN

Khoa Luật Quốc tế, Trường Đại học Luật, Đại học Quốc gia Hà Nội

1. MỞ ĐẦU

Trong bối cảnh biến đổi khí hậu ngày càng khốc liệt và tác động của nó trở nên hiện hữu trên mọi phương diện của đời sống, các vụ kiện liên quan đến khí hậu đã nổi lên như một công cụ pháp lý được sử dụng rộng rãi nhằm buộc các chính phủ, doanh nghiệp và tổ chức phải chịu trách nhiệm đối với hành động hoặc sự thiếu hành động trong ứng phó với khủng hoảng khí hậu. Báo cáo Global Climate Litigation Report 2025 – Status Review của Chương trình Môi trường Liên hợp quốc (UNEP) ghi nhận, tính đến tháng 6/2025, đã có 3.099 vụ kiện khí hậu được xác định tại 55 quốc gia và 24 cơ quan hoặc tòa án quốc tế và khu vực [1].

So với dữ liệu của Báo cáo năm 2020, con số này đã tăng gần gấp đôi, phản ánh vai trò ngày càng lớn của tư pháp trong việc thúc đẩy hành động khí hậu và đảm bảo trách nhiệm giải trình của cả Nhà nước lẫn khu vực tư nhân. Nếu như trước đây, kiện tụng khí hậu chủ yếu tập trung ở các nước phát triển như Hoa Kỳ, Australia, hay Anh, thì hiện nay xu hướng này đã lan rộng sang các nước đang phát triển, đặc biệt tại khu vực Nam bán cầu, nơi cộng đồng dễ bị tổn thương nhất bởi biến đổi khí hậu lại có ít công cụ pháp lý để tự bảo vệ mình [2]. Sự gia tăng này không chỉ phản ánh mức độ cấp bách của khủng hoảng khí hậu mà còn cho thấy sự thay đổi trong nhận thức của xã hội toàn cầu: công lý khí hậu không còn là khái niệm học thuật, mà đang trở thành yêu cầu thực tiễn trong quản trị môi trường quốc tế. Tòa án ngày càng được xem là diễn đàn quan trọng để xác lập nghĩa vụ pháp lý đối với biến đổi khí hậu, củng cố mối liên hệ giữa luật quốc tế, nhân quyền và khoa học khí hậu [3].

Bên cạnh đó, kiện tụng khí hậu đang mở rộng về phạm vi và chủ thể. Ngoài việc yêu cầu các quốc gia tăng cường hành động giảm phát thải, nhiều vụ kiện hiện nay hướng đến trách nhiệm của doanh nghiệp, đặc biệt là các tập đoàn năng lượng, tài chính và bảo hiểm – những tác nhân có ảnh hưởng lớn đến phát thải toàn cầu [13]. Sự phát triển nhanh chóng của tư pháp khí hậu không chỉ phản ánh nhu cầu công bằng giữa các thế hệ, mà còn là biểu hiện của xu hướng chuyển dịch từ “cam kết chính trị” sang “nghĩa vụ pháp lý” trong hành động khí hậu.

2. BỨC TRANH TOÀN CẦU VỀ KIẾN TỤNG KHÍ HẬU

Kể từ khi Thỏa thuận Paris được thông qua năm 2015, các vụ kiện khí hậu đã tăng nhanh về số lượng, phạm vi địa lý và mức độ phức tạp. Đến giữa năm 2025, thế giới ghi nhận 3.099 vụ kiện khí hậu – tăng gấp hơn hai lần so với con số 1.550 vụ vào năm 2020 [1]. Con số này bao gồm các vụ kiện được nộp hoặc đang được xem xét tại 55 quốc gia và 24 cơ quan quốc tế, khu vực. So với thời điểm cách đây một thập kỷ, kiện tụng khí hậu không còn là hiện tượng mang tính khu vực, mà đã trở thành xu hướng pháp lý toàn cầu [2].

Sự phân bố địa lý và động lực tăng trưởng

Phần lớn các vụ kiện vẫn tập trung ở Bắc bán cầu, đặc biệt là các quốc gia có hệ thống pháp luật phát triển và truyền thống kiện tụng mạnh mẽ như Hoa Kỳ (1.986 vụ), Australia (161 vụ), Brazil (135 vụ), Anh (132 vụ) và Đức (66 vụ). Tuy nhiên, Nam bán cầu đang nổi lên với số vụ tăng đều, hiện chiếm khoảng 10% tổng số vụ kiện toàn cầu [1].

Một điểm đáng chú ý là 12 quốc gia mới - bao gồm Bulgaria, Costa Rica, Namibia, Thái Lan và một số nước châu Phi, Mỹ Latin - lần đầu tiên ghi nhận các vụ kiện khí hậu trong giai đoạn 2023–2025 [1]. Sự xuất hiện này phản ánh nỗ lực mở rộng công cụ pháp lý để bảo vệ quyền con người và quyền môi trường tại các khu vực dễ bị tổn thương nhất bởi biến đổi khí hậu.

Các khu vực châu Âu, Mỹ Latin và châu Phi chứng kiến sự gia tăng rõ rệt về số lượng vụ kiện tập thể và vụ kiện liên quan đến nhân quyền, đặc biệt sau khi nhiều tòa án khu vực ra các phán quyết mang tính tiền lệ, như Tòa Nhân quyền châu Âu (ECHR) hay Tòa Nhân quyền Liên Mỹ (IACtHR) [11,12].

Sự đa dạng của chủ thể và mục tiêu kiện tụng

Trong giai đoạn gần đây, đối tượng bị kiện không chỉ giới hạn ở chính phủ trung ương mà còn mở rộng sang chính quyền địa phương, doanh nghiệp nhà nước, tập đoàn năng lượng, tổ chức tài chính, quỹ đầu tư và công ty bảo hiểm [13]. Điều này cho thấy nhận thức toàn cầu đang chuyển dịch từ “trách nhiệm hành động khí hậu” của Nhà nước sang “trách nhiệm khí hậu” mang tính xã hội toàn diện.

Bên cạnh các vụ kiện nhằm tăng cường hành động khí hậu, xuất hiện ngày càng nhiều “phản kiện” – các vụ việc mà nguyên đơn yêu cầu tòa án ngăn chặn hoặc



hủy bỏ quy định khí hậu nghiêm ngặt do cho rằng chúng gây thiệt hại kinh tế hoặc xâm phạm quyền kinh doanh hợp pháp. Loại vụ việc này đang tăng tại một số nước châu Âu và Bắc Mỹ [13].

Đồng thời, Báo cáo UNEP ghi nhận sự nổi lên của các vụ án được khởi kiện không chỉ vì quyền lợi trực tiếp, mà còn nhằm thúc đẩy thay đổi chính sách hoặc nâng cao nhận thức cộng đồng. Phần lớn các vụ này được các tổ chức phi chính phủ, hiệp hội thanh niên, cộng đồng bản địa và nhóm hoạt động môi trường thực hiện [1].

Các lĩnh vực trọng tâm của kiện tụng khí hậu

Phân tích các hồ sơ vụ việc cho thấy, kiện tụng khí hậu hiện bao trùm nhiều lĩnh vực: Giảm phát thải khí nhà kính (GHG), thích ứng và bảo vệ cộng đồng dễ bị tổn thương, bồi thường thiệt hại do tác động khí hậu, minh bạch và báo cáo rủi ro khí hậu của doanh nghiệp, chống greenwashing, và gần đây, trách nhiệm xuyên biên giới trong phát thải và tài trợ năng lượng hóa thạch [13]. Mặc dù các vụ kiện có kết quả khác nhau, nhưng tác động của chúng vượt ra ngoài phạm vi tòa án, khi nhiều chính phủ và doanh nghiệp đã điều chỉnh chính sách hoặc công bố kế hoạch giảm phát thải rõ ràng hơn sau khi trở thành bị đơn trong các vụ kiện khí hậu [13]. Từ đó, có thể khẳng định kiện tụng khí hậu đã và đang đóng vai trò ngày càng quan trọng góp phần hình thành chuẩn mực pháp lý mới, thúc đẩy minh bạch và trách nhiệm giải trình trong ứng phó biến đổi khí hậu toàn cầu.

3. XU HƯỚNG NỔI BẬT TRONG TƯ PHÁP QUỐC TẾ

Giai đoạn 2023–2025 đánh dấu một bước ngoặt trong tiến trình hình thành tư pháp khí hậu toàn cầu. Lần đầu tiên, các cơ quan tài phán quốc tế và khu vực không chỉ xem biến đổi khí hậu là vấn đề chính sách, mà coi đó là một vấn đề pháp lý cốt lõi, gắn với quyền con người, nghĩa vụ quốc tế và nguyên tắc công bằng thế hệ [1].

Trước năm 2020, kiện tụng khí hậu chủ yếu diễn ra trong phạm vi quốc gia, hướng vào việc buộc chính phủ hoặc doanh nghiệp thực hiện các cam kết giảm phát thải. Tuy nhiên, trong hai năm gần đây, hệ thống tư pháp quốc tế đã trở thành trung tâm hình thành chuẩn mực pháp lý khí hậu. Ba ý kiến tư vấn quốc tế được công bố liên tiếp từ năm 2024 đến năm 2025 – của Tòa án Luật Biển quốc tế (ITLOS), Tòa án Công lý Quốc tế (ICJ) và Tòa án Nhân quyền Liên Mỹ (IACtHR) – đã mở ra giai đoạn mới cho việc xác lập nghĩa vụ pháp lý ràng buộc đối với hành động khí hậu ở cấp độ toàn cầu.

Trong Ý kiến tư vấn về biến đổi khí hậu và Luật Biển (2024), được ban hành theo yêu cầu của Ủy ban các Quốc đảo nhỏ về Biến đổi khí hậu và Luật quốc tế (COSIS), ITLOS khẳng định rằng phát thải khí nhà kính là một dạng ô nhiễm biển, phù hợp với định nghĩa tại Điều 1

khoản 1 điểm 4 của Công ước Liên hợp quốc về Luật Biển (UNCLOS) [10]. Theo đó, các quốc gia có nghĩa vụ ngăn ngừa, giảm thiểu và kiểm soát phát thải GHG nhằm BVMT biển theo Điều 192 UNCLOS. Ý kiến này mở rộng phạm vi nghĩa vụ môi trường, cho phép xem các nguồn phát thải trên đất liền như một dạng ô nhiễm biển xuyên biên giới. Tòa cũng nhấn mạnh nghĩa vụ thận trọng của quốc gia “due diligence obligation” – tức là mọi quốc gia, dù mức phát thải lớn hay nhỏ, đều phải thực hiện các biện pháp cần thiết để ngăn ngừa tổn hại khí hậu. Đây là bước đi táo bạo, vì lần đầu tiên một tòa án quốc tế diễn giải luật biển để bao quát cả phát thải GHG, qua đó mở đường cho các quốc đảo nhỏ đòi hỏi trách nhiệm khí hậu từ các quốc gia phát thải cao [10].

Ngày 23/7/2025, ICJ ban hành Ý kiến tư vấn về nghĩa vụ của các quốc gia liên quan đến biến đổi khí hậu theo yêu cầu của Đại hội đồng Liên hợp quốc (Nghị quyết A/RES/77/276, 2023). Đây là ý kiến tư vấn có tầm ảnh hưởng sâu rộng nhất trong lịch sử tư pháp khí hậu [9]. ICJ khẳng định các quốc gia có nghĩa vụ pháp lý ràng buộc theo luật quốc tế để ngăn chặn, giảm nhẹ và bồi thường thiệt hại khí hậu. Tòa viện dẫn hai nguyên tắc cơ bản: nghĩa vụ không gây tổn hại đến lãnh thổ hoặc quyền của quốc gia khác và nghĩa vụ thận trọng của quốc gia, yêu cầu các quốc gia áp dụng mọi biện pháp hợp lý để ngăn ngừa thiệt hại xuyên biên giới [9]. Đáng chú ý, ICJ xác định rằng các nghĩa vụ khí hậu này có tính chất nghĩa vụ đối với tất cả các quốc gia, tức là những nghĩa vụ được thực hiện vì lợi ích chung của toàn nhân loại. Mọi quốc gia đều có quyền pháp lý để yêu cầu tuân thủ, ngay cả khi họ không trực tiếp chịu thiệt hại. Đây là điểm mới quan trọng, vì nó chuyển nghĩa vụ khí hậu từ phạm vi “tự nguyện” sang nghĩa vụ phổ quát, có thể được viện dẫn trong các tranh tụng quốc tế và quốc gia [9].

Cũng trong năm 2025, IACtHR ban hành Ý kiến tư vấn OC-33/23 về tình trạng khẩn cấp khí hậu và quyền con người, theo yêu cầu của Chile và Colombia. Tòa tuyên bố quyền được hưởng môi trường khí hậu ổn định và lành mạnh là một quyền con người độc lập, gắn liền với quyền sống, quyền sức khỏe và quyền phát triển [11]. Đặc biệt, IACtHR còn công nhận “quyền của tự nhiên” (rights of nature), khẳng định rằng bảo vệ hệ sinh thái không chỉ vì lợi ích con người mà còn là nghĩa vụ pháp lý đối với tự nhiên. Tòa yêu cầu các quốc gia xây dựng chính sách khí hậu phù hợp với cơ sở khoa học và công bằng thế hệ, bao gồm cả việc đặt mục tiêu phát thải phù hợp với giới hạn 1,5°C theo Thỏa thuận Paris [11]. Ý kiến của IACtHR “đưa công lý khí hậu trở lại đúng bản chất nhân quyền của nó”, đồng thời tạo cơ sở để tòa án quốc gia và khu vực viện dẫn quyền khí hậu trong xét xử [11].



Trong vài năm gần đây, kiện tụng khí hậu trong nước đã nổi lên như một công cụ pháp lý mạnh mẽ thúc đẩy hành động khí hậu ở cấp quốc gia. Theo Báo cáo của UNEP, trong tổng số hơn 3.000 vụ kiện khí hậu trên toàn cầu, phần lớn được xét xử tại tòa án quốc gia và có xu hướng ngày càng lan rộng sang khu vực Nam bán cầu [1]. Các vụ kiện này tập trung chủ yếu vào hai nhóm đối tượng: cơ quan nhà nước và khu vực doanh nghiệp.

Kiện Chính phủ – thúc đẩy trách nhiệm khí hậu quốc gia

Kiện chính phủ vẫn là xu hướng chiếm ưu thế trong tư pháp khí hậu toàn cầu. Những vụ kiện này thường được khởi xướng bởi các tổ chức xã hội dân sự, nhóm thanh niên, cộng đồng bản địa hoặc công dân bị ảnh hưởng bởi biến đổi khí hậu. Mục tiêu chung là buộc chính phủ phải tăng cường hành động giảm phát thải, thực hiện đúng các cam kết khí hậu quốc tế và bảo đảm quyền con người trước khủng hoảng khí hậu [1]. Một trong những vụ kiện khí hậu tiêu biểu là vụ Neubauer và những người khác kiện Đức (2021). Trong vụ án này, nhóm thanh niên và nhà hoạt động môi trường – đứng đầu là Luisa Neubauer thuộc phong trào Fridays for Future – đã khởi kiện Chính phủ Đức, cho rằng Đạo luật Bảo vệ khí hậu năm 2019 chưa đủ mạnh để bảo vệ quyền cơ bản của họ trước tác động dài hạn của biến đổi khí hậu. Tòa án Hiến pháp Liên bang Đức đã đồng ý một phần với lập luận này, xác định rằng việc thiếu các biện pháp ràng buộc sau năm 2030 khiến gánh nặng giảm phát thải bị chuyển sang thế hệ trẻ, qua đó xâm phạm quyền tự do trong tương lai của họ. Phán quyết này buộc Chính phủ Đức phải sửa đổi luật khí hậu, tăng mục tiêu cắt giảm phát thải lên ít nhất 65% vào năm 2030 và đạt trung hòa các-bon vào năm 2045, trở thành một trong những bản án có ảnh hưởng sâu rộng nhất trong lĩnh vực tư pháp khí hậu tại châu Âu [7].

Tại Mỹ Latin, vụ Future Generations kiện Bộ Môi trường và những cơ quan khác (2018) là một trong những vụ án khí hậu tiêu biểu tại Colombia, đánh dấu bước ngoặt trong việc thừa nhận quyền môi trường của các thế hệ tương lai. Trong vụ việc này, một nhóm thanh thiếu niên đã khởi kiện Chính phủ Colombia với lý do Chính phủ không có hành động đủ mạnh để ngăn chặn nạn phá rừng Amazon – nguyên nhân chính làm gia tăng phát thải GHG và đe dọa tương lai của họ. Tòa án Tối cao Colombia đã ra phán quyết lịch sử, thừa nhận rừng Amazon là một chủ thể có quyền được bảo vệ, đồng thời khẳng định các thế hệ tương lai có quyền được sống trong một môi trường ổn định và bền vững. Tòa yêu cầu Chính phủ Colombia xây dựng kế hoạch hành động cụ thể nhằm chấm dứt phá rừng và giảm phát thải, cũng như tăng cường hợp tác với cộng đồng địa phương và thanh thiếu niên trong quá trình thực hiện [15].

Tại châu Á, nhiều vụ kiện tương tự đã xuất hiện. Vụ Leghari kiện Liên bang Pakistan (2015) là vụ kiện khí hậu đầu tiên ở Pakistan. Nguyên đơn, một nông dân tên Ashgar Leghari, cho rằng Chính phủ không thực hiện chính sách biến đổi khí hậu quốc gia năm 2012 và Kế hoạch hành động năm 2014, vi phạm các quyền hiến định về sống, sức khỏe và môi trường. Tòa án Tối cao Lahore phán quyết ủng hộ nguyên đơn, xác định biến đổi khí hậu là mối đe dọa nghiêm trọng đối với quyền con người và yêu cầu thành lập Ủy ban giám sát biến đổi khí hậu để đảm bảo thực hiện chính sách. Tòa án Lahore tuyên rằng sự chậm trễ trong việc thực hiện chính sách khí hậu quốc gia là vi phạm quyền sống và quyền nhân phẩm được bảo đảm trong Hiến pháp. Vụ việc trở thành án lệ quan trọng về tư pháp khí hậu trong khu vực Nam Á [5].

Ở Philippines, vụ Greenpeace tại Đông Nam Á kiện các tập đoàn năng lượng lớn trên thế giới (2015-2022). Greenpeace tại Đông Nam Á yêu cầu Ủy ban Nhân quyền Philippines điều tra trách nhiệm của 47 tập đoàn năng lượng, dầu khí lớn toàn cầu đối với biến đổi khí hậu và các tác động nhân quyền ở Philippines. Sau bảy năm xem xét, Ủy ban kết luận rằng phát thải khí nhà kính của các tập đoàn này đã góp phần gây ra thiệt hại về môi trường, ảnh hưởng đến quyền sống, sức khỏe và sinh kế của người dân. Đây là lần đầu tiên một cơ quan nhân quyền quốc gia công nhận mối liên hệ trực tiếp giữa phát thải của doanh nghiệp và vi phạm quyền con người do biến đổi khí hậu [4].

Các vụ kiện này thể hiện rõ xu hướng tòa án quốc gia ngày càng sử dụng cơ sở pháp lý đa dạng, từ hiến pháp, luật nhân quyền cho đến nguyên tắc công bằng thế hệ, nhằm buộc chính phủ thực hiện nghĩa vụ khí hậu cụ thể. Một số tòa án đã yêu cầu điều chỉnh đóng góp do quốc gia tự quyết định (NDC) hoặc sửa đổi luật khí hậu quốc gia để phù hợp với giới hạn 1,5°C [10].

Kiện doanh nghiệp – mở rộng trách nhiệm pháp lý sang khu vực tư nhân

Song song với kiện chính phủ, các vụ kiện chống lại doanh nghiệp, đặc biệt là các tập đoàn năng lượng, ngân hàng, quỹ đầu tư và công ty bảo hiểm, đang tăng mạnh. Đây là giai đoạn chứng kiến sự “chuyển hướng từ hành động của nhà nước sang trách nhiệm của khu vực tư nhân” [13].

Vụ Milieudefensie et al. kiện Royal Dutch Shell (Hà Lan, 2021) là một án lệ quan trọng về trách nhiệm khí hậu của doanh nghiệp. Nguyên đơn là Milieudefensie (tổ chức môi trường Hà Lan) cùng hơn 17.000 cá nhân, kiện Shell vì không cắt giảm phát thải khí nhà kính theo mức cần thiết để hạn chế biến đổi khí hậu, vi phạm quyền con người và nghĩa vụ pháp lý của công ty đối với môi trường. Tòa án Hà Lan phán quyết rằng



Shell phải giảm lượng phát thải toàn cầu 45% vào năm 2030 so với mức 2019, bao gồm cả phát thải trực tiếp và gián tiếp từ việc sử dụng sản phẩm của Shell. Phán quyết nhấn mạnh rằng công ty tư nhân cũng có nghĩa vụ pháp lý phải hành động để bảo vệ quyền con người và môi trường trước biến đổi khí hậu, mở ra tiền lệ quan trọng cho các vụ kiện khí hậu chống các tập đoàn năng lượng lớn trên thế giới [6].

Tại Anh, các vụ kiện liên quan đến greenwashing, tức là quảng cáo sai lệch hoặc phóng đại về lợi ích môi trường của sản phẩm hoặc dịch vụ, nhưng không có cơ sở khoa học kiểm chứng. Những vụ kiện này thường nhắm vào các công ty lớn bị cáo buộc gây hiểu lầm cho người tiêu dùng về cam kết BVMT, phản ánh xu hướng giám sát ngày càng chặt chẽ đối với tuyên bố “xanh” của doanh nghiệp [13].

Trong lĩnh vực tài chính, các vụ kiện chống lại ngân hàng và nhà đầu tư cũng xuất hiện ở Pháp, Úc và Mỹ. Vụ Oxfam France và Friends of the Earth kiện BNP Paribas (2023) là một ví dụ điển hình về kiện liên quan greenwashing và trách nhiệm môi trường của doanh nghiệp tài chính. Nguyên đơn yêu cầu ngân hàng BNP Paribas ngừng tài trợ cho các dự án dầu khí mới, lập luận rằng việc tiếp tục tài trợ vi phạm Nghĩa vụ giám sát thẩm tra (Duty of Vigilance Law) của Pháp, theo đó các công ty phải xác định, ngăn ngừa và giảm thiểu các rủi ro về nhân quyền và môi trường trong hoạt động và chuỗi cung ứng. Vụ kiện cho thấy các tổ chức tài chính cũng có trách nhiệm pháp lý gián tiếp trong biến đổi khí hậu, không chỉ các công ty sản xuất năng lượng [8].

Ngoài ra, một số vụ kiện cũng hướng tới các công ty bảo hiểm – bên gián tiếp duy trì hoạt động phát thải thông qua việc cung cấp bảo hiểm cho các dự án than và dầu khí. Việc truy cứu trách nhiệm pháp lý đối với các định chế tài chính là bước phát triển mới, phản ánh nhận thức rằng “không thể đạt mục tiêu phát thải ròng bằng 0 nếu dòng vốn vẫn chảy vào ngành năng lượng hóa thạch” [13].

Tác động lan tỏa và thách thức pháp lý

Các vụ kiện trong nước, dù kết quả khác nhau, đã mang lại nhiều tác động vượt khỏi phạm vi pháp lý. Nhiều chính phủ và doanh nghiệp đã sửa đổi chiến lược khí hậu, tăng cường minh bạch thông tin và đưa rủi ro khí hậu vào báo cáo tài chính sau khi bị kiện [13]. Các phán quyết của tòa án cũng góp phần nâng cao nhận thức xã hội về công lý khí hậu, thúc đẩy các sáng kiến giảm phát thải ở cấp địa phương [14].



Phiên tòa xét xử vụ Milieudefensie kiện Royal Dutch Shell (2021) về vấn đề khí thải tại Hà Lan

Tuy nhiên, các kiện tụng khí hậu trong nước đối mặt nhiều thách thức: sự khác biệt trong hệ thống pháp luật, rào cản chứng cứ khoa học, chi phí tố tụng cao và khả năng thi hành bản án hạn chế ở các nước đang phát triển. Do đó cần tăng cường hợp tác tư pháp quốc tế, đào tạo thẩm phán và hỗ trợ kỹ thuật để các quốc gia có thể xử lý hiệu quả các tranh chấp khí hậu phức tạp [15].

Nhìn chung, kiện tụng khí hậu trong nước đã trở thành “đòn bẩy pháp lý” quan trọng giúp cụ thể hóa các cam kết quốc tế thành hành động quốc gia. Sự lan tỏa của các phán quyết như Shell, Neubauer hay Carbon Majors cho thấy, tòa án không chỉ là nơi phân xử mà còn là động lực thúc đẩy quá trình chuyển đổi xanh và củng cố nền tảng pháp lý của công lý khí hậu toàn cầu.

4. BÀI HỌC VÀ GỢI MỞ CHÍNH SÁCH

Qua hơn một thập kỷ phát triển, kiện tụng khí hậu đã chuyển từ công cụ biểu tượng thành cơ chế pháp lý thực tiễn nhằm buộc các chủ thể hành động vì khí hậu. Từ các vụ kiện nêu trên có thể tổng kết nhiều bài học có giá trị định hướng cho cả hệ thống pháp luật quốc tế và chính sách quốc gia trong giai đoạn tới.

Bài học đầu tiên cho thấy, tòa án đang dần đảm nhận vai trò điều tiết chính sách khí hậu, khi buộc các chính phủ và doanh nghiệp phải cụ thể hóa cam kết quốc tế thành nghĩa vụ pháp lý. Các phán quyết như Neubauer v. Germany hay Milieudefensie v. Shell cho thấy tòa án có thể yêu cầu hành động cụ thể, điều chỉnh mục tiêu phát thải hoặc chiến lược kinh doanh, qua đó tạo ra “hiệu ứng chuẩn mực” cho các nước khác. Xu hướng này phản ánh sự dịch chuyển của tư pháp khí hậu từ “phản ứng” sang “chủ động”: tòa án không chỉ xét xử vi phạm, mà còn góp phần định hình khuôn khổ pháp lý mới, tương thích với mục tiêu 1,5°C và công bằng thế hệ.

Tiếp theo, phần lớn các vụ kiện gần đây đều dựa trên cơ sở quyền con người – đặc biệt là quyền sống, quyền sức khỏe, quyền phát triển và quyền được hưởng môi trường lành mạnh. Sự kết nối giữa nhân quyền và khí hậu đang



giúp mở rộng phạm vi xét xử của tòa án, cho phép công dân và cộng đồng yếu thế có công cụ pháp lý để bảo vệ mình. Ví dụ, trong *Future Generations v. Colombia*, tòa tuyên rằng việc phá rừng Amazon đe dọa trực tiếp đến quyền của trẻ em và thế hệ tương lai. Tại châu Âu, vụ *KlimaSeniorinnen v. Switzerland* (ECHR, 2024) lần đầu tiên xác định thiếu hành động khí hậu là vi phạm quyền sống và quyền đời tư của công dân cao tuổi. Khi quyền con người trở thành cơ sở pháp lý chính, tư pháp khí hậu đã bước sang giai đoạn “thể chế hóa công lý khí hậu” trong hệ thống pháp luật quốc tế và quốc gia.

Một bài học quan trọng khác là tầm quan trọng của chứng cứ khoa học khí hậu. Các tòa án ngày càng chấp nhận và sử dụng dữ liệu khoa học, bao gồm mô hình khí hậu, kịch bản phát thải và báo cáo của IPCC, để xác định mối quan hệ nhân quả giữa phát thải và thiệt hại. Các vụ kiện thành công thường có đặc điểm chung là kết hợp chặt chẽ giữa cơ sở pháp lý và cơ sở khoa học. Ví dụ, trong vụ *Urgenda Foundation v. Netherlands* (2019), Tòa án Tối cao Hà Lan viện dẫn Báo cáo IPCC để xác định rằng cắt giảm phát thải 25% đến năm 2020 là mức tối thiểu cần thiết để bảo vệ quyền sống của công dân. Việc đưa bằng chứng khoa học vào quy trình tố tụng giúp tăng tính khách quan và củng cố thẩm quyền của tòa án trong các vụ việc mang tính toàn cầu.

Từ các xu hướng và kinh nghiệm thực tiễn, một số khuyến nghị chính sách quan trọng cho các quốc gia:

Thứ nhất, tăng cường khung pháp lý nội địa về khí hậu, bảo đảm các mục tiêu giảm phát thải, thích ứng và bảo vệ nhóm dễ bị tổn thương được ghi nhận rõ trong luật quốc gia.

Thứ hai, thiết lập cơ chế minh bạch và công bố thông tin khí hậu bắt buộc đối với cả khu vực công và tư, nhằm nâng cao trách nhiệm giải trình.

Thứ ba, bảo đảm quyền tiếp cận công lý khí hậu, thông qua việc giảm chi phí kiện tụng, hỗ trợ pháp lý cho cộng đồng và tăng năng lực xét xử của thẩm phán.

Thứ tư, khuyến khích đối thoại tư pháp quốc tế để các tòa án có thể học hỏi, viện dẫn và áp dụng lẫn nhau, tạo nên sự thống nhất trong diễn giải nghĩa vụ khí hậu.

Cuối cùng, lồng ghép khoa học khí hậu và nhân quyền vào chính sách công, bảo đảm rằng mọi quyết định phát triển đều được đánh giá trên tiêu chí bền vững và công bằng thế hệ ■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Chương trình Môi trường Liên hợp quốc (UNEP) (2025), *Báo cáo về kiện tụng khí hậu toàn cầu năm 2025 – Đánh giá hiện trạng* (Global Climate Litigation Report 2025 – Status Review), Nairobi.
2. Chương trình Môi trường Liên hợp quốc (UNEP)

(2020), *Báo cáo về kiện tụng khí hậu toàn cầu năm 2020 – Đánh giá hiện trạng* (Global Climate Litigation Report: 2020 Status Review), Nairobi.

3. Ủy ban Liên chính phủ về Biến đổi khí hậu (IPCC) (2023), *Báo cáo Đánh giá lần thứ sáu* (Sixth Assessment Report - AR6), Geneva.

4. Greenpeace Đông Nam Á và những người khác kiện Carbon Majors (Greenpeace Southeast Asia and Others v. Carbon Majors), Ủy ban Nhân quyền Philippines, Báo cáo điều tra quốc gia, 2022.

5. Leghari kiện Liên bang Pakistan (Leghari v. Federation of Pakistan), Tòa án Lahore, Bản án ngày 4/9/2015.

6. Milieudefensie và những người khác kiện Royal Dutch Shell (Milieudefensie et al. v. Royal Dutch Shell plc), Tòa án quận La Hay, Bản án ngày 26/5/2021.

7. Neubauer và những người khác kiện Đức (Neubauer et al. v. Germany), Tòa án Hiến pháp Liên bang Đức, Bản án ngày 24/3/2021.

8. Oxfam France và Friends of the Earth kiện Ngân hàng BNP Paribas (Oxfam France and Friends of the Earth v. BNP Paribas), Tòa án Paris, Hồ sơ khởi kiện năm 2023.

9. Tòa án Công lý Quốc tế (ICJ) (2025), *Ý kiến tư vấn về Nghĩa vụ của các quốc gia liên quan đến biến đổi khí hậu* (Advisory Opinion on the Obligations of States in Respect of Climate Change), theo yêu cầu của Đại hội đồng Liên hợp quốc (Nghị quyết A/RES/77/276).

10. Tòa án Luật Biển quốc tế (ITLOS) (2024), *Ý kiến tư vấn về Biến đổi khí hậu và Luật Biển* (Advisory Opinion on Climate Change and the Law of the Sea), theo yêu cầu của Ủy ban các Quốc đảo nhỏ về Biến đổi khí hậu và Luật quốc tế (COSIS).

11. Tòa án Nhân quyền Liên Mỹ (IACtHR) (2025), *Ý kiến tư vấn OC-33/23 về Tình trạng khẩn cấp khí hậu và quyền con người* (Advisory Opinion on Climate Emergency and Human Rights), theo yêu cầu của Chile và Colombia.

12. Tòa án Nhân quyền châu Âu (ECHR) (2024), *Verein KlimaSeniorinnen Schweiz và những người khác kiện Thụy Sĩ* (Verein KlimaSeniorinnen Schweiz and Others v. Switzerland), Bản án số 53600/20, ngày 9/4/2024.

13. UNEP và Trung tâm Luật Biển đổi khí hậu Sabin – Trường Luật Columbia (2023), *Cơ sở dữ liệu và xu hướng kiện tụng khí hậu toàn cầu* (Global Climate Litigation Database and Trends Update), New York.

14. Urgenda Foundation kiện Hà Lan (Urgenda Foundation v. The Netherlands), Tòa án Tối cao Hà Lan, Bản án ngày 20/12/2019.

15. Future Generations kiện Bộ Môi trường và những người khác (Future Generations v. Ministry of Environment and Others), Tòa án Tối cao Colombia, Bản án ngày 5/4/2018.



Kinh nghiệm bảo vệ môi trường không khí trên thế giới và khuyến nghị cho Việt Nam

BÙI THỊ CẨM TÚ

Viện Địa lý nhân văn và Phát triển bền vững, Viện Hàn lâm Khoa học Xã hội Việt Nam

Không khí sạch là điều kiện tiên quyết để duy trì sức khỏe cộng đồng, bảo vệ hệ sinh thái và thúc đẩy phát triển kinh tế - xã hội. Tuy nhiên, theo Tổ chức Y tế Thế giới (WHO, 2022), hiện nay có tới 99% dân số toàn cầu đang sống trong môi trường có nồng độ bụi mịn $PM_{2.5}$ và PM_{10} vượt quá ngưỡng khuyến nghị an toàn. Ô nhiễm không khí được coi là “kẻ giết người thầm lặng”, gây ra khoảng 7 triệu ca tử vong sớm mỗi năm trên toàn cầu. Ngoài ra, ô nhiễm không khí còn làm gia tăng chi phí y tế, giảm năng suất lao động và tác động tiêu cực đến tăng trưởng kinh tế. Ước tính, thiệt hại kinh tế toàn cầu do ô nhiễm $PM_{2.5}$ có thể lên tới 8,1 nghìn tỷ USD, tương đương 6,1% GDP toàn cầu (World Bank, 2022a).

Tại Việt Nam, tình trạng ô nhiễm không khí diễn biến phức tạp, đặc biệt tại các đô thị lớn như Hà Nội và TP. Hồ Chí Minh. Theo Báo cáo Chất lượng không khí toàn cầu (IQAir, 2023), Hà Nội thường xuyên nằm trong nhóm 10 thành phố ô nhiễm nhất thế giới với nồng độ $PM_{2.5}$ trung bình năm 2022 cao gấp 5-7 lần so với ngưỡng khuyến nghị của WHO. Đây là vấn đề đặt ra nhiều thách thức đối với sức khỏe cộng đồng, phát triển bền vững và uy tín quốc tế của Việt Nam trong nỗ lực thực hiện các cam kết giảm phát thải khí nhà kính.

Trong khi đó, nhiều quốc gia phát triển đã đạt được thành công đáng kể trong việc kiểm soát và cải thiện chất lượng không khí. Điển hình là Phần Lan, Na Uy và Canada - những nước vừa có điều kiện khí hậu, địa lý khác biệt, vừa có đặc trưng phát triển kinh tế - xã hội riêng nhưng đều xây dựng được hệ thống quản lý không khí hiệu quả. Bài viết phân tích kinh nghiệm quốc tế từ các quốc gia này là cơ sở quan trọng để Việt Nam rút ra bài học phù hợp, từ đó hoàn thiện chính sách và nâng cao năng lực quản lý môi trường không khí.

1. TÌNH HÌNH Ô NHIỄM KHÔNG KHÍ TOÀN CẦU VÀ TẠI VIỆT NAM

1.1. Thực trạng ô nhiễm không khí toàn cầu

Trong hai thập kỷ qua, mặc dù nhiều quốc gia đã đạt được tiến bộ trong việc kiểm soát ô nhiễm, tình trạng chất lượng không khí toàn cầu vẫn đáng báo động. Theo Tổ chức Y tế Thế giới (WHO, 2022), 99% dân số thế giới đang sống trong môi trường có mức nồng độ bụi mịn ($PM_{2.5}$, PM_{10}) vượt quá giới hạn an toàn. Bụi mịn $PM_{2.5}$ - hạt có đường kính nhỏ hơn 2,5 micromet - là tác nhân nguy hiểm nhất vì có thể xâm

nhập sâu vào phổi và hệ tuần hoàn, gây ra các bệnh tim mạch, hô hấp và ung thư. Các khu vực Nam Á và Đông Á chịu mức ô nhiễm nghiêm trọng nhất, vượt hơn 10 lần ngưỡng an toàn của WHO, trong khi Bắc Mỹ và châu Âu duy trì mức ô nhiễm thấp hơn nhưng vẫn cao hơn chuẩn WHO (IQAir, 2022).

Ngoài tác động sức khỏe, ô nhiễm không khí còn gây thiệt hại kinh tế đáng kể; theo Ngân hàng Thế giới, chi phí kinh tế toàn cầu do tử vong sớm và bệnh tật liên quan đến $PM_{2.5}$ có thể lên tới 8,1 nghìn tỷ USD, tương đương 6,1% GDP toàn cầu (World Bank, 2022b).

1.2. Thực trạng ô nhiễm không khí tại Việt Nam

Việt Nam là một trong những quốc gia chịu tác động nghiêm trọng từ ô nhiễm không khí, đặc biệt ở các đô thị lớn. Theo Báo cáo của IQAir (2024), nồng độ $PM_{2.5}$ trung bình năm 2022 tại Hà Nội là $40,1 \mu g/m^3$, cao gấp 8 lần ngưỡng khuyến nghị WHO ($5 \mu g/m^3$). Tại TP. Hồ Chí Minh, con số này là $26,3 \mu g/m^3$, cũng vượt ngưỡng an toàn 5 lần (Bảng 1).

Tại Việt Nam, ô nhiễm không khí chủ yếu xuất phát từ ba nhóm nguồn chính, cụ thể: (1) Hoạt động giao thông đóng góp đáng kể vào phát thải bụi mịn $PM_{2.5}$, khi lượng phương tiện cá nhân tăng nhanh, đặc biệt là các xe máy và ô tô cũ sử dụng nhiên liệu kém chất lượng (Nguyễn Thị Thu & Lê Hồng Minh, 2021); (2) Hoạt động công nghiệp vẫn là một nguồn phát thải lớn; nhiều khu công nghiệp chưa có hệ thống xử lý khí thải hiệu quả, đặc biệt ở các ngành xi măng, thép và nhiệt điện than, gây ô nhiễm nghiêm trọng tại các khu vực xung quanh (World Bank, 2022c); (3) Hoạt động xây dựng và sinh hoạt cũng làm gia tăng mức bụi mịn, bao gồm bụi từ các công trình xây dựng, việc đốt rác và sử dụng bếp than tổ ong ở một số khu vực ngoại thành (IQAir, 2024). Sự kết hợp của ba nhóm nguồn này dẫn đến tình trạng chất lượng không khí tại các

Bảng 1. Nồng độ $PM_{2.5}$ trung bình năm 2022 tại một số đô thị Việt Nam

Thành phố	$PM_{2.5}$ ($\mu g/m^3$)	Mức vượt ngưỡng WHO	Xếp hạng toàn cầu
Hà Nội	40,1	8 lần	18
TP. Hồ Chí Minh	26,3	5 lần	70
Hải Phòng	24,7	5 lần	84
Đà Nẵng	19,2	4 lần	130

(Nguồn: IQAir, 2024)



đô thị lớn của Việt Nam thường xuyên vượt quá ngưỡng an toàn của WHO, gây tác động tiêu cực đến sức khỏe cộng đồng và nền kinh tế.

Từ các nguyên nhân trên đã làm chất lượng không khí ở Việt Nam thường xuyên ở mức “không tốt cho sức khỏe” theo thang đo AQI, đặc biệt vào mùa đông xuân ở miền Bắc khi hiện tượng nghịch nhiệt gia tăng (World Bank (2022c). Khi so sánh với Phần Lan, Na Uy và Canada, sự khác biệt là rất lớn. Theo Cơ quan Môi trường châu Âu (European Environment Agency - EEA, 2020), nồng độ PM_{2.5} trung bình năm 2021 tại Phần Lan (5,8 µg/m³); Na Uy (6,3 µg/m³); Canada (7,1 µg/m³) - đều gần ngưỡng khuyến nghị của WHO. Trong khi đó, nồng độ PM_{2.5} ở Hà Nội cao gấp 6 -7 lần so với các quốc gia trên. Điều này, phản ánh sự chênh lệch trong quản lý môi trường không khí, mức độ hiện đại hóa công nghệ và hiệu quả chính sách công.

2. KINH NGHIỆM QUỐC TẾ VỀ BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG KHÔNG KHÍ

2.1. Phần Lan

Phần Lan được coi là một trong những quốc gia có chất lượng không khí tốt nhất thế giới, nhiều năm liền đứng trong nhóm đầu theo các báo cáo của Tổ chức Y tế Thế giới (WHO, 2021). Thành công này không phải ngẫu nhiên mà đến từ một quá trình dài với hệ thống chính sách đồng bộ, gắn chặt với mô hình phát triển bền vững của quốc gia Bắc Âu này.

Trước hết, Phần Lan đặc biệt chú trọng đến khung pháp lý nghiêm ngặt và sớm ban hành các tiêu chuẩn về không khí sạch. Ngay từ thập niên 1980, quốc gia này đã ban hành Luật Bảo vệ môi trường (Environmental Protection Act), trong đó thiết lập giới hạn nghiêm ngặt về phát thải sulfur dioxide (SO₂), nitrogen oxides (NOx) và bụi mịn từ công nghiệp và giao thông. Theo nghiên cứu của Kupiainen và Klimont (2007), các quy định này giúp giảm hơn 70% lượng phát thải SO₂ của Phần Lan trong giai đoạn 1980-2000, góp phần cải thiện đáng kể chất lượng không khí khu vực đô thị.

Một yếu tố quan trọng khác là chuyển đổi năng lượng sạch. Phần Lan là một trong những nước đi đầu trong việc giảm phụ thuộc vào than đá và dầu mỏ, thay thế bằng năng lượng tái tạo như sinh khối, thủy điện và gần đây là gió và mặt trời. Theo International Energy Agency (Cơ quan Năng lượng Quốc tế - IEA, 2022), hơn 40% tổng năng lượng tiêu thụ của Phần Lan đến từ nguồn tái tạo, đây là tỷ lệ cao nhất trong toàn bộ các quốc gia thành viên của Organisation for Economic Co-operation and Development (Tổ chức Hợp tác và Phát triển Kinh tế - OECD). Việc đẩy mạnh năng lượng tái tạo không chỉ giúp cắt giảm phát thải khí nhà kính mà còn giảm các chất ô nhiễm gây hại cho sức khỏe như SO₂ và bụi mịn PM_{2.5}. Kết quả của nỗ lực này được thể hiện rõ qua số liệu thực tiễn (Bảng 2).

Bảng 2. Xu hướng phát thải SO₂ và tỷ lệ năng lượng tái tạo tại Phần Lan

Nguồn: Tổng hợp từ Kupiainen & Klimont (2007);

Chỉ số	Năm 1990	Năm 2000	Năm 2010	Năm 2020
Phát thải SO ₂ (nghìn tấn)	582	191	78	44
Tỷ lệ năng lượng tái tạo (%)	18	24	33	44
Nồng độ trung bình PM _{2.5} (µg/m ³)	14	11	8	6

SYKE (2021); IEA (2022); WHO (2021)

Bên cạnh đó, Phần Lan còn phát triển hệ thống giám sát và nghiên cứu khoa học về chất lượng không khí. Trung tâm Môi trường Phần Lan (Finnish Environment Institute - SYKE) cùng với Viện Khí tượng Phần Lan (FMI) đã triển khai các mạng lưới quan trắc hiện đại tại hầu hết các thành phố lớn, công bố dữ liệu theo thời gian thực cho người dân và giới nghiên cứu (Karvosenoja et al., 2019). Điều này giúp Chính phủ nhanh chóng đánh giá hiệu quả của chính sách và có cơ sở khoa học để điều chỉnh kịp thời.

Trong lĩnh vực giao thông, Phần Lan khuyến khích mạnh mẽ sử dụng phương tiện công cộng và phương tiện phát thải thấp. Chính phủ cung cấp trợ giá cho xe điện và xe hybrid, đồng thời phát triển hạ tầng sạc phủ rộng khắp. Theo thống kê của European Alternative Fuels Observatory (2022), số lượng xe điện tại Phần Lan tăng gấp 10 lần chỉ trong vòng 5 năm, đóng góp vào mục tiêu giảm phát thải NOx và CO₂ từ giao thông vận tải.

Không chỉ dừng ở chính sách, Phần Lan còn nhấn mạnh giáo dục và sự tham gia của cộng đồng. Các chương trình môi trường được tích hợp trong giáo dục phổ thông từ rất sớm, giúp nâng cao nhận thức và hình thành thói quen bảo vệ môi trường trong đời sống hàng ngày (Salonen & Konkka, 2015). Người dân được khuyến khích tham gia các chiến dịch như “Không khí sạch cho Helsinki”, kết hợp giữa chính quyền địa phương, trường đại học và cộng đồng dân cư nhằm thúc đẩy giảm thiểu khí thải và nâng cao chất lượng sống.

Kinh nghiệm của Phần Lan cho thấy, sự thành công trong bảo vệ môi trường không khí là do triển khai đồng bộ, quy định pháp luật nghiêm ngặt, chuyển đổi năng lượng sạch, khoa học công nghệ quan trắc hiện đại, cùng sự tham gia của cộng đồng.

2.2. Na Uy

Na Uy là một trong những quốc gia có chính sách khí hậu và không khí tiên tiến nhất thế giới, đặc biệt nổi bật trong lĩnh vực giao thông vận tải và năng lượng tái tạo. Báo cáo của EEA (2020) cho thấy, trong hai thập kỷ qua, Na Uy đã duy trì nồng độ bụi mịn PM_{2.5} ở mức thấp hơn ngưỡng khuyến nghị của WHO, đồng thời có bước tiến lớn trong việc giảm phát thải từ giao thông và công nghiệp.

Một trong những thành công nổi bật nhất là chính sách khuyến khích sử dụng xe điện (EV). Na Uy hiện dẫn đầu thế giới về tỷ lệ xe điện trong tổng doanh số bán xe mới. Theo Cơ quan Thống kê Na Uy (Statistics Norway, 2022), hơn 79% xe mới bán ra trong năm 2022 là xe điện hoàn toàn, trong khi tỷ lệ này ở châu Âu chỉ khoảng 12%. Thành công này đến từ gói ưu đãi toàn diện: miễn thuế VAT và thuế nhập khẩu, miễn phí hoặc giảm phí cầu đường, bãi đỗ, và đầu tư mạnh mẽ vào hạ tầng trạm sạc phủ khắp cả nước (Figenbaum & Kolbenstvedt, 2016). Việc thay thế xe chạy xăng, dầu bằng xe điện giúp giảm đáng kể phát thải NO_x và PM_{2.5} tại các đô thị đông dân.

Bên cạnh phát triển giao thông xanh, Na Uy còn thành công trong chuyển đổi năng lượng sạch. Quốc gia này khai thác tiềm năng thủy điện dồi dào, hiện chiếm tới hơn 95% tổng sản lượng điện (IEA, 2021). Điều này giúp giảm đáng kể phát thải SO₂ và CO₂ từ ngành năng lượng, vốn là nguyên nhân lớn gây ô nhiễm không khí ở nhiều quốc gia khác. Dù vẫn khai

thác dầu khí để xuất khẩu, Chính phủ Na Uy áp dụng hệ thống thuế carbon nghiêm ngặt đối với các ngành công nghiệp gây phát thải trong nước, qua đó khuyến khích đầu tư vào công nghệ sạch và hiệu quả năng lượng (Bruvoll & Larsen, 2004).

Ngoài ra, Na Uy còn duy trì mạng lưới quan trắc và nghiên cứu không khí hiện đại, với sự phối hợp giữa Viện Khí tượng Na Uy (NMI), Cơ quan Môi trường Na Uy và các trường đại học. Hệ thống này theo dõi liên tục chất lượng không khí tại các thành phố lớn như Oslo, Bergen, Trondheim, đồng thời công bố báo cáo thường niên để hỗ trợ hoạch định chính sách (Tønnesen et al., 2018). Nhờ đó, Chính phủ có thể nhanh chóng điều chỉnh các biện pháp kiểm soát, chẳng hạn hạn chế lưu thông xe khi có cảnh báo ô nhiễm ngắn hạn (Bảng 3).

Na Uy cũng chú trọng sự tham gia của cộng đồng và chính quyền địa phương trong bảo vệ môi trường không khí. Các thành phố như Oslo triển khai “Kế hoạch không khí sạch” (Clean Air Action Plan), bao gồm: Mở rộng khu vực giao thông hạn chế (low-emission zones); khuyến khích đi bộ, đi xe đạp và sử dụng phương tiện công cộng (Oslo Municipality, 2019). Cách tiếp cận này không chỉ cải thiện chất lượng không khí mà còn nâng cao chất lượng sống của người dân đô thị.

Như vậy, kinh nghiệm của Na Uy cho thấy, một chiến lược toàn diện - kết hợp chính sách thuế và ưu đãi mạnh mẽ cho xe điện, sử dụng năng lượng tái tạo gần như tuyệt đối trong phát điện, hệ thống giám sát

hiện đại và sự tham gia tích cực của chính quyền đô thị - có thể giúp duy trì chất lượng không khí ở mức rất cao ngay cả trong bối cảnh đô thị hóa và phát triển công nghiệp. Đây là những kinh nghiệm quan trọng mà Việt Nam có thể tham khảo trong giai đoạn chuyển đổi năng lượng và kiểm soát ô nhiễm không khí.

2.3. Canada

Canada là một trong những quốc gia phát triển có hệ thống quản lý chất lượng không khí toàn diện và hiệu quả. Chính phủ Canada đã xây dựng Hệ thống quản lý chất lượng không khí (Air Quality Management System - AQMS) từ năm 2012, với sự phối hợp giữa liên bang, các tỉnh bang và vùng lãnh thổ. Trọng tâm của hệ thống này là việc thiết lập Tiêu chuẩn Chất lượng Không khí Canada (Canadian Ambient Air Quality Standards - CAAQS), đặt ra

Bảng 3. Một số chỉ số về không khí sạch và giao thông xanh tại Na Uy

Chỉ số	Năm 2000	Năm 2010	Năm 2020	Năm 2022
Nồng độ trung bình PM _{2.5} (µg/m ³)	12	9	7	6
Tỷ lệ xe điện trong doanh số bán xe (%)	0.1	1.5	54.3	79.3
Tỷ lệ điện từ thủy điện (%)	96	95	95	96

Nguồn: Tổng hợp từ Statistics Norway (2022); IEA (2021); WHO (2021)

Bảng 4. Một số chỉ số về chất lượng không khí và chính sách xanh tại Canada

Chỉ số	Năm 2000	Năm 2010	Năm 2020	Năm 2021
Nồng độ trung bình PM _{2.5} (µg/m ³)	11	9	7	7.1
Tỷ lệ xe điện trong doanh số bán xe (%)	0.0	0.1	3.5	5.6
Tỷ lệ năng lượng tái tạo trong điện (%)	60	63	67	68

Nguồn: Tổng hợp từ Government of Canada (2022); Natural Resources Canada (2021); EEA (2022)



ngưỡng bắt buộc đối với các chất ô nhiễm chính như $PM_{2.5}$, O_2 , SO_2 và NO_2 (Government of Canada, 2022) (Bảng 4).

Báo cáo của Cơ quan Môi trường châu Âu (EEA, 2022) cho thấy, nồng độ $PM_{2.5}$ trung bình năm 2021 tại Canada là $7,1 \mu g/m^3$, gần sát với ngưỡng khuyến nghị $5 \mu g/m^3$ của WHO. Mức này thấp hơn nhiều so với các khu vực đang phát triển như Nam Á và Đông Á, phản ánh hiệu quả quản lý và giám sát chặt chẽ về chất lượng không khí của Canada.

Một thành công nổi bật là việc giảm phát thải trong lĩnh vực giao thông và công nghiệp. Canada áp dụng các quy định nghiêm ngặt về tiêu chuẩn nhiên liệu và khí thải phương tiện, đồng thời thúc đẩy giao thông công cộng bền vững và khuyến khích sử dụng xe điện thông qua các chương trình hỗ trợ mua xe và đầu tư vào hạ tầng trạm sạc (Natural Resources Canada, 2021). Trong lĩnh vực công nghiệp, Canada triển khai Cơ chế định giá carbon toàn quốc (carbon pricing system) từ năm 2019, qua đó khuyến khích doanh nghiệp giảm phát thải và đổi mới công nghệ (Environment and Climate Change Canada, 2021).

Ngoài ra, Canada còn chú trọng hợp tác xuyên biên giới trong bảo vệ môi trường không khí. Hiệp định không khí sạch xuyên biên giới với Hoa Kỳ (Canada-United States Air Quality Agreement) đã giúp kiểm soát đáng kể các chất gây mưa axit và ô nhiễm xuyên biên giới, đặc biệt là SO_2 và NO_2 (Government of Canada, 2020).

Canada cũng duy trì mạng lưới quan trắc không khí quốc gia với hàng trăm trạm đo chất lượng không khí liên tục, dữ liệu được công khai qua Air Quality Health Index (AQHI) để cộng đồng theo dõi và điều chỉnh hành vi hằng ngày. Chính quyền địa phương như: Toronto, Vancouver còn triển khai kế hoạch không khí sạch riêng, chú trọng tới giao thông xanh, quy hoạch đô thị bền vững và phát triển năng lượng sạch.

Kinh nghiệm của Canada cho thấy, chiến lược quản lý đa tầng (liên bang - tỉnh bang - địa phương), kết hợp chính sách bắt buộc (CAAQS, carbon pricing) với khuyến khích (ưu đãi xe điện, năng lượng tái tạo), cùng hợp tác quốc tế, giúp duy trì chất lượng không khí ở mức tốt trong khi vẫn thúc đẩy tăng trưởng kinh tế. Đây là mô hình hữu ích để Việt Nam tham khảo trong quá trình xây dựng hệ thống quản lý không khí tích hợp và bền vững.

3. ĐỀ XUẤT CHO VIỆT NAM

Từ kinh nghiệm quốc tế của Phần Lan, Na Uy và Canada, có thể rút ra một số khuyến nghị cho Việt Nam như sau:

Thứ nhất, nâng cao hiệu lực thể chế và giám sát xã hội: Kinh nghiệm của Phần Lan cho thấy, pháp luật

môi trường chặt chẽ, kết hợp giữa quy định quốc gia và trách nhiệm của chính quyền địa phương, giúp duy trì mức ô nhiễm thấp. Việt Nam có thể áp dụng mô hình này bằng việc thiết lập hệ thống giám sát độc lập và tăng cường trách nhiệm giải trình của các cơ quan quản lý.

Thứ hai, áp dụng công cụ kinh tế và khuyến khích công nghệ sạch: Thực tế ở Canada chứng minh rằng thuế các-bon, tín dụng xanh và quỹ hỗ trợ công nghệ đã tạo động lực cho doanh nghiệp đổi mới sản xuất, đồng thời giảm phát thải. Việt Nam có thể vận dụng bằng cách áp dụng phí phát thải dựa trên mức độ gây ô nhiễm, đồng thời hỗ trợ doanh nghiệp đầu tư công nghệ xử lý khí thải trong các ngành xi măng, thép, nhiệt điện than, và khuyến khích cộng đồng áp dụng giải pháp xanh.

Thứ ba, tăng cường hệ thống hạ tầng và quan trắc không khí: Na Uy và Phần Lan duy trì hệ thống quan trắc dày đặc, công khai số liệu theo thời gian thực, tạo niềm tin cho cộng đồng và hỗ trợ hoạch định chính sách. Việt Nam cần đầu tư mạnh mẽ vào hệ thống quan trắc quốc gia, kết nối dữ liệu từ trung ương đến địa phương, đồng thời mở rộng hợp tác quốc tế để cập nhật công nghệ và tiêu chuẩn giám sát hiện đại.

Thứ tư, thúc đẩy chuyển đổi năng lượng và giao thông bền vững: Na Uy là hình mẫu trong khuyến khích xe điện và sử dụng thủy điện gần như tuyệt đối, trong khi Canada đẩy mạnh năng lượng tái tạo để giảm dần nhiên liệu hóa thạch. Việt Nam có thể học hỏi bằng cách xây dựng chính sách ưu đãi toàn diện cho xe điện (miễn giảm thuế, phí, phát triển hạ tầng sạc) đồng thời mở rộng tỷ trọng điện gió, điện mặt trời, giảm phụ thuộc vào nhiệt điện than và tiến tới thực hiện cam kết trung hòa các-bon.

Thứ năm, nâng cao nhận thức và sự tham gia của cộng đồng: Cả ba quốc gia đều coi sự tham gia của người dân là nền tảng để duy trì thành công chính sách không khí sạch. Việt Nam cần đẩy mạnh truyền thông, tích hợp giáo dục môi trường trong trường học, khuyến khích người dân tham gia giám sát và phản ánh các điểm nóng ô nhiễm. Cộng đồng địa phương có thể trở thành “tai mắt” của hệ thống quản lý, đồng thời nâng cao tính tự giác và trách nhiệm xã hội trong bảo vệ môi trường.

4. KẾT LUẬN

Ô nhiễm không khí tại Việt Nam, đặc biệt ở Hà Nội và TP. Hồ Chí Minh đã trở thành thách thức lớn đối với sức khỏe cộng đồng, phát triển bền vững và uy tín quốc tế. Kinh nghiệm từ Phần Lan, Na Uy và Canada cho thấy, thành công trong kiểm soát không khí sạch phải dựa trên sự kết hợp đồng bộ giữa thể chế pháp lý nghiêm minh, công cụ kinh tế khuyến khích đổi mới,



hệ thống quan trắc minh bạch, chuyển đổi năng lượng và giao thông xanh, cùng sự tham gia của cộng đồng. Đối với Việt Nam, áp dụng các bài học này một cách linh hoạt và phù hợp với điều kiện thực tế sẽ giúp từng bước cải thiện chất lượng không khí, giảm gánh nặng y tế, thúc đẩy phát triển kinh tế xanh và nâng cao chất lượng sống của người dân. Quan trọng hơn, đây sẽ là bước tiến chiến lược để Việt Nam hiện thực hóa mục tiêu phát triển bền vững, thực hiện cam kết quốc tế về khí hậu và xây dựng hình ảnh một quốc gia năng động, có trách nhiệm trong bảo vệ môi trường toàn cầu ■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bruvoll, A., & Larsen, B. M. (2004). Greenhouse gas emissions in Norway: Do carbon taxes work? *Energy Policy*, 32(4), 493-505.
2. Environment and Climate Change Canada. (2021). Carbon pollution pricing: Closing the gaps. Government of Canada. <https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/services/climate-change/pricing-pollution.html>.
3. European Alternative Fuels Observatory. (2022). Country overview: Finland. Retrieved from <https://www.eafo.eu>.
4. European Environment Agency (EEA). (2020). Air quality in Europe — 2020 report. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
5. European Environment Agency. (2022). Air quality in Europe — 2022 report. EEA Report No 7/2022. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2800/113649>.
6. Figenbaum, E., & Kolbenstvedt, M. (2016). Learning from Norwegian battery electric and plug-in hybrid vehicle users. Institute of Transport Economics, TØI Report 1492/2016. Oslo: TØI.
7. Government of Canada. (2020). Canada-United States Air Quality Agreement. Government of Canada. <https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/services/air-pollution/agreements/canada-united-states-air-quality.html>
8. Government of Canada. (2022). Air quality management system. Government of Canada. <https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/services/air-pollution/quality-management-system.html>.
9. International Energy Agency (IEA). (2021). Norway 2021: Energy Policy Review. Paris: IEA.
10. International Energy Agency (IEA). (2022). Finland 2022: Energy Policy Review. Paris: IEA.
11. IQAir. (2022). World Air Quality Report 2021. IQAir. <https://www.iqair.com/dl/pdf-reports/world-air-quality-report-2021-en.pdf>.
12. IQAir. (2023). World Air Quality Report 2022. IQAir. <https://www.iqair.com/world-most-polluted-cities>.
13. IQAir. (2024). World Air Quality Report 2023. IQAir. <https://www.iqair.com/world-most-polluted-cities>.
14. Karvosenoja, N., Kupiainen, K., & Porvari, P. (2019). Air pollution assessment in Finland. Finnish Environment Institute.
15. Kupiainen, K., & Klimont, Z. (2007). Primary emissions of fine carbonaceous particles in Europe. *Atmospheric Environment*, 41(10), 2156-2170.
16. Natural Resources Canada. (2021). Zero-emission vehicle infrastructure program. Government of Canada. <https://www.nrcan.gc.ca/energy-efficiency/transportation-alternative-fuels/zero-emission-vehicle-infrastructure-program>.
17. Nguyễn Thị Thu, & Lê Hồng Minh. (2021). Air pollution from transportation in urban Vietnam: Trends and impacts. *Journal of Environmental Science and Management*, 24(3), 45-56.
18. Oslo Municipality. (2019). Clean Air Action Plan for Oslo. Oslo: Oslo Municipality.
19. Phạm Văn Hòa, Trần Thị Lan, & Lê Quang Thái. (2020). Air quality trends and health impacts in urban Vietnam: Assessment using AQI. *Vietnam Journal of Environmental Science*, 12(2), 33-45.
20. Salonen, A. O., & Konkka, J. (2015). An ecosystemic approach to sustainability: Example in education. *Journal of Teacher Education for Sustainability*, 17(1), 44-53.
21. Statistics Norway. (2022). Road traffic volumes and vehicle registrations. Oslo: Statistics Norway.
22. Tønnesen, D., Sundvor, I., & Tørseth, K. (2018). Air quality in Norway: Past, present, future. Norwegian Institute for Air Research Report 2018-3.
23. World Bank (2022c). Vietnam Country Climate and Development Report. Washington, DC: World Bank.
24. World Bank. (2022a). The global health cost of PM_{2.5} air pollution: A case for action beyond 2021. Washington, DC: World Bank. <https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/c96ee144-4a4b-5164-ad79-74c051179eee>.
25. World Bank. (2022b). The cost of air pollution in Vietnam. Washington, DC: World Bank.
26. World Health Organization (WHO). (2021). Air quality database 2021. Geneva: WHO.
27. World Health Organization (WHO). (2021). WHO Global Air Quality Database. Geneva: WHO.
28. World Health Organization. (2022). Billions of people still breathe unhealthy air: New WHO data. World Health Organization. <https://www.who.int/news/item/04-04-2022-billions-of-people-still-breathe-unhealthy-air-new-who-data>.



CẢI THIỆN CHẤT LƯỢNG MÔI TRƯỜNG KHÔNG KHÍ:

Từ kinh nghiệm của Pakistan và đề xuất giải pháp cho Việt Nam

TRƯƠNG THỊ HUYỀN

Bộ Xây dựng

Cùng với các quốc gia Nam Á như Bangladesh, Ấn Độ, Nepal... Pakistan đã và đang trải qua giai đoạn gia tăng đáng lo ngại về ô nhiễm bụi mịn kể từ năm 2000, theo bảng xếp hạng Chỉ số chất lượng không khí (CLKK) - AQI do Viện Chính sách Năng lượng tại Trường đại học Chicago, Mỹ (EPIC) biên soạn năm 2021. Vấn nạn này càng trở nên tồi tệ tại Pakistan những năm gần đây, khi hỗn hợp khói dầu diesel chất lượng thấp, khói rơm rạ bị đốt và nhiệt độ mùa đông thấp, kết hợp lại thành những đám khói mù tù đọng. Bài viết tóm lược về thực trạng ô nhiễm không khí (ÔNKK) đa chiều ở Pakistan, mở đường cho việc tìm hiểu chi tiết về nguyên nhân, tác động cũng như giải pháp tiềm năng, từ đó đưa ra bài học kinh nghiệm và đề xuất giải pháp cho Việt Nam trong cuộc chiến chống ÔNKK.

1. TÁC ĐỘNG TỪ Ô NHIỄM KHÔNG KHÍ VÀ SỰ VÀO CUỘC CỦA CHÍNH QUYỀN PAKISTAN

1.1. Tác động tiêu cực từ ô nhiễm không khí

Báo cáo CLKK thế giới năm 2024 chỉ ra, ÔNKK là yếu tố gây nguy cơ tử vong toàn cầu đứng thứ hai ở trẻ em dưới 5 tuổi, sau suy dinh dưỡng, do tác động đáng kể của nó đến sức khỏe hô hấp và phát triển [1]. Theo Tổ chức Y tế thế giới (WHO), 99% dân số toàn cầu sống ở những khu vực không đáp ứng được mức khuyến nghị về CLKK [2]. Chỉ riêng năm 2021, có tới 8,1 triệu ca tử vong (tương ứng khoảng 12% tổng số ca tử vong) do ÔNKK, trong đó 58% số ca liên quan đến bụi mịn $PM_{2.5}$ xung quanh [3].

Những năm gần đây, tình trạng ô nhiễm môi trường (ÔNMT), đặc biệt là các chỉ số CLKK ở Pakistan liên tục vượt ngưỡng nguy hiểm, gây ra rủi ro nghiêm trọng cho sức khỏe con người cũng như các hoạt động phát triển kinh tế - xã hội của quốc gia. Năm 2024, nồng độ hạt vật chất trung bình ($PM_{2.5}$) ở mức 73,7 microgam/ m^3 , tăng 14% so với năm 2019. Tại Lahore - Thành phố lớn thứ hai của đất nước, CLKK chỉ đạt tiêu chuẩn $PM_{2.5}$ của WHO trong 7 ngày kể từ 5 năm qua. Điều này khiến Pakistan trở thành quốc gia ô nhiễm thứ ba trên toàn cầu.

CLKK kém làm gia tăng số ca nhập viện, riêng tháng 11/2024, có 70.000 trường hợp nhập viện liên quan đến đường hô hấp được báo cáo. Ngân hàng Thế



Sương mù dày đặc ở đường phố Pakistan ngày 9/11/2024

Nguồn: Reuters

giới (WB) ước tính, ÔNKK ngoài trời gây ra 22.000 ca tử vong sớm; ô nhiễm trong nhà gây ra 40 triệu ca nhiễm trùng đường hô hấp cấp tính và 28.000 ca tử vong mỗi năm ở Pakistan. Chỉ số CLKK năm 2024 báo cáo rằng, CLKK kém làm giảm tuổi thọ trung bình từ 3,9 năm lên tới 7 năm ở những thành phố ô nhiễm cao như Lahore, Peshawar, Gujranwala, Rawalpindi. Các bệnh viện đã chứng kiến sự gia tăng mạnh mẽ của một số bệnh liên quan đến ÔNKK, gây thêm căng thẳng cho hệ thống chăm sóc sức khỏe vốn đã quá tải của Pakistan [4].

Không những thế, ÔNKK còn gây thiệt hại nghiêm trọng về kinh tế. Theo WB, chi phí y tế do ÔNKK và tổn thất năng suất khiến Pakistan hao hụt khoảng 6,5% GDP hàng năm. CLKK kém làm suy yếu chức năng nhận thức, dẫn đến giảm năng suất làm việc, thậm chí là tăng tình trạng nghỉ việc của người lao động do bệnh tật. Đặc biệt, vào mùa sương mù hàng năm (từ tháng 10 năm trước đến tháng 2 năm sau), ÔNKK làm gián đoạn vụ mùa nông nghiệp, chặn ánh sáng mặt trời và lắng đọng các chất ô nhiễm có hại vào cây trồng, làm giảm năng suất, dẫn đến mất an ninh lương thực. Gánh nặng kinh tế đổ lên vai những người nông dân, người lao động không chính thức trong nền kinh



tế việc làm tự do, những người không có đủ nguồn lực tài chính để tự bảo vệ bản thân trước ô nhiễm.

Thêm vào đó, ÔNKK cũng làm gia tăng bất bình đẳng xã hội. Phụ nữ và trẻ em phải chịu gánh nặng không cân xứng, nhất là từ ÔNKK trong nhà. Nhiều phụ nữ ở vùng nông thôn chỉ có thể sử dụng củi, viên nén sinh khối hoặc khí đốt tự nhiên để nấu ăn, khiến họ phải tiếp xúc thường xuyên với các chất ô nhiễm có hại. Trẻ nhỏ, nhất là trẻ mới biết đi trong các hộ gia đình thu nhập thấp, có nguy cơ mắc các bệnh nhiễm trùng đường hô hấp cao hơn do tiếp xúc lâu với khói sinh khối. Ngoài ra, mức độ ÔNKK còn ảnh hưởng đến cả ngành giáo dục. Những học sinh theo học tại các trường gần khu vực có lưu lượng giao thông cao, tiếp xúc hàng ngày với lượng ÔNKK nặng đã bị ảnh hưởng cả về sức khỏe thể chất và thành tích học tập.

Lahore - Thành phố lớn thứ hai của Pakistan, chỉ sau Karachi, với dân số khoảng 13 triệu người, nằm gần biên giới Ấn Độ, không chỉ là trung tâm văn hóa mà còn là trung tâm kinh tế quan trọng của quốc gia. Tuy nhiên, không khí tại đây hiện đang chịu ảnh hưởng nặng nề từ nhiều yếu tố khác nhau, bao gồm khí thải từ xe cộ, hoạt động công nghiệp và xây dựng; nạn đốt rơm rạ, phụ phẩm nông nghiệp trên đồng ruộng sau thu hoạch và tình trạng ô nhiễm từ Ấn Độ. Ngoài ra, hỗn hợp khói dầu diesel chất lượng thấp, kèm theo các đợt sương mù vào mùa đông và không khí lạnh... khiến các chất ô nhiễm bị giữ lại trong không trung và không thể thoát ra, tạo ra một lớp khói mù dày đặc bao phủ đã góp phần làm vấn đề không khí trở nên nghiêm trọng hơn.

Chỉ số CLKK (AQI) tại Lahore chạm ngưỡng báo động 507 vào ngày 31/10/2024, mức cao nhất trên thang đo, cho thấy tình trạng nguy hiểm nghiêm trọng tới sức khỏe với khuyến cáo hạn chế mọi hoạt động ngoài trời. Tình trạng này không chỉ là một cuộc khủng hoảng môi trường mà còn trở thành một khủng hoảng kinh tế đối với hàng nghìn người lao động, khiến hy vọng về một cuộc sống ổn định ngày càng trở nên mong manh. Dữ liệu từ Tổ chức IQAir cho thấy, mức độ ô nhiễm ở Lahore đã đạt mức báo động khi chỉ số AQI của Thành phố lên đến 1.165, gấp hơn 120 lần so với mức an toàn do WHO khuyến cáo. Dữ liệu do chính quyền tỉnh Punjab và Công ty công nghệ CLKK của Thụy Sĩ (IQAir) công bố cũng cho thấy, ngày 3/11/2024, Lahore giữ vị trí đầu bảng xếp hạng theo thời gian thực các thành phố ÔNKK nhất thế giới sau khi ghi nhận mức độ ô nhiễm cao nhất từ trước đến nay là 1.900 gần biên giới Pakistan - Ấn Độ vào ngày 2/11/2024. Điều này khiến Lahore trở thành thành phố ô nhiễm nhất thế giới vào ngày 6/11/2024 [5].

1.2. Sự vào cuộc của chính quyền Pakistan

Nhiều biện pháp cứng rắn từ Chính phủ

Nhằm giải quyết bài toán ÔNKK, Chính phủ Pakistan đã đưa ra nhiều biện pháp cứng rắn, điển hình là Chính sách Không khí sạch quốc gia (NCAP), được phát triển bởi Bộ Môi trường Pakistan, dưới sự hỗ trợ của Liên minh Không khí sạch và khí hậu (CCAC), Viện Môi trường Stockholm (SEI) và không khí sạch, nhằm cung cấp khung để cải thiện CLKK. Chính sách này dựa trên Bảng Tổng hợp quốc gia đầu tiên của Pakistan về các chất gây ô nhiễm khí hậu ngắn hạn (SLCP), được biên soạn vào năm 2022, trong đó xác định những hành động ưu tiên để giảm thiểu SLCP. NCAP tập trung vào việc thực hiện các hành động trên quy mô quốc gia để đạt được những cải thiện đáng kể về CLKK, với mục tiêu giảm số ca tử vong hàng năm và ô nhiễm xuyên biên giới. Đồng thời xác định biện pháp can thiệp ưu tiên cho từng lĩnh vực gây ô nhiễm chính, bao gồm giao thông, công nghiệp, nông nghiệp, chất thải và khu dân cư. Kế hoạch cũng nêu rõ nhu cầu tập trung vào 5 lĩnh vực trên phạm vi toàn quốc: Chuyển đổi từ sử dụng bếp củi để nấu ăn bằng sinh khối thành phương pháp nấu ăn, sưởi ấm sạch, tiết kiệm nhiên liệu; loại bỏ các loại xe phát thải nhiều nhất và áp dụng tiêu chuẩn nhiên liệu euro trong lĩnh vực vận tải; ngăn chặn việc đốt rừng ngoài trời trong lĩnh vực nông nghiệp; ngăn chặn việc đốt rác thải ngoài trời; điều chỉnh lượng khí thải công nghiệp một cách hợp lý. Việc thực hiện thành công các biện pháp can thiệp này dự kiến sẽ đóng góp đáng kể vào cải thiện CLKK, cụ thể là giảm 81% lượng khí thải vào năm 2040 so với kịch bản cơ sở và 70% so với mức năm 2020 [6].

Pakistan là một bên tự nguyện ký Cam kết khí mê-tan toàn cầu với mục tiêu giảm ít nhất 30% lượng khí thải mê-tan vào năm 2030, qua đó có thể loại bỏ hơn 0,2°C nhiệt độ Trái đất ấm lên vào năm 2050. NCAP của Pakistan thiết lập nhiều cách thức để quốc gia này có thể tăng cường giảm phát thải khí mê-tan, bao gồm phát hiện, sửa chữa rò rỉ trong lĩnh vực dầu khí; quản lý phân bón tốt hơn trong lĩnh vực nông nghiệp và cải thiện quản lý chất thải. Năm 2021, Chính phủ Pakistan đã đệ trình Đóng góp do quốc gia tự quyết định (NDC) sửa đổi, cam kết giảm 15% lượng khí thải vào năm 2030 so với đường cơ sở năm 2015; tăng cường sử dụng năng lượng tái tạo (NLTT) lên 60% hỗn hợp năng lượng vào năm 2030, bao gồm chuyển đổi 30% phương tiện giao thông sang điện và cấm nhập khẩu than. Quốc gia này cũng vạch ra kế hoạch chuyển đổi sang công nghệ lò gạch zig - zag để giảm thiểu SLCP và đặt mục tiêu áp dụng nhiên liệu tiêu chuẩn Euro-5. Cùng với đó, Chính phủ Pakistan đề ra mục tiêu phấn đấu đến năm 2030, 30% phương tiện đăng ký mới, gồm



xe con, xe bán tải, xe tải chạy bằng điện hoặc hybrid; đến năm 2040 tỷ lệ này là 90%, nhằm giải quyết bài toán ÔNKK và hướng tới giao thông xanh, bền vững.

Chính phủ Pakistan cũng tích cực triển khai nhiều dự án trồng rừng quan trọng, tiêu biểu là Sáng kiến “Tỷ cây sống thần”, đã vượt mục tiêu để ra khi trồng được hơn 1 tỷ cây xanh ở tỉnh Khyber Pakhtunkhwa, nhằm chống lại biến đổi khí hậu và nạn phá rừng trên quy mô quốc gia. Những chiến dịch này không chỉ liên quan đến việc trồng cây mà còn mang lại cơ hội việc làm cho cộng đồng địa phương, thúc đẩy sự bền vững kinh tế - xã hội cùng với lợi ích về sinh thái và cải thiện CLKK. Bên cạnh đó, Chính phủ Pakistan còn thúc đẩy việc sử dụng năng lượng mặt trời và năng lượng gió thông qua nhiều ưu đãi và khung chính sách, cho phép tăng cường đầu tư vào các dự án tái tạo. Ban Phát triển Năng lượng Thay thế (AEDB) đóng vai trò quan trọng trong việc tạo điều kiện thuận lợi cho việc triển khai các nguồn năng lượng thay thế, đặt mục tiêu có 30% năng lượng của đất nước đến từ NLTT vào năm 2030, góp phần giảm phát thải gây hiệu ứng nhà kính. Đặc biệt, Đạo luật BVMT Pakistan (PEPA) yêu cầu các dự án phát triển phải thực hiện đánh giá tác động môi trường kèm theo chính sách ứng phó với biến đổi khí hậu, bảo tồn rừng và NLTT là một trong những quy định nghiêm ngặt để siết chặt các mối nguy hại cho môi trường, nhất là môi trường không khí (MTKK).

Ngoài ra, nhận thấy tính cấp bách của cuộc khủng hoảng ÔNKK, Quỹ Quốc tế bảo vệ thiên nhiên (WWF) Pakistan đã sử dụng công nghệ giám sát CLKK (IQAir'S) triển khai thành công 15 trạm trên khắp đất nước và công bố dữ liệu tới IQAir'S AirVisual nền tảng, thiết lập mạng lưới giám sát CLKK lớn nhất cả nước, nơi cộng đồng có thể theo dõi CLKK tại địa phương theo thời gian thực. Hiện tại, WWF-Pakistan có các trạm giám sát không khí đặt tại các khu vực trọng điểm như Karachi, Lahore, Quetta, Multan và Peshawar [7].

Chính quyền địa phương với những giải pháp can thiệp “ngay lập tức”

Để khắc phục tình trạng ÔNKK diễn ra trong thời gian dài, chính quyền tỉnh Punjab đã sử dụng mưa nhân tạo để bảo vệ sức khỏe người dân ở Thành phố Lahore. Một loạt máy bay được trang bị thiết bị chuyên dụng, bay trên 10 khu vực của Thành phố Lahore, sử dụng kỹ thuật tạo mây, cụ thể là phun trực tiếp muối vào các đám mây để tinh thể muối thúc đẩy việc ngưng tụ và hình thành mưa. Vào mùa hè, muối ăn thông thường trộn với nước được phun lên các đám mây từ máy bay, sau vài giờ, sương mù hòa nhập với mây rồi tạo ra mưa. Vào mùa đông, các đám mây được gieo hạt bằng những mảnh iodua bạc, có thể được bắn ra từ máy bay. Phương pháp này đã được sử dụng để gây

mưa ở một số quốc gia Trung Đông, Trung Quốc, Ấn Độ. Mặc dù việc gieo hạt trên đám mây nhận lượng mưa ít, nhưng CLKK ở Lahore đã được cải thiện đáng kể, AQI giảm từ hơn 300 xuống 189.

Riêng Lahore, khi chỉ số CLKK (AQI) tăng vọt lên hơn 400, Thành phố đã thực hiện đóng cửa các trường tiểu học, công viên, trung tâm thương mại, văn phòng; cấm xe ba bánh và cân nhắc lệnh cấm xe cơ giới trên đường phố; tạm dừng các công trình xây dựng, đồng thời khuyến cáo người dân hạn chế ra ngoài khi không có việc cần thiết. Một “phòng chiến tranh khói bụi” đã được thành lập để theo dõi tình hình và đưa ra biện pháp ứng phó kịp thời. Trong dài hạn, chính quyền tỉnh Punjab sẽ đàm phán với Ấn Độ thông qua Bộ Ngoại giao để cùng tìm ra giải pháp khả thi nhằm giảm thiểu ÔNKK và cải thiện chất lượng cuộc sống của người dân ở cả hai bên biên giới [8]. Tuy nhiên, vấn đề này không chỉ là trách nhiệm của một quốc gia mà đòi hỏi phải có sự hợp tác chặt chẽ, kết hợp với những giải pháp lâu dài từ các bên liên quan để giải quyết triệt để tình trạng ÔNKK tại khu vực Nam Á.

Đóng góp tích cực từ các cộng đồng tôn giáo

Trong bối cảnh các cộng đồng tôn giáo thuộc mọi tín ngưỡng đều mong muốn đóng góp tích cực vào cuộc chiến chống ÔNKK và khói bụi, các nhà lãnh đạo tôn giáo địa phương đã phát động “Các sáng kiến hợp tác liên tôn để giải quyết vấn đề đã trở thành một trong những thách thức lớn nhất về môi trường và sức khỏe cộng đồng”. Đáng chú ý, cộng đồng Hồi giáo, Kitô giáo và cộng đồng tôn giáo Sikh, Hindu đã thành lập một liên minh để cùng nhau BVMT. Sự hợp tác này không chỉ góp phần giải quyết những lo ngại trước mắt về vấn đề ô nhiễm mà còn nuôi dưỡng thói quen BVMT lâu dài trong cộng đồng. Ngoài những chiến dịch được các nhóm môi trường và tổ chức y tế hỗ trợ, tất cả mọi cộng đồng tôn giáo đều đưa thông điệp “Chăm sóc ngôi nhà chung của chúng ta” vào thói quen sinh hoạt hàng ngày và bài giảng tại các lớp tập huấn, tuyên truyền nâng cao ý thức, trách nhiệm về BVMT.

Những giáo sĩ Kitô thuộc nhiều giáo phái khác nhau đề cập đến việc bảo tồn công trình sáng tạo cùng với thông điệp “Laudato Si” (Thông điệp đầu tiên của Đức Thánh Cha Phanxicô, nói về cuộc khủng hoảng của hành tinh, từ đó truyền cảm hứng, kêu gọi Giáo hội cũng như “tất cả những người có thiện chí” cùng nhau đáp lại “tiếng kêu của Trái đất và tiếng kêu của người nghèo”. Trong khi người Sikh thúc đẩy nguyên tắc “phúc lợi cho tất cả mọi người” và ủng hộ trách nhiệm với môi trường, đồng thời nhắc nhở người Hồi giáo rằng công trình sáng tạo và mọi sinh vật sống không được hiểu như là “đối tượng của sự tiêu thụ” cũng như thúc đẩy việc BVMT. Sự hợp tác này được thể hiện cụ



thể qua nhiều sáng kiến khác nhau: Các nhóm liên tôn đã phát động hàng loạt chiến dịch trồng cây khắp thành phố để tạo ra “lá phổi xanh” và bầu không khí trong lành; những cuộc hội thảo, hội nghị chuyên đề, sự kiện cộng đồng về phát triển bền vững cũng được tổ chức thường xuyên; vấn đề thay đổi thói quen trong lối sống của người dân được hình thành và thúc đẩy, chẳng hạn như chuyển đổi từ sử dụng phương tiện giao thông công cộng sang các nguồn năng lượng sạch hơn, chia sẻ phương tiện đi lại... Ngoài ra, các cộng đồng tôn giáo cũng yêu cầu, kêu gọi các nhà chính trị cần nghiên cứu, xây dựng chính sách môi trường thận trọng hơn, trong đó có những quy định cụ thể về khí thải từ xe cộ và các chất gây ô nhiễm công nghiệp.

3. BÀI HỌC KINH NGHIỆM VÀ ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP CHO VIỆT NAM

Tại Việt Nam, vấn đề ÔNKK xuất hiện như hệ quả của quá trình phát triển kinh tế - xã hội và đô thị hóa. 10 năm gần đây, mức độ ô nhiễm đã tăng lên mức đáng lo ngại, trở thành vấn đề nhức nhối tại các đô thị lớn, đặc biệt là Hà Nội và Thành phố Hồ Chí Minh. Thậm chí gần đây, ÔNKK đã hiện hữu theo mùa, xuất hiện phổ biến từ khoảng tháng 10 của năm trước đến tháng 3 năm sau, với chỉ số chất lượng nhiều thời điểm ở ngưỡng cảnh báo rất xấu (màu tím) và nguy hại (màu nâu), ảnh hưởng đến sức khỏe con người. Đáng chú ý, thông số ÔNKK chính hiện nay là bụi mịn kích thước nhỏ hơn 2,5 micromet ($PM_{2.5}$).

Báo cáo “Hiện trạng bụi $PM_{2.5}$ ở Việt Nam giai đoạn 2019 - 2020 sử dụng dữ liệu đa nguồn” công bố ngày 1/12/2021, với dữ liệu được tổng hợp, phân tích từ trạm quan trắc tiêu chuẩn, thiết bị cảm biến tới dữ liệu vệ tinh cho thấy, 29/30 quận, huyện, thị xã tại Hà Nội có nồng độ bụi $PM_{2.5}$ trung bình năm vượt quy chuẩn quốc gia và có sự chênh lệch, trong đó cao hơn ở các quận nội thành và thấp hơn ở các huyện ngoại thành [9]. Báo cáo Hiện trạng môi trường quốc gia giai đoạn 2016 - 2020 do Bộ TN&MT (nay là Bộ NN&MT) công bố cũng chỉ ra, nồng độ bụi $PM_{2.5}$ trung bình năm tại TP. Hà Nội trong giai đoạn từ năm 2018 - 2020 vượt khoảng gần 2 lần Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia QCVN 05:2013/BTNMT ($25 \mu g/m^3$); nồng độ bụi PM_{10} trung bình năm vượt quá giới hạn QCVN từ 1,3 - 1,6 lần. Số ngày trong năm 2019 có chỉ số CLKK (VN_AQI) ở mức kém và xấu (tính trung bình các trạm) chiếm tỷ lệ 30,5% tổng số ngày quan trắc trong năm, thậm chí một số ngày có CLKK suy giảm đến ngưỡng rất xấu (VN_AQI=201-300) [10]. Đáng chú ý, giai đoạn 2022 - 2023, bụi mịn $PM_{2.5}$ trung bình năm tại Hà Nội, Bắc Ninh và Thái Nguyên đều vượt quy chuẩn, riêng Hà Nội, nồng độ bụi $PM_{2.5}$ dao động 26 - 52 $\mu g/Nm^3$, vượt giới hạn 1,1 - 2,1 lần [11]. Mới đây nhất, Báo cáo Hiện trạng

môi trường Việt Nam năm 2023 do Bộ TN&MT công bố ngày 8/1/2025 cho thấy, ngay cả tại các vùng nông thôn miền Bắc vẫn có những đợt CLKK bị suy giảm xuống mức nghiêm trọng, bụi mịn $PM_{2.5}$ tăng cao, có trạm vượt 3,5 lần giới hạn quy chuẩn. ÔNKK phân hóa theo vùng miền, phía Bắc thường cao hơn so với miền Trung, Tây Nguyên và miền Nam. Tại mỗi vùng miền, CLKK cũng có sự phân hóa về nồng độ, phụ thuộc vào sự phân bố của các nguồn thải [12].

Để giải quyết bài toán trên, thời gian qua, hệ thống chính sách về quản lý ÔNKT tại Việt Nam ngày càng được hoàn thiện, ban hành kịp thời và tổ chức thực thi đảm bảo hiệu quả. Có thể kể đến một số chính sách như: Luật BVMT năm 2020 và các nghị định hướng dẫn thi hành; Kế hoạch hành động quốc gia về quản lý CLKK đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2025 của Thủ tướng Chính phủ; Quy hoạch mạng lưới quan trắc TN&MT quốc gia giai đoạn 2016 - 2025, tầm nhìn đến năm 2030; Quyết định số 985a/QĐ-TTg ngày 1/6/2016 về Kế hoạch hành động quốc gia quản lý CLKK đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2025; Quyết định số 1973/QĐ-TTg năm 2021 về Kế hoạch quốc gia quản lý chất lượng MTKK giai đoạn 2021 - 2025... Mới đây nhất, để khắc phục tình trạng ÔNMT trên địa bàn Thủ đô Hà Nội, ngày 12/7/2025, Thủ tướng Chính phủ đã ký ban hành Chỉ thị số 20/CT-TTg yêu cầu triển khai quyết liệt các giải pháp ngăn chặn, giải quyết tình trạng ÔNMT, với những mục tiêu rõ ràng và lộ trình cụ thể. Theo đó, Thành phố sẽ lập và công bố Đề án vùng phát thải thấp vào quý III/2025; phát triển hệ thống giao thông công cộng, ưu tiên phương tiện dùng năng lượng sạch; ban hành cơ chế khuyến khích người dân và doanh nghiệp chuyển sang sử dụng phương tiện sạch trước ngày 30/9/2025. Từ ngày 1/7/2026, cấm hoàn toàn xe máy sử dụng nhiên liệu hóa thạch lưu thông trong khu vực vành đai 1; từ ngày 1/1/2028, mở rộng phạm vi cấm đến vành đai 2 và hạn chế ô tô cá nhân dùng nhiên liệu hóa thạch; từ năm 2030, tiếp tục mở rộng vùng cấm xe máy xăng đến vành đai 3. Ngoài ra, Hà Nội cũng sẽ triển khai Đề án xử lý ô nhiễm sông, kênh nội đô; di dời cơ sở gây ô nhiễm ra khu sản xuất tập trung; kiểm soát chất thải nhựa dùng một lần trong khu vực vành đai 1.

Tuy nhiên, để công tác kiểm soát ÔNKK tiếp tục phát huy hiệu quả, từ bài học từ kinh nghiệm của Pakistan, tác giả đề xuất một số giải pháp sau:

Thứ nhất, Việt Nam cần một cách tiếp cận đa chiều để giải quyết tình trạng ÔNKK đáng báo động. Dữ liệu CLKK phải được cung cấp miễn phí để có thể xác định chính xác nguồn ô nhiễm và can thiệp có mục tiêu. Việc người dân được dễ dàng tiếp cận dữ liệu này cũng góp phần nâng cao nhận thức và trách nhiệm, thay đổi hành



vi, tạo dựng thói quen sinh hoạt hàng ngày để có những hành động thiết thực góp phần BVMT không khí.

Thứ hai, ngành giao thông - tác nhân lớn nhất gây ÔNKK đô thị cần có hành động quản lý khẩn cấp. Các nghiên cứu gần đây cho thấy, khí thải từ phương tiện giao thông chiếm từ 5% đến hơn 80% tổng lượng ô nhiễm, nhưng sự không nhất quán của dữ liệu cản trở việc hoạch định chính sách hiệu quả. Việt Nam phải thực thi các tiêu chuẩn chất lượng nhiên liệu chặt chẽ, triển khai thử nghiệm khí thải thường xuyên và thiết lập các chương trình kiểm tra xe toàn diện. Việc tăng cường thu thập dữ liệu, nghiên cứu phân bổ nguồn sẽ hỗ trợ các quyết định chính sách dựa trên bằng chứng và kiểm soát ô nhiễm lâu dài.

Thứ ba, việc cam kết thực hiện mục tiêu đưa mức phát thải ròng bằng “0” sẽ hạn chế phát thải khí nhà kính và giảm phát thải các chất ô nhiễm khác từ lĩnh vực công nghiệp, giao thông vận tải, nông nghiệp... Do đó, Chính phủ, các Bộ, ngành liên quan cần có những cơ chế, chính sách cụ thể nhằm xử lý triệt để tình trạng đốt rơm rạ và phụ phẩm nông nghiệp sau thu hoạch thông qua chiến dịch nâng cao nhận thức, trợ cấp máy móc cho sản xuất nông nghiệp... Các chính sách được ban hành phải cân bằng giữa biện pháp khuyến khích và thực thi, bảo đảm khả năng mở rộng, hiệu quả về chi phí và sự tuân thủ của người nông dân.

Thứ tư, điện khí hóa giao thông là xu hướng tất yếu nhằm giảm thiểu ÔNKK và giảm phát thải khí nhà kính tại các đô thị lớn của Việt Nam. Học hỏi từ kinh nghiệm quốc tế, Việt Nam cần áp dụng một chiến lược toàn diện gồm phát triển chương trình tín chỉ xe điện, hỗ trợ tài chính, hạ tầng trạm sạc, triển khai chính sách vùng phát thải thấp... Đặc biệt, để thực hiện hiệu quả Chỉ thị số 20/CT-TTg ngày 12/7/2025 của Thủ tướng Chính phủ, Việt Nam có thể học tập Pakistan bằng cách thực hiện chương trình hỗ trợ tài chính cho người dân khi mua xe điện, nhất là đối tượng người thu nhập thấp và doanh nghiệp vận tải. Chính phủ có thể cân nhắc đến việc miễn, giảm thuế tiêu thụ và thuế nhập khẩu linh kiện xe điện, hỗ trợ tín dụng ưu đãi cho các hãng xe sản xuất trong nước. Đồng thời, áp dụng chính sách đổi xe cũ lấy xe điện để đẩy nhanh quá trình thay thế phương tiện gây ô nhiễm; xây dựng hạ tầng trạm sạc và hệ thống lưới điện thông minh tại khu vực đô thị, bãi đỗ xe công cộng, trung tâm thương mại, tuyến đường cao tốc... Ngoài ra, Chính phủ có thể xem xét, hợp tác với doanh nghiệp tư nhân trong việc phát triển hệ thống sạc nhanh, tích hợp lưới điện thông minh để tối ưu hóa việc sử dụng NLTT trong quá trình sạc xe. Mặt khác, mô hình trạm sạc di động và tại nhà cũng là giải pháp khả thi, giúp tăng cường khả năng tiếp cận của người dân, nhằm phổ cập xe điện tại Việt Nam.

Kết luận: ÔNKK ở Pakistan - mối quan ngại môi trường cấp bách, phản ánh tình trạng khẩn cấp về sức khỏe toàn cầu đang âm thầm diễn ra. Với một quốc gia có tốc độ đô thị hóa và phát triển công nghiệp nhanh, vấn đề CLKK đã gióng lên hồi chuông cảnh báo về sức khỏe cộng đồng và tính bền vững của môi trường. Đây cũng là bài toán cấp bách của Việt Nam, đòi hỏi phải có sự chung tay, góp sức của cả hệ thống chính trị cũng như các Bộ, ban, ngành Trung ương, chính quyền địa phương và mỗi người dân ■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Health Effects Institute, 2024. *State of Global Air 2024. Special Report*. Boston, MA. <https://www.stateofglobalair.org/resources/report/state-global-air-report-2024>.
2. World Health Organization. (October 24, 2024). [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health).
3. Health Effects Institute. 2024. *State of Global Air 2024. Special Report*. Boston, MA. <https://www.stateofglobalair.org/resources/report/state-global-air-report-2024>.
4. Như Ý, 2025. *Pakistan cải thiện tình trạng ô nhiễm không khí*. Truy cập tại <https://daibieunhandan.vn/pakistan-cai-thien-tinh-trang-o-nhiem-khong-khi-10372808.html>.
5. <https://www.iqair.com/vi/newsroom/pakistan-air-quality-monitor>.
6. <https://www.iqair.com/vi/newsroom/pakistan-clean-air-act>.
7. <https://www.iqair.com/vi/newsroom/revealing-the-invisible-wwf-pakistan>.
8. <https://greenstyle.vn/thanh-pho-o-nhiem-nhat-the-gioi-dang-chong-lai-khong-khi-doc-hai-nhu-the-nao/>.
9. Báo cáo “Hiện trạng bụi $PM_{2.5}$ ở Việt Nam giai đoạn 2019 - 2020 sử dụng dữ liệu đa nguồn” công bố ngày 1/12/2021. Báo cáo nằm trong Dự án “Chung tay vì không khí sạch”, được tài trợ bởi Cơ quan Phát triển quốc tế Hoa Kỳ (USAID), do Trường Đại học Công nghệ - Đại học Quốc gia Hà Nội phối hợp cùng Trung tâm Sống, học tập vì môi trường và cộng đồng, các chuyên gia trong, ngoài nước thực hiện.
10. Bộ TN&MT, 2021. Báo cáo hiện trạng môi trường quốc gia giai đoạn 2016 - 2020.
11. Báo cáo của Cục Kiểm soát ÔNMT tại Hội nghị Thúc đẩy thực hiện các giải pháp giảm thiểu ÔNKK ở các đô thị lớn của Việt Nam do Bộ TN&MT phối hợp cùng UBND TP Hà Nội tổ chức ngày 14/11/2024.
12. Bộ TN&MT, 2025. Báo cáo Hiện trạng môi trường Việt Nam năm 2023.



HÀN QUỐC TRÊN HÀNH TRÌNH VÌ BẦU TRỜI XANH: Bài học từ Seoul, Incheon và Gyeonggi trong cuộc chiến vì không khí sạch

LÊ THỊ HƯỜNG

Viện Cơ học, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

1. TỪ Ô NHIỄM BỤI MỊN ĐẾN CAM KẾT QUỐC GIA VỀ KHÔNG KHÍ SẠCH

Cách đây hai thập kỷ, Hàn Quốc từng nằm trong nhóm quốc gia ô nhiễm không khí nghiêm trọng nhất Đông Á. Các đô thị lớn như Seoul, Incheon và Gyeonggi - nơi tập trung gần một nửa dân số - thường xuyên bị bao phủ bởi sương mù và bụi mịn vượt ngưỡng an toàn. Giai đoạn 2005-2010, nồng độ $PM_{2.5}$ trung bình năm ở Seoul đạt 35-40 $\mu g/m^3$, cao gấp ba lần khuyến nghị của WHO [2].

Ô nhiễm không khí không chỉ là vấn đề môi trường mà còn là khủng hoảng sức khỏe. Báo cáo State of Global Air 2022 ước tính mỗi năm Hàn Quốc có hơn 20.000 ca tử vong sớm liên quan đến ô nhiễm không khí, chủ yếu do bệnh tim mạch, đột quỵ và ung thư phổi [5]. Nguyên nhân chủ yếu đến từ công nghiệp hóa nhanh, tiêu thụ năng lượng hóa thạch và mật độ phương tiện cao. Trong giai đoạn 1990-2020, tiêu thụ năng lượng sơ cấp tăng hơn gấp đôi, phần lớn từ than và dầu; số lượng ô tô cá nhân tăng gần 10 lần [1].

Trước thực trạng đó, Chính phủ Hàn Quốc chuyển hướng chính sách từ giữa những năm 2000, coi “không khí sạch” là chỉ tiêu phát triển quốc gia song song với tăng trưởng kinh tế. Bước ngoặt quan trọng là Kế hoạch quản lý chất lượng không khí vùng đô thị năm 2005 - khuôn khổ pháp lý đầu tiên yêu cầu ba địa phương Seoul, Incheon và Gyeonggi phối hợp kiểm soát phát thải theo khu vực. Năm 2019, Quốc hội thông qua Đạo luật đặc biệt về giảm thiểu và quản lý bụi mịn, đưa vấn đề không khí sạch lên hàng ưu tiên quốc gia [1]. Cùng năm, Chính phủ ban hành Chiến lược trung hòa các-bon đến 2050, tích hợp mục tiêu giảm khí nhà kính với cải thiện chất lượng không khí - một hướng đi mang tính tầm nhìn dài hạn.

Thành công của Seoul - Incheon - Gyeonggi trở thành hình mẫu cho các đô thị châu Á, trong đó có Việt Nam, về cách kết hợp ý chí chính trị, khoa học dữ liệu và sự tham gia của xã hội để làm trong lành bầu trời.

2. KHUNG THỂ CHẾ VÀ CHIẾN LƯỢC QUỐC GIA VỀ QUẢN LÝ CHẤT LƯỢNG KHÔNG KHÍ

Sự chuyển mình của Hàn Quốc trong quản lý không khí bắt đầu bằng việc xây dựng khung thể chế

rõ ràng, có tính ràng buộc và phối hợp đa tầng. Từ năm 2005, Chính phủ nhận thấy các nỗ lực riêng lẻ ở địa phương không thể giải quyết triệt để ô nhiễm, đặc biệt tại vùng thủ đô Seoul - Incheon - Gyeonggi, nơi chất lượng không khí có tính lan truyền mạnh. Do đó, một mô hình phối hợp dọc - ngang giữa các cấp chính quyền được thiết lập: chính sách hoạch định tập trung, nhưng thực thi linh hoạt ở địa phương [1].

Trụ cột của mô hình này là Luật khung quốc gia về không khí sạch, quy định nguyên tắc, mục tiêu, công cụ kiểm soát ô nhiễm và cơ chế giám sát định kỳ. Bên dưới cấp quốc gia, từng địa phương xây dựng kế hoạch hành động phù hợp điều kiện kinh tế - xã hội và cơ cấu phát thải riêng, đảm bảo thống nhất định hướng nhưng vẫn chủ động trong thực thi [1].

Chính phủ cụ thể hóa chính sách bằng các kế hoạch trung hạn có mục tiêu định lượng rõ ràng và nguồn lực tài chính đi kèm. Giai đoạn 2007-2020, tổng kinh phí cho quản lý không khí vùng đô thị đạt khoảng 9 tỷ USD, trong đó giao thông chiếm hơn một nửa [1]. Các chương trình trọng điểm gồm loại bỏ xe diesel cũ, phát triển phương tiện điện - CNG, mở rộng giao thông công cộng, lắp đặt thiết bị giảm phát thải tại nhà máy và áp dụng tiêu chuẩn nhiên liệu sạch.

Hàn Quốc sớm phát triển hệ thống kiểm kê phát thải quốc gia (CAPSS) để thu thập và đánh giá dữ liệu từ công nghiệp, giao thông, sinh hoạt, giúp cập nhật kế hoạch hành động dựa trên bằng chứng. Dữ liệu được công khai qua ứng dụng và cổng thông tin, tăng tính minh bạch và niềm tin công chúng [1].

Đạo luật đặc biệt năm 2019 về giảm thiểu và quản lý bụi mịn là bước tiến lớn, cho phép Chính phủ ban bố tình trạng khẩn cấp môi trường, tạm dừng hoạt động sản xuất hoặc hạn chế phương tiện khi ô nhiễm nghiêm trọng [1]. Luật cũng khuyến khích hợp tác quốc tế để kiểm soát ô nhiễm xuyên biên giới, coi không khí sạch là vấn đề an ninh xã hội.

Cùng thời điểm, Hàn Quốc tích hợp kiểm soát ô nhiễm không khí với giảm phát thải khí nhà kính. Kế hoạch trung hòa các-bon 2050 đánh dấu giai đoạn “kép mục tiêu”, trong đó các chính sách năng lượng sạch, chuyển đổi phương tiện và nâng cao hiệu suất công nghiệp mang lại lợi ích đồng thời cho khí hậu và không khí [3].



Các phương tiện di chuyển trên đường vào một ngày ô nhiễm ở Seoul, Hàn Quốc (ngày 12/3/2019)

Ở cấp địa phương, Seoul, Incheon và Gyeonggi triển khai chính sách phù hợp đặc thù từng vùng: Seoul tập trung giảm $PM_{2.5}$ thông qua hạn chế xe cá nhân và phát triển xe điện; Incheon kiểm soát nguồn thải công nghiệp, cảng biển; Gyeonggi chú trọng khu dân cư và nông thôn. Cách phân bổ này giúp các địa phương phát huy thế mạnh riêng và tránh chồng chéo.

Khu vực tư nhân cũng được khuyến khích tham gia thông qua ưu đãi thuế, tín dụng xanh và quỹ đổi mới môi trường. Nhiều tập đoàn lớn như Hyundai đầu tư mạnh vào xe điện và pin nhiên liệu hydro, vừa tuân thủ quy định, vừa mở rộng thị trường khu vực [1].

Nhìn tổng thể, thể chế quản lý không khí của Hàn Quốc kết hợp giữa pháp luật chặt chẽ, giám sát minh bạch, đầu tư tài chính lớn và sự tham gia xã hội. Chính sách hướng tới thay đổi cấu trúc phát triển – từ công nghiệp hóa dựa vào nhiên liệu hóa thạch sang tăng trưởng xanh. Đây là nền tảng để Hàn Quốc bước vào giai đoạn mới, nơi công nghệ, dữ liệu và hợp tác đa bên trở thành công cụ trung tâm của quản lý không khí.

3. TRIỂN KHAI CHÍNH SÁCH VÀ KẾT QUẢ ĐẠT ĐƯỢC

Một trong những khác biệt cơ bản của chiến lược quản lý không khí ở Hàn Quốc là việc đặt dữ liệu và công nghệ làm trung tâm của quá trình ra quyết

định. Thay vì dựa chủ yếu vào kiểm tra thủ công hay các biện pháp hành chính mang tính phản ứng, Hàn Quốc chuyển sang quản lý dựa trên bằng chứng: mọi chính sách từ quy hoạch đô thị, phát triển năng lượng đến kiểm soát giao thông đều dựa trên hệ thống dữ liệu được thu thập, xử lý và cập nhật liên tục [1]. Điều này tạo ra khả năng triển khai chính sách có mục tiêu rõ ràng và đánh giá hiệu quả một cách minh bạch.

Nền tảng dữ liệu trung tâm của hệ thống này là Clean Air Policy Support System (CAPSS), một cơ sở dữ liệu phát thải quốc gia chứa thông tin chi tiết về phát thải từ nhiều nguồn: công nghiệp, giao thông, sinh hoạt, nông nghiệp... CAPSS cung cấp ước tính phát thải theo từng loại chất ô nhiễm ($PM_{2.5}$, PM_{10} , NO_x , SO_2 , NH_3 , VOCs...) và được phân rã theo không gian và thời gian, giúp nhà hoạch định chính sách xác định “điểm nóng” phát thải và lựa chọn can thiệp phù hợp [1]. Việc cập nhật CAPSS hàng năm giúp kiểm soát xu hướng phát thải và đo lường tác động của các chính sách triển khai.

Hệ thống quan trắc là mắt xích không thể thiếu. Hàn Quốc vận hành mạng lưới hơn 500 trạm quan trắc không khí tự động trải khắp thành thị, ngoại thành và khu công nghiệp, thu thập dữ liệu nồng độ ô nhiễm



theo thời gian thực và công khai qua cổng thông tin Air Korea. Dữ liệu thời gian thực này được phát tới người dân qua ứng dụng di động, bản đồ tương tác và bảng LED tại các điểm công cộng - biến chất lượng không khí thành một thông tin đời sống thường nhật và tạo áp lực xã hội để tuân thủ chính sách [1]. Minh bạch dữ liệu góp phần rất lớn trong việc nâng cao tính chấp hành và niềm tin công chúng.

Trên nền tảng dữ liệu quan trắc và CAPSS, Hàn Quốc phát triển các mô hình mô phỏng và dự báo chất lượng không khí phức tạp, kết hợp mô hình khí tượng, dữ liệu phát thải và ảnh viễn thám. Những mô hình này, do Viện Môi trường Quốc gia (NIER) và Cơ quan Khí tượng Hàn Quốc (KMA) vận hành, cho phép dự báo theo giờ và theo khu vực, hỗ trợ cảnh báo sớm và các biện pháp can thiệp tạm thời như hạn chế hoạt động công nghiệp hoặc giảm lưu lượng giao thông trong ngày ô nhiễm cao [1]. Giai đoạn ứng phó được chủ động hóa nhờ khả năng dự báo chính xác hơn, từ đó giảm thiểu tác động sức khỏe.

Công nghệ cũng được ứng dụng sâu trong kiểm soát phát thải tại nguồn. Hệ thống giám sát khí thải liên tục (CEMS) được lắp đặt tại các nhà máy lớn, ghi nhận nồng độ các khí thải ở ống khói và truyền dữ liệu trực tiếp về trung tâm quản lý. Nhờ CEMS, cơ quan quản lý có thể phát hiện vi phạm ngay lập tức và yêu cầu biện pháp khắc phục thay vì chờ thanh tra định kỳ; việc áp dụng CEMS góp phần đáng kể trong việc giảm SO_2 và NO_x trong khu vực công nghiệp [3]. Kết hợp với cơ chế xử lý vi phạm tự động, CEMS nâng cao hiệu quả tuân thủ pháp luật môi trường.

Một điểm đáng chú ý là Hàn Quốc dùng công cụ mô phỏng kịch bản dài hạn như LEAP để so sánh tác động của các tổ hợp chính sách lên phát thải khí nhà kính và ô nhiễm không khí. Thông qua LEAP, các nhà hoạch định thấy rõ “hiệu quả kép” khi ưu tiên đầu tư vào năng lượng sạch và giao thông điện hóa: mô hình của UNEP chỉ ra nếu thực hiện đầy đủ các biện pháp trung hòa các-bon, CO_2 có thể giảm tới khoảng 88% so với kịch bản cơ sở, đồng thời $\text{PM}_{2.5}$ giảm đáng kể (tùy vùng từ khoảng 58% đến 88%) [1]. Những kết quả mô phỏng này đã giúp chuyển đổi ưu tiên đầu tư công - từ các biện pháp xử lý đầu ra sang các giải pháp cấu trúc như chuyển đổi nhiên liệu, điện hóa phương tiện và nâng cao hiệu suất năng lượng.

Dữ liệu cũng là nền tảng cho các chính sách giao thông sạch. Từ việc loại bỏ xe diesel cũ đến khuyến khích xe điện, mọi bước đi đều được giám sát bằng con số: trong giai đoạn 2005-2019, lượng phát thải PM_{10} từ giao thông tại vùng đô thị Seoul-Incheon-Gyeonggi giảm khoảng 77% theo các kiểm kê [1]. Việc theo dõi số lượng xe điện, lưu lượng giao thông và mẫu

di chuyển dân cư (mobility data) cho phép điều chỉnh chính sách khuyến khích, mở làn cho xe buýt nhanh, phát triển trạm sạc phù hợp mật độ xe điện, từ đó tối ưu hóa chi phí đầu tư hạ tầng.

Không chỉ nhà nước, công nghệ còn giúp doanh nghiệp và người dân tham gia quản lý. Nhiều nhà máy lắp đặt thiết bị lọc hiện đại, chuyển đổi nhiên liệu từ than sang khí tự nhiên hoặc tích hợp tái sử dụng nhiệt thải; những giải pháp này vừa giảm phát thải ô nhiễm vừa đóng góp giảm phát thải CO_2 . Trong cộng đồng, các ứng dụng di động cung cấp chỉ số AQI, khuyến cáo hoạt động và thống kê lịch sử, giúp cá nhân thay đổi hành vi - ví dụ hạn chế vận động ngoài trời vào giờ ô nhiễm cao. Các chương trình truyền thông dựa trên dữ liệu đã chứng minh hiệu quả trong thay đổi thói quen sử dụng phương tiện và tăng tỷ lệ sử dụng giao thông công cộng [1].

Hàn Quốc còn mở rộng tầm nhìn sang cảm biến di động và IoT. Chương trình “Air Quality 4.0” hướng tới triển khai hàng chục nghìn cảm biến nhỏ gọn lắp trên xe buýt, tòa nhà, drone... để thu thập dữ liệu siêu cục bộ (hyperlocal). Khi kết hợp dữ liệu này với điện toán đám mây và phân tích AI, nhà quản lý có thể xác định “điểm nóng” ở quy mô từng khu phố, từ đó đưa ra biện pháp can thiệp mục tiêu, tiết kiệm chi phí so với biện pháp vùng rộng [1]. Những cảm biến này còn mở ra cơ hội cho chính quyền thành phố triển khai cảnh báo nhanh và chính sách nudge (targeted nudges) nhằm giảm ô nhiễm ngay tại điểm phát sinh.

Dữ liệu và công nghệ cũng giúp Hàn Quốc tham gia hợp tác xuyên biên giới hiệu quả hơn. Vì một tỷ lệ đáng kể bụi mịn ở Hàn Quốc có nguồn gốc từ bên ngoài lãnh thổ, việc chia sẻ dữ liệu quan trắc khu vực và dự báo liên quốc gia qua mạng như EANET và các sáng kiến do UNEP thúc đẩy giúp cải thiện khả năng dự báo và phối hợp hành động trong các đợt ô nhiễm lan rộng [1]. Điều này nhấn mạnh rằng công nghệ không chỉ phục vụ quản lý nội địa mà còn tạo điều kiện cho ngoại giao môi trường dựa trên bằng chứng.

Cuối cùng, kết quả của việc đặt dữ liệu và công nghệ vào trung tâm là rất rõ ràng: giảm nồng độ nhiều chất ô nhiễm chính, cải thiện chỉ số sức khỏe cộng đồng và tạo tiền đề cho chính sách phát triển xanh đi đôi với tăng trưởng kinh tế. Tuy vậy, việc duy trì và mở rộng hệ thống đòi hỏi đầu tư liên tục, năng lực phân tích dữ liệu sâu và cơ chế phối hợp liên ngành. Hàn Quốc đang đi tiếp con đường này bằng các kế hoạch mở rộng mạng cảm biến, nâng cao năng lực mô phỏng và tích hợp dữ liệu vệ tinh, nhằm biến dữ liệu thành công cụ quyết định trong quản lý không khí đô thị.



Môi trường không khí ở Seoul, Hàn Quốc đã được cải thiện rõ rệt nhờ các chính sách năng lượng sạch, chuyển đổi phương tiện giao thông

4. THÁCH THỨC CÒN LẠI VÀ ĐỊNH HƯỚNG TƯƠNG LAI – TỪ Ô NHIỄM ĐỊA PHƯƠNG ĐẾN HÀNH ĐỘNG KHU VỰC

Dù đạt nhiều kết quả ấn tượng, Hàn Quốc vẫn đối mặt với thách thức lớn trong hành trình hướng tới trung hòa các-bon năm 2050. Nồng độ $PM_{2.5}$ tại Seoul đã giảm hơn 40% trong hai thập kỷ qua nhưng vẫn ở mức 20-23 $\mu g/m^3$, cao gấp bốn lần khuyến nghị của WHO (5 $\mu g/m^3$) [1][2]. Điều đó cho thấy không khí vẫn ô nhiễm hơn chuẩn toàn cầu.

Một trong những nguyên nhân chính là phát thải xuyên biên giới. Khoảng 30–50% bụi mịn tại vùng Seoul – Incheon – Gyeonggi có nguồn gốc từ ngoài lãnh thổ, chủ yếu do gió mùa mang theo chất ô nhiễm từ khu vực Đông Bắc Á [1]. Hàn Quốc đã tham gia các sáng kiến hợp tác tác như EANET và “Blue Sky Partnership” của UNEP để chia sẻ dữ liệu và phối hợp dự báo, nhưng tiến độ còn hạn chế do khác biệt kỹ thuật và năng lực giữa các quốc gia [3].

Về nội tại, cơ cấu phát thải trong nước vẫn còn nhiều khoảng trống. Dù công nghiệp và giao thông được kiểm soát tốt, phát thải từ nông nghiệp, xây dựng và sinh hoạt vẫn cao. Amoniac (NH_3) từ nông nghiệp chiếm hơn 40% tổng phát thải quốc gia và gần như không giảm trong hai thập kỷ [1]. Khi kết hợp với NO_x và SO_2 , NH_3 tạo thành bụi mịn thứ cấp - nguyên nhân chính khiến ô nhiễm lan sang vùng nông thôn. Nếu không có biện pháp mạnh, lượng phát thải NH_3 đến năm 2050 gần như không thay đổi [1].

Các nguồn phát thải từ thiết bị xây dựng và xe cơ giới nhỏ cũng đáng kể. Hàng trăm nghìn máy xúc, máy ủi, xe tải cỡ nhỏ dùng dầu diesel vẫn hoạt động mà chưa bị ràng buộc tiêu chuẩn khí thải, khiến nồng độ

NO_x và PM_{10} ở khu vực trung tâm đô thị cao vào giờ cao điểm [1].

Thách thức tiếp theo đến từ hành vi tiêu dùng. Dù ý thức môi trường cao, người dân Hàn Quốc vẫn phụ thuộc lớn vào xe cá nhân. Hơn 60% người dân sử dụng xe riêng hàng ngày và 45% cho rằng việc hạn chế phương tiện cá nhân là “khó thực hiện” [1]. Các chương trình khuyến khích xe điện, năng lượng mặt trời hộ gia đình và giáo dục xanh đã tạo tác động tích cực, nhưng quy mô vẫn chưa đủ để thay đổi hành vi đại chúng.

Bên cạnh đó, việc gắn kết quản lý không khí với mục tiêu khí hậu cũng là thách thức. Từ năm 2005–2020, dù $PM_{2.5}$, SO_2 và NO_x giảm mạnh, lượng CO_2 quốc gia lại tăng 25% [1]. Điều này cho thấy tăng trưởng kinh tế và tiêu thụ năng lượng vẫn vượt khả năng hấp thụ của các biện pháp hiện có. Chỉ khi chính sách khí hậu và không khí được tích hợp, đồng thời giảm khí nhà kính và ô nhiễm địa phương, mới có thể đạt hiệu quả bền vững.

Việc duy trì các hệ thống dữ liệu như CAPSS, CEMS hay Air Korea cũng đặt ra yêu cầu lớn về tài chính và nhân lực. Các nền tảng này cần được nâng cấp thường xuyên, trong khi dữ liệu khổng lồ đòi hỏi năng lực phân tích và bảo mật cao. Đầu tư vào trí tuệ nhân tạo, điện toán đám mây và cảm biến di động đang mở ra hướng đi mới, nhưng cũng cần nguồn nhân lực kỹ thuật chất lượng cao [1].

Thách thức cuối cùng nằm ở cam kết chính trị và đồng thuận xã hội. Ô nhiễm không khí là vấn đề dài hạn, vượt qua nhiệm kỳ chính phủ, đòi hỏi phối hợp giữa nhà nước, doanh nghiệp và cộng đồng. Thành công chỉ đến khi người dân, doanh nghiệp và thể hệ trẻ cùng chia sẻ trách nhiệm vì bầu trời xanh.



Những kết quả đã đạt được cho thấy con đường của Hàn Quốc là khả thi: bắt đầu bằng dữ liệu, củng cố bằng công nghệ và duy trì bằng sự đồng lòng xã hội – nền tảng cho một tương lai trung hòa các-bon với bầu không khí trong lành hơn.

5. BÀI HỌC CHO VIỆT NAM: TỪ SEOUL ĐẾN HÀ NỘI - HƯỚNG TỚI QUẢN LÝ KHÔNG KHÍ BỀN VỮNG

Kinh nghiệm của Hàn Quốc trong ba thập kỷ qua mang lại nhiều bài học giá trị cho Việt Nam, đặc biệt khi các đô thị lớn như Hà Nội, TP. Hồ Chí Minh, Hải Phòng hay Thái Nguyên đang đối mặt với ô nhiễm bụi mịn và số ngày có chỉ số AQI vượt ngưỡng khuyến cáo tăng nhanh. Các yếu tố như đô thị hóa nhanh, mật độ phương tiện lớn, cơ cấu năng lượng dựa nhiều vào than và hoạt động xây dựng dày đặc khiến chất lượng không khí Việt Nam chịu áp lực tương tự Hàn Quốc đầu những năm 2000. Việc nghiên cứu mô hình thành công của Hàn Quốc giúp Việt Nam xác định hướng đi phù hợp, tránh “bẫy phát triển” trong quá trình công nghiệp hóa.

Bài học đầu tiên là vai trò trung tâm của dữ liệu. Việt Nam hiện thiếu hệ thống quan trắc và kiểm kê phát thải đồng bộ; dữ liệu giữa các cấp và doanh nghiệp chưa được liên thông, trong khi kiểm kê mới tập trung ở vài đô thị lớn. Hàn Quốc cho thấy chỉ khi có hệ thống dữ liệu tập trung như CAPSS, chính sách mới có thể xây dựng và đánh giá hiệu quả [1]. Việt Nam cần phát triển cơ sở dữ liệu phát thải quốc gia kết nối với mạng lưới quan trắc tự động, ứng dụng trí tuệ nhân tạo để phân tích xu hướng ô nhiễm và công khai dữ liệu nhằm tăng tính minh bạch, tạo điều kiện cho cộng đồng và báo chí cùng giám sát.

Bài học thứ hai là phát triển năng lực mô phỏng và dự báo chất lượng không khí. Hiện Việt Nam đã có mô hình dự báo khu vực, nhưng độ chính xác còn hạn chế do thiếu dữ liệu và công cụ phân tích. Hàn Quốc đầu tư mạnh vào dự báo kết hợp khí tượng, vệ tinh và mô hình phát thải, giúp chủ động ứng phó với các đợt ô nhiễm nghiêm trọng [1]. Việt Nam có thể xây dựng hệ thống tương tự tại các đô thị lớn, kết nối dữ liệu trạm quan trắc, vệ tinh và cảm biến IoT, từ đó phát cảnh báo sớm và tạm thời điều tiết giao thông hoặc hạn chế xây dựng trong thời gian ô nhiễm cao.

Bài học thứ ba là gắn công nghệ với thay đổi hành vi cộng đồng. Hàn Quốc biến thông tin môi trường thành một phần đời sống khi công khai chỉ số AQI qua ứng dụng và bảng điện tử, giúp người dân chủ động bảo vệ sức khỏe và tạo áp lực xã hội đối với nguồn phát thải [1]. Việt Nam có thể áp dụng cách này cùng với các chương trình truyền thông, giáo dục xanh trong trường học để hình thành “văn hóa không khí sạch” – nền tảng quan trọng của chuyển đổi hành vi [4].

Bài học thứ tư là củng cố khung thể chế và phối hợp liên ngành. Quản lý không khí không thể do riêng ngành môi trường đảm nhiệm. Hàn Quốc thành công nhờ phối hợp giữa Bộ Môi trường, Giao thông, Năng lượng và chính quyền địa phương với cơ chế giám sát trực tuyến và phân chia rõ trách nhiệm [1]. Việt Nam cần cơ chế phối hợp tương tự, đồng thời sử dụng các công cụ kinh tế như thuế môi trường, phí khí thải và tín chỉ các-bon để khuyến khích doanh nghiệp đổi mới công nghệ sạch [3].

Bài học thứ năm là căn tích hợp mục tiêu không khí sạch với chính sách khí hậu. Ở Việt Nam, hai lĩnh vực này vẫn vận hành tách biệt. Hàn Quốc chứng minh rằng việc gắn kết giúp đạt “lợi ích kép”: giảm ô nhiễm cục bộ và phát thải toàn cầu [1]. Việt Nam có thể xây dựng kịch bản mô phỏng bằng các công cụ như LEAP để đánh giá đồng thời tác động của các biện pháp năng lượng, giao thông và công nghiệp, từ đó lựa chọn lộ trình trung hòa các-bon khả thi và hiệu quả.

Cuối cùng, cải thiện không khí là hành trình dài hạn đòi hỏi tầm nhìn chiến lược, đầu tư bền bỉ và sự đồng thuận xã hội. Việt Nam đã có bước tiến với Luật BVMT năm 2020, Nghị định số 06/2022/NĐ-CP về giảm phát thải khí nhà kính và các chương trình quản lý chất lượng không khí đô thị. Tuy nhiên, để đạt kết quả thực chất, cần coi dữ liệu là nền tảng, công nghệ là công cụ và con người là trung tâm.

Hành trình vì bầu trời xanh của Hàn Quốc cho thấy, với quyết tâm chính trị, dữ liệu minh bạch, đầu tư công nghệ và sự tham gia xã hội, chất lượng không khí có thể cải thiện rõ rệt chỉ trong một thế hệ. Việt Nam hoàn toàn có thể đi theo con đường đó – bắt đầu từ những bước nhỏ nhưng bền vững, hướng tới một tương lai phát triển xanh, sạch và đáng sống cho mọi người dân ■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. United Nations Environment Programme (2023). *Achieving Clean Air for Blue Skies in Seoul, Incheon and Gyeonggi, Republic of Korea*. Bangkok: UNEP Regional Office for Asia and the Pacific.
2. World Health Organization (2021). *WHO Global Air Quality Guidelines: Particulate Matter (PM_{2.5} and PM₁₀), Ozone, Nitrogen Dioxide, Sulfur Dioxide and Carbon Monoxide*. Geneva.
3. Climate and Clean Air Coalition (CCAC) & UNEP (2019). *Air Pollution in Asia and the Pacific: Science-Based Solutions*. Nairobi: United Nations Environment Programme.
4. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2021). *Sixth Assessment Report: Climate Change 2021 – The Physical Science Basis*. Geneva.
5. Health Effects Institute (2022). *State of Global Air 2022*. Boston, MA.



Kinh nghiệm của một số quốc gia về các giải pháp hỗ trợ doanh nghiệp chuyển đổi mô hình sản xuất kinh doanh theo hướng tuần hoàn

TÔ NGỌC VŨ, HOÀNG HỒNG HẠNH, NGUYỄN ANH TUẤN

Viện Chiến lược, Chính sách nông nghiệp và môi trường

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Khái niệm kinh tế tuần hoàn (KTTH) xuất hiện từ những năm 1990, trong bối cảnh tiêu dùng gia tăng và khai thác tài nguyên quá mức gây ra nhiều hệ lụy đối với con người, hệ sinh thái và sự phát triển bền vững. KTTH đang trở thành mô hình thay thế cho nền kinh tế tuyến tính truyền thống, đặc biệt khi thế giới phải đối mặt với những thách thức ngày càng nghiêm trọng của biến đổi khí hậu, cạn kiệt tài nguyên và ô nhiễm môi trường. Việc chuyển đổi sang KTTH không còn là lựa chọn, mà là yêu cầu tất yếu đối với các quốc gia, trong đó có Việt Nam. Trong quá trình này, Nhà nước giữ vai trò kiến tạo, thông qua hệ thống chính sách, công cụ kinh tế và khung thể chế đồng bộ nhằm giảm gánh nặng và khuyến khích doanh nghiệp tham gia chuyển đổi.

Thực tiễn quốc tế cho thấy, không tồn tại một mô hình chính sách đơn lẻ hoàn hảo, mà các quốc gia thành công thường áp dụng chiến lược đa chiều, kết hợp nhiều nhóm giải pháp khác nhau [1]. Trong đó, doanh nghiệp là trung tâm của tiến trình chuyển đổi, được hỗ trợ thông qua ba nhóm chính sách chủ yếu: (i) hoàn thiện khung pháp lý; (ii) hỗ trợ tài chính; (iii) thúc đẩy đổi mới sáng tạo - công nghệ.

Kinh nghiệm từ Liên minh châu Âu (EU), Nhật Bản và Singapore cho thấy, việc thiết kế chính sách đồng bộ, cơ chế tài chính khuyến khích và đầu tư vào đổi mới công nghệ đóng vai trò then chốt trong thúc đẩy doanh nghiệp chuyển đổi sang mô hình KTTH hiệu quả, bền vững. Đây là những hình mẫu có giá trị tham khảo cho Việt Nam trong quá trình triển khai lộ KTTH gắn với mục tiêu tăng trưởng xanh và phát triển bền vững.

2. KINH NGHIỆM TRONG XÂY DỰNG KHUNG PHÁP LÝ VÀ HỆ THỐNG QUY ĐỊNH, CHÍNH SÁCH

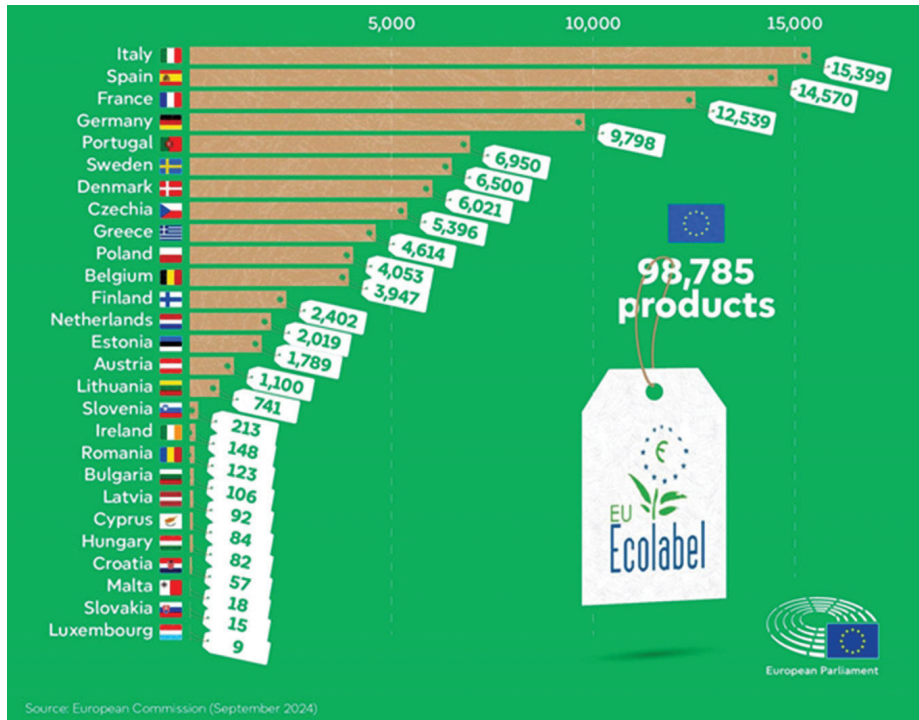
Khung pháp lý rõ ràng là điều kiện tiên quyết để thúc đẩy quá trình chuyển đổi quy mô lớn, tạo ra môi trường cạnh tranh bình đẳng và giảm rủi ro cho doanh nghiệp cũng như nhà đầu tư. EU là khu vực tiên phong trong việc xây dựng nền tảng pháp lý vững chắc, kết hợp với nhiều chính sách đồng bộ nhằm đạt được mục

tiêu kép: vừa hướng tới trung hòa các-bon vào năm 2050, vừa duy trì năng lực cạnh tranh và lợi nhuận cho doanh nghiệp. Một số chính sách nổi bật có thể kể đến như sau:

Quy định về thiết kế sinh thái và nhân sinh thái: Đây là công cụ pháp lý quan trọng thúc đẩy doanh nghiệp đổi mới sản phẩm. Chỉ thị về thiết kế sinh thái và Quy định về nhân sinh thái của EU yêu cầu sản phẩm phải được thiết kế theo hướng tối ưu hóa khả năng sửa chữa, tái sử dụng, tháo rời, tái chế và minh bạch thông tin về vòng đời cho người tiêu dùng. Những quy định này buộc doanh nghiệp phải tích hợp yếu tố tuần hoàn ngay từ khâu thiết kế, qua đó không chỉ giảm phát thải mà còn nâng cao tính cạnh tranh và uy tín của sản phẩm trên thị trường [2] (Hình1).

Trách nhiệm mở rộng của nhà sản xuất (EPR): Đây là một trong những công cụ chính sách quan trọng thúc đẩy mô hình kinh tế vận hành theo vòng tròn khép kín. Cơ chế này yêu cầu doanh nghiệp sản xuất, nhập khẩu hoặc phân phối sản phẩm phải chịu trách nhiệm đối với toàn bộ vòng đời sản phẩm, bao gồm khâu thu hồi, tái chế và xử lý chất thải sau tiêu dùng. Việc chuyển giao một phần trách nhiệm quản lý chất thải từ Nhà nước và người tiêu dùng sang doanh nghiệp góp phần khuyến khích thiết kế sản phẩm thân thiện môi trường, dễ tái chế, tái sử dụng, đồng thời thúc đẩy đổi mới công nghệ, giảm phát sinh chất thải và sử dụng hiệu quả tài nguyên. Tại Nhật Bản, Chính phủ đã ban hành Luật Thúc đẩy sử dụng hiệu quả tài nguyên (1991) và Đạo luật Cơ bản về xây dựng xã hội tuần hoàn vật chất (2000), trong đó quy định rõ trách nhiệm của doanh nghiệp trong sản xuất, tái chế và lồng ghép nguyên tắc 3R vào hoạt động thiết kế, dán nhãn, thu gom và tái chế hàng hóa.

Cơ chế điều chỉnh các-bon xuyên biên giới (CBAM): Đây là công cụ mới của EU nhằm nội luật hóa chi phí phát thải các-bon vào giá hàng hóa, hướng tới công bằng môi trường toàn cầu. Từ ngày 1/1/2026, các nhà nhập khẩu hàng hóa vào EU sẽ phải mua giấy chứng nhận CBAM tương ứng với lượng phát thải gắn liền trong các sản phẩm có nguy cơ rò rỉ các-bon cao như xi măng, sắt thép, nhôm, phân bón, hydrogen và điện.



Hình 1. Tổng số sản phẩm được dán nhãn sinh thái của EU tại các quốc gia thành viên trong Liên minh châu Âu

Nguồn: Nghị viện châu Âu [10]

Quy định này buộc doanh nghiệp phải áp dụng các chuẩn mực quản trị, báo cáo phát thải và ESG minh bạch hơn để duy trì khả năng tiếp cận thị trường EU. Trong thời gian tới, EU dự kiến tiếp tục mở rộng các tiêu chuẩn bền vững bắt buộc, tác động trực tiếp đến doanh nghiệp xuất khẩu [3].

3. KINH NGHIỆM TRONG BAN HÀNH CÁC GIẢI PHÁP HỖ TRỢ VỀ TÀI CHÍNH

Chuyển đổi sang KTTH đòi hỏi các khoản đầu tư ban đầu đáng kể, từ đổi mới công nghệ, phát triển hạ tầng đến tái cấu trúc quy trình sản xuất. Do đó, các công cụ tài chính và tài khóa đóng vai trò then chốt trong việc giảm thiểu rủi ro và tạo động lực cho doanh nghiệp. Nhiều quốc gia đã ban hành các chính sách ưu đãi như miễn, giảm thuế – phí, tín dụng và trái phiếu xanh, cũng như thiết lập quỹ hỗ trợ và đầu tư công nhằm thúc đẩy quá trình chuyển đổi.

Ưu đãi về thuế và phí: Nhật Bản đã triển khai Chính sách thuế đầu tư xanh từ năm 2012, cho phép miễn hoặc giảm thuế quốc gia và địa phương đối với các doanh nghiệp đầu tư vào sản xuất hoặc lắp đặt thiết bị sử dụng năng lượng tái tạo, tiết kiệm năng lượng. Tại châu Âu, Chỉ thị 2022/542 của EU cho phép áp dụng mức thuế giá trị gia tăng (VAT) thấp hơn đối với hàng hóa và dịch vụ phục vụ chuyển đổi xanh, như năng lượng tái tạo, sửa chữa, tái sử dụng và tái chế sản phẩm. Chính sách này góp phần khuyến khích doanh nghiệp chuyển đổi sang mô hình sản xuất - tiêu dùng bền vững hơn.

Tín dụng xanh và trái phiếu xanh: Đây là những công cụ tài chính phổ biến giúp doanh nghiệp tiếp cận nguồn vốn ưu đãi cho các dự án thân thiện môi trường. Nhật Bản đã phát hành Trái phiếu chuyển đổi xanh (Green Transformation Bonds - GX Bonds) với tổng giá trị 20 nghìn tỷ yên, nhằm huy động khoảng 150 nghìn tỷ yên đầu tư công – tư trong vòng 10 năm để đạt mục tiêu giảm 46% lượng phát thải khí nhà kính vào năm 2030. Các lĩnh vực được ưu tiên gồm năng lượng tái tạo, lưới điện thông minh, lưu trữ năng lượng, giao thông xanh, xây dựng, nông nghiệp và KTTH [4][5].

Quỹ hỗ trợ và đầu tư công: Các quốc gia tiên tiến đã thành lập những quỹ đầu tư quy mô lớn nhằm giảm rủi ro cho các dự án đổi mới sáng tạo và chuyển đổi xanh. Tại châu Âu, nổi bật là Quỹ Chuyển đổi Công bằng (Just Transition Fund - JTF) với tổng ngân sách 55 tỷ EUR giai đoạn 2021-2027, hỗ trợ các khu vực chịu ảnh hưởng nặng bởi quá trình chuyển đổi xanh. Ngân hàng Đầu tư Châu Âu (EIB) cam kết đầu tư 1.000 tỷ EUR vào các dự án xanh đến năm 2030, trong khi Quỹ Đối mới - được tài trợ từ Hệ thống thương mại phát thải EU (EU ETS) - tập trung hỗ trợ các công nghệ đột phá như hydro xanh, thu giữ các-bon và năng lượng tái tạo tiên tiến.

Tại Nhật Bản, Chính phủ đã thành lập Quỹ Hỗ trợ xanh với tổng vốn khoảng 2,75 nghìn tỷ yên (tương đương 17,8 tỷ USD), cung cấp hỗ trợ dài hạn trong 10



Hình 2. Các trạm đổi chai nhựa Pet (PET bottle post) của tập đoàn Suntory được đặt tại các siêu thị Aeon (Nhật Bản)
Nguồn: <https://www.suntory.com> [11]

năm cho các doanh nghiệp cam kết phát triển công nghệ năng lượng tái tạo, điện khí hóa, lưới điện thông minh, lưu trữ năng lượng, hydrogen và công nghệ giảm hoặc thu hồi khí nhà kính [6].

4. ĐỔI MỚI SÁNG TẠO VÀ CÔNG NGHỆ

Đổi mới sáng tạo và công nghệ không chỉ là công cụ hỗ trợ, mà còn là động lực cốt lõi thúc đẩy doanh nghiệp chuyển đổi sang mô hình KTTH. Đây là yếu tố giúp giảm chi phí dài hạn, nâng cao năng lực cạnh tranh, đồng thời đáp ứng yêu cầu pháp lý và kỳ vọng xã hội về phát triển bền vững. Kinh nghiệm của Singapore và Nhật Bản cho thấy vai trò quan trọng của Nhà nước trong việc tạo lập môi trường khuyến khích đổi mới, tập trung vào ba nhóm giải pháp chủ yếu:

Hỗ trợ nghiên cứu và phát triển (R&D): Tại Singapore, sáng kiến Tài trợ Khép kín Vòng tuần hoàn Tài nguyên với ngân sách khoảng 80 triệu đô la Singapore được triển khai nhằm thúc đẩy R&D trong lĩnh vực phục hồi tài nguyên từ các dòng chất thải chính như rác thải điện tử, nhựa và thực phẩm, đồng thời tìm kiếm các ứng dụng an toàn cho sản phẩm phụ [7]. Sáng kiến này tập trung vào các lĩnh vực then chốt như tái chế tài nguyên, thu hồi năng lượng và giảm thiểu dấu chân các-bon, hướng đến các mục tiêu: nâng tỷ lệ tái chế tổng thể lên 70% vào năm 2030; giảm lượng rác thải chôn lấp bình quân đầu người mỗi ngày xuống 20% vào năm 2026 và 30% vào năm 2030; kéo dài tuổi thọ bãi chôn lấp Semakau sau năm 2035; đồng thời khuyến khích thương mại hóa các giải pháp xanh mới và chuyển giao công nghệ.

Cơ chế thử nghiệm (sandbox): Đây là môi trường thử nghiệm có kiểm soát, trong đó doanh nghiệp, nhà cung cấp công nghệ và cơ quan quản lý cùng thử nghiệm các công nghệ, mô hình kinh doanh hoặc quy trình mới trong điều kiện được miễn trừ tạm thời khỏi

một số quy định, nhằm thu thập bằng chứng thực tiễn để hoàn thiện khung pháp lý [8]. Tại Singapore, Cơ quan Môi trường Quốc gia đã triển khai mô hình sandbox cho ngành dịch vụ môi trường, cho phép doanh nghiệp chủ động đưa ra các phương án xử lý và thu hồi tài nguyên mà không bị ràng buộc bởi quy định thông thường trong giai đoạn thử nghiệm. Một ví dụ điển hình là dự án chuyển đổi rác thải thành năng lượng tại Gardens by the Bay do SP Group thực hiện, đã được đưa ra khỏi sandbox sau khi chứng minh được tính khả thi và hiệu quả [7].

Thúc đẩy hợp tác và chuyển đổi số: Tại Nhật Bản, Chính phủ đã thành lập Mạng lưới Đối tác Kinh tế tuần hoàn do Bộ Môi trường, Bộ Kinh tế – Thương mại – Công nghiệp và Tổ chức các doanh nghiệp Keidanren đồng sáng lập, với hơn 500 thành viên từ khu vực công, tư và giới học thuật. Mạng lưới này nhằm thúc đẩy đối thoại, chia sẻ thông tin, xây dựng tiêu chuẩn và hướng dẫn doanh nghiệp áp dụng các mô hình tiết kiệm tài nguyên, tái chế và thiết kế bao bì tái sử dụng. Bên cạnh đó, nền tảng trực tuyến của mạng lưới giúp kết nối các doanh nghiệp trong quá trình chuyển đổi xanh và tuần hoàn, tăng cường hợp tác, lan tỏa tri thức và nâng cao hiệu quả truyền thông. Trong khuôn khổ đó, một số thành viên như Suntory và Aeon đã tiên phong triển khai chương trình tái chế chai PET thành chai mới, giúp giảm đáng kể nhu cầu nhựa nguyên sinh và cắt giảm tới 60% lượng phát thải CO₂ so với sử dụng nhựa nguyên liệu mới [9] (Hình2).

5. BÀI HỌC VÀ ĐỀ XUẤT CHÍNH SÁCH CHO VIỆT NAM

Kinh nghiệm quốc tế cho thấy, chuyển đổi xanh theo hướng KTTH không chỉ giúp giảm thiểu tác động tiêu cực của BĐKH mà còn mở ra cơ hội thu hút đầu tư, nâng cao năng lực cạnh tranh và đáp ứng yêu cầu



hội nhập quốc tế. Đối với doanh nghiệp, đây không còn là lựa chọn mà là con đường tất yếu để tồn tại và phát triển bền vững trong tương lai. Từ thực tiễn đó, một số bài học và đề xuất chính sách cho Việt Nam có thể được rút ra như sau:

Thứ nhất, hoàn thiện khung pháp lý và cơ chế giám sát. Kinh nghiệm từ các quốc gia cho thấy, việc thiết lập hệ thống pháp luật rõ ràng, đồng bộ và có tính cưỡng chế cao là nền tảng thúc đẩy doanh nghiệp chuyển đổi. Tại Việt Nam, bên cạnh Luật BVMT năm 2020, cần sớm ban hành các quy định và chế tài cụ thể về trách nhiệm mở rộng của nhà sản xuất (EPR), tài chính xanh, nhãn sinh thái và thiết kế sinh thái. Đặc biệt, cần nhanh chóng hoàn thiện các tiêu chuẩn về ESG để hỗ trợ doanh nghiệp trong nước tiếp cận các thị trường quốc tế. Song song với đó, cần tăng cường cơ chế giám sát và chế tài nghiêm minh đối với doanh nghiệp trong quá trình chuyển đổi mô hình sản xuất, kinh doanh theo hướng KTTH.

Thứ hai, thiết lập quỹ hỗ trợ tài chính cho đổi mới công nghệ xanh. Các quốc gia đi đầu như Liên minh châu Âu, Nhật Bản và Singapore đều xây dựng những quỹ đầu tư lớn, có tầm nhìn dài hạn (20–30 năm) nhằm hỗ trợ doanh nghiệp trong quá trình chuyển đổi xanh. Vì vậy, Việt Nam cần chuẩn bị nguồn vốn tài chính đủ mạnh, cam kết ổn định lâu dài và ban hành các chính sách ưu đãi về thuế, phí để khuyến khích doanh nghiệp đổi mới công nghệ. Đồng thời, cần mở rộng hợp tác quốc tế để thu hút nguồn vốn xanh, nguồn viện trợ kỹ thuật và kinh nghiệm quản trị trong lĩnh vực đầu tư xanh.

Thứ ba, thúc đẩy cơ chế khuyến khích đầu tư và đổi mới sáng tạo. Nhà nước cần xây dựng cơ chế hỗ trợ nghiên cứu và phát triển (R&D) trong các lĩnh vực như tái chế, thu hồi năng lượng, xử lý chất thải, sản xuất sạch hơn và công nghệ tuần hoàn. Việc hình thành các quỹ đầu tư cho đổi mới công nghệ xanh, cũng như triển khai mô hình thử nghiệm chính sách (sandbox) sẽ giúp giảm rủi ro pháp lý và thúc đẩy thương mại hóa các công nghệ mới. Bên cạnh đó, cần tăng cường hợp tác giữa Nhà nước - doanh nghiệp - viện nghiên cứu nhằm chia sẻ tri thức, phát triển nguồn nhân lực và đẩy nhanh quá trình chuyển giao công nghệ tuần hoàn.

Việt Nam đang trong tiến trình chuyển đổi hướng tới nền KTTH và mục tiêu phát thải ròng bằng “0” vào năm 2050. Để đạt được mục tiêu này, cần triển khai đồng bộ các nhóm giải pháp về hoàn thiện chính sách pháp lý, ưu đãi tài chính, khuyến khích đầu tư công nghệ sạch, phát triển hạ tầng xanh và nâng cao nhận thức của cộng đồng doanh nghiệp

và người dân. Việc học hỏi kinh nghiệm quốc tế sẽ giúp Việt Nam xây dựng lộ trình chuyển đổi phù hợp, hiệu quả và bền vững, hài hòa giữa phát triển kinh tế và BVMT.

KTTH là xu hướng tất yếu trong tiến trình phát triển xanh và bền vững của Việt Nam. Việc học hỏi và vận dụng linh hoạt kinh nghiệm quốc tế sẽ giúp Việt Nam xây dựng hệ thống chính sách hỗ trợ hiệu quả, tạo nền tảng để doanh nghiệp chuyển đổi mô hình sản xuất, kinh doanh theo hướng thân thiện môi trường. Trên cơ sở đó, Việt Nam có thể từng bước hiện thực hóa mục tiêu phát thải ròng bằng “0” vào năm 2050, đồng thời củng cố năng lực cạnh tranh và vị thế trong chuỗi giá trị toàn cầu ■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Ủy ban châu Âu. (2020, ngày 11 tháng 3). Thông báo của Ủy ban gửi Nghị viện châu Âu, Hội đồng, Ủy ban Kinh tế và Xã hội châu Âu và Ủy ban các Vùng: Kế hoạch hành động mới về KTTH (COM(2020) 98 final). EUR-Lex.
- [2] European Environment Agency, 2021. “Ecodesign and Circular Economy”.
- [3] White & Case LLP. (2025, 25 tháng 2). Tám khía cạnh quan trọng cần biết về quy định thiết kế sinh thái đối với sản phẩm bền vững của EU. White & Case.
- [4] Ryuzaki, Takatsugu. “Chuyển sang năng lượng sạch thông qua ‘chuyển đổi xanh (GX)’”. The Japan Times, 19 Feb. 2025. Truy cập từ <https://www.japantimes.co.jp/2025/02/19/special-supplements/shifting-clean-energy-via-green-transformation>.
- [5] Trần Thị Thu Hà, Vũ Minh Chiến. (2025). Kinh nghiệm phát hành trái phiếu xanh của một số quốc gia phát triển và bài học cho Việt Nam. Tạp chí Kinh tế và Du lịch.
- [6] Japan External Trade Organization (JETRO). Thị trường chuyển đổi xanh đang phát triển mạnh ở Nhật Bản.
- [7] Cơ quan Môi trường Quốc gia Singapore – NEA. (2025). Sáng kiến tài trợ “Closing the Resource Loop” - chương trình hỗ trợ nghiên cứu, đổi mới và doanh nghiệp.
- [8] Tổ chức Hợp tác và Phát triển Kinh tế (OECD). (2025). Các khuôn khổ thử nghiệm pháp lý (Regulatory Sandboxes) cho đổi mới xanh. Paris: OECD Publishing.
- [9] Đối tác Nhật Bản về KTTH (J4CE). (2025). Báo cáo tiến độ về KTTH năm 2025.
- [10] https://environment.ec.europa.eu/topics/circular-economy/eu-ecolabel/businesses/ecolabel-facts-and-figures_en.
- [11] <https://www.suntory.com>.



PHÁT TRIỂN DU LỊCH TẠI CÁC KHU RAMSAR: Kinh nghiệm quốc tế và gợi mở chính sách cho Việt Nam

NGUYỄN THÙY VÂN, NGUYỄN THANH HUYỀN

Viện Văn hóa, Nghệ thuật, Thể thao và Du lịch Việt Nam

Đến nay, toàn thế giới có 2.554 vùng đất ngập nước đã được công nhận là khu Ramsar với tổng diện tích đạt 257.993.961 ha. Việt Nam hiện có 9 khu Ramsar, đồng thời đã thành lập nhiều khu bảo tồn thiên nhiên từ vùng đất ngập nước, hầu hết các khu Ramsar ở Việt Nam đều có giá trị tài nguyên du lịch đa dạng, phong phú, có tiềm năng để khai thác phát triển du lịch. Tuy nhiên, việc khai thác, phát triển du lịch tại các khu Ramsar ở Việt Nam thời gian qua đang gây nhiều sức ép lên các hệ sinh thái đất ngập nước. Các hoạt động khai thác phát triển du lịch tại các khu Ramsar ở Việt Nam hiện nay còn diễn ra nhỏ lẻ, manh mún, sản phẩm, dịch vụ du lịch còn thiếu, chưa đặc trưng và chưa gắn với giá trị đặc sắc về danh hiệu quốc tế của các khu Ramsar. Bài viết đề cập đến kinh nghiệm phát triển du lịch bền vững tại các khu Ramsar trên thế giới, từ đó rút ra bài học cho Việt Nam.

1. KINH NGHIỆM PHÁT TRIỂN DU LỊCH TẠI CÁC KHU RAMSAR TRÊN THẾ GIỚI

Các khu Ramsar lớn trên thế giới như Pantanal (Brazil), Everglades (Hoa Kỳ), Sundarbans (Ấn Độ - Bangladesh), Okavango (Botswana) hay Kakadu (Ôxtrâyliá)... đã minh chứng rõ ràng cho sự thành công, khi vừa là trọng điểm về đa dạng sinh học toàn cầu, vừa trở thành thương hiệu du lịch sinh thái nổi tiếng với nhiều sản phẩm đặc thù.

Brazil

Brazil là quốc gia có diện tích khu Ramsar lớn nhất thế giới, với 27 khu Ramsar trải dài từ Amazon, các vùng đầm phá ven biển cho tới hệ sinh thái lục địa Pantanal. Một trong những kinh nghiệm nổi bật của Brazil là cơ chế quản lý đa tầng và đồng quản lý. Các khu Ramsar thường được lồng ghép trong hệ thống vườn quốc



Hình 1. Các khu Ramsar trọng điểm của Thế giới và Ấn Độ

Nguồn: Disha Hingnekar and Sharda Dhadse, 2025

gia hoặc khu bảo tồn do Cơ quan bảo tồn đa dạng sinh học Brazil (ICMBio) phối hợp với chính quyền và cộng đồng địa phương quản lý [1].

Ngoài ra, Brazil chú trọng phát triển các sản phẩm du lịch sinh thái đặc thù dựa trên thế mạnh cảnh quan và đa dạng sinh học. Ở Pantanal, du lịch quan sát động vật hoang dã, đặc biệt là báo đốm (jaguar) và các loài chim nước, đã trở thành thương hiệu quốc tế [1]. Tại Lagoa do Peixe các hoạt động quan sát chim di cư kết hợp với trải nghiệm văn hóa ngư nghiệp địa phương được phát triển thành sản phẩm đặc trưng [2] [3]. Brazil đặc biệt nhấn mạnh giáo dục môi trường và truyền thông xanh [4]. Bên cạnh đó, Brazil cũng áp dụng các chiến lược quản lý thích ứng như phân vùng chức năng, quy định sức chứa, giám sát bằng công nghệ GIS, viễn thám và phục hồi sinh thái ở những khu vực bị tổn thương [1] [5].

Vương quốc Anh

Anh là quốc gia có số lượng vùng đất ngập nước được công nhận theo Công ước Ramsar nhiều nhất trên thế giới, với 176 khu Ramsar có tổng diện tích khoảng 1,29 triệu ha. Trong số đó, Norfolk & Suffolk Broads và Vịnh Morecambe được xem là những trường hợp tiêu biểu, phản ánh sự kết hợp hài hòa giữa khai thác du lịch và bảo tồn sinh thái. Norfolk & Suffolk Broads tiêu biểu cho hệ sinh thái đất ngập nước ngọt nội địa, nhiều loài đặc hữu [6]. Thay vì phát triển ồ ạt, Norfolk & Suffolk Broads chú trọng vào quản lý du lịch có trách nhiệm, trong đó cộng đồng cư dân, tổ chức bảo tồn và doanh nghiệp lữ hành cùng



tham gia vào việc thiết kế, giám sát hoạt động du lịch [7].

Vịnh Morecambe là một điển hình về phát triển du lịch bền vững gắn với bảo tồn, với cơ chế quản lý dựa trên giá trị sinh thái, phân vùng chức năng và kết hợp nhiều hình thức bảo vệ như phân khu bảo vệ đặc biệt dành cho chim, phân khu bảo tồn đặc biệt về sinh cảnh và loài [8]. Các sản phẩm du lịch đặc thù như quan sát chim nước, đi bộ xuyên vịnh theo thủy triều và trải nghiệm văn hóa - ẩm thực làng chài vừa hấp dẫn du khách, vừa góp phần giảm áp lực lên sinh cảnh [9].

Hoa Kỳ

Tại khu Ramsar Everglades của Hoa Kỳ nhấn mạnh sự kết hợp chặt chẽ giữa bảo tồn sinh thái và tạo cơ hội kinh tế. Việc được công nhận là khu Ramsar đã giúp Everglades trở thành biểu tượng của du lịch sinh thái, thu hút du khách quan tâm đến thiên nhiên và bảo tồn. Quản trị và giám sát đóng vai trò then chốt trong việc duy trì tính bền vững. Hệ thống GIS và các công cụ giám sát sinh thái được ứng dụng để theo dõi các biến động, hỗ trợ việc ra quyết định và giúp các nhà quản lý điều chỉnh hoạt động du lịch một cách linh hoạt, đảm bảo duy trì tính toàn vẹn sinh thái [10] [11].

Everglades cũng đặc biệt chú trọng du lịch cộng đồng và phát triển sinh kế bền vững [12]. Phát triển du lịch bền vững thông qua đầu tư hạ tầng thân thiện môi trường và giáo dục du khách cũng là một trong những chiến lược của Everglades. Các lối đi lát ván gỗ được thiết kế giảm tác động lên đất ngập nước, cơ sở lưu trú áp dụng tiêu chí xanh, quản lý năng lượng, nước thải và chất thải nhằm giảm dấu chân sinh thái. Ngoài ra, Everglades còn áp dụng các kế hoạch hành động về biến đổi khí hậu để giảm thiểu tác động từ du lịch [13].

Ôxtrâyli

Tại Kakadu - khu Ramsar nổi tiếng của Ôxtrâyli với các đầm lầy và sông ngòi, nơi cá sấu nước mặn sinh sống. Một trong những nguyên tắc cơ bản của phát triển du lịch bền vững tại Kakadu là trao quyền cho cộng đồng thổ dân Bininj/Mungguy, những người sở hữu di sản văn hóa phong phú, có kiến thức sâu sắc về vùng đất và đóng vai trò then chốt trong việc định hướng các hoạt động du lịch [14] [15]. Phát triển du lịch bền vững tại Kakadu còn được thể hiện rõ trong các chiến lược quản lý du khách. Ban quản lý đã thiết



Hình 2. Loài Diệc lớn ở Everglades, Hoa Kỳ

Nguồn: Cục Công viên Quốc gia, Hoa Kỳ

kế các hoạt động du lịch nhằm giảm thiểu dấu chân sinh thái và đưa ra các quy định nghiêm ngặt trong suốt quá trình tham quan [16]. Các chiến lược quản lý thích ứng, đối phó với những thách thức môi trường như loài xâm lấn và tác động của biến đổi khí hậu cũng được chú trọng [14].

Hơn nữa, lợi ích kinh tế từ du lịch tại Kakadu còn được tái đầu tư cho bảo tồn và phát triển cộng đồng thông qua việc hỗ trợ phát triển cơ sở hạ tầng, đào tạo nghề, khuyến khích khởi nghiệp và tạo việc làm, giúp nâng cao phúc lợi cho người dân bản địa và giảm áp lực vào khai thác tài nguyên thiên nhiên [16].

Trung Quốc

Với tổng cộng 82 khu Ramsar, tổng diện tích khoảng 7,65 triệu ha, Trung Quốc đã đạt được những bước tiến trong việc bảo vệ các vùng đất ngập nước, đồng thời thúc đẩy các hoạt động du lịch có trách nhiệm, vừa bảo tồn vừa mang lại lợi ích kinh tế [17]. Việc tập trung vào sức khỏe hệ sinh thái và quản lý thích ứng là tối quan trọng trong việc phát triển du lịch tại các khu Ramsar. Các nghiên cứu về sự thay đổi lớp phủ đất trong các vùng đất ngập nước này đã cho thấy sự cần thiết phải có các biện pháp quản lý và bảo vệ hiệu quả để giảm thiểu tác động tiêu cực của hoạt động du lịch [18].

Một khía cạnh quan trọng khác trong cách tiếp cận của Trung Quốc là việc công nhận vai trò thiết yếu của các bên liên quan, đặc biệt là cộng đồng địa phương trong việc thúc đẩy du lịch bền vững. Ví dụ điển hình là khu Ramsar Hồ Poyang, cộng đồng địa phương được tham gia vào các hoạt động du lịch, nâng cao nhận thức và hình thành ý thức sở hữu, trách nhiệm đối với việc bảo vệ di sản thiên nhiên của họ.

Một số trường hợp thất bại trong phát triển du lịch bền vững tại các khu đất ngập nước

Bên cạnh những thành công trong việc phát triển du lịch bền vững tại các khu Ramsar, trên thế giới cũng ghi nhận một số trường hợp thất bại.

Tại hồ Burdur, mặc dù được công nhận là khu Ramsar từ năm 1994, hồ Burdur của Thổ Nhĩ Kỳ đã trải qua sự suy giảm nghiêm trọng về chất lượng nước và đa dạng sinh học. Mực nước hồ giảm đáng kể, gây ảnh hưởng đến các loài chim di cư,



đặc biệt là loài vịt đầu trắng (*Oxyura leucocephala*), loài đang bị đe dọa toàn cầu [19]. Nguyên nhân chính được xác định là do hồ Burdur đã áp dụng chính sách bảo tồn "hard-park", tức là bảo vệ nghiêm ngặt khu vực mà không có sự tham gia của cộng đồng địa phương. Chính sách này đã dẫn đến sự tách rời và thiếu sự hợp tác từ người dân, dẫn đến không đạt được hiệu quả phát triển du lịch và bảo tồn mong muốn [20].

Tình trạng tương tự xảy ra tại Hồ Yashwant Sagar, Ấn Độ, rộng khoảng 1.020 ha. Theo ghi nhận, số lượng sếu Sarus tại hồ vào tháng 7/2025 đã giảm 68% so với năm 2021, từ 76 con xuống còn 24 con. Nguyên nhân chính được cho là do các hoạt động của con người, trong đó có du lịch không kiểm soát. Các yếu tố này đã làm xáo trộn nghiêm trọng môi trường sống của sếu Sarus, ảnh hưởng đến khả năng sinh sản và tồn tại của loài này. Ngoài ra, khu đất ngập nước Chandanpura (Ấn Độ) cũng đang phải đối mặt với các đề xuất phát triển du lịch không bền vững, Bang Madhya Pradesh đã đề xuất cấp 4,1 mẫu đất công để xây dựng hạ tầng nghỉ dưỡng ngay trong vùng sinh thái nhạy cảm ven đầm lầy mà không đánh giá tác động sinh thái.

Những trường hợp điển hình này cho thấy, danh hiệu Ramsar không thể bảo đảm hiệu quả bảo tồn nếu thiếu đi cơ chế quản lý hiệu quả, sự tham gia thực chất của cộng đồng và quy hoạch phát triển du lịch phù hợp.

2. BÀI HỌC KINH NGHIỆM PHÁT TRIỂN DU LỊCH BỀN VỮNG TẠI CÁC KHU RAMSAR CHO VIỆT NAM

Từ kinh nghiệm quốc tế và những thất bại đã ghi nhận, có thể rút ra một số bài học quan trọng cho Việt Nam trong phát triển du lịch bền vững tại các khu Ramsar.

Quản trị tích hợp có sự tham gia: Thành công tại nhiều quốc gia như Brazil, Ôxtrâyliya hay Anh cho thấy chỉ khi có sự phối hợp chặt chẽ giữa cơ quan quản lý nhà nước, các tổ chức xã hội, doanh nghiệp và cộng đồng thì mới duy trì được sự cân bằng giữa bảo tồn và khai thác du lịch. Việt Nam cần tránh cách tiếp cận "bảo tồn cứng nhắc" dẫn đến loại trừ người dân như trường hợp hồ Burdur, đồng thời cũng không nên buông lỏng quản lý gây sức ép môi trường như Yashwant Sagar. Bài học từ Kakadu cũng cho thấy việc trao quyền, gắn lợi ích của người dân bản địa với du lịch bền vững là yếu tố cốt lõi để duy trì hiệu quả lâu dài.

Phát triển sản phẩm du lịch đặc thù mang tính nhận diện: Điểm chung của các mô hình thành công trên thế giới là biết khai thác thế mạnh đặc trưng của từng khu Ramsar để tạo ra sản phẩm du lịch đặc thù. Những sản phẩm này không chỉ hấp dẫn du khách mà còn nâng cao nhận thức cộng đồng và gia tăng nguồn lực cho bảo tồn. Trong khi đó, tại Việt Nam, sản phẩm du lịch ở nhiều khu Ramsar còn đơn điệu,

thiếu sự khác biệt, chưa gắn kết chặt chẽ với giá trị sinh thái và văn hóa đặc sắc. Điều này khiến tiềm năng và danh hiệu quốc tế của các khu Ramsar chưa được phát huy đầy đủ.

Quản lý sức chứa và kiểm soát tác động du lịch: Các khu Ramsar trên thế giới đã áp dụng nhiều công cụ như phân vùng chức năng, quy định sức chứa, hệ thống giám sát bằng GIS, hướng dẫn hành vi du khách... Những kinh nghiệm này cho thấy Việt Nam cần đặc biệt chú trọng tới ngưỡng chịu tải sinh thái trong quá trình khai thác, bởi nếu vượt quá giới hạn, các hệ sinh thái đất ngập nước sẽ bị suy thoái nghiêm trọng và rất khó phục hồi, làm mất đi lợi thế của danh hiệu Ramsar cũng như cơ hội phát triển du lịch bền vững.

Chú trọng giáo dục môi trường: Kinh nghiệm từ các khu Ramsar trên thế giới cho thấy giáo dục cộng đồng kết hợp với truyền thông giữ vai trò then chốt trong bảo tồn và phát triển du lịch bền vững. Các chương trình này không chỉ giúp nâng cao nhận thức mà còn khuyến khích sự tham gia tích cực của người dân và du khách, hình thành trách nhiệm xã hội cũng như lối sống du lịch thân thiện với môi trường.

3. HÀM Ý CHÍNH SÁCH VỀ PHÁT TRIỂN DU LỊCH BỀN VỮNG TẠI CÁC KHU RAMSAR VIỆT NAM

Từ các bài học kinh nghiệm trên, có thể đề xuất một số định hướng chính sách cho Việt Nam như sau:

Hoàn thiện khung pháp lý và cơ chế quản lý liên ngành: Cần xây dựng các quy định cụ thể về phát triển du lịch tại khu Ramsar. Đồng thời, cần thiết lập cơ chế quản lý liên ngành giữa Bộ Nông nghiệp và Môi trường, Bộ Văn hóa - Thể thao và Du lịch, chính quyền địa phương và cộng đồng.

Thúc đẩy mô hình đồng quản lý và trao quyền cho cộng đồng: Xây dựng cơ chế để người dân địa phương tham gia từ khâu lập quy hoạch, giám sát đến khai thác dịch vụ du lịch. Cần có chính sách chia sẻ lợi ích rõ ràng để khuyến khích cộng đồng tham gia bảo tồn.

Phát triển sản phẩm du lịch sinh thái đặc thù, gắn với thương hiệu Ramsar: Đẩy mạnh khai thác các sản phẩm du lịch dựa trên quan sát chim, trải nghiệm sinh thái, văn hóa bản địa và giáo dục môi trường, thay vì các dịch vụ thương mại đơn thuần. Điều này vừa giúp tăng tính cạnh tranh, vừa giảm sức ép lên tài nguyên.

Áp dụng công cụ quản lý hiện đại: Xây dựng hệ thống giám sát sức chứa du lịch, cảnh báo suy thoái môi trường bằng công nghệ GIS, viễn thám; quy định chặt chẽ về đánh giá tác động môi trường trước các dự án du lịch trong vùng Ramsar.

Tăng cường giáo dục, truyền thông và hợp tác quốc tế: Đầu tư vào các trung tâm giáo dục môi trường tại khu Ramsar, tổ chức các chương trình truyền thông



nhân cho du khách và cộng đồng. Đồng thời, mở rộng hợp tác quốc tế để trao đổi kinh nghiệm, tranh thủ nguồn lực kỹ thuật và tài chính từ Quỹ Ramsar và các tổ chức bảo tồn quốc tế.

Định hướng đầu tư có trách nhiệm: Ban hành chính sách ưu đãi cho các doanh nghiệp du lịch có cam kết bảo tồn, đồng thời rà soát các dự án có nguy cơ gây tổn hại đến hệ sinh thái đất ngập nước.

4. KẾT LUẬN

Phát triển du lịch tại các khu Ramsar là một xu hướng tất yếu trong bối cảnh toàn cầu đang tìm kiếm mô hình phát triển hài hòa giữa bảo tồn thiên nhiên và tăng trưởng kinh tế. Kinh nghiệm của Brazil, Anh, Hoa Kỳ, Ôxtrâyli và Trung Quốc đều cho thấy cơ chế đồng quản lý với sự tham gia tích cực của cộng đồng, việc xây dựng các phẩm du lịch đặc thù và ứng dụng công nghệ giám sát hiện đại là những yếu tố quyết định cho sự bền vững lâu dài. Ngược lại, những thất bại ở hồ Burdur (Thổ Nhĩ Kỳ) hay Yashwant Sagar (Ấn Độ) đã chỉ ra nếu thiếu quy hoạch tổng thể, cộng đồng bị loại trừ hoặc buông lỏng quản lý sẽ kéo theo thất bại cả về bảo tồn và phát triển du lịch.

Việt Nam là quốc gia đầu tiên ở Đông Nam Á gia nhập Công ước Ramsar, tuy nhiên, việc khai thác du lịch tại các khu Ramsar hiện nay vẫn chưa tương xứng với tiềm năng và giá trị quốc tế. Để khắc phục tình trạng này, cần có chính sách phát triển du lịch bền vững dựa trên quản trị tích hợp, xây dựng các sản phẩm du lịch đặc thù, đồng thời phải giám sát biến động, kiểm soát sức chứa và khuyến khích đầu tư có trách nhiệm để vừa phát triển du lịch, vừa bảo tồn sinh thái.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. W. M. Tomás et al., "Sustainability Agenda for the Pantanal Wetland: Perspectives on a Collaborative Interface for Science, Policy, and Decision-Making," *Tropical Conservation Science*, vol. 12, 2019, doi: 10.1177/1940082919872634.
2. H. C. Delfino, "Updated Bird List of Lagoa Do Peixe National Park, One of the Most Important South American Wetlands," *Boletim Do Museu Paraense Emílio Goeldi - Ciências Naturais*, vol. 18, no. 3, 2023, doi: 10.46357/bcnaturais.v18i3.894.
3. S. M. Kaiser, J. M. Gonçalves, and L. F. C. Perelló, "Turismo De Observação De Aves No PN Lagoa Do Peixe: Oportunidades Ou Ameaças?," *Revista Brasileira De Ecoturismo (Rbecotur)*, vol. 15, no. 1, 2022, doi: 10.34024/rbecotur.2022.v15.11994.
4. C. M. de Paulo and N. A. de Mello-Théry, "Public Policies and Local Experiences of Landscape Tourism : The Example of Pantanal," *Via Tourism Review*, no. 7, 2015, doi: 10.4000/viatourism.597.
5. C. Schulz et al., "Physical, Ecological and Human Dimensions of Environmental Change in Brazil's Pantanal Wetland: Synthesis and Research Agenda," *The Science of the Total Environment*, vol. 687, pp. 1011–1027, 2019, doi: 10.1016/j.scitotenv.2019.06.023.
6. A. Kelly, "Wetlands of the Norfolk and Suffolk Broads (UK)," pp. 1–15, 2016, doi: 10.1007/978-94-007-6173-5_18-1.
7. R. Brouwer et al., "Management of a Multi-Purpose Coastal Wetland: The Norfolk and Suffolk Broads, England," pp. 159–213, 2001, doi: 10.1007/978-94-015-9755-5_7.
8. "Reducing Environmental Impacts of Outdoor Events," *Morecambe Bay Partnership*, 2023.
9. C. Oliver, "The Birds of the Bay: Avian Landscapes of Morecambe Bay," *Landscape Research*, pp. 1–16, 2025, doi: 10.1080/01426397.2024.2438765.
10. Y. Choe and M. A. Schuett, "Stakeholders' Perceptions of Social and Environmental Changes Affecting Everglades National Park in South Florida," *Environmental Development*, vol. 35, p. 100524, 2020, doi: 10.1016/j.envdev.2020.100524.
11. Everglades National Park, "Wilderness Stewardship Plan Public Comment Summary," 2024.
12. Everglades Foundation, "Science Connects Communities to Ecosystems," 2024.
13. R. Humphries, "The Challenge of Climate Change," *Reviews in Environmental Science and Bio/Technology*, vol. 9, no. 2, pp. 95–98, 2010, doi: 10.1007/s11157-010-9198-3.
14. A. M. Trau and R. Bushell, "Tourism and Indigenous Peoples," pp. 260–282, 2008, doi: 10.1079/9781845934705.0260.
15. N. Cole and L. A. Wallis, "Indigenous Rock Art Tourism in Australia: Contexts, Trajectories, and Multifaceted Realities," *Arts*, vol. 8, no. 4, p. 162, 2019, doi: 10.3390/arts8040162.
16. Kakadu National Park, "Kakadu Tourism Master Plan 2020-2030," 2020.
17. Y. Lin, Q. Cui, H. Li, and C. He, "Assessment of Importance of 64 Ramsar Sites in China for Waterfowl," *Global Ecology and Conservation*, vol. 33, p. e01950, 2022, doi: 10.1016/j.gecco.2021.e01950.
18. K. K. Y. Chan, Z. Ren, Y. Liu, H. Song, Y. Bai, and B. Xu, "Land Cover Change and Fragmentation Within China's Ramsar Sites," *Remote Sensing*, vol. 17, no. 5, p. 896, 2025, doi: 10.3390/rs17050896.
19. A. J. Green, A. D. Fox, G. M. Hilton, B. Hughes, M. Yarar, and T. Salathé, "Threats to Burdur Lake Ecosystem, Turkey and Its Waterbirds, Particularly the White-Headed Duck *Oxyura leucocephala*," *Biological Conservation*, vol. 76, no. 3, pp. 241–252, 1996, doi: 10.1016/0006-3207(95)00125-5.
20. F. Adaman, S. Hakyemez, and B. Özkaynak, "The Political Ecology of a Ramsar Site Conservation Failure: The Case of Burdur Lake, Turkey," *Environment and Planning C Government and Policy*, vol. 27, no. 5, pp. 783–800, 2009, doi: 10.1068/c0840.



Hiện trạng đa dạng sinh học và đề xuất giải pháp phát triển bền vững các hệ sinh thái biển đảo Cô Tô, Quảng Ninh

NGUYỄN XUÂN HÒA

Viện Địa lý nhân văn và Phát triển bền vững

Cô Tô là một vùng biển, đảo nằm ở phía Đông Bắc của tỉnh Quảng Ninh, có diện tích 53,68 km², gồm 74 đảo lớn nhỏ, trong đó có 3 đảo lớn là: Cô Tô lớn, Thanh Lân và đảo Trần, có đường biên giới biển trên 100 km với Trung Quốc. Biển đảo Cô Tô có vị trí chiến lược đặc biệt quan trọng về quốc phòng, an ninh và là khu vực có mức độ đa dạng sinh học (ĐDSH) cao nhất của các đảo tiền tiêu vùng Đông Bắc [1]. Mức độ ĐDSH của quần đảo Cô Tô phong phú và đa dạng với các hệ sinh thái (HST) biển điển hình, số lượng loài lớn, kể cả các loài quý hiếm và cũng là nơi tập trung các bãi hải sản của vịnh Bắc bộ. Tuy nhiên, hiện trạng ĐDSH ở vùng biển đảo Cô Tô đang đối mặt với nhiều thách thức, đặc biệt là sự suy giảm của HST rạn san hô do sự khai thác quá mức và các hoạt động phát triển thiếu bền vững.

1. VAI TRÒ, TẦM QUAN TRỌNG CỦA ĐA DẠNG SINH HỌC VÙNG BIỂN ĐẢO CÔ TÔ

ĐDSH vùng biển đảo Cô Tô có vai trò quan trọng trong việc duy trì cân bằng các HST. Khu vực này có các loại HST điển hình như: Rừng ngập mặn, bãi cát biển, thảm cỏ biển, rạn san hô và đáy biển. Nhờ vào mức độ phong phú về ĐDSH của khu vực này mà một số ngành nghề kinh tế phát triển dựa vào nguồn lợi của biển như đánh bắt, nuôi trồng hải sản, nghề cá, hậu cần nghề cá, làm nước mắm, cung cấp con giống...

Ngoài ra, khu vực biển đảo này có nhiều bãi biển đẹp (Nam Hải, Hồng Vân, Vân Cháy, Tình yêu, Bắc Vân, Vụng Ba Châu), với các rạn san hô có khu hệ động, thực vật phong phú, muôn màu muôn vẻ, không khí trong lành nên có sức hút du lịch. Theo Quy hoạch, Cô Tô sẽ phối hợp với Tập đoàn Sun Group xây dựng khu du

lich biển đảo Cô Tô đến năm 2040, với mục tiêu phát triển thành khu du lịch chất lượng cao, thành phố biển thông minh. Cơ cấu kinh tế địa phương cho thấy có sự chuyển dịch mạnh mẽ, theo hướng tăng dần tỷ trọng dịch vụ, du lịch, phát triển kinh tế biển xanh, bền vững.

Bên cạnh đó, HST rừng ngập mặn ở Cô Tô mang đặc trưng của vùng Đông Bắc Việt Nam với cảnh quan hấp dẫn, đặc sắc và ĐDSH cao là nơi tổ chức hoạt động du lịch sinh thái, giáo dục môi trường và nghiên cứu khoa học. HST rạn san hô tại các khu vực Hòn Chim (rộng 2 ha), bãi Vụng Tròn (2 ha), bãi Ngọc Trai (3 ha)... đây là những khu vực có cảnh quan đẹp, nước trong xanh, có nhiều san hô được bảo vệ phục hồi thành rạn, hệ sinh thái tuyệt đẹp dưới lòng đại dương có thể phát triển các hoạt động du lịch lặn biển ngắm san hô [4].

2. HIỆN TRẠNG ĐA DẠNG SINH HỌC BIỂN ĐẢO CÔ TÔ

Vùng biển quanh đảo Cô Tô phong phú về đa dạng về sinh học, có mức độ đa dạng loài cao, giá trị nguồn gen, đặc biệt là về rong biển, động vật đáy và nguồn lợi cá [4].

Thống kê Bảng 1 cho thấy, ở hai khu vực biển quanh đảo Cô Tô và Đảo Trần có 262 loài thực vật phù du thuộc 5 lớp vi tảo biển. Trong đó có 154 loài thuộc nhóm tảo Silic Bacillariophyceae (chiếm 58,77%), tiếp đến là nhóm tảo Giáp Dinophyceae có 100 loài (chiếm 38,16%), nhóm tảo Lam Cyanophyceae có 5 loài (chiếm 1,90%), nhóm tảo Kim Dichtyochophyceae có 2 loài (chiếm 0,8%) và ít nhất là nhóm tảo Lục chỉ có 1 loài (chiếm 0,37%).

Về động vật biển, thành phần loài của động vật biển ở vùng biển đảo Cô Tô rất phong phú, với các nhóm, ngành được thống

Bảng 1. Các nhóm sinh vật ở khu vực Cô Tô - Đảo Trần

Nhóm sinh vật	Cô Tô	Đảo Trần	Chung cả hai đảo
Thực vật phù du	194	142	262
Rong biển	70	27	70
San hô	23	35	42
Động vật phù du	88	65	97
Động vật đáy	53	48	68
Cá biển	91	118	156
Rùa biển	4	4	4
Thú biển	2	2	2
Tổng số	525	441	743

Nguồn: Viện tài nguyên và môi trường biển (2024)



kê như: Ngành ruột khoang (Coelenterata), gồm 2 taxon; Giun đốt (Annelida), gồm 1 taxon; Chân khớp (Arthropoda), gồm 124 loài; Thân mềm (Mollusca), gồm 4 loài; Hàm Tơ (Chaetognatha), gồm 5 loài; Có dây sống (Protochordata), gồm 5 loài.

Về rong biển, có 69 loài rong thuộc 4 họ, trong đó, họ Cyanophyta (rong Lam), có 9 loài; họ Rhodophyta (rong Đỏ), có 21 loài; họ Phaeophyta (rong Nâu), có 23 loài; họ Chlorophyta (rong Lục), có 16 loài. Số lượng loài dao động trong khoảng từ 16 loài đến 28 loài [4].

Rạn san hô là một hệ sinh thái đặc thù của vùng biển nhiệt đới. Từ năm 1994, các nhà khoa học đã phát hiện và công bố một danh mục 102 loài san hô cứng thuộc 13 họ và 37 giống ở khu vực quần đảo Cô Tô - Thanh Lân [5]. Kết quả điều tra của Viện Tài nguyên và Môi trường biển năm 2020 cho thấy, vùng biển đảo Cô Tô hiện có 23 loài san hô nằm trong 9 họ, với các loài phổ biến hiện nay là *Goniopora lobata*, *Plesiastrea versipora*, *Turbinarea peltata*, *Leptastrea pruinosa*. Trong đó, thành phần loài san hô chủ yếu là các dạng san hô khối và phủ, không còn loài san hô cành *Acropora* - đây là nhóm san hô cành phát triển nhiều ở khu vực này trước đây (tần số bắt gặp trên 70% và chiếm ưu thế về độ phủ) [4].

Các loài cá có 120 loài, với 13 loài có giá trị kinh tế cao gồm có 2 loại: Cá nổi phân thành 2 nhóm là nhóm cá ít di chuyển và nhóm cá di cư xa. Trong đó cá ít di chuyển có cá trích xương (*Sardinella juseiu*); cá lấm (*Dussumierihasseltii*); cá cơm (*Engraulidae*); cá nục (*Decapterus*)...; các loài cá di cư xa như cá ngừ, cá bạc má, cá nhám... [5]. Phổ biến ở vùng biển nơi đây là cá phèn (*Mullidae*), cá mối (*Symodidae*), cá tượng (*Nemipteridae*), cá tráp (*Prichanthis*), cá

miền sành (*Spridae*), cá hồng (*Lutjanidae*), cá sạo (*Pomadasyidae*)... Các loài khác như: Vược (*Perciformes*) chiếm 94,85%, với 10 họ; Nóc gai (*Tetraodontiformes*), chiếm 2,44%, với 1 họ; cá Thân bết (*Pleuronectiformes*), chiếm 2,17%, với 2 họ; Trích (*Clupeiformes*), chiếm 0,27%, với 1 họ; Đồi (*Mugilliformes*), chiếm 0,27%, với 1 họ [5].

Nhóm sinh vật biển khác, có 4 loài rùa biển phân bố tại vùng biển nơi đây, gồm: Vích (*Chelonia mydas*); đồi mối (*Eretmochelys imbricata*); đồi mối dứa (*Lepidochelys olivacea*) và rùa da (*Dermochelys coriacea*). Tuy nhiên, hiện tại chỉ còn loài vích lên đẻ thường xuyên. Trong 10 năm gần đây, loài đồi mối không còn được phát hiện lên đẻ trứng [5].

Loài thú biển phổ biến của khu vực này được ghi nhận là loài cá heo không vây (*Neophocaena phocaenoides*) và cá heo trắng Trung Quốc (*Sousa chinensis*). Các loài này thường quan sát được tại vùng nước quanh các đảo nhưng số lượng không nhiều [3].

Ngoài ra, vùng biển này có 46 loài giáp xác và da gai, trong đó nhóm giáp xác là 28 loài, nhóm da gai là 18 loài, chủ yếu là các loài tôm, cua nhỏ cũng như các loài đuôi rắn sống ẩn nấp trong các hang hốc của các tảng san hô sống và san hô chết, một số loài có giá trị kinh tế cao như các loài thuộc họ tôm he (*Metapenaeus intermedius*, *Parapenaeus hardwickii*, *Parapenaeus stridulans*), các loài thuộc họ cua bơi *Portunidae* (ghẹ xanh *Portunus pelagicus*, ghẹ ba chấm *Portunus sanguinolentus*, ghẹ cát *Charybdis hellerii* và *Charybdis japonica*) [4].

Vùng biển đảo Cô Tô là một ngư trường khai thác mực quan trọng của vịnh Bắc bộ. Loài mực ống thường xuất hiện từ cuối tháng 2 âm lịch và kéo dài đến cuối



Hình 1. Một số loài động vật biển ở vùng biển đảo Cô Tô

Nguồn: Cổng thông tin điện tử tỉnh Quảng Ninh



tháng 6 hoặc đầu tháng 7. Mực Nang thường xuất hiện từ tháng 12 âm lịch và kéo dài khoảng 3 - 4 tháng. Mực là đối tượng có giá trị xuất khẩu cao, nên ở Cô Tô có nhiều hình thức khai thác mực. Trong đó, khai thác mực ống chủ yếu bằng câu và chụp mực. Khai thác mực Nang chủ yếu bằng lưới rê 3 lớp. Mực ở Cô Tô gồm 6 loài, mực ống chủ yếu là mực Trung Hoa, tập trung nhiều ở Đông Nam đảo Thanh Lân, sản lượng khai thác có thể đạt 50 tấn/năm.

Bên cạnh đó, khu vực này có nhiều loài động vật đáy có giá trị như trai ngọc là một đặc sản quý, phù hợp với điều kiện tự nhiên của Cô Tô nên trong tự nhiên loài này phát triển tốt. Hiện nay, trai ngọc tự nhiên vẫn tồn tại ở Cô Tô, nhưng trữ lượng chưa được điều tra để xác định. Hải sâm và bào ngư cũng là hai loài đặc sản của Cô Tô. Ở phía Đông quần đảo có điều kiện tự nhiên phù hợp với sự phát triển của cả 2 loại hải sản này. Tuy nhiên, trữ lượng tự nhiên chưa được xác định [4].

Về thực vật ngập mặn, phân bố chủ yếu ở khu vực Hồng Vân từ đập Trường Xuân đến thôn Hồng Hải xã Đồng Tiến. Tuy là loại rừng kém phát triển, nhưng lại là rừng ngập mặn điển hình cho các đảo xa bờ. Các nhà nghiên cứu đã xác định khu vực này, 15 loài thực vật ngập mặn thuộc 14 họ, trong đó bao gồm: 7 loài thuộc nhóm loài ngập mặn phổ biến (đuối, sú, vẹt, mắm, tràm, bần, trang, chiếm 46,6% tổng số loài), còn lại các loài cây chịu mặn khác. Khu vực có thành phần loài thực vật ngập mặn phân bố đa dạng và có diện tích lớn nhất là ở đảo Cô Tô Lớn (chủ yếu tại khu vực dưới đập Đồng Tiến, với diện tích khoảng 80ha), tiếp theo là khu vực đảo Thanh Lân và đảo Trần. Thực vật ngập mặn chủ yếu phân bố rải rác ở bãi triều với mật độ cá thể rất thấp chưa tạo thành các thảm thực vật [3].

2. NGUY CƠ SUY GIẢM ĐA DẠNG SINH HỌC

Vùng biển đảo Cô Tô đã từng được đánh giá có mức độ ĐDSH cao nhất của các đảo tiền tiêu vùng Đông Bắc, là một trong những khu dự trữ nguồn gen lớn của dải ven biển Việt Nam. Tuy nhiên, hiện nay nguồn sinh vật biển đang có xu hướng suy giảm. Nhiều loại hải sản có giá trị cao như cá song, cá hồng, tôm, cua, ghẹ... đang dần trở nên khan hiếm; hệ sinh thái rong và thảm cỏ biển suy giảm rõ rệt do bị khai thác quá mức... do đó, phần lớn diện tích trước kia có phủ rong và thảm cỏ biển thì hiện nay đã không còn nữa. Trước đây, HST rạn san hô ở khu vực Cô Tô được đánh giá cao nay lại trở thành khu vực có diện tích và độ phủ san hô sống thấp nhất vịnh Bắc bộ, thành phần loài san hô ở Cô Tô còn rất ít và đơn điệu, chỉ còn 25 loài trong đó có 24 loài san hô cứng, 1 loài san hô mềm. Nhiều khu vực có độ phủ san hô chỉ khoảng 10 - 15%, nhiều vị trí chỉ còn dưới 5% [4]. Trước đây, các rạn san hô Hồng Vân,

Bắc Vân từng được coi là rạn lớn nhất Vịnh Bắc Bộ với độ phủ cao trên 45%, đến nay gần như toàn bộ đã chết hết mà chưa có dấu hiệu phục hồi. Các rạn khác ở xung quanh quần đảo Cô Tô và Thanh Lân cũng ở tình trạng tương tự.

Việc đánh bắt hải sản tận diệt cũng là nguyên nhân chủ yếu gây ra mức độ suy giảm đa dạng sinh học ở vùng biển đảo Cô Tô chủ yếu đến từ các phương pháp đánh bắt hải sản tận diệt của người dân. Ngư dân sử dụng thuốc nổ, chất độc, lưới có kích thước mắt nhỏ, tàu giã cào gần bờ... gây hại nghiêm trọng đến nguồn lợi hải sản và các hệ sinh thái biển.

Tình trạng phát triển nuôi trồng thủy sản ồ ạt gây hệ lụy cho môi trường tự nhiên. Hiện nay, một số loại hải sản cung cấp từ vùng biển đảo Cô Tô đang có giá trị cao trên thị trường. Do đó, rất nhiều ngư dân đã đầu tư phát triển các loại lồng bè nuôi hải sản không theo quy hoạch phát triển hải sản của vùng biển này. Việc này dẫn đến hậu quả làm suy giảm mức độ đa dạng sinh học ở đây rất nhanh chóng, mật độ lồng bè dày đặc làm cản trở dòng chảy, tăng độ đục, ngăn cản ánh sáng vào trong nước, hiện tượng phú dưỡng xảy ra không ngừng do lượng thức ăn dư thừa và chất thải trong nước biển...

Phát triển du lịch quá mức, lượng khách du lịch quá đông vượt quá sức chứa của đảo cũng góp phần không nhỏ làm suy giảm hệ sinh thái trên bờ và dưới nước của vùng biển đảo Cô Tô, trung bình mỗi năm Cô Tô đón khoảng 150 - 250 nghìn lượt du khách. Năm 2023, lượng du khách đến đảo đạt 320 nghìn lượt, chỉ trong 2 ngày nghỉ lễ (30/4 và 1/5); Năm 2025, lượng khách lưu trú ở đảo đạt 22.000 lượt khách. Toàn bộ các cơ sở lưu trú đều hết phòng, những chuyến tàu, thuyền tham quan, trải nghiệm du lịch biển đảo hoạt động hết công suất vẫn không đáp ứng hết được nhu cầu du khách. Khách du lịch quá lớn sẽ tạo ra áp lực rất lớn lên cơ sở hạ tầng của đảo, khối lượng nước thải, chất thải lớn sẽ đe dọa trực tiếp hệ sinh thái nơi đây, đặc biệt thảm cỏ biển, san hô chịu ảnh hưởng lớn do dầu máy của các tàu chở khách du lịch đi thăm quan; khách du lịch lặn ngắm san hô, đi trên rạn, phá hỏng hệ sinh thái và các sinh vật sống trong rạn san hô, thảm cỏ biển.

3. ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP BẢO TỒN ĐA DẠNG SINH HỌC Ở VÙNG BIỂN ĐẢO CÔ TÔ

Để bảo tồn và khắc phục mức độ suy giảm ĐDSH ở vùng biển đảo Cô Tô, trước hết, cần phải giảm thiểu tác động của con người tới HST biển đảo, tôn trọng thiên nhiên, không phá vỡ thành phần cấu trúc, chức năng vốn có của các HST. Bảo vệ tài nguyên và môi trường phải dựa trên cơ sở nền tảng của hệ sinh thái, tiếp cận dựa trên tính đặc thù của các HST để đảm



bảo liên kết và cân đối hài hòa giữa các thành phần tự nhiên. Sau đây là một số giải pháp, cụ thể như:

Thứ nhất, Tăng cường bảo vệ các loài sinh vật biển, thiết lập các khu vực được bảo vệ nghiêm ngặt để bảo tồn các loài sinh vật biển quý hiếm và các HST quan trọng. Việc thiết lập các khu vực được bảo vệ nghiêm ngặt là rất quan trọng đối với các loài sinh vật biển và HST biển đảo Cô Tô. Các khu vực này, thường được gọi là khu bảo tồn biển (MPA), đóng vai trò như những "lá chắn" che chở cho các loài dễ bị tổn thương và duy trì sự ĐDSH.

Thứ hai, hạn chế và kiểm soát các hoạt động gây ô nhiễm môi trường như xả thải, neo đậu tàu thuyền không đúng quy định, khai thác tài nguyên không bền vững. Chính quyền huyện đảo đã ban hành chính sách cấm du khách mang đồ nhựa dùng một lần như chai nước, túi ni lông... lên đảo; kiểm soát chặt chẽ hành khách lên tàu ra đảo ngay tại một số cảng như Ao Tiên, Cái Rong, Cô Tô, việc này cũng đã phần nào hạn chế du khách xả thải ra môi trường vùng đảo các loại chất thải nhựa. Tuy nhiên, chính quyền huyện đảo Cô Tô cần lắp đặt thêm các camera giám sát ngay tại một số điểm nóng tập kết rác, tàu thuyền dừng đỗ không đúng quy định để có thể kịp thời phát hiện được các hành vi vi phạm BVMT, lập biên bản xử lý nghiêm các hành vi vi phạm. Ngoài ra, cần lắp đặt khu xử lý nước thải tại khu vực đông dân cư và khu lưu trú của du khách, đảm bảo nguồn nước thải được xử lý trước khi xả ra biển.

Thứ ba, bảo vệ các loài hải sản nguy cấp, quý hiếm như tôm, ghe, mực, rùa biển..., cần tuyên truyền, phổ biến sâu, rộng đến toàn thể ngư dân biết khu vực bảo tồn nghiêm ngặt của Khu bảo tồn biển Cô Tô - Đảo Trần, các bãi cát có rùa lên đẻ trứng, bãi giống, bãi đẻ của các loài thủy sản có giá trị. Tăng cường kiểm tra các hoạt động khai thác hải sản trên biển; xử phạt thật nghiêm các hoạt động khai thác hải sản tận diệt.

Thứ tư, nâng cao nhận thức cộng đồng, tăng cường các hoạt động tuyên truyền, giáo dục về bảo tồn ĐDSH cho người dân địa phương và du khách, nhằm nâng cao nhận thức về tầm quan trọng của việc bảo vệ môi trường biển; Tạo điều kiện cho người dân địa phương tham gia vào các hoạt động bảo tồn, như giám sát môi trường, tham gia các hoạt động trồng rừng ngập mặn, tái tạo rạn san hô; Khuyến khích các mô hình hợp tác giữa cộng đồng, chính quyền địa phương và các tổ chức bảo tồn để cùng nhau BVMT biển.

Thứ năm, phát triển du lịch bền vững, bên cạnh việc bảo tồn ĐDSH của vùng biển đảo Cô Tô nhằm hướng tới phát triển du lịch để có thể cân bằng hài hòa giữa phát triển kinh tế và bảo tồn. Tuy nhiên, không thể phát triển du lịch bằng mọi cách, mà cần thiết phải xác định rõ sức chứa của đảo, không để lượng du khách

vượt quá, nhất là vào mùa hè. Ngoài ra, ưu tiên lựa chọn một số lĩnh vực du lịch thân thiện với môi trường như du lịch sinh thái, du lịch xanh... phát triển các sản phẩm du lịch độc đáo, hướng tới bảo tồn thiên nhiên và ĐDSH như tour du lịch biển kết hợp nhặt rác đã và đang được địa phương triển khai.

Thứ sáu, ưu tiên chuyển đổi mô hình phát triển kinh tế mới "kinh tế biển xanh" thay mô hình truyền thống "kinh tế nâu" đảm bảo hài hòa giữa tăng trưởng kinh tế và bảo tồn ĐDSH, duy trì các HST biển. Bên cạnh việc khai thác nguồn lợi từ biển, cần phải đầu tư trở lại cho tự nhiên để phục hồi các HST.

Thứ bảy, ứng dụng công nghệ hiện đại để theo dõi, giám sát môi trường biển, các loài sinh vật biển, đánh giá hiệu quả của các biện pháp bảo tồn. Mới đây, các nhà khoa học thuộc Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam đã nghiên cứu thành công thuật toán ước tính từ ảnh vệ tinh VNREDSat-1 trong quản lý và giám sát môi trường biển. Công nghệ này cho phép quan sát môi trường biển, hệ sinh thái biển trên diện rộng, dự báo và cảnh báo sớm các hiện tượng bất thường, sự thay đổi trong môi trường biển do biến đổi khí hậu... Từ đó, góp phần nâng cao hiệu quả BVMT biển, bảo tồn ĐDSH biển. Công nghệ mới áp dụng trí tuệ nhân tạo kết hợp với ảnh vệ tinh viễn thám để xây dựng mô hình hóa dựa trên các thông số nước biển như nhiệt độ bề mặt, chất rắn lơ lửng, chất diệp lục, nhu cầu ô xy hóa học... tính toán sự thay đổi chất lượng nước biển theo không gian và thời gian, do vậy có thể đưa ra cảnh báo sớm các nguy cơ ô nhiễm môi trường nước biển.■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. *Huyện ủy Cô Tô (2024), Địa chí Cô Tô. Nhà xuất bản Chính trị Quốc gia sự thật.*
2. *Quyết định số 1614/QĐ-UBND của UBND tỉnh Quảng Ninh ngày 19/5/2020 về phê duyệt quy hoạch chi tiết khu bảo tồn biển Cô Tô, đảo Trần tỉnh Quảng Ninh.*
3. *Sở Nông nghiệp và phát triển nông thôn (2018) Quy hoạch chi tiết Khu bảo tồn biển Cô Tô - Đảo Trần, tỉnh Quảng Ninh Sở Nông nghiệp và phát triển nông thôn (2018) Quy hoạch chi tiết Khu bảo tồn biển Cô Tô - Đảo Trần, tỉnh Quảng Ninh*
4. *Viện Tài nguyên và Môi trường biển (2020). Báo cáo tổng hợp quy hoạch Cô Tô, Đảo Trần*
5. *WWF Vietnam Marine Conservation Northern Survey Team, 1994. Survey report on the Biodiversity, Resource Utilization and Conservation Potention of Co to Island, Quanh Ninh, North Viet Nam. P. 1 – 74*
6. *Viện Hàn lâm Khoa học xã hội Việt Nam (2025). Nhiệm vụ "Truyền thông, nâng cao nhận thức về BVMT cho người lao động".*



Bèo hoa dâu (Azolla) - Góp phần xây dựng nền nông nghiệp bền vững hạn chế phát thải

ĐINH ĐẠI GÁI

Viện Khoa học Công nghệ và Quản lý Môi trường, Trường Đại học Công nghiệp TP. Hồ Chí Minh

NGUYỄN ĐĂNG NGHĨA

Viện Khoa học Nông nghiệp miền Nam

1. GIỚI THIỆU

Các loài bèo hoa dâu (Azolla) là loài thực vật nhỏ nhất trên thế giới nhưng có ý nghĩa thương mại nhất, nổi trên mặt nước và được tìm thấy sống ở môi trường nước ngọt và nước lợ. Azolla là một trong những loài thực vật phát triển nhanh nhất trên toàn cầu và nó có thể tăng gấp đôi diện tích bề mặt của nó sau mỗi 5 đến 10 ngày (3 - 5 ngày), làm cho nó trở thành một tài nguyên cực kỳ quý giá. Anabaena azollae, một loại vi khuẩn lam, được chứa trong thùy lá của Azolla, có khả năng cố định nitơ trong khí quyển, trong khi cố định nó có thể tiếp cận được với cây trồng (dưới dạng amôn-NH₃). Do đó, mối quan hệ Azolla-Anabaena có ý nghĩa cực kỳ quan trọng trong nông nghiệp. Sự hiện diện của vi khuẩn lam cộng sinh, A. azollae, chiếm thùy lưng của lá, góp phần vào khả năng cố định đạm của hệ thống. Bởi vì đặc tính này, nó đã được sử dụng rộng rãi làm phân bón sinh học cho cây lúa. Ngoài ra, nó có thể được sử dụng cho nhiều thứ khác, chẳng hạn như thực phẩm và thức ăn chăn nuôi, sản xuất nhiên liệu sinh học, xử lý môi trường, nguyên liệu cho dược liệu... Bởi vì nó có rất nhiều công dụng, việc quảng bá và sử dụng Azolla-Anabaena trong hệ thống nông nghiệp bền vững sẽ hữu ích và tốt cho môi trường. Công dụng của Azolla là không thể chối cãi, song để phát triển hết công dụng của nó vẫn là vấn đề mà các nhà khoa học cần quan tâm. Bài viết tổng quan một số công dụng của bèo hoa dâu và bước đầu đề xuất một vài ý tưởng nhằm sử dụng được hiệu quả hơn.

2. MỘT SỐ ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC VÀ CÔNG DỤNG CỦA BÈO HOA DÂU

2.1. Đặc điểm sinh học của bèo hoa dâu

Bèo hoa dâu được xếp lại thành họ riêng là Azollaceae thuộc bộ Salviniales. Theo Lumpkin và cs. (1982), Elkan G.H. (1987) và Van Hove (1989), bèo hoa dâu được phân loại như sau:

Bảng 1. Phân loại bèo hoa dâu [1]

Bộ	Salviniales	
Họ	Azollaceae	
Chi	Azolla	
Phân chi	Euazolla (có 3 túi khí trong quả bào tử cái)	Rhizosperma (có 9 túi khí trong quả bào tử cái)
Loài	Azolla Filiculoides Azolla Mexicana Azolla Caroliniana A. Microphylla Kaulf	Azolla Pinnata Azolla Nilotica
Giống	Mỗi loài gồm rất nhiều giống	

Ở miền Nam Việt Nam, bèo hoa dâu thuộc họ Azollaceae, có 2 loài. Loại một là Azolla Pinnata Br, tán nổi, màu lục hay đỏ đỏ [2]. Loại này có nhánh đều hai bên (dạng lông chim); thân mang rễ không có rễ phụ, lá gần nhau, gắn theo hai hàng kết lợp. Lá có hai thùy, thùy dưới chìm, thụ. Bào tử quả mang đại bào tử nang và tiểu bào tử nang. Bèo hoa dâu có thể phân bố khắp cùng ở ao, ruộng. Loại hai có tên khoa học là Azolla caroliniana Wild. Tán nổi hơi nhỏ hơn loài trên, màu lục hay tím lúc già, nhánh không đều. Lá xoan rộng, trải trên mặt nước, mặt trên có mụn nhỏ; rễ dài đến 5cm. Phân bố khắp cùng ở ao, ruộng [2].

Nước là yêu cầu cơ bản cho sự tăng trưởng và phát triển của Azolla, vì cây cực kỳ nhạy cảm với việc thiếu nước. Azolla có thể tồn tại trong phạm vi pH từ 3,5 đến 10. Nhiệt độ tối ưu cho sự tăng trưởng và cố định nitơ tùy theo loài, thường dao động trong khoảng 20-30°C. Azolla phát triển tốt nhất trong bóng râm (tương đương 25-50% ánh sáng mặt trời cực đại); Trồng azolla thành công đòi hỏi phải sử dụng một lượng phân lân nhất định (0,5-1,0 kg P/ha/tuần) [3].

2.2. Công dụng của bèo hoa dâu

Làm sạch môi trường (xử lý nước thải, kim loại nặng...).

Theo Jonathan Bujak & Alexandra (2002), Azolla có thể phát triển mạnh mẽ trong nước thải sinh hoạt được xử lý một phần và trong hồ sinh học có nồng độ phốt phát, amoni nitrat cao. Azolla hấp thu, loại bỏ hầu hết phốt phát và nitrat trong nước và quá trình xử lý thực vật của nó có thể được tăng lên khi thả chung với bèo



Bèo hoa dâu nổi trên mặt nước và được tìm thấy sống ở môi trường nước ngọt và nước lợ

tấm, cung cấp một hệ thống tích hợp loại bỏ hầu hết phát thải và nitrat khỏi nước thải. Điều này mang lại tiềm năng làm sạch nước thải sinh hoạt bằng cách sử dụng Hệ thống sinh học Azolla. Khả năng loại bỏ kim loại nặng của Azolla đã được xác định bởi các nghiên cứu trên cả cây chủ động (sống) và thụ động (chết), với quá trình tích cực, được gọi là tích lũy sinh học, sử dụng bèo trồng trong các thùng chứa nước thải. Trong quá trình thụ động, nước thải được đưa qua sinh khối azolla khô được đóng gói thành biomatrix hoặc các bộ lọc sinh học azolla [4].

Cũng giống như bèo tây và các chi, loài bèo khác, bèo hoa dâu hấp thu kim loại nặng, chất khoáng, trong đó có NO_3^- . Cần lưu ý rằng, không có giải pháp vật lý và hóa học nào để có thể tách NO_3^- ra khỏi nguồn nước mặt, nhưng giải pháp sinh học thì có thể. Thực vật thủy sinh nói chung hấp thu NO_3^- làm giảm nguy cơ ô nhiễm NO_3^- ở nguồn nước mặt [5]. Bèo hoa dâu và các chi, loài bèo khác được dùng để xử lý nước thải là một giải pháp hữu hiệu [6, 7]. Azolla cũng được dùng để xử lý Mangan trong nước thải chăn nuôi [8].

Azolla còn có khả năng sản xuất nhiên liệu sinh học (dầu sinh học và dầu diesel sinh học) và khả năng sử dụng tảo Azolla macroalgae trong các ứng dụng xử lý sinh học và phân bón sinh học [8].

Maldonado và các tác giả [8] đã nghiên cứu, phân tích thông tin về hiệu quả loại bỏ thuốc, tập trung vào thuốc kháng sinh, sử dụng Lemna (Bèo tấm) và Azolla, điều này sẽ cho phép hiểu rõ hơn về các quá trình xử lý bằng thực vật từ góc độ sinh lý thực vật. Nhóm tác giả cho rằng có đủ bằng chứng khoa học về hiệu quả loại bỏ các hợp chất dược phẩm của các đại thực bào trôi nổi này ở quy mô phòng thí nghiệm, điều này cho thấy rằng ứng dụng của chúng trong điều kiện thực tế có thể mang lại kết quả tốt.

Azolla hoặc được đưa vào đất trước khi cấy lúa hoặc được trồng xen canh với cây lúa. Việc xen canh cũng nâng cao hiệu quả

sử dụng phân N. Việc thu hồi kim loại nặng từ môi trường nước là một tính năng quan trọng khác của Azolla với vai trò là chất xử lý sinh học cho đất ngập nước (Wedland). Nói chung, Azolla hấp thụ hiệu quả các kim loại nặng từ môi trường nước chứa nồng độ thấp hơn ($< 20 \text{ mg L}^{-1}$); tuy nhiên, các loài filiculoides đã được tìm thấy để hấp thụ hàm lượng kim loại cao hơn (0,40% Ni) từ dung dịch giàu Ni (500 mg L^{-1}) [8].

Việc sử dụng thực vật đại thực bào thủy sinh như Azolla với khả năng siêu tích lũy được biết đến là một lựa chọn thân thiện với môi trường để phục hồi nguồn lợi thủy sản bị ô nhiễm. Đánh giá hiện tại nhấn mạnh tiềm năng tích lũy thực vật của các đại thực vật, nhấn mạnh vào việc sử dụng Azolla như một ứng cử viên đầy hứa hẹn cho xử lý ô nhiễm bằng thực vật. Tác động của việc hấp thu kim loại nặng đối với hình thái và quá trình trao đổi chất của Azolla cũng đã được thảo luận để hiểu rõ hơn và sử dụng mối liên hệ cộng sinh này trong lĩnh vực xử lý ô nhiễm [9].

Azolla được sử dụng làm thức ăn tươi để nuôi cá ở các vùng nước mở như hồ. Sử dụng Azolla để giảm hiện tượng phú dưỡng trong nuôi kết hợp chăn nuôi gia súc/gia cầm. Việc sử dụng Azolla được báo cáo để làm sạch nước có thể được khai thác trong các hệ thống nuôi kết hợp. Một trong những đặc điểm của chăn nuôi gia súc/gia cầm - cá tích hợp là sự tích tụ các chất dinh dưỡng từ phân động vật dẫn đến hiện tượng phú dưỡng. Hiện tượng phú dưỡng hệ thống ao nuôi dẫn đến suy giảm chất lượng nước, đặc biệt là oxy hòa tan ảnh hưởng đến sản lượng cá. Azolla tích hợp với hệ thống này có thể hấp thụ các chất dinh dưỡng dư thừa và do đó làm giảm hiện tượng phú dưỡng. Sử dụng bèo hoa dâu trong các hệ thống canh tác khác. Nuôi vịt trồng lúa là một tập quán truyền thống ở châu Á [10], [7-8].

Ở những vùng thường xuyên bị dịch bệnh sốt rét (tác nhân chính là muỗi Anopheline) thì bèo hoa dâu là một biện pháp thân thiện với môi trường để hạn chế dịch bệnh. Sự sinh sản của Anopheline gần như bị ngăn chặn hoàn toàn trong các bể, giếng và ao được bao phủ hoàn toàn bởi Azolla [7, 8, 11, 12].



Để xử lý kim loại nặng, một nghiên cứu của Antunes, A. P. M và cộng sự [13-15], [7-10] đã nhận thấy rằng, *Azolla filiculoides* đã loại bỏ 86% và 100% vàng khỏi các dung dịch kim loại ban đầu gồm 2-10 mg vàng l-1 tăng dần khi nồng độ vàng (III) ban đầu tăng lên. Sinh khối cho hiệu suất loại bỏ lớn hơn 95% khỏi dung dịch ở tất cả các nồng độ sinh khối được đo. Loại bỏ hoàn toàn vàng xảy ra ở pH 2, với 42% loại bỏ ở pH 3 và 4, loại bỏ 63% và 73% ở pH 5 và 6 tương ứng. Không quan sát thấy sự loại bỏ phụ thuộc vào nhiệt độ.

Kết quả của việc sử dụng hệ thống cộng sinh cố định đạm *Azolla-Anabaena* để cải thiện chất lượng nước thải đô thị đã qua xử lý, đặc biệt là về những gì liên quan đến hiệu quả loại bỏ photpho (40-65%), thu được trong các thử nghiệm liên tục được thực hiện trong vài năm qua và đã được trình bày trước đó, là rất hứa hẹn [16].

Sử dụng làm phân bón

Azolla có thể được sử dụng như một loại phân bón sinh học khi nó còn ẩm hoặc có thể được làm khô thành dạng hạt hoặc viên để dễ bảo quản và vận chuyển. Nó cũng có thể được kết hợp với các thành phần khác để sản xuất “siêu phân bón sinh học” như Hasiru SiriTM - một trong số nhiều sản phẩm được tiếp thị dưới tên Hasiru Organics của Boothankad Group of Estates (BGE) thuộc sở hữu của gia đình Bang Karnataka của Ấn Độ [17].

Việc sử dụng bèo hoa dâu làm phân bón sinh học, giúp giảm lượng đạm urê phải sản xuất, tiết kiệm đáng kể tài nguyên nước và năng lượng. Năm 2018, trên toàn cầu có 2.170.000 tấn phân urê được sản xuất, tiêu tốn 27.742.225m³ nước, chiếm 16% lượng nước tiêu thụ toàn cầu; tiêu tốn 376.979.956 kWh điện, chiếm 26% lượng điện tiêu thụ toàn cầu. Giảm sản xuất mỗi tấn urê sẽ tiết kiệm được 12,8m³ nước và 173,7 kWh điện [6]. Việc sử dụng quá nhiều phân bón tổng hợp (Phân vô cơ) có thể dẫn đến những rủi ro nghiêm trọng về môi trường, trong khi ủ phân xanh và tươi nguyên liệu có thể cung cấp chất dinh dưỡng giải phóng chậm. Nghiên cứu này tuyên bố rằng việc sử dụng phân hữu cơ *Azolla* như một ứng dụng riêng lẻ hoặc kết hợp có thể giảm sử dụng phân bón tổng hợp tới 60% mà không làm giảm đáng kể sự tăng trưởng và năng suất hạt của lúa [8, 18].

Ở châu Phi, nông nghiệp là ngành kinh tế quan trọng nhất và sử dụng 75% lực lượng lao động. Nguồn dự trữ nhiên liệu hóa thạch và chi phí phân bón nitơ thương mại ngày càng tăng đòi hỏi phải tìm ra các giải pháp thay thế khác, chẳng hạn như sử dụng phân bón sinh học, như hệ thống cộng sinh *Azolla-Anabaena*. Loại cây này khá phổ biến ở lục địa châu Phi. Phân loại học của *Azolla* được xem xét và kết quả của dự

án hợp tác giữa Bồ Đào Nha và Guinea-Bissau về việc sử dụng loài dương xỉ thủy sinh này làm phân xanh trong canh tác lúa được phân tích. Cuối cùng, chúng tôi tập trung vào tầm quan trọng của việc sử dụng các sinh vật cố định đạm, như *Azolla*, có thể giúp các nước đang phát triển cải thiện một cách hiệu quả nền nông nghiệp bền vững hơn, không có nguy cơ xảy ra các vấn đề liên quan đến tác động bất lợi của phân bón hóa học đối với độ phì nhiêu của đất trong dài hạn, năng suất đất và các vấn đề môi trường [19].

Bên cạnh đó, việc sử dụng các chất hóa học (hóa chất nông nghiệp và thủy sản) trong thực hành canh tác đưa vào môi trường nhiều chất độc hại khác nhau, gây ra các vấn đề độc hại nghiêm trọng đối với môi trường và sức khỏe con người. Ứng dụng các chất sinh học/hữu cơ trong canh tác nông nghiệp thay cho các chất hóa học là một giải pháp quan trọng và khả thi cho các vấn đề độc hại nêu trên đối với môi trường. *Azolla* (*Azolla* sp.) là loài dương xỉ nổi sống dưới nước, có thể ứng dụng trong nông nghiệp, chăn nuôi, nuôi trồng thủy sản và trồng trọt tổng hợp để cung cấp chất dinh dưỡng và các mục đích khác. Vì vậy, các chất hóa học có thể được thay thế bằng *Azolla* để khắc phục vấn đề gây ra bởi các biện pháp canh tác vô cơ. Rất ít nhà nghiên cứu nhấn mạnh và báo cáo về bối cảnh này, tuy nhiên, thông tin toàn diện liên quan đến việc áp dụng *Azolla* trong các phương pháp canh tác hữu cơ khác nhau là quá ít. Do đó, đánh giá hiện tại đã được tập trung để đưa ra một cái nhìn tổng quát về các khía cạnh ứng dụng khác nhau của *Azolla* trong thực hành canh tác hữu cơ [20].

Đưa cây bèo hoa dâu vào luân canh cây trồng ở các vùng trồng lúa như một loại cây trồng chính. *Azolla* cần phải được đưa vào luân canh ở các vùng trồng lúa và cần tổ chức sản xuất giống tốt. Ở những vùng 3 vụ lúa/năm, có thể trồng 2 vụ lúa 1 vụ bèo hoa dâu; biện pháp này để cho đất nghỉ ngơi và có thời gian hồi phục, ngoài ra vụ bèo để cung cấp dinh dưỡng (N) và cải tạo đất. Bèo hoa dâu còn có tác dụng kiểm soát cỏ dại trong canh tác lúa nước. Vi khuẩn lam trong bèo hoa dâu có tác dụng ức chế mêtan (CH₄) trong đất sản xuất lúa nước [5, 6].

Giảm phát thải khí nhà kính

Azolla chính là yếu tố đã giúp biến đổi khí hậu nhà kính 49 triệu năm trước, khi nhiệt độ trung bình tại Bắc cực là 20°C sang khí hậu mát mẻ ngày nay với hai cực có băng. Sở dĩ có được sự biến chuyển thần kỳ đó là nhờ khả năng hấp thụ CO₂ gấp nhiều lần cây xanh và gấp đôi sinh khối chỉ sau 3-5 ngày. Ngoài ra, các nghiên cứu gần đây cho thấy *Azolla* còn giúp giảm phát thải khoảng 40% lượng khí nhà kính CH₄ từ ruộng lúa. Bởi lẽ theo các tính toán, tín chỉ các-bon thì 1m³ CH₄



tương đương $28\text{m}^3 \text{CO}_2$. Theo một số tính toán khác, nếu như 25% diện tích lúa nước ở Việt Nam được thả bèo hoa dâu thì chúng ta sẽ đạt được mục tiêu giảm phát thải 9% khí CH_4 như Chính phủ Việt Nam đã cam kết tại COP 26. Như vậy Azolla hiện nay đang trở thành một công cụ hữu hiệu trong cuộc chiến cam go chống sự nóng lên toàn cầu (do biến đổi khí hậu) [17].

Bèo hoa dâu có khả năng hấp thụ CO_2 cao, tăng nhanh khi môi trường chứa nhiều CO_2 , trong môi trường CO_2 chiếm khoảng 385ppm (2008), Azolla filiculoides hấp thụ 2.587kg C/ha/năm, tăng lên 4.660kg C/ha/năm ở môi trường 1.000ppm CO_2 , 6.569kg C/ha/năm, tương đương 24.108kg CO_2 /ha/năm ở môi trường 1.600ppm CO_2 . Do vậy, mặt nước gần các nhà máy nhiệt điện nên nuôi bèo hoa dâu để giảm CO_2 ra môi trường toàn cầu [6].

Bèo hoa dâu làm thức ăn cho động vật nhai lại giúp giảm phát thải khí CH_4 từ chất thải của chúng. Khí CH_4 gây hiệu ứng nhà kính cao gấp 25 (Có tài liệu là 28 lần [17]) so với CO_2 trên cùng một tỷ lệ thể tích. Khí CH_4 gây hiệu ứng nhà kính chiếm 15 - 20% tổng số khí gây hiệu ứng nhà kính toàn cầu. Theo nghiên cứu của Kimani S.M. và cộng sự 2018, đất trồng lúa nước có thả bèo hoa dâu phát thải khí CH_4 bằng 2/3 lượng CH_4 phát thải trên đất lúa nước không thả bèo [6].

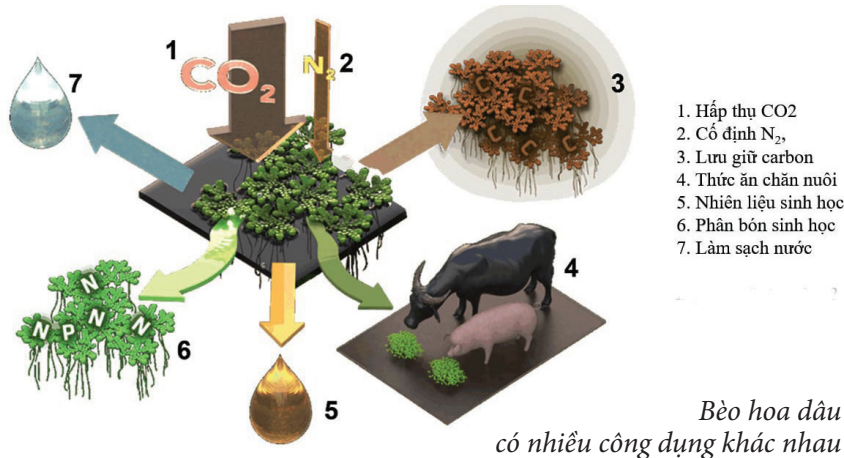
Sử dụng tổng hợp đạm sinh học - hóa học trong canh tác lúa là con đường hướng tới sản xuất lúa gạo bền vững. Các thí nghiệm đã được thực hiện để đánh giá tác động của việc bón Azolla (tảo lam lục) cùng với việc giảm liều lượng bón phân N (urê) khuyến nghị đối với lượng phát thải oxit nitơ (N_2O), CH_4 , khả năng gây nóng lên toàn cầu (GWP) và khí nhà kính (GHGI) trong gạo. Bón Azolla cùng với giảm liều lượng urê không làm giảm đáng kể năng suất lúa và GHGI giảm lần lượt là 18,41%, 16,88% và 17,97% ở Pusa 1509, Pusa RH-10 và Pusa-44 khi so sánh đến việc xử lý phân bón được đề nghị. Những phát hiện của nghiên cứu này cho thấy rằng việc sử dụng Azolla trong lúa có thể giúp giảm 25% lượng phân urê bón cho lúa mà không ảnh hưởng đến năng suất lúa. Đây sẽ là một tình huống đôi bên cùng có lợi cho người nông dân, những người sẽ tiết kiệm được chi phí phân bón cũng như cho các nhà hoạch định chính sách bằng cách giảm thiểu phát thải khí nhà kính [8].

Cung cấp dinh dưỡng và thức ăn

Trong tất cả các chuyến bay vũ trụ từ trước đến nay, các phi hành gia đều được cung cấp oxy, thức ăn và nước từ Trái đất... và chất thải của họ phải được đưa về Trái đất. Các tàu vận tải thực hiện những chức năng đó, bởi vậy sẽ rất khó khăn cho các chuyến du hành vũ trụ với thời gian và khoảng cách dài. Do đó, khi phi hành gia Liên Xô (cũ) Siencopaki còn sống, ông đã

đề xuất khả năng tái chế trong một hệ sinh thái khép kín. Trong hệ thống này, thực vật đóng vai trò rất quan trọng vì chúng quang hợp, hấp thụ CO_2 và sản xuất O_2 , cung cấp chất dinh dưỡng và thức ăn. Hơi nước do thực vật thải ra cũng có thể được ngưng tụ và khoáng hóa để sử dụng tiếp. Trong hệ thống hỗ trợ sự sống vòng kín, Azolla có thể tồn tại để thực hiện các chức năng thiết yếu [17].

Từ ngày 24 - 30/7/1980, trên trạm vũ trụ Chàlo mừng 6, hai nhà du hành vũ trụ Gorbatko (Liên Xô cũ) và Phạm Tuấn đã làm thí nghiệm về bèo hoa dâu. 5 năm sau, một nhóm các nhà khoa học của Việt Nam thuộc Viện Sinh vật học - Viện Khoa học Vật liệu và Liên Xô cũ thuộc Viện các vấn đề Y sinh học, Viện Sinh học phân tử và Di truyền đã có bản báo cáo "Tình trạng không trọng lượng và hoạt động sống của bèo hoa dâu". Thí nghiệm được tiến hành trong hộp có trọng lượng 0,25kg, kích thước 130x120x55mm. Mỗi công thức đã sử dụng 2 thiết bị như đã nói, trong mỗi cái đặt 9 cây. Thiết bị cùng với cây đặt trong tối được đưa lên con tàu vũ trụ, sau đó trong con tàu được đặt gần nguồn chiếu sáng 3-4 klux và nhiệt độ 22 - 23°C. Kết thúc thí nghiệm, thiết bị lại bị tối. Sau khi đưa xuống đất 1/2 số cây dùng để nghiên cứu ngay để thu các chỉ số, còn các cây còn lại được dùng để trồng lại trong điều kiện phòng thí nghiệm ở Viện các vấn đề Y sinh học (Liên Xô cũ) và phòng thí nghiệm sinh lý hóa sinh vật thuộc Viện Sinh vật học (Việt Nam). Song song với thí nghiệm này sau hai ngày tiến hành thực nghiệm đối chứng phòng thí nghiệm và vận chuyển... Báo cáo còn nghiên cứu ảnh hưởng về sau của các nhân tố của chuyến bay vào vũ trụ lên các đặc điểm sinh lý, hóa sinh của bèo hoa dâu: "Sau khi thu được bèo hoa dâu từ vũ trụ trở về chúng tôi đã trồng lại trong điều kiện phòng thí nghiệm. Cây sinh trưởng và phát triển bình thường, ra rễ vào ngày thứ hai. Tốc độ sinh trưởng trong điều kiện không trọng lượng không khác với đối chứng ở trên mặt đất. Thành phần sinh hóa của các thể hệ bèo hoa dâu mà trước đây đã ở trong điều kiện không trọng lượng không bị thay đổi và giống như bèo hoa dâu ở công thức đối chứng. Kết luận: (1) Có thể đề nghị chọn bèo hoa dâu là một trong số những cây đưa vào hệ thống sinh học đảm bảo đời sống trong hệ sinh thái kín; (2) Sự biến đổi cấu trúc hình thái của bèo hoa dâu nhận thấy ở công thức bay và công thức đối chứng vận chuyển không phải do hiệu quả của tình trạng không trọng lượng mà do sự phá hủy định hướng của cây và tác động cơ học lúc vận chuyển; (3) Tình trạng không trọng lượng (6 ngày) không ảnh hưởng đến hoạt động sống bình thường của hệ cộng sinh trong bèo; (4) Tình trạng không trọng lượng (6 ngày)



không ảnh hưởng đến hoạt động sống của bèo hoa dâu lúc trồng lại về sau trên mặt đất. Khi nghiệm thu để tài, các nhà khoa học ngoài kiến nghị tiến hành nghiên cứu tiếp để sớm đưa bèo hoa dâu sử dụng vào hệ sinh thái kín trong các con tàu vũ trụ còn đề nghị tìm hiểu giá trị dinh dưỡng cho người; tác dụng chống phóng xạ; tính ứng dụng vào đời sống [17].

Sản xuất làm dược liệu

Thuốc dựa trên thực vật hiện nay có nhu cầu lớn ở các nước đang phát triển về chăm sóc sức khỏe ban đầu không phải vì chúng rẻ mà còn tốt hơn khả năng tương thích với hệ thống cơ thể con người và tác dụng phụ rất thấp. Vì lý do này, đánh giá hiện tại tập trung để tiết lộ ý nghĩa dược phẩm của loài Azolla.

Thuốc Phylamin (bào chế từ cây bèo hoa dâu) đã được cấp Bằng độc quyền sáng chế (cán bộ của Viện là đồng tác giả) và được Bộ Y tế Việt Nam cho phép lưu hành từ năm 1993 với công dụng: Bổ sung dưỡng chất thiết yếu; Tăng sinh lực, thể lực và hạ cholesterol; Tăng cường miễn dịch và giảm tác dụng phụ của xạ trị và hóa trị liệu - góp phần tăng chất lượng sống của bệnh nhân ung thư và người cao tuổi.

3. MỘT SỐ GIẢI PHÁP PHÁT TRIỂN BÈO HOA DÂU GÓP PHẦN XÂY DỰNG NỀN NÔNG NGHIỆP BỀN VỮNG HẠN CHẾ PHÁT THẢI

Một là, nghiên cứu và cải tiến công nghệ nhân giống: Hiện nay nhân giống bèo hoa dâu chủ yếu bằng phương pháp vô tính, còn hạn chế lớn trong sản xuất đại trà và bảo quản giống lâu dài. Cần tập trung nghiên cứu quá trình sinh sản hữu tính và quy trình bảo quản bào tử, phát triển các giống bèo có tính trạng quý, khả năng sinh trưởng ổn định hơn, phù hợp với điều kiện khí hậu đa dạng để nâng cao hiệu quả sản xuất giống và ứng dụng rộng rãi hơn.

Hai là, mở rộng ứng dụng trong nông nghiệp bền vững: Azolla nên được phát triển như một công cụ quan trọng trong nông nghiệp hữu cơ, phân bón sinh học, giảm dùng phân bón hóa học, cải tạo đất và nâng cao độ phì nhiêu đất. Đồng thời thúc đẩy hệ thống luân canh hoặc xen canh với cây lúa, đặc biệt ở vùng canh tác 3 vụ lúa/năm nhằm cân bằng dinh dưỡng cho đất và tăng năng suất cây trồng.

Ba là, phát triển các ứng dụng môi trường và xử lý ô nhiễm: Khai thác tối đa khả năng làm sạch nước thải, hấp thụ kim loại nặng và giảm phát thải khí nhà kính như CH₄ từ ruộng lúa và khí thải động vật. Tăng cường nghiên cứu và ứng dụng rộng rãi Azolla trong xử lý môi trường, phục hồi nguồn lợi thủy sản và liên kết với các hệ thống sinh thái khác để tạo hệ sinh thái cân bằng.

Bốn là, phát triển chế phẩm từ Azolla trong y dược và thức ăn: Nghiên cứu sâu hơn về các tính năng dược liệu của Azolla, mở rộng sản xuất các chế phẩm hỗ trợ sức khỏe như Phylamin và các sản phẩm bổ sung dinh dưỡng. Đồng thời phát triển nguồn thức ăn chăn nuôi giàu protein từ Azolla cho gia cầm, cá và động vật nhai lại nhằm hướng tới sự bền vững trong ngành chăn nuôi.

Năm là, ứng dụng Azolla trong các hệ sinh thái khép kín và không gian: Nghiên cứu và ứng dụng Azolla trong hệ thống sinh thái kín, như môi trường không gian và các chuyến bay lâu dài nhằm tái chế không khí, cung cấp dinh dưỡng và thức ăn, đồng thời xử lý chất thải sinh học. Điều này mở ra hướng phát triển khoa học công nghệ mới dựa trên Azolla trong lĩnh vực sinh học vũ trụ.

Sáu là, giải pháp nâng cao nhận thức và thúc đẩy lấy công nghệ vào sản xuất: Tuyên truyền, đào tạo và hỗ trợ kỹ thuật cho người nông dân, các tổ chức, doanh nghiệp về lợi ích và cách thức sử dụng Azolla hiệu quả trong nông nghiệp và môi trường. Tổ chức sản xuất giống tốt, quy trình nuôi trồng đại trà để tạo chuỗi giá trị bền vững cho sản phẩm Azolla.

Các giải pháp này nhằm thúc đẩy việc ứng dụng và phát triển bèo hoa dâu hiệu quả, góp phần BVMT và phát triển nông nghiệp bền vững trong tương lai■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Jonathan Bujak & Alexandra, dịch giả Phạm Gia Minh, "The Azolla story-A message from the future", Hà Nội: Tri thức, 2022.
- Phạm Thị Thu Hương, "Khoa học - Công nghệ của



- Báo Nông nghiệp Việt Nam" [Online]. Available: baonongnghiepdientu@gmail.com. [Accessed 02 5 2023].
3. Nor Anis Nadhirah Md Nasir, Irnis Azura Zakarya, Saadi Ahmad Kamaruddin, "Comparative hyperaccumulator of *Azolla pinnata* and *Lemna minor* for livestock wastewater treatment: morpho-physiological and genetic approach", [Online]. Available: <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-2572090/v1>. [Accessed 03 5 2023].
 4. S. Prabakaran a, T. Mohanraj a, A. Arumugam b, S. Sudalai c; "A state-of-the-art review on the nvironmental benefits and prospects of *Azolla* in biofuel, bioremediation and biofertilizer applications", [Online]. Available: DOI: <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-2572090/v1>. [Accessed 3 5 2023].
 5. Maldonado a, Edmundo G. Moreno Terrazas b, Franz Zirena Vilca c d (2022), "Application of duckweed (*Lemna* sp.) and water fern (*Azolla* sp.) in the removal of pharmaceutical residues in water: State of art focus on antibiotics", [Online]. Available: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.156565>. [Accessed 3 5 2023].
 6. Muhammad Akhtar, Nadeem Sarwar, Arooba Ashraf, Amjad Ejaz, Shafaqat Ali & Muhammad Rizwan (2020); "Beneficial role of *Azolla* sp. in paddy soils and their use as bioremediators in polluted aqueous environments: implications and future perspectives", [Online]. Available: <https://doi.org/10.1080/03650340.2020.1786885>. [Accessed 3 5 2023].
 7. K. Malyan a 1, Arti Bhatia a, Smita S. Kumar b, Ram Kishor Fagodiya c, Arivalagan Pugazhendhi d, Pham Anh Duc (2019); "Mitigation of greenhouse gas intensity by supplementing with *Azolla* and moderating the dose of ninitrogen fertilizer", [Online]. Available: <https://doi.org/10.1016/j.bcab.2019.101266>. [Accessed 3 5 2023].
 8. Mahmoud F. Seleiman, Omnia M. Elshayb, Abdelwahed M. Nada, Sara A. El-leithy, Lina Baz, Bushra A. Alhammad and Ayman H. A. Mahdi (2022); "Azolla Compost as an Approach for Enhancing Growth, Productivity and Nutrient Uptake of *Oryza sativa* L.", [Online]. Available: *Agronomy* 2022, 12(2), 416; <https://doi.org/10.3390/agronomy12020416>. [Accessed 3 5 2023].
 9. Anjuli Sood, Perm L. Uniyal, Radha Prasanna & Amrik S. Ahluwalia, "Phytoremediation Potential of Aquatic Macrophyte, *Azolla*", vol. 41, pp. 122-137, 2012.
 10. Paul Brouwer, Henriette Schluepmann, Klaas GJ Nierop, Janneke Elderson, Peter K Bijl, Ingrid van der Meer, Willem de Visser, Gert-Jan Reichart, Sjeef meekens, and Adrie van der Werf (2018); "Growing *Azolla* to produce sustainable protein feed: the effect", "Growing *Azolla* to produce sustainable protein feed: the effect", *Journal of The Science of Food and Agriculture.*, vol. 98(12): 4759-4768, 2018.
 11. Andre Lejeune, Arsenia Cagauanl and Charles Van Hovel (1998), "Azolla Research and Development: Recent Trends and Priorities", in the 8th Congress of the African Association for Biological Nitrogen Fixation, November 23-27, 1998, 1999.
 12. Francisco Carrapiço, Generosa Teixeira & M. Adélia Diniz (2000); "Azolla as a biofertiliser in africa. a challenge for the future", "azolla as a biofertiliser in africa. a challenge for the future", *Revista de Ciências Agrárias, Lisboa, Portugal, Vols. 23 (3-4), 2000, pp. 120-138, 2000.*
 13. Jatindra Nath Bhakta, PhD - Professor, Department of Ecological Studies & International Centre for Ecological Engineering, University of Kalyani, West Bengal, India, *Research Advancements in Organic Farming, Chapter 10. The Role of Azolla in Organic Farming, BISAC: SCI026000, DOI: https://doi.org/10.52305/VAUE5779, 2023.*
 14. Nguyễn Hữu Thuộc, Nguyễn Quốc Thông, Nguyễn Thị Chi, "Sử dụng công nghệ tế bào để thu nhận bào hoa dầu (hệ cộng sinh của Dương xỉ *Azolla* và vi khuẩn *Lam Anabaena Azolla*) và tạo các dạng bào có tính trạng quý", <http://tailieudientu.lrc.tnu.edu.vn> › Upload › brief, 1987.
 15. Ansari, M. A. & Sharma, V. P., "Role of azolla in controlling mosquito breeding in Ghaziabad District villages (U.P.)", *Indian J. Malariol*, vol. vol. 28, pp. pp. 51-54, 1991.
 16. Antunes, A. P. M., Watkins, G. M. & Duncan, J. R., "Batch studies on the removal of gold (III) from aqueous solution by *Azolla filiculoides*", *Biotechnology Letters*, vol. vol. 23, pp. pp. 249-251, 2001.
 17. Basak, B., Pramanik, A. H., Rahmnan, M. S., Taradar, S. U. & Roy. B.C., "Azolla (*Azolla pinnata*) as a feed ingredient in broiler ration", *Int. J. Poult. Sci.*, Vols. pp. 29-24., pp. pp. 29-24, 2002.
 18. Becerra, M. , Preston, T. R. & Ogle, B., "Effect of replacing whole boiled soya beans with azolla in the diets of growing ducks", *Livestock Research and Rural Development*, Vols. vol. 7, no. 3, pp. pp. 1-10, 1995.
 19. Costa, M.L., Santos, M.C., Carrapiço, F. & Pereira, A.L, "Azolla-anabaena's behaviour in urban wastewater and artificial media - Influence of combined nitrogen", *Water Research* , vol. vol. 43, pp. pp. 3743-3750, 2009.
 20. Dao, T. T. & Tran, Q. T., "Use of azolla in rice production in Vietnam", In *Nitrogen and Rice*, ed. IRRI, pp. pp. 395-405, 1979.



Thực trạng và đề xuất các giải pháp về thị trường sản phẩm tái chế từ chất thải rắn sinh hoạt tại Việt Nam

TRẦN BÍCH HỒNG

Viện Khoa học môi trường, biển và hải đảo

Quản lý chất thải rắn sinh hoạt (CTRSH) ở Việt Nam đang đứng trước nhiều thách thức, trong đó có cả những vấn đề tồn tại trong nhiều năm và có những vấn đề mới, phát sinh trong quá trình phát triển kinh tế - xã hội trong thời gian gần đây. Trước đây, chính sách quản lý CTRSH ở Việt Nam nhằm mục tiêu xử lý chất thải với chi phí thấp nhất, thể hiện qua việc lựa chọn phương án chôn lấp và đốt chất thải. Bên cạnh những kết quả tích cực đã đạt được thì giải pháp quản lý này cũng đang đứng trước những khó khăn, thách thức, đòi hỏi có những đột phá, đổi mới căn bản trong công tác quản lý CTRSH ở nước ta. Áp dụng công cụ kinh tế, cụ thể là công cụ thị trường cho quản lý CTRSH là hướng đi mới phù hợp, phục vụ hiệu quả cho mục tiêu tái chế CTRSH, hạn chế lượng CTRSH phải xử lý bằng các phương pháp khác. Bài viết đề xuất một số giải pháp nhằm áp dụng công cụ thị trường tái chế trong quản lý CTRSH ở Việt Nam.

1. TỔNG QUAN THỊ TRƯỜNG SẢN PHẨM TÁI CHẾ CHẤT THẢI RẮN SINH HOẠT

Thị trường tái chế tại Việt Nam đang phát triển mạnh mẽ, với giá trị ước tính đạt 1,68 tỷ USD vào năm 2025 và dự kiến tăng lên 2,34 tỷ USD vào năm 2030, đạt tốc độ tăng trưởng kép hàng năm (CAGR) là 6,85% (Mordor Intelligence, 2025).

Sự tăng trưởng này được thúc đẩy bởi các chính sách kinh tế tuần hoàn, đầu tư trực tiếp nước ngoài (FDI), và các quy định bắt buộc về trách nhiệm mở rộng của nhà sản xuất (EPR) theo Luật BVMT năm 2020, Nghị định số 08/2022/NĐ-CP và các văn bản pháp luật khác.

♦ Tái chế

Ở Việt Nam, hoạt động tái chế được thực hiện ở cả khu vực chính thức và khu vực phi chính thức thông qua chuỗi cung ứng từ khâu phát sinh phế liệu; thu gom, phân loại; xử lý, tái chế và cung cấp, tiêu thụ trên thị trường. Các chủ thể chính tham gia vào thị trường tái chế gồm: Người tiêu dùng; cơ sở, doanh nghiệp tái chế; doanh nghiệp sản xuất. Ngoài ra, có sự tham gia của các cá nhân, tổ chức ở khu vực phi chính thức tham gia vào khâu thu gom, cung cấp phế liệu đầu vào cho các cơ sở, doanh nghiệp tái chế như: Người thu gom phế liệu (đồng nát, ve chai), người nhặt rác, cơ sở thu mua phế liệu, nhằm đảm bảo nguồn cung cho các cơ sở, doanh nghiệp tái chế.

Các cơ sở, doanh nghiệp tái chế tiến hành thu mua phế liệu được thu gom trong nước thông qua các cơ sở phế liệu, hoặc hệ thống thu gom khép kín của doanh nghiệp. Một phần phế liệu được nhập khẩu từ nước ngoài để đảm bảo nguồn phế liệu đầu vào cho quá trình tái chế. Phế liệu được thu gom ở trong nước chủ yếu là các phế liệu có giá trị (giấy, nhựa, kim loại...) phân loại từ CTRSH phát sinh được các cơ sở thu mua phế liệu thu gom, phân loại và vận chuyển đến các cơ sở, doanh nghiệp tái chế. Các cơ sở, doanh nghiệp tái chế ở Việt Nam phần lớn hoạt động ở khu vực phi chính thức với sự tham gia chủ yếu của các cơ sở tái chế tập trung ở các làng nghề (hay còn được biết đến là làng nghề tái chế), ngoài ra còn có tỷ trọng nhỏ các cơ sở tái chế và xóm tái chế (không thuộc các làng nghề tái chế). Việt Nam có số lượng cơ sở tái chế phi chính thức lớn hơn so với các quốc gia khác trong khu vực Đông Nam Á với tổng số ước tính khoảng 4.000 làng tái chế chiếm tỷ lệ lớn trong hơn 5.400 làng nghề truyền thống toàn quốc. Đối với khu vực tái chế này do sự hạn chế đầu tư về khoa học, công nghệ do vậy các sản phẩm tái chế thường là các nguyên liệu như nhựa, sắt, đồng; một số cơ sở sản xuất ra sản phẩm như giấy tái chế... nhưng chất lượng không cao. Hầu hết các cơ sở tái chế ở các làng nghề là các cơ sở sản xuất nhỏ lẻ, hộ gia đình, có rất ít các doanh nghiệp, công ty có quy mô lớn, đầu tư máy móc, thiết bị hiện đại phục vụ sản xuất (Herrador M et al, 2023).

Bên cạnh hoạt động của các làng nghề tái chế, hoạt động tái chế phế liệu diễn ra khu vực chính thức với sự tham gia của các doanh nghiệp tái chế. Hiện nay, ở Việt Nam theo thống kê có khoảng 150 - 200 doanh nghiệp hoạt động trong lĩnh vực tái chế, trong đó mới chỉ có khoảng 54 doanh nghiệp tái chế đủ điều kiện giấy phép hoạt động và giấy phép môi trường, giấy phép môi trường thành phần (Bộ TN&MT, 2024).

♦ Tiêu thụ

Sản phẩm đầu ra của hoạt động tái chế (hay còn biết đến là sản phẩm tái chế) có thể là vật liệu tái chế (là sản phẩm trung gian cung cấp cho ngành sản xuất khác dưới dạng nguyên liệu đầu vào) hoặc là các sản phẩm tái chế hoàn chỉnh (là sản phẩm cuối cùng tạo ra từ một phần hoặc toàn bộ vật liệu tái chế, được bán trực tiếp cho người tiêu dùng mà không cần xử



lý thêm). Các vật liệu tái chế, sản phẩm tái chế hoàn chỉnh này được cung ứng cho các đối tượng khách hàng có nhu cầu (gồm nhà sản xuất, người tiêu dùng) tại 2 thị trường chủ yếu là: (1) Thị trường vật liệu tái chế và (2) thị trường sản phẩm tái chế.

Các cơ sở, doanh nghiệp tái chế ở Việt Nam chủ yếu cung cấp các vật liệu tái chế (như hạt nhựa tái chế (từ PET, HDPE, PP, LDPE), phôi nhôm tái chế (từ lon, nắp chai nhôm), xơ polyester (từ chai PET) và giấy kraft tái chế, bìa các-tông tái chế (từ giấy vụn)... Những vật liệu này chiếm 70 - 80% đầu ra của các cơ sở, doanh nghiệp tái chế. Một số doanh nghiệp tái chế điển hình như: Công ty CP nhựa tái chế Duy Tân, Công ty TNHH Công nghiệp Dong-A (hạt nhựa tái chế rPET, rHDPE); Công ty CP Pramac (phôi nhôm tái chế); Công ty TNHH Hợp Thành (xơ polyester tái chế)...

Thị trường vật liệu tái chế gồm trong nước (nội địa) và nước ngoài (xuất khẩu). Đối với thị trường trong nước, vật liệu tái chế được cung cấp cho các doanh nghiệp sản xuất trong nước làm nguyên liệu đầu vào cho ngành sản xuất bao bì, đóng gói, dệt may, xây dựng và một số ngành khác. Đối với thị trường nước ngoài, vật liệu tái chế được xuất khẩu sang các nước như Trung Quốc (96% hạt nhựa tái chế xuất khẩu), tiếp đến là thị trường Mỹ, EU, Hàn Quốc và một số quốc gia châu Á khác. Chẳng hạn, đối với thị trường hạt nhựa tái chế, ước tính khoảng 258.000 - 290.600 tấn hạt nhựa tái chế được cung cấp ra thị trường nội địa và xuất khẩu trong giai đoạn 2024 - 2025. Tỷ lệ sử dụng hạt tái chế trong sản xuất ước tính 20 - 25% tổng nguyên liệu nhựa tiêu thụ (từ 3,9 triệu tấn/năm (World Bank, 2021). Theo dữ liệu thương mại, xuất khẩu hạt nhựa tái chế từ Việt Nam chủ yếu hướng đến châu Á, với Trung Quốc chiếm 96 - 98% tổng xuất khẩu hạt nhựa tái chế từ Việt Nam (kết hợp với Hong Kong làm trung chuyển). Trung Quốc là nhà sản xuất nhựa lớn nhất thế giới (32% thị phần toàn cầu, ~33 tỷ USD xuất khẩu 2024), do đó,

cần nguồn tái chế giá rẻ từ Việt Nam để bù đắp thiếu hụt nguyên liệu nội địa (FinGroup, 2022)(Hình 1).

Bên cạnh đó, một số cơ sở, doanh nghiệp tái chế cung ứng trực tiếp ra thị trường cho người tiêu dùng với các sản phẩm tái chế hoàn chỉnh tạo ra từ phế liệu (như giấy tái chế, túi ni lông tái chế). Một số doanh nghiệp tái chế cung cấp sản phẩm này như: Công ty CP Trịnh Nghiên, Công ty CP môi trường Miền Đông; Công ty TNHH TM DV Xử lý Môi trường Việt Khải (túi ni lông tái chế); Công ty TNHH Giấy và Bao bì Đồng Tiến, Công ty TNHH Giấy Hoàng Văn Thụ (giấy tái chế)...

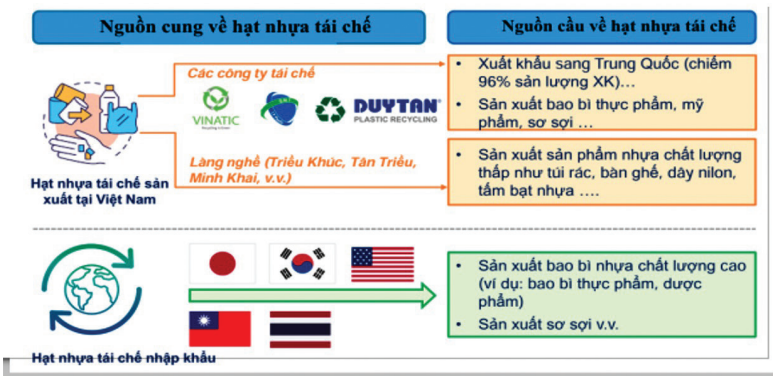
Các doanh nghiệp sản xuất trong nước sử dụng vật liệu tái chế được cung cấp bởi cơ sở, doanh nghiệp tái chế trong nước hoặc vật liệu tái chế nhập khẩu, tích hợp là nguyên liệu đầu vào cho quy trình sản xuất. Đây là nhân tố then chốt trong chuỗi giá trị tái chế, chuyển đổi vật liệu tái chế thành các sản phẩm hoàn thiện, từ đó tạo động lực phát triển đối với thị trường sản phẩm tái chế. Các doanh nghiệp này chủ yếu là các doanh nghiệp quy mô lớn và FDI thực hiện đầy đủ việc tích hợp vật liệu tái chế vào quy trình sản xuất. Sản phẩm tái chế này chủ yếu là các bao bì tái chế, chẳng hạn chai PCR (nhựa tái chế sau tiêu dùng) từ nguyên liệu nhựa tái chế HDPE (rHDPE), bình nước từ vật liệu nhựa tái chế PET (rPET), hộp mỹ phẩm từ vật liệu tái chế PP (rPP)... Các sản phẩm tái chế hoàn chỉnh này được cung cấp trên thị trường cho người tiêu dùng (gồm cá nhân, hộ gia đình, doanh nghiệp) qua các kênh phân phối, bán lẻ. Một số doanh nghiệp sản xuất tiêu biểu như: Coca-Cola Việt Nam, Nestlé Việt Nam và La Vie (Nestlé Waters), Unilever Việt Nam, Suntory PepsiCo Việt Nam, An Phát Holdings...(Hình 2).

2. RÀO CẢN, KHÓ KHĂN KHI PHÁT TRIỂN THỊ TRƯỜNG SẢN PHẨM TÁI CHẾ TỪ CHẤT THẢI RẮN SINH HOẠT

Việc phát triển thị trường sản phẩm tái chế từ CTRSH tại Việt Nam mặc dù đã đạt được những kết quả bước đầu và được đánh giá sẽ có tốc độ phát triển

mạnh trong giai đoạn tới năm 2030, tuy nhiên thực tế thị trường trong lĩnh vực này vẫn còn tồn tại nhiều khó khăn trong quá trình triển khai thực hiện. Cụ thể:

Thứ nhất, Việt Nam chưa có quy định chính thức dành riêng về phát triển thị trường sản phẩm tái chế từ CTRSH. Các quy định hiện nay mới bước đầu quy định về thị trường sản phẩm tái chế, mở rộng trách nhiệm của nhà sản xuất (EPR), tiêu thụ sản phẩm tái chế, ưu đãi đối với sản phẩm tái chế... Tuy nhiên, những quy định này vẫn mang tính chất riêng lẻ mà chưa gắn kết trong một thị trường rõ nét. Do vậy, việc quản lý, vận hành và phát triển



Hình 1. Thị trường hạt nhựa tái chế tại Việt Nam

Nguồn: FinGroup, 2022



thị trường chưa được chặt chẽ, việc đầu tư nguồn lực cho thị trường còn khiêm tốn.

Thứ hai, để phát triển thị trường sản phẩm tái chế từ CTRSH thì khâu đầu tiên và quan trọng nhất đó là việc phân loại chất thải tại nguồn. Hiện nay, công tác phân loại CTRSH chưa được thực hiện phổ biến, quy trình và cách thức phân loại còn chưa thống nhất. Điều này, dẫn tới kết quả là các loại chất thải có khả năng tái chế như giấy, bao bì, chai nhựa... thường bị để lẫn trong các loại chất thải khác hoặc bị làm bẩn, mất đi tính chất ban đầu, dẫn đến chất lượng của vật liệu tái chế và sản phẩm tái chế hoàn chỉnh chưa đạt giá trị cao.

Thứ ba, chi phí để thực hiện tái chế chất thải thành vật liệu tái chế, sản phẩm tái chế hoàn chỉnh thường cao hơn so với các nguyên liệu thô, sản phẩm cùng loại do chi phí trong quá trình thu gom, chi phí đầu tư công nghệ để xử lý, sản xuất và những yêu cầu khắt khe khác đối với các sản phẩm tái chế có thể được lưu thông trên thị trường. Vì vậy, nhiều vật liệu tái chế, sản phẩm tái chế không cạnh tranh được so với các vật liệu, sản phẩm cùng loại trên thị trường.

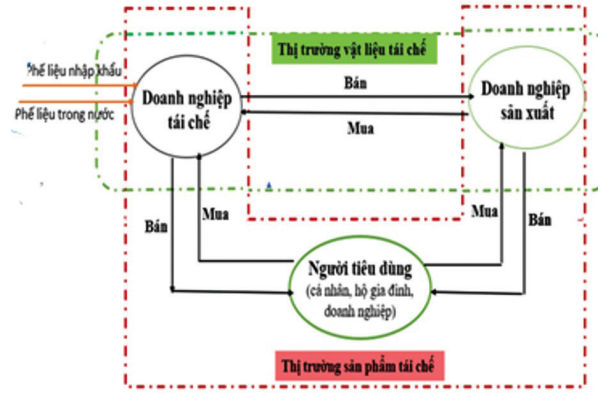
Thứ tư, nhu cầu tiêu dùng vật liệu tái chế, sản phẩm tái chế hoàn chỉnh từ CTRSH còn hạn chế, nhiều doanh nghiệp sản xuất và người tiêu dùng còn chưa quan tâm tới nhóm sản phẩm này.

3. MỘT SỐ GIẢI PHÁP ĐỂ PHÁT TRIỂN THỊ TRƯỜNG SẢN PHẨM TÁI CHẾ TỪ CHẤT THẢI RẮN SINH HOẠT

Từ thực tế hoạt động thị trường sản phẩm tái chế từ CTRSH, một số giải pháp được đề xuất trực tiếp để phát triển thị trường này ở Việt Nam như:

(1) *Giải pháp xây dựng và quản lý thị trường*: Cần phát huy vai trò của cơ quan quản lý nhà nước (gồm Trung ương và chính quyền địa phương) trong việc vận hành, điều tiết hoạt động của thị trường vật liệu tái chế, sản phẩm tái chế hoàn chỉnh từ CTRSH, góp phần xây dựng nền kinh tế tuần hoàn. Cơ quan quản lý đóng vai trò tạo khung pháp lý, giám sát hoạt động, hỗ trợ cơ sở hạ tầng, phối hợp các bên liên quan để đảm bảo thị trường tái chế hình thành và phát triển; Nghiên cứu xây dựng và triển khai hiệu quả các quy định liên quan đến tái chế như: Mở rộng trách nhiệm EPR, tỷ lệ tái chế bắt buộc và cơ chế thu gom, phân loại; cơ chế chính sách ưu đãi, khuyến khích... giúp định hình khung pháp lý hỗ trợ thúc đẩy thị trường sản phẩm tái chế. Đối với các cơ sở tái chế CTRSH tại các làng nghề, cần có những giải pháp để quản lý bền vững hơn, nâng cao chất lượng hoạt động tái chế để tạo ra các vật liệu tái chế, sản phẩm tái chế hoàn chỉnh có chất lượng tốt, đáp ứng yêu cầu và thị hiếu của khách hàng.

(2) *Giải pháp thúc đẩy hoạt động của thị trường*: Cơ quan quản lý cần hỗ trợ các chủ thể tham gia thị trường nhận được những chính sách ưu đãi, hỗ trợ để hoạt động ổn định, minh bạch, có thể cạnh tranh bình đẳng với nhóm doanh nghiệp khác ngoài thị trường; Tổ chức hiệp hội, liên hiệp hội và các tổ chức trung gian là những mắt xích quan trọng trong việc kết nối giữa nguồn cung, nguồn cầu trong thị trường; cung



Hình 2. Thị trường sản phẩm tái chế từ CTRSH ở Việt Nam

cấp, chia sẻ thông tin giữa các chủ thể tham gia thị trường; Khuyến khích các tổ chức, tập đoàn và Chính phủ thực thi hiệu quả chính sách mua sắm xanh đối với sản phẩm được làm từ vật liệu tái chế, sản phẩm tái chế hoàn chỉnh thông qua đó tạo động lực để mở rộng thị trường tiêu thụ các nhóm sản phẩm tái chế từ CTRSH.

(3) *Giải pháp khác*: Thúc đẩy và tiến tới thực hiện đồng bộ, hiệu quả chính sách phân loại CTRSH tại nguồn, đảm bảo các loại chất thải như giấy, nhựa, bìa các-tông, vỏ nhôm được phân loại và được tái chế đảm bảo chất lượng; Quy hoạch và phát triển các khu vực tập trung các cơ sở, doanh nghiệp tái chế đồng bộ, có quy mô, công nghệ phù hợp, có tính liên kết vùng, khu vực, doanh nghiệp, giảm tối đa chi phí logistic; Thực hiện truyền thông, nâng cao nhận thức cho các doanh nghiệp, người tiêu dùng về hiệu quả kinh tế trong việc sử dụng các vật liệu tái chế, sản phẩm tái chế hoàn chỉnh và ý nghĩa BVMT, hướng tới nền kinh tế tuần hoàn từ việc tiêu dùng sản phẩm tái chế■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. FinGroup, 2022, *Giải pháp thúc đẩy ngành tái chế nhựa tại Việt Nam*.
2. Herrador M., Dat T.T., Truong D.D., Hoa L.T., Łobacz K, *The unique case study of circular economy in Vietnam remarking recycling craft villages*. SAGE Open 2023.
3. Mordor Intelligence, 2025, *Vietnam Waste Recycling Market Size & Share Analysis - Growth Trends & Forecasts (2024 - 2030)*.
4. World Bank Group, 2021, *Market Study for Vietnam: Plastics Circularity Opportunities and Barriers*.
5. Bộ TN&MT, 2024, *Thông báo số 86/TB-BTNMT ngày 20/2/2024 về việc công bố danh sách các đơn vị tái chế sản phẩm, bao bì (đợt 1)*.
6. Bộ TN&MT, 2024, *Thông báo số 460/TB-BTNMT ngày 14/8/2024 về việc công bố danh sách các đơn vị tái chế sản phẩm, bao bì (đợt 2)*.



Vai trò của Hợp tác xã trong liên kết chuỗi giá trị sản phẩm nông nghiệp theo Nghị định số 98/2018/NĐ-CP

NGÔ SỸ ĐẠT

Viện Kinh tế và Thể chế nông nghiệp, Học viện Nông nghiệp Việt Nam

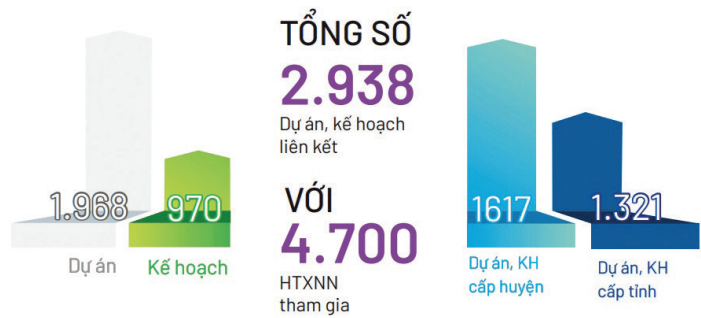
Trước yêu cầu phát triển nông nghiệp, nông thôn và hội nhập kinh tế, Hợp tác xã (HTX) nông nghiệp ngày càng giữ vai trò quan trọng trong việc tập hợp nông dân, hỗ trợ và nâng cao hiệu quả kinh tế cho các thành viên. HTX nông nghiệp vừa là đầu mối trong tổ chức sản xuất, chuyển giao tiến bộ khoa học kỹ thuật, tiếp nhận các chính sách hỗ trợ của Nhà nước; vừa là chủ thể chính trong triển khai chính sách khuyến khích phát triển hợp tác, liên kết trong sản xuất và tiêu thụ sản phẩm nông nghiệp theo Nghị định số 98/2018/NĐ-CP ngày 5/7/2018 của Chính phủ.

Hiện nay, thúc đẩy liên kết theo chuỗi giá trị được xem là giải pháp quan trọng thực hiện cơ cấu lại ngành nông nghiệp, thể hiện cụ thể tại Nghị định số 98/2018/NĐ-CP về chính sách khuyến khích phát triển hợp tác, liên kết trong sản xuất và tiêu thụ sản phẩm nông nghiệp. Nghị định đã góp phần quan trọng trong việc thúc đẩy hợp tác, liên kết giữa các tác nhân tham gia chuỗi giá trị nông sản, từ đó gia tăng đáng kể giá trị sản phẩm nông nghiệp. Đặc biệt, Nghị định đã có những hỗ trợ thiết thực, giúp các mô hình kinh tế tập thể hoàn thiện, thúc đẩy các HTX nông nghiệp đẩy mạnh tổ chức sản xuất theo tiêu chuẩn, kết nối tiêu thụ sản phẩm, vừa đáp ứng yêu cầu của thị trường, vừa khắc phục tình trạng liên kết lỏng lẻo, giá cả bấp bênh...

1. KẾT QUẢ TRIỂN KHAI NGHỊ ĐỊNH SỐ 98/2018/NĐ-CP

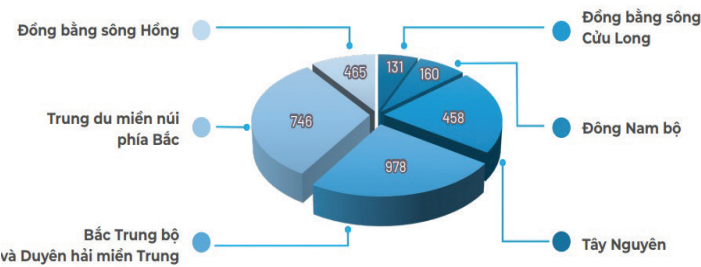
Tính đến cuối năm 2024, Việt Nam có 2.938 dự án và kế hoạch liên kết theo Nghị định số 98/2018/NĐ-CP được phê duyệt, trong đó có 1.968 dự án và 970 kế hoạch liên kết được các địa phương phê duyệt. Kết quả triển khai được thể hiện qua Hình 1.

Trong các dự án, kế hoạch được phê duyệt thì vùng Bắc Trung bộ và Duyên hải miền Trung có số liên kết được phê duyệt nhiều



Hình 1. Kết quả triển khai Nghị định số 98/2018/NĐ-CP tại các địa phương tính đến hết ngày 31/12/2024

Nguồn: Cục Kinh tế hợp tác và phát triển nông thôn, 2025



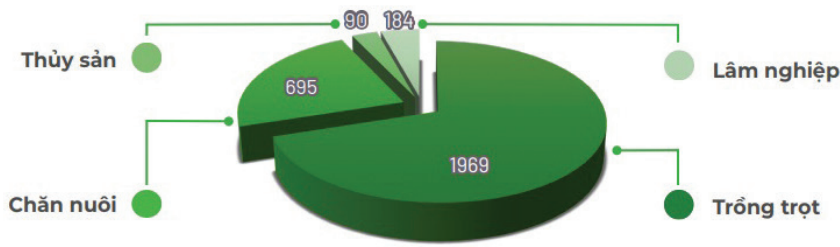
Hình 2. Số dự án, kế hoạch liên kết phân theo vùng

Nguồn: Cục Kinh tế hợp tác và phát triển nông thôn, 2025

nhất, với 978 liên kết; thấp nhất là khu vực đồng bằng sông Hồng với 131 liên kết (Hình 2).

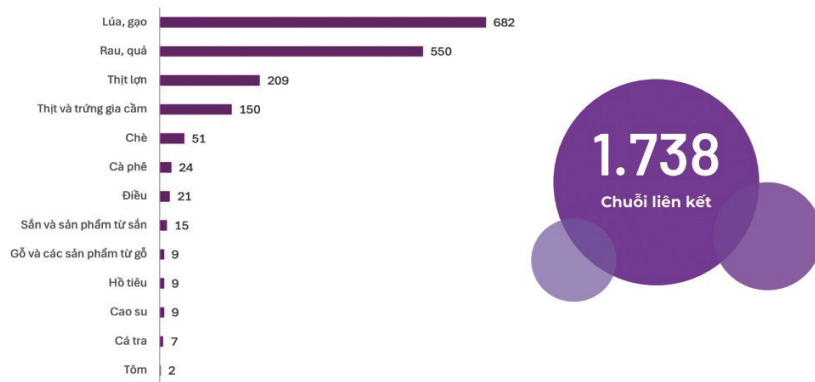
Theo Nghị định số 98/2018/NĐ-CP, có 7 hình thức liên kết được phân loại theo hình thức liên kết giữa các công đoạn trong chuỗi từ cung ứng vật tư, dịch vụ đầu vào, tổ chức sản xuất, thu hoạch, sơ chế hoặc chế biến gắn với tiêu thụ sản phẩm nông nghiệp. Tuy nhiên, trên thực tế, các hình thức tổ chức liên kết chuỗi rất đa dạng và được hình thành dựa trên nhu cầu cụ thể của từng khu vực, từng ngành hàng hoặc từng nhóm chủ thể. Trong số các dự án, kế hoạch liên kết, lĩnh vực trồng trọt có nhiều nhất, với 1.969 dự án, kế hoạch (chiếm 67%), tiếp đến là lĩnh vực chăn nuôi, với 695 dự án, kế hoạch (chiếm 23,7%); lĩnh vực thủy sản có 72 dự án, kế hoạch (chiếm 2,5%); lĩnh vực lâm nghiệp là 184 dự án, kế hoạch (chiếm 6,3%) (Hình 3).

Để triển khai Nghị định số 98/2018/NĐ-CP, các địa phương đã phê duyệt được 1.738 liên kết đối với các sản phẩm chủ lực quốc gia, còn lại 1.200 sản phẩm thuộc nhóm sản phẩm ưu tiên, có lợi thế của địa phương. Trên cơ sở 13 nhóm sản phẩm



Hình 3. Số dự án, kế hoạch liên kết phân theo lĩnh vực

Nguồn: Cục Kinh tế hợp tác và phát triển nông thôn, 2025



Hình 4. Số liên kết được phê duyệt theo nhóm các sản phẩm chủ lực quốc gia

Nguồn: Cục Kinh tế hợp tác và phát triển nông thôn, 2025

chủ lực quốc gia, các địa phương đã tập trung xây dựng được 1.738 chuỗi liên kết, trong đó: 682 chuỗi lúa, gạo; 24 chuỗi cà phê; 9 chuỗi cao su; 21 chuỗi điều; 9 chuỗi hồ tiêu; 51 chuỗi chè; 550 rau quả; 15 chuỗi sản và các sản phẩm từ sản; 209 chuỗi thịt lợn; 150 chuỗi thịt và trứng gia cầm; 7 chuỗi cá tra; 2 chuỗi tôm; 9 chuỗi gỗ và các sản phẩm từ gỗ (Hình 4).

Tính đến hết năm 2024, tổng kinh phí triển khai các dự án/kế hoạch liên kết theo Nghị định số 98/2018/NĐ-CP có quyết định phê duyệt là 15.243 tỷ đồng; tổng ngân sách nhà nước hỗ trợ là 3.186 tỷ đồng, chiếm khoảng 21% kinh phí triển khai liên kết theo quyết định phê duyệt. Trong đó, ngân sách hỗ trợ bình quân là 1,23 tỷ đồng/dự án liên kết và 0,8 tỷ đồng/kế hoạch liên kết. Ngân sách hỗ trợ kinh phí tư vấn xây dựng liên kết chiếm khoảng 3,6 % tổng kinh phí hỗ trợ. Các nguồn kinh phí khác chủ yếu hỗ trợ cho hạng mục giống, vật tư, tập huấn, bao bì, nhân mác (Hình 5).

2. VAI TRÒ CỦA HỢP TÁC XÃ TRONG LIÊN KẾT CHUỖI GIÁ TRỊ SẢN PHẨM NÔNG NGHIỆP THEO NGHỊ ĐỊNH SỐ 98/2018/NĐ-CP

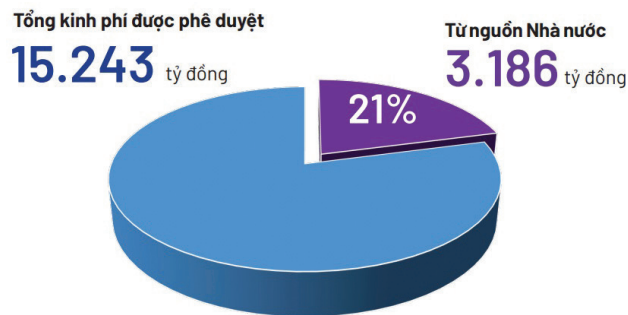
Thực hiện liên kết chuỗi giá trị sản phẩm nông nghiệp theo Nghị định số 98/2018/NĐ-CP, ngoài việc là chủ trì liên kết và đầu mối tiếp nhận, chuyển giao chính sách hỗ trợ của Nhà nước cũng như các nguồn hỗ trợ khác, HTX nông nghiệp còn đóng vai trò quan trọng trong tổ chức sản xuất theo tiêu chuẩn, quy chuẩn, phát triển vùng sản xuất hàng hóa; thúc đẩy liên kết ngang giữa các hộ nông dân thông qua hành động tập thể trong tổ chức sản xuất; thúc đẩy liên kết dọc với doanh nghiệp (DN) theo chuỗi giá trị; điều phối, giám sát hợp đồng liên kết trong quá trình thực hiện. Cụ thể, HTX nông nghiệp có các vai trò chính sau:

Trong chủ trì liên kết theo chuỗi

Khi tham gia các dự án/kế hoạch theo Nghị định số 98/2018/NĐ-CP, HTX nông nghiệp đóng vai trò làm chủ trì liên kết, triển khai toàn bộ nội dung được phê duyệt; dẫn dắt nông dân chuyển đổi tư duy và hành động từ sản xuất nông nghiệp đơn thuần sang tư duy kinh tế nông nghiệp. Báo cáo thực hiện Nghị định của các tỉnh/thành trên phạm vi cả nước cho thấy, 79,34% HTX nông nghiệp làm chủ trì liên kết và là đầu mối tiếp nhận 73,1% vốn ngân sách hỗ trợ. Theo đó, HTX nông nghiệp đóng vai trò làm chủ trì xây dựng hồ sơ và trình phê duyệt liên kết; là đầu mối tiếp nhận hỗ trợ của Nhà nước, các nguồn vốn khác và triển khai việc tổ chức dịch vụ cung ứng giống, vật tư sản xuất cho các thành viên tham gia liên kết. Cùng với đó, phối hợp với các tổ chức để tập huấn, chuyển giao khoa học kỹ thuật cho thành viên; phát huy vai trò đại diện cho hộ thành viên trong đàm phán ký kết hợp đồng với DN, đối tác và đảm bảo tổ chức sản xuất để tạo ra sản phẩm chất lượng, theo nhu cầu thị trường. Đối với sản phẩm đặc sản, sản phẩm OCOP, HTX nông nghiệp còn đảm nhận các khâu sau thu hoạch như bảo quản, chế biến và phân phối sản phẩm. Nhiều HTX nông nghiệp đã trực tiếp liên kết, tiêu thụ sản phẩm tại hệ thống kênh phân phối hiện đại, góp phần nâng cao giá trị sản phẩm.

Trong tổ chức, hình thành vùng sản xuất tập trung quy mô lớn

Để hình thành vùng sản xuất tập trung với quy mô hàng hóa lớn, điều kiện tiên quyết là các hộ nông dân phải cùng nhau áp dụng quy trình kỹ thuật chung trong tất cả mọi khâu, từ sản xuất đến tiêu thụ. Các hộ nông dân cũng phải thống nhất sử dụng chung một loại giống để sản xuất ra cùng một loại sản phẩm đồng nhất theo yêu cầu của DN. Để đạt được mục tiêu, các hộ thành viên HTX nông nghiệp phải hành động tập thể thay vì riêng lẻ, trên cơ sở đáp ứng



Hình 5. Kinh phí phê duyệt, triển khai

yêu cầu của DN về khối lượng, chất lượng, chủng loại sản phẩm, thông qua tổ chức là HTX nông nghiệp. Với bản chất là tổ chức kinh tế tập thể của những người nông dân tham gia là thành viên, HTX nông nghiệp chính là tác nhân kinh tế có lợi thế nhất trong việc điều phối, tổ chức hoạt động tập thể trong sản xuất kinh doanh cho các thành viên của mình. Điều đó cho thấy rằng, HTX nông nghiệp đóng vai trò là đơn vị chủ yếu điều phối công tác tổ chức sản xuất với nông dân tại các chuỗi liên kết.

Trong thúc đẩy hợp tác, liên kết giữa các tác nhân

HTXNN đóng vai trò quan trọng trong việc thúc đẩy liên kết giữa tác nhân tham gia chuỗi giá trị và các tác nhân hỗ trợ khác. Cụ thể, HTX nông nghiệp là tổ chức kinh tế, có pháp nhân thực hiện vai trò khâu nối, thúc đẩy liên kết dọc với DN tiêu thụ theo hợp đồng; đại diện cho thành viên HTX đàm phán với DN, đơn vị cung cấp dịch vụ đầu vào phục vụ sản xuất; nắm bắt thông tin, yêu cầu của DN để tổ chức phương án sản xuất kinh doanh đáp ứng yêu cầu thị trường. Bên cạnh việc thúc đẩy liên kết dọc với DN, HTX còn có vai trò thúc đẩy hợp tác giữa các tác nhân trong chuỗi giá trị với tác nhân hỗ trợ khác như Nhà nước, đơn vị nghiên cứu, tư vấn, chuyển giao... Qua đó, các bên tham gia không chỉ thực hiện mối quan hệ hợp đồng thông thường mà còn củng cố được niềm tin, có trách nhiệm tham gia, đầu tư, cùng chia sẻ rủi ro và cùng có lợi. Ngoài ra, HTX còn là trung gian giúp DN, đối tác thực hiện tiếp nhận, thu hồi đầu tư ứng trước và đại diện hộ nông dân thành viên thanh quyết toán, bảo vệ quyền lợi cho thành viên, xử lý tranh chấp giữa hộ với DN, đối tác liên kết.

Trong điều phối, giám sát hợp đồng liên kết

Trong quá trình thực hiện liên kết, HTX nông nghiệp đóng vai trò là tổ chức đại diện cho các hộ nông dân thành viên tiếp nhận yêu cầu đặt hàng (điều kiện hợp đồng) từ phía DN, đại diện cho các hộ nông dân tiến hành đàm phán, thương thảo hợp đồng với DN, qua đó nâng cao vị thế, tiếng nói của hộ nông dân, đảm bảo người nông dân có được lợi ích nhiều

nhất, giảm thiểu rủi ro nhất khi ký kết hợp đồng với DN.

Mặt khác, sau khi hợp đồng liên kết với DN được ký kết, HTX nông nghiệp sẽ là đơn vị giám sát việc tuân thủ hợp đồng của chính các hộ nông dân thành viên về việc áp dụng quy trình kỹ thuật; thực hiện đúng thời vụ sản xuất, thu hoạch và bán sản phẩm cho DN; tuân thủ việc hoàn trả công nợ nếu DN đầu tư ứng trước. Ngược lại, HTX nông nghiệp cũng đại diện cho người nông dân thành viên để giám sát việc tuân thủ hợp đồng mà DN đã ký kết. Nếu làm tốt vai trò này, DN và người nông dân sẽ rất tin tưởng vào HTX nông nghiệp khi ký kết hợp đồng liên kết.

3. ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP TIẾP TỤC NÂNG CAO VAI TRÒ CỦA HỢP TÁC XÃ NÔNG NGHIỆP

Để khuyến khích sự tham gia của HTX nông nghiệp vào liên kết chuỗi giá trị sản phẩm nông nghiệp theo Nghị định số 98/2018/NĐ-CP, một số giải pháp cần ưu tiên cần thực hiện trong thời gian tới bao gồm:

Thứ nhất, hỗ trợ cho HTX nông nghiệp theo nhu cầu và kéo dài thời gian thực hiện, tập trung vào các nội dung: Nâng lực quản trị, điều hành, quản lý tài chính; mở rộng thành viên; triển khai các dịch vụ tập trung cho thành viên; tổ chức sản xuất theo tiêu chuẩn, chứng nhận, yêu cầu của thị trường; quản lý theo chuỗi; ứng dụng khoa học công nghệ trong sản xuất, bảo quản, chế biến; đầu tư máy móc, trang thiết bị, phương tiện; cơ sở hạ tầng sản xuất, bảo quản, chế biến, thương mại; chuyển đổi số trong sản xuất và quảng bá, tiêu thụ sản phẩm.

Thứ hai, hoàn thiện chính sách khuyến khích hợp tác, liên kết theo hướng mở rộng nội dung hỗ trợ; nâng định mức hỗ trợ từ ngân sách để giúp các HTX nông nghiệp với năng lực tài chính hạn chế có thể tham gia; giảm bớt quy trình, thủ tục xây dựng liên kết, phê duyệt, thực hiện, nghiệm thu và thanh, quyết toán để khuyến khích các HTX nông nghiệp tham gia, làm chủ trì liên kết.

Thứ tư, nâng cao năng lực thực thi chính sách của các cơ quan chuyên môn, cơ quan quản lý nhà nước cấp địa phương; nâng cao vai trò cũng như sự tham gia của các tổ chức hỗ trợ ở địa phương; quan tâm, xây dựng, phát triển mạng lưới tư vấn Trung ương cũng như địa phương trong việc hỗ trợ HTX nông nghiệp, DN xây dựng và triển khai liên kết.

Thứ tư, thu hút sự tham gia của DN vào phát triển vùng nguyên liệu thông qua liên kết với HTX nông nghiệp; khuyến khích DN hợp tác với HTX nông nghiệp trên cơ sở đôi bên cùng có lợi; thúc đẩy tín dụng ngân hàng cho vay theo chuỗi giá trị có sự tham gia của DN theo hình thức bảo đảm bằng hợp đồng liên kết■



Chuyển đổi số trong thủ tục hành chính về đất đai - Lợi ích cho các doanh nghiệp phát triển

NGUYỄN THỊ LÝ, PHẠM THỊ MINH THỦY, LƯU LÊ HƯỜNG,
ĐINH THU TRANG, TÔ NGỌC VŨ

Viện Chiến lược, Chính sách nông nghiệp và môi trường

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Việc thực hiện thủ tục hành chính (TTHC) đất đai của doanh nghiệp là một trong các yếu tố để đánh giá chỉ số “tiếp cận đất đai và sự ổn định trong sử dụng đất - là một trong 10 chỉ số để VCCI đánh giá năng lực cạnh tranh của các địa phương trong việc thu hút đầu tư thông qua Chỉ số Năng lực cạnh tranh cấp tỉnh (PCI). Bên cạnh đó, TTHC đất đai cũng là một trong những tiêu chí để đánh giá hiệu quả quản trị và hành chính công cấp tỉnh ở Việt Nam (PAPI). Tuy nhiên, thực tiễn cho thấy “Thị trường bất động sản, trong đó có thị trường quyền sử dụng đất phát triển chưa ổn định, minh bạch, bền vững, tiềm ẩn nhiều rủi ro; thị trường quyền sử dụng đất nông nghiệp chậm phát triển. Cải cách hành chính trong quản lý đất đai còn chậm, chưa đáp ứng được yêu cầu thực tiễn; việc tiếp cận đất đai của các doanh nghiệp, nhất là các doanh nghiệp nhỏ và vừa còn khó khăn. Công tác đăng ký, thống kê đất đai, đặc biệt là đăng ký biến động đất đai chưa thực hiện nghiêm, vẫn còn tình trạng những nhiều, gây phiền hà cho người dân, doanh nghiệp” [6]. Do đó, chuyển đổi số (CĐS) trong thực hiện TTHC có vai trò rất quan trọng và mang lại nhiều lợi ích cho các tổ chức, cá nhân. Thông qua CĐS, quy trình tiếp nhận và xử lý hồ sơ của người dân công khai, minh bạch hơn. Đồng thời, giảm thiểu thời gian thực hiện hồ sơ, giảm chi phí cho cả cơ quan nhà nước và công dân so với việc thực hiện thủ tục thủ công...

Tại Việt Nam, những thông tin về đăng ký đất đai chưa được thu thập và quản lý sử dụng một cách đầy đủ, thiếu đồng bộ. Do không tiếp cận được với các thông tin về đất đai cho nên dẫn đến việc thu hồi đất đai cũng bị chậm trễ và ảnh hưởng đến tiến độ của các dự án, gây hạn chế về tiếp cận tài chính, nguồn vốn vay của các doanh nghiệp. Bởi vậy, cần thực hiện công khai, minh bạch thông tin đất đai là nền tảng để bước vào kỷ nguyên CĐS bằng cách xây dựng cơ sở đăng ký các thông tin cơ bản và xây dựng hệ thống sinh thái mà người dân, doanh nghiệp có thể tiếp cận được các thông tin đó để nâng cao chỉ số GDP, phát triển kinh tế - xã hội. Công khai thông tin đất đai là nền tảng để bước vào kỷ nguyên CĐS.

2. THỰC TRẠNG THỦ TỤC HÀNH CHÍNH ĐẤT ĐAI ĐỐI VỚI DOANH NGHIỆP THỜI GIAN QUA

Theo báo cáo APCI 2021, những nỗ lực về cải cách TTHC năm 2020-2021 trong lĩnh vực đất đai đã thể hiện thông qua việc giảm đáng kể các thủ tục không cần thiết trong giao đất, cho thuê đất và đăng ký, cấp giấy chứng nhận. Để thực hiện một TTHC trong nhóm đất đai, trung bình mỗi doanh nghiệp phải bỏ ra 36,6 giờ, chi phí trực tiếp là khoảng 3,1 triệu đồng [1]. Mặc dù không có sự khác biệt đáng kể về chi phí trực tiếp qua các năm, nhưng chi phí thời gian của doanh nghiệp dành cho các TTHC đất đai tăng lên đáng kể. Ngoài ra, mức độ phổ biến về chi phí không chính thức trong các TTHC về đất đai cũng có xu hướng tăng lên là những tín hiệu về việc cần phải đẩy mạnh dịch vụ công trực tuyến và chia sẻ cơ sở dữ liệu về đất đai.

Theo nghiên cứu của Hội đồng tư vấn cải cách TTHC của Thủ tướng Chính phủ trong Báo cáo APCI 2021 khảo sát cho thấy, tỷ trọng chi phí thời gian và chi phí trực tiếp của nhóm TTHC đất đai như sau: chi phí thời gian chiếm 31% và chi phí trực tiếp chiếm 69% trong tổng chi phí trực tiếp để thực hiện một TTHC đất đai. Tuy nhiên, so sánh với các năm trước, thời gian chuẩn bị hồ sơ cho các TTHC về đất đai có xu hướng ngày càng kéo dài hơn (APCI năm 2019 là 6,5 giờ, APCI năm 2020 là 9,2 giờ) [1]. Lý do của việc thời gian kéo dài hơn này vẫn nằm ở các khâu là làm việc với UBND địa phương nơi có đất để thực hiện xác nhận tình trạng không có tranh chấp quyền sở hữu đất đai, tài sản và làm việc với văn phòng đăng ký đất đai để trích lục bản đồ địa chính/trích đo bản đồ địa chính khu đất. Việc làm việc với UBND địa phương và/hoặc văn phòng đăng ký đất đai là những TTHC con nằm trong các TTHC về cấp mới, điều chỉnh Giấy chứng nhận quyền sử dụng đất và chuyển mục đích sử dụng đất. Thời gian làm việc với UBND địa phương nơi có đất để thực hiện xác nhận tình trạng không có tranh chấp quyền sở hữu/sử dụng đất đai là khoảng nửa ngày làm việc và có thể dao động đến 1,5 ngày do phải đi lại nhiều lần. Các trường hợp khu đất chưa có bản đồ địa chính sẽ phải thực hiện trích đo địa chính. Thủ tục này yêu cầu cán bộ địa chính phải thực hiện đo đạc



thực địa, do đó doanh nghiệp sẽ có thể mất nhiều thời gian và phải chi trả nhiều hơn. Doanh nghiệp sẽ phải cử người tiếp đón cán bộ địa chính ở quá trình đo đạc thực địa, trung bình khoảng 1-2 giờ làm việc. Chi phí trích đo địa chính có thể lên đến vài triệu đồng tùy theo quy định của địa phương và diện tích khu đất, có thể bao gồm cả chi phí không chính thức để “bôi trơn” cho cán bộ địa chính.

Theo Nghị quyết số 02/NQ-CP của Chính phủ ngày 10/1/2022 về tiếp tục thực hiện những nhiệm vụ, giải pháp chủ yếu cải thiện môi trường kinh doanh, nâng cao năng lực cạnh tranh quốc gia năm 2022, APCI 2022 đánh giá nhóm TTHC đất đai thì để thực hiện một TTHC trong nhóm đất đai, trung bình mỗi doanh nghiệp phải bỏ ra 32,2 giờ, chi phí trực tiếp là khoảng 3,8 triệu đồng [1]. Các bước thực hiện liên quan đến chuẩn bị và hoàn thiện hồ sơ vẫn là gánh nặng đối với doanh nghiệp, với các thủ tục “con” còn tồn tại do hệ thống cơ sở dữ liệu về đất đai vẫn chưa được hoàn thiện và ứng dụng rộng rãi, không có sự liên thông giữa cơ quan quản lý đất đai các cấp. Việc thực hiện dịch vụ công trực tuyến đối với các TTHC về đất đai vẫn ở mức khiêm tốn (5% doanh nghiệp đã thực hiện nộp hồ sơ trực tuyến và 1% doanh nghiệp cho biết đã nhận kết quả trực tuyến) và doanh nghiệp vẫn chưa thể hiện thanh toán nghĩa vụ thuế đối với giao dịch đất đai trực tuyến.

Bên cạnh đó, khâu chuẩn bị hồ sơ và hoàn thiện bổ sung hồ sơ của các TTHC về đất đai vẫn là gánh nặng đối với doanh nghiệp, đặc biệt ở các thủ tục “con” như làm việc với UBND địa phương nơi có đất để thực hiện xác nhận tình trạng không có tranh chấp quyền sử dụng đất đai, tài sản và làm việc với Văn phòng đăng ký đất đai để trích lục bản đồ địa chính/trích đo bản đồ địa chính khu đất. Nguyên nhân chính của việc vẫn tồn tại những thủ tục “con” như trên là do hệ thống cơ sở dữ liệu về đất đai vẫn chưa được hoàn thiện và ứng dụng rộng rãi, không có sự liên thông giữa cơ quan quản lý đất đai các cấp. Nguyên nhân chính của việc xử lý thủ tục kéo dài nằm ở khó khăn do xác minh, thẩm định nguồn gốc đất phức tạp [1].

Theo khảo sát PCI năm 2022 [2], thời gian giải quyết hồ sơ đất đai dài hơn so với quy định là vướng mắc mà nhiều doanh nghiệp gặp phải nhất, chiếm 60,81%. Những vướng mắc phổ biến khác gồm tình trạng mất nhiều thời gian để xác định giá trị quyền sử dụng đất (30,02%), quy trình giải quyết hồ sơ đất đai không đúng so với quy định (29,31%), không nhận được hướng dẫn đầy đủ từ cán bộ giải quyết TTHC (29,15%) và giá đất không đúng với nội dung được niêm yết hoặc văn bản quy định (14,73%).

Những con số trên cho thấy doanh nghiệp vẫn gặp nhiều khó khăn trong thực hiện các TTHC liên quan đất đai, tức là gặp trở ngại trong tiếp cận đất đai.

3. NHỮNG ĐỔI MỚI CỦA CHÍNH SÁCH VỀ THỦ TỤC HÀNH CHÍNH ĐẤT ĐAI HIỆN NAY

Mới đây, Nghị định số 151/2025/NĐ-CP ngày 12/6/2025 của Chính phủ quy định về phân định thẩm quyền của chính quyền địa phương 2 cấp, phân quyền, phân cấp trong lĩnh vực đất đai được ban hành đã rút ngắn TTHC trong lĩnh vực đất đai, bỏ 11 TTHC (tương đương 16,67%), bỏ 8/24 (tương đương 33,33%) điều kiện kinh doanh thực hiện dịch vụ trong lĩnh vực đất đai và sửa đổi, bổ sung các quy định về đảm bảo quy định về cắt giảm các TTHC. Số ngày giải quyết TTHC giảm 27,84%; giảm thời gian giải quyết TTHC về đăng ký đất đai và tài sản gắn liền với đất đi 44 ngày, còn lại 381 ngày. Giảm TTHC về đăng ký đất đai, tài sản gắn liền với đất đi 3/39 thủ tục (giảm 7,7%). Đặc biệt, đối với cấp Giấy chứng nhận quyền sử dụng đất lần đầu, đã loại bỏ 3/8 giấy tờ của các TTHC. Người sử dụng đất không cần phải thực hiện chỉnh lý hồ sơ, giấy tờ về đất đai mà thực hiện đồng thời khi người sử dụng đất thực hiện TTHC; không cần nộp xác nhận về tình trạng không tranh chấp; sự phù hợp quy hoạch; tính ổn định trong sử dụng đất.

Theo Quyết định số 2304/QĐ-BNNMT ngày 23/6/2025 của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Môi trường, tổng số TTHC trong lĩnh vực đất đai gồm 48 thủ tục, trong đó: TTHC cấp Trung ương gồm 2 thủ tục; TTHC cấp tỉnh gồm 32 thủ tục và TTHC cấp xã gồm 14 thủ tục. Trong đó, thủ tục về đăng ký, cấp Giấy chứng nhận quyền sử dụng đất, quyền sử dụng tài sản gắn liền với đất gồm 27 TTHC: 21 TTHC cấp tỉnh và 6 TTHC cấp xã. Như vậy so với Quyết định số 2124/QĐ-BTNMT ngày 1/8/2024 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường thì giảm tất cả 18 thủ tục: giảm 10 TTHC cấp tỉnh và giảm 8 TTHC cấp xã.

Trong thời gian thực hiện các TTHC cũng được cắt giảm. Cụ thể: Giảm 5 ngày trong thủ tục giao đất, cho thuê đất, cho phép chuyển mục đích sử dụng đất; Giảm 13 ngày đối với thủ tục điều chỉnh quyết định giao đất, cho thuê đất, cho phép chuyển mục đích sử dụng đất do sai sót về ranh giới, vị trí, diện tích, mục đích sử dụng giữa bản đồ quy hoạch, bản đồ địa chính, quyết định giao đất, cho thuê đất, cho phép chuyển mục đích sử dụng đất và sổ liệu bàn giao đất trên thực địa; Giảm 5 ngày đối với thủ tục điều chỉnh quyết định giao đất, cho thuê đất, cho phép chuyển mục đích sử dụng đất do thay đổi căn cứ quyết định giao đất, cho thuê đất, cho phép chuyển mục đích sử



dụng đất; Giảm 3 ngày đối với đối với thủ tục cấp Giấy chứng nhận lần đầu thuộc thẩm quyền của UBND cấp xã; Giảm 30 ngày đối với thủ tục giải quyết tranh chấp đất đai; Giảm 50 ngày đối với thủ tục giao đất ở có thu tiền sử dụng đất không thông qua đấu giá, không đấu thầu lựa chọn nhà đầu tư thực hiện dự án có sử dụng đất đối với cá nhân là cán bộ, công chức, viên chức, sĩ quan tại ngũ, quân nhân chuyên nghiệp, công chức quốc phòng, công nhân và viên chức quốc phòng, sĩ quan, hạ sĩ quan, công nhân, công an, người làm công tác cơ yếu và người làm công tác khác trong tổ chức cơ yếu hưởng lương từ ngân sách nhà nước mà chưa được giao đất ở, nhà ở; giáo viên, nhân viên y tế đang công tác tại các xã biên giới, hải đảo thuộc vùng có điều kiện kinh tế - xã hội khó khăn, vùng có điều kiện kinh tế - xã hội đặc biệt khó khăn nhưng chưa có đất ở, nhà ở tại nơi công tác hoặc chưa được hưởng chính sách hỗ trợ về nhà ở theo quy định của pháp luật về nhà ở...

Hiện nay, chính sách của Việt Nam đang hướng đến đẩy mạnh cải cách hành chính, CDS và nâng cao năng lực quản lý nhà nước về đất đai. Cụ thể, Luật Đất đai năm 2024 đã quy định về hệ thống thông tin đất đai và cơ sở dữ liệu đất đai. Theo đó, quy định rõ trách nhiệm Trung ương và địa phương trong việc đảm bảo đến năm 2025 hoàn thành quản lý, vận hành, kết nối và chia sẻ hệ thống thông tin quốc gia về đất đai tập trung, thống nhất từ Trung ương đến địa phương; kết nối liên thông với các cơ sở dữ liệu quốc gia khác như cơ sở dữ liệu quốc gia về dân cư, cơ sở dữ liệu thuế, cơ sở dữ liệu về thị trường bất động sản...; tăng cường thực hiện dịch vụ công trực tuyến và giao dịch điện tử về đất đai.

4. ĐẨY MẠNH CẢI CÁCH HÀNH CHÍNH, CHUYỂN ĐỔI SỐ VÀ NÂNG CAO NĂNG LỰC QUẢN LÝ NHÀ NƯỚC VỀ ĐẤT ĐAI

Để thực hiện mục tiêu hoàn thành xây dựng cơ sở dữ liệu số và hệ thống thông tin quốc gia về đất đai tập trung, thống nhất, đồng bộ, đa mục tiêu và kết nối liên thông; hoàn thành kiện toàn tổ chức bộ máy quản lý nhà nước về đất đai bảo đảm tinh gọn, hiệu lực, hiệu quả, cần đẩy mạnh cải cách hành chính, CDS bằng các giải pháp sau:

Một là, tiếp tục thực hiện cải cách hành chính trong lĩnh vực đất đai; đẩy mạnh phân cấp trong việc quy định trình tự, TTHC về đất đai và gắn với trách nhiệm giải quyết của từng cấp chính quyền địa phương; giảm đầu mối, giảm trung gian, gắn với cải cách hành chính, giảm phiền hà, tiêu cực.

Hai là, đẩy mạnh CDS trong lĩnh vực quản lý và sử dụng đất; xây dựng và hoàn thiện đúng tiến độ hệ

thống thông tin, cơ sở dữ liệu đất đai quốc gia; bảo đảm quản lý, vận hành, kết nối và chia sẻ thông tin tập trung, thống nhất từ Trung ương đến địa phương, đảm bảo mọi người dân được tiếp cận thông tin về quản lý, quy hoạch và sử dụng đất.

Ba là, thực hiện đăng ký bắt buộc về quyền sử dụng đất và mọi biến động đất đai, đồng thời có chế tài cụ thể, đồng bộ ngăn chặn các trường hợp giao dịch không đăng ký tại cơ quan nhà nước.

Bốn là, tăng cường công tác kiểm tra, giám sát đối ngũ cán bộ, công chức thực thi nhiệm vụ trong quản lý đất đai; xử lý nghiêm các trường hợp cán bộ vi phạm pháp luật, lợi dụng công vụ, lợi dụng chính sách về đất đai để trục lợi, nhũng nhiễu, gây phiền hà cho người dân và các tổ chức.

Năm là, tiếp tục hoàn thiện, nâng cao năng lực các tổ chức dịch vụ công trong lĩnh vực đất đai.

Sáu là, đẩy mạnh ứng dụng công nghệ hiện đại trong quản lý đất đai.

5. KẾT LUẬN

Pháp luật về đất đai có ảnh hưởng rất lớn đến đời sống kinh tế - xã hội, điều chỉnh những quan hệ xã hội phức tạp, có liên quan trực tiếp đến quyền, lợi ích của người dân và doanh nghiệp. Để phát huy nguồn lực đất đai cho phát triển kinh tế - xã hội cần có những thay đổi đột phá trong ứng dụng khoa học và công nghệ vào trong công tác quản lý đất đai của Nhà nước, trong đó có TTHC về đất đai, góp phần tạo điều kiện cho doanh nghiệp tiếp cận đất đai một cách dễ dàng, thúc đẩy tăng trưởng kinh tế đất nước■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Báo cáo APCI 2021, 2022.
2. Báo cáo PCI 2022.
3. Nghị định số 151/2025/NĐ-CP ngày 12/6/2025 của Chính phủ quy định về phân định thẩm quyền của chính quyền địa phương 2 cấp, phân quyền, phân cấp trong lĩnh vực đất đai.
4. Quyết định số 2304/QĐ-BNNMT ngày 23/6/2025 của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Môi trường về việc công bố TTHC lĩnh vực đất đai thuộc phạm vi chức năng quản lý nhà nước của Bộ Nông nghiệp và Môi trường.
5. Quyết định số 2124/QĐ-BTNMT ngày 1/8/2024 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường về việc công bố TTHC trong lĩnh vực đất đai thuộc phạm vi chức năng quản lý nhà nước của Bộ.
6. Nghị quyết số 18-NQ/TW ngày 16/6/2022 của Ban Chấp hành Trung ương về tiếp tục đổi mới, hoàn thiện thể chế, chính sách, nâng cao hiệu lực, hiệu quả quản lý và sử dụng đất, tạo động lực đưa nước ta trở thành nước phát triển có thu nhập cao.



Cơ sở pháp lý và yêu cầu hoàn thiện thể chế triển khai giấy chứng nhận quyền sử dụng đất, quyền sở hữu tài sản gắn liền với đất dạng điện tử

NGUYỄN KHẮC THẾ, ĐINH HỒNG PHONG, TRẦN VĂN TIẾN

Cục Quản lý đất đai, Bộ Nông nghiệp và Môi trường

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Những năm gần đây, chuyển đổi số quốc gia được xác định là động lực trọng tâm thúc đẩy phát triển kinh tế - xã hội, trong đó lĩnh vực tài nguyên đất đai đóng vai trò chiến lược nhằm minh bạch hóa thông tin, bảo vệ quyền lợi của người dân, doanh nghiệp và tăng hiệu lực quản lý nhà nước. Trên thực tế, hệ thống dữ liệu đất đai truyền thống ở Việt Nam vận hành dựa trên hồ sơ, bản giấy với các thủ tục hành chính phức tạp, nguy cơ thất lạc, tẩy xóa hoặc làm giả hồ sơ vẫn tồn tại. Yêu cầu thực tiễn đặt ra đòi hỏi triển khai các giải pháp hiện đại hóa, nổi bật là việc cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất, quyền sở hữu tài sản gắn liền với đất (GCN QSDĐ, QSH TSGLLĐ) dạng điện tử.

Chủ trương này đã được thể chế hóa trong Luật Đất đai năm 2024, Nghị định số 101/2024/NĐ-CP xác lập cơ sở pháp lý cho đăng ký, cấp, quản lý, khai thác giấy chứng nhận điện tử, phù hợp với xu thế quốc tế về quản lý tài sản và đất đai số hóa.

Việc chuyển đổi từ GCN dạng giấy sang điện tử không chỉ đơn thuần là thay đổi về hình thức mà còn kéo theo chuỗi các yêu cầu hoàn thiện về thể chế, kỹ thuật, tổ chức thực hiện. Hệ thống pháp lý hiện tại dù đã có bước phát triển nhưng chưa đồng bộ về dữ liệu, quy trình, tiêu chuẩn bảo mật, xác thực điện tử, liên thông hệ thống công nghệ thông tin giữa các cơ quan, địa phương. Bên cạnh đó, những lo ngại về an toàn dữ liệu, bảo vệ thông tin cá nhân, công nhận giá trị pháp lý của hồ sơ điện tử cũng là vấn đề quan trọng cần được cụ thể hóa trong hệ thống pháp luật.

Trước yêu cầu thực tiễn đó, bài viết này tập trung phân tích, lý giải cơ sở pháp lý, thực trạng triển khai và đề xuất các yêu cầu hoàn thiện thể chế triển khai GCN điện tử tại Việt Nam, qua đó cung cấp luận cứ khoa học cho hoạch định chính sách về quản lý đất đai trong bối cảnh chuyển đổi số quốc gia.

2. CƠ SỞ PHÁP LÝ VÀ NỘI DUNG ĐỔI MỚI VỀ CHÍNH SÁCH GCN ĐIỆN TỬ TẠI LUẬT ĐẤT ĐAI NĂM 2024

Về cơ sở pháp lý GCN điện tử

Khoản 21 Điều 3 Luật Đất đai năm 2024 nêu rõ: Giấy chứng nhận quyền sử dụng đất, quyền sở hữu tài sản gắn liền với đất là chứng thư pháp lý để Nhà nước xác

nhận quyền sử dụng đất, quyền sở hữu tài sản gắn liền với đất hợp pháp của người sử dụng đất, chủ sở hữu tài sản. Đây là tài sản quan trọng, đồng thời là điều kiện để thực hiện các quyền giao dịch dân sự, bảo đảm tài chính, phát triển nhà đất, quyền thừa kế, chuyển nhượng, thế chấp... GCN điện tử được thiết kế với mã định danh, mã QR truy xuất, tích hợp dữ liệu số hóa lưu trữ tập trung trên Hệ thống thông tin quốc gia về đất đai.

Điều 50 Nghị định số 101/2024/NĐ-CP xác định: GCN QSDĐ điện tử là văn bản điện tử được xác thực trong hệ thống thông tin quốc gia về đất đai, có giá trị pháp lý tương đương như GCN giấy; được tổ chức quản lý tập trung, thống nhất; việc cấp GCN điện tử được tổ chức thực hiện bởi UBND cấp tỉnh khi đáp ứng điều kiện về phần mềm, hạ tầng, an toàn bảo mật thông tin theo quy định pháp luật về giao dịch điện tử.

Điều 136 Luật Đất đai năm 2024 quy định thẩm quyền cấp giấy chứng nhận thuộc UBND cấp tỉnh cho tổ chức, người sử dụng đất có quy mô lớn, đối tượng đặc biệt; cấp xã cho cá nhân, hộ gia đình, cộng đồng dân cư, đồng thời cho phép UBND cấp tỉnh ủy quyền cho cơ quan chuyên môn quản lý đất đai cùng cấp thực hiện.

Quy trình đăng ký, cấp đổi, cấp lại, cập nhật GCN điện tử thực hiện đồng bộ trên môi trường số, với các bước nhập, xác thực thông tin, nộp phí trực tuyến, trả kết quả qua cổng dịch vụ công quốc gia hoặc cổng dịch vụ công địa phương. Hồ sơ thực hiện thủ tục cấp GCN theo mẫu quy định hoặc bản điện tử có chữ ký số, dữ liệu xác thực.

Về nội dung đổi mới về chính sách GCN điện tử tại Luật Đất đai năm 2024

(1) *Bổ sung quy định đồng bộ giữa GCN giấy và GCN điện tử*: Luật Đất đai năm 2024 thừa nhận tính hợp pháp, đồng thời của GCN giấy và điện tử, tạo thuận tiện cho quản lý, chuyển đổi, xác minh, kiểm tra hồi tố hoặc tra cứu lịch sử biến động đất đai. Mẫu sổ đỏ, sổ hồng và giấy chứng nhận mới có mã QR, mã số định danh duy nhất toàn quốc, tăng hiệu quả truy xuất và xác thực hồ sơ.

(2) *Chuyển đổi quy trình cấp phát sang môi trường số hóa*: Nghị định số 101/2024/NĐ-CP quy định rõ về đăng ký, cấp GCN bằng phương thức điện tử: hồ sơ là các văn bản điện tử, dữ liệu xác thực, đáp ứng các chuẩn kỹ thuật, bảo mật, minh bạch thông tin và lưu trữ tập trung. Quy trình xác thực chữ ký số, tiếp nhận,



phản hồi kết quả qua môi trường trực tuyến, giảm tối đa giấy tờ, công sức của người dân, doanh nghiệp.

(3) *Quản lý, cập nhật, khai thác GCN điện tử*: Sản phẩm GCN QSDĐ điện tử được lưu trữ, tích hợp với hệ thống cơ sở dữ liệu quốc gia về đất đai, đồng bộ với cổng dữ liệu quốc gia về dân cư và các hệ thống liên thông khác. Vì vậy, việc khai thác, kiểm tra thông tin về đất đai, tài sản gắn liền với đất, biến động, lịch sử sử dụng cho toàn quốc trở nên thuận lợi, phục vụ dịch vụ công trực tuyến, truy xuất lịch sử pháp lý của thửa đất, hỗ trợ thu hồi, bồi thường, quy hoạch, trích lục, và các nhu cầu của cá nhân, tổ chức một cách thuận tiện, an toàn.

3. THỰC TRẠNG TRIỂN KHAI GCN ĐIỆN TỬ TẠI VIỆT NAM

Việc chuyển đổi từ Giấy chứng nhận quyền sử dụng đất truyền thống sang hình thức điện tử là một bước tiến quan trọng trong quá trình hiện đại hóa quản lý đất đai tại Việt Nam. Tuy nhiên, quá trình này vẫn đang trong giai đoạn nghiên cứu thử nghiệm và hoàn thiện, với nhiều kết quả tích cực nhưng cũng tồn tại không ít thách thức.

Từ năm 2024, một số địa phương trọng điểm như: TP. Hồ Chí Minh, Hà Nội, Đà Nẵng, Quảng Ninh và Đồng Nai đã tiên phong triển khai phần mềm quản lý cơ sở dữ liệu đất đai. Các hệ thống này tích hợp nhiều chức năng hiện đại như tiếp nhận hồ sơ trực tuyến, xác minh và xác thực dữ liệu, áp dụng chữ ký số, đồng thời trả kết quả qua mạng. Nhờ đó, tỷ lệ hồ sơ nộp trực tuyến để cấp mới, cấp đổi, cấp lại GCN đã tăng dần qua từng năm, đặc biệt trong bối cảnh Chính phủ thúc đẩy dịch vụ công mức độ 3 và 4.

Tuy nhiên, một điểm nghẽn lớn là người sử dụng đất vẫn phải nhận GCN dưới dạng giấy, chưa có cơ chế pháp lý rõ ràng cho việc chuyển đổi sang bản điện tử. Điều này khiến quá trình số hóa chưa đạt được hiệu quả toàn diện như kỳ vọng.

Song song đó, Việt Nam đang từng bước xây dựng Cơ sở dữ liệu quốc gia về đất đai, tích hợp đến cấp tỉnh và liên thông với dữ liệu dân cư. Việc cấp mã số định danh bất động sản thống nhất toàn quốc được xem là nền tảng quan trọng để tiến tới quản lý đất đai hiện đại, minh bạch và hiệu quả hơn.

Việc ứng dụng hệ thống quản lý hồ sơ điện tử đã mang lại nhiều lợi ích thiết thực như:

(1) *Tiết kiệm thời gian và chi phí*: Thời gian xử lý hồ sơ được rút ngắn đáng kể, từ hàng chục ngày xuống chỉ còn 3 - 5 ngày làm việc đối với các trường hợp đơn giản.

(2) *Tăng cường bảo mật và chống gian lận*: Giảm thiểu nguy cơ thất lạc, làm giả giấy tờ, đồng thời hạn chế lạm dụng thủ tục hành chính.

(3) *Nâng cao hiệu suất và sự hài lòng*: Tăng năng suất xử lý hồ sơ, cải thiện trải nghiệm của người dân và doanh nghiệp.

(4) *Minh bạch hóa quy trình*: Số hóa giúp công khai quá trình xét duyệt, cập nhật, chỉnh lý biến động, từ đó củng cố niềm tin pháp lý trong giao dịch bất động sản.

Dù đạt được nhiều kết quả tích cực, quá trình triển khai GCN điện tử vẫn gặp một số khó khăn, bất cập, cụ thể:

Thiếu khung pháp lý rõ ràng: Chưa có quy định cụ thể về chuyển đổi giữa GCN giấy và điện tử, giá trị pháp lý của bản điện tử, cũng như trách nhiệm xác thực giữa các bên liên quan.

Rủi ro về bảo mật và an toàn thông tin: Các giải pháp chuẩn hóa dữ liệu, chống giả mạo, tấn công mạng và bảo vệ thông tin cá nhân chưa được kiểm chứng đầy đủ trong thực tiễn.

Hạn chế về hạ tầng và nguồn lực: Nhiều địa phương, đặc biệt ở vùng nông thôn và miền núi, còn thiếu hạ tầng số và nhân lực chuyên môn, gây khó khăn trong tiếp cận dịch vụ điện tử.

Thiếu đồng bộ trong quản trị và nhận thức: Sự chênh lệch về năng lực cán bộ, nhận thức của người dân và lớp quản trị dữ liệu dẫn đến ách tắc, chậm trễ trong xử lý hồ sơ.

Chưa liên thông dữ liệu quốc gia: Việc phối hợp giữa các hệ thống dữ liệu như dân cư, đất đai, tài sản, thuế... còn rời rạc, chưa có tiêu chuẩn chung để trao đổi và chia sẻ dữ liệu hiệu quả.

4. KINH NGHIỆM QUỐC TẾ VỀ HỆ THỐNG GCN ĐIỆN TỬ VÀ BÀI HỌC CHO VIỆT NAM

Kinh nghiệm quốc tế cho thấy, mỗi quốc gia chọn lộ trình số hóa và công nghệ phù hợp với bối cảnh pháp lý, hạ tầng và năng lực quản trị của mình; những bài học tiêu biểu dưới đây nêu rõ phạm vi triển khai, hiệu quả thực tế và các giới hạn cần lưu ý.

Georgia: Được biết đến như một trong những nước tiên phong thử nghiệm công nghệ sổ cái phân tán cho đăng ký đất đai. Thực tiễn tại đây thường là lưu bằng chứng băm (hash) của dữ liệu lên blockchain trong khi bản ghi chính vẫn được quản lý bởi cơ quan đăng ký nhà nước. Cách làm này tăng tính bất biến và khả năng kiểm chứng lịch sử giao dịch, giúp giảm gian lận và tăng niềm tin của người dân; đồng thời chi phí xác thực và thời gian kiểm tra được giảm rõ rệt. Tuy nhiên, mô hình không đồng nghĩa với việc mọi chức năng quản lý vận hành hoàn toàn trên public blockchain - các cân nhắc về chi phí, bảo mật vận hành và khung pháp lý khiến Georgia giữ vai trò blockchain như một công cụ chứng thực hơn là nền tảng quản trị toàn diện.

Singapore: Triển khai hệ thống quản lý tập trung INLIS do cơ quan chuyên trách vận hành, với mục tiêu số hóa, tập trung và liên thông thông tin đất đai. INLIS cho phép tra cứu, xác thực và xử lý nhiều thủ tục trực tuyến, từ đó rút ngắn thời gian giao dịch, giảm chi phí xã hội và nâng cao tính minh bạch trong hoạt động



hành chính. Thành công của mô hình này phụ thuộc mạnh vào khả năng tích hợp liên ngành (dân cư, thuế, quy hoạch) và một khung pháp lý rõ ràng cho thủ tục điện tử; INLIS minh họa rằng hệ thống tập trung, nếu được quản trị tốt và liên thông, có thể mang lại hiệu quả vận hành cao cho một quốc gia có quy mô quản lý tương đối nhỏ và cơ cấu hành chính chặt chẽ.

Vương quốc Anh: Đầu tư nghiên cứu và thí điểm các sáng kiến như Digital Street nhằm khám phá ứng dụng blockchain, sổ cái phân tán và hợp đồng thông minh trong đăng ký bất động sản. Mục tiêu là hỗ trợ truy xuất lịch sử pháp lý theo thời gian thực và tự động hóa một số giao dịch bằng hợp đồng thông minh để tăng tính minh bạch và hiệu quả.

Sổ cái phân tán (distributed ledger) trong ngữ cảnh đăng ký bất động sản là một cơ chế lưu trữ và chia sẻ bản ghi giao dịch trên nhiều nút mạng thay vì một cơ sở dữ liệu tập trung; mỗi thay đổi được ghi nhận có dấu thời gian, liên kết với các bản ghi trước và khó bị sửa đổi trái phép, từ đó tăng tính minh bạch và khả năng xác thực nguồn gốc quyền sở hữu. Ở Anh, ý tưởng này được dùng chủ yếu để làm bằng chứng chứng thực (proof) cho lịch sử giao dịch, lưu hash hoặc bằng chứng xác nhận thay đổi trên sổ đăng ký truyền thống, giúp giảm rủi ro gian lận và tạo khả năng truy xuất nguồn gốc pháp lý một cách bền vững.

Hợp đồng thông minh (smart contract) là đoạn mã chạy tự động trên nền tảng sổ cái phân tán theo các điều kiện đã định trước; trong giao dịch bất động sản, hợp đồng thông minh có thể tự động hóa các bước như giải phóng thanh toán khi điều kiện chuyển nhượng được xác nhận, cập nhật trạng thái đăng ký khi có xác thực từ các bên liên quan, hoặc khởi tạo thông báo cho cơ quan đăng ký và bên thứ ba (ví dụ: cơ quan thuế, ngân hàng). Khi kết hợp với sổ cái phân tán, hợp đồng thông minh giúp rút ngắn thủ tục, giảm sai sót và tạo chuỗi bằng chứng tự động cho từng sự kiện giao dịch.

Tuy nhiên, các ứng dụng này đang ở giai đoạn thí điểm và nghiên cứu; sổ đăng ký chính thức vẫn do cơ quan nhà nước quản lý, nên mô hình thực tế thường là “kết hợp”: dùng sổ cái phân tán để chứng thực, ghi nhận hoặc tự động hóa một số bước bằng hợp đồng thông minh, trong khi quyền pháp lý cuối cùng và bản ghi chính vẫn được căn cứ vào hệ thống đăng ký của cơ quan có thẩm quyền.

Các quốc gia như Trung Quốc, Hàn Quốc, Hoa Kỳ và Úc đều đã triển khai hình thức quản lý Giấy chứng nhận điện tử (GCN điện tử) nhưng theo những lộ trình và quy mô khác nhau phù hợp với cơ cấu hành chính và hạ tầng kỹ thuật mỗi nước. Ở Hàn Quốc và một số tỉnh của Trung Quốc, nhà nước tập trung số hóa hồ sơ và tích hợp sâu dữ liệu cadastral với bản đồ số (GIS)

để nâng cao độ chính xác và khả năng phân tích không gian. Ở Úc, trọng tâm là e conveyancing và nền tảng giao dịch điện tử liên tiểu bang/tiểu bang, kết hợp hệ thống thanh toán và bù trừ để tự động hóa quy trình chuyển nhượng. Ở Hoa Kỳ, việc số hóa phổ biến nhưng mang tính phân mảnh theo tiểu bang; nhiều bang đã triển khai e recording và dịch vụ tra cứu trực tuyến trong khi chưa có một nền tảng liên bang thống nhất.

Dù khác nhau về mô hình triển khai, các nước này đều tuân thủ những điều kiện tiên quyết giống nhau: khung pháp lý rõ ràng xác định giá trị pháp lý của GCN điện tử và cơ chế chuyển đổi giữa bản giấy và bản điện tử; tiêu chuẩn hóa dữ liệu và khả năng liên thông giữa các hệ thống (dân cư, thuế, tài sản, địa chính); hạ tầng kỹ thuật đáp ứng và nguồn nhân lực có năng lực kỹ thuật-pháp; các cơ chế bảo mật, kiểm soát truy cập và bảo vệ dữ liệu cá nhân được thiết kế chặt chẽ. Trong thực tiễn, nhiều quốc gia áp dụng chiến lược kết hợp: số hóa và tập trung dữ liệu làm nền tảng, đồng thời thí điểm công nghệ phân tán (blockchain) cho mục đích chứng thực và tăng tính minh bạch, thay vì thay thế hoàn toàn hệ thống quản lý truyền thống.

Bài học kinh nghiệm cho Việt Nam

Từ kinh nghiệm triển khai thành công GCN điện tử tại một số quốc gia nêu trên có thể rút ra những bài học quan trọng cho Việt Nam trong quá trình chuyển đổi số lĩnh vực đất đai như sau:

Thứ nhất, việc đảm bảo tính pháp lý và quyền lợi của người sử dụng đất cần được đặt lên hàng đầu. Mọi quy trình cấp, xác thực, lưu trữ và sử dụng GCN điện tử phải được quy định rõ ràng, minh bạch, có cơ chế phản hồi và xử lý khiếu nại hiệu quả để bảo vệ quyền lợi hợp pháp của người dân.

Thứ hai, hệ thống kỹ thuật cần được phát triển theo hướng chuẩn hóa, bảo mật và xác thực nghiêm ngặt. Việc ứng dụng mã định danh, mã QR, chữ ký số chuyên ngành và các lớp bảo mật phải tuân thủ tiêu chuẩn quốc tế, đồng thời có khả năng truy vết, kiểm tra và phục hồi dữ liệu khi xảy ra sự cố.

Thứ ba, chính sách thể chế cần hướng tới đồng bộ hóa liên ngành, bảo đảm khả năng liên thông dữ liệu giữa các bộ, ngành như nông nghiệp môi trường, xây dựng, tài chính, ngân hàng, tư pháp... Việc chia sẻ dữ liệu phải đi kèm với quy định rõ ràng về trách nhiệm, quyền truy cập và cơ chế kiểm định thông tin.

Thứ tư, yếu tố con người đóng vai trò quyết định. Cần triển khai chương trình đào tạo bài bản cho cán bộ các cấp về kỹ năng sử dụng hệ thống, xử lý dữ liệu và hỗ trợ người dân. Đồng thời, truyền thông rộng rãi về giá trị pháp lý, tiện ích và cách sử dụng GCN điện tử sẽ giúp tăng mức độ chấp nhận xã hội, đặc biệt là với người dân vùng sâu, vùng xa và các nhóm dễ bị tổn thương.



5. ĐÁNH GIÁ TỔNG THỂ VỀ YÊU CẦU HOÀN THIỆN THỂ CHẾ TRIỂN KHAI GCN ĐIỆN TỬ TẠI VIỆT NAM

Quá trình triển khai GCN điện tử tại Việt Nam đang đứng trước bước ngoặt quan trọng, đòi hỏi sự hoàn thiện đồng bộ cả về pháp lý, kỹ thuật và tổ chức.

Về mặt pháp lý, cần khẩn trương ban hành các văn bản dưới luật hướng dẫn chi tiết về hình thức, nội dung, quy trình cấp, thu hồi, chỉnh lý và chuyển đổi giữa bản giấy và bản điện tử. Đồng thời, phải xác lập rõ giá trị pháp lý của GCN điện tử trong các giao dịch dân sự, công chứng, tố tụng và giao dịch tài sản.

Về mặt kỹ thuật, hệ thống thông tin đất đai quốc gia cần được nâng cấp để bảo đảm khả năng lưu trữ tập trung, xác thực đa lớp, bảo mật dữ liệu và truy vết lịch sử. Chuẩn hóa cấu trúc dữ liệu đất đai theo tiêu chuẩn quốc tế là điều kiện tiên quyết để liên thông với các hệ thống quản lý khác và hội nhập quốc tế.

Về mặt tổ chức, cần xây dựng cơ chế phối hợp liên ngành rõ ràng, phân định trách nhiệm giữa các cấp quản lý, đồng thời đầu tư nguồn lực cho đào tạo, truyền thông và hỗ trợ kỹ thuật. Việc bảo đảm quyền lợi của người sử dụng đất trong giai đoạn chuyển tiếp - khi cả GCN giấy và GCN điện tử cùng tồn tại - cần được quy định cụ thể để tránh gây hoang mang, gián đoạn hoặc tranh chấp.

Tổng thể, việc hoàn thiện thể chế triển khai GCN điện tử không chỉ là nhiệm vụ kỹ thuật mà còn là quá trình cải cách hành chính sâu rộng, đòi hỏi tầm nhìn chiến lược, sự phối hợp liên ngành và cam kết chính trị mạnh mẽ để hướng tới nền quản trị đất đai hiện đại, minh bạch và hiệu quả.

Kết luận

Việc triển khai giấy chứng nhận quyền sử dụng đất, quyền sở hữu tài sản gắn liền với đất dạng điện tử là bước chuyển đổi tất yếu nhằm hiện đại hóa lĩnh vực quản lý đất đai phù hợp với tiến trình chuyển đổi số quốc gia. Hệ thống pháp luật Việt Nam đã bước đầu đáp ứng yêu cầu này qua Luật Đất đai năm 2024, Nghị định số 101/2024/NĐ-CP, Thông tư số 10/2024/TT-BTNMT... Song, để việc cấp, quản lý, khai thác GCN điện tử thực sự hiệu quả, đồng bộ, minh bạch và đảm bảo quyền lợi hợp pháp của các bên, cần tiếp tục hoàn thiện thể chế ở cả tầng pháp luật, kỹ thuật, tổ chức thực thi và truyền thông nhận thức xã hội.

Các giải pháp ưu tiên bao gồm đồng bộ hóa các quy định pháp luật liên ngành, hoàn thiện tiêu chuẩn và quy trình kỹ thuật quản lý dữ liệu số; đẩy mạnh đầu tư hạ tầng và nâng cao chất lượng nguồn nhân lực; đồng thời tăng cường truyền thông, đổi mới cách tiếp cận dịch vụ công trực tuyến, đa dạng hóa các kênh tương tác với người dân, doanh nghiệp. Việc học tập kinh nghiệm quốc tế sẽ hỗ trợ Việt Nam phát triển một hệ

thống GCN điện tử mang tính hiện đại, ổn định, an toàn và thân thiện với người sử dụng.

Những đề xuất trên kỳ vọng sẽ đóng góp cơ sở khoa học và thực tiễn cho các nhà hoạch định chính sách, nhà quản lý trong hành trình hoàn thiện hệ thống pháp luật, thể chế về quản lý đất đai thời kỳ chuyển đổi số, qua đó đóng góp vào mục tiêu phát triển quốc gia hiện đại, minh bạch, hiệu quả.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trần Đình Nôi; Nguyễn Phương Thảo, (2024), *Hệ thống thông tin đất đai: Kinh nghiệm quốc tế và bài học cho Việt Nam*, Tạp chí Thông tin Khoa học Xã hội, Hà Nội, 23-29.
2. Bộ Thông tin và Truyền thông, (2024), Báo cáo chỉ số phát triển chính phủ điện tử của Việt Nam 2024, <https://mst.gov.vn/thong-cao-bao-chi-bao-cao-khao-sat-chinh-phu-dien-tu-cua-lien-hiep-quoc-nam-2024-197240918214719337.htm>, 20/10/2025.
3. United Nations, (2024), *E Government Survey 2024: Accelerating Digital Transformation for Sustainable Development* (E Government Development Index – EGDI), <https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/Reports/UN-E-Government-Survey-2024>, 10/10/2025.
4. Mai Nguyễn Dũng; Nguyễn Thị Dung, (2024), Công nghệ Blockchain trong quản lý đất đai: Một số nước trên thế giới và Hướng gợi mở cho Việt Nam, <https://www.studocu.vn/vn/document/truong-dai-hoc-kinh-te-thanh-pho-ho-chi-minh/luat-kinh-te/cong-nghe-blockchain-trong-quan-ly-dat-dai-kinh-nghiem-quoc-te-va-goi-mo-cho/123553875>, 25/10/2025.
5. HM Land Registry, (2019), *Could blockchain be the future of the property market?*, <https://hmlandregistry.blog.gov.uk/2019/05/24/could-blockchain-be-the-future-of-the-property-market/>, 20/10/2025.
6. HM Land Registry, (2019), *Digital Street: project posts and pilot updates*, <https://hmlandregistry.blog.gov.uk/tag/digital-street/>, 20/10/2025.
7. GOV.UK (UK Government), (2018), *HM Land Registry to explore the benefits of blockchain*, <https://www.gov.uk/government/news/hm-land-registry-to-explore-the-benefits-of-blockchain>, 20/10/2025.
8. National Agency of Public Registry (NAPR), Georgia, (2016), *Land registry modernization and blockchain/hash-proof pilot: project documents and case study*, <https://napr.gov.ge>, 20/10/2025.
9. World Bank, (2016), *Modernizing land administration: global case studies and guidance (including Georgia case study)*, <https://www.worldbank.org/en/topic/land>, 20/10/2025.
10. Singapore Land Authority (SLA), (2020), *Integrated Land Information Service (INLIS): service description and technical information*, <https://www.sla.gov.sg>, 25/10/2025.



Phát huy vai trò của lực lượng công an trong phòng, chống thiên tai trên địa bàn tỉnh Hà Tĩnh

NGUYỄN HỒNG THUYỀN

Học viện Cảnh sát nhân dân

Trong những năm qua, tỉnh Hà Tĩnh liên tục chịu ảnh hưởng nặng nề của thiên tai như bão, lũ lụt, mưa lớn, sạt lở đất và hạn hán. Các đợt bão lũ năm 2020, 2022 và gần đây nhất năm 2025 đã gây thiệt hại nghiêm trọng về người, tài sản và cơ sở hạ tầng, làm hàng nghìn ngôi nhà bị ngập, nhiều tuyến giao thông chia cắt, đời sống nhân dân gặp vô vàn khó khăn. Diễn biến thiên tai ngày càng cực đoan, khó lường, thể hiện rõ tác động của biến đổi khí hậu và đặt ra yêu cầu cấp bách trong việc tăng cường công tác phòng, chống, ứng phó và khắc phục hậu quả trên địa bàn toàn tỉnh.

Trước tình hình đó, lực lượng Công an tỉnh Hà Tĩnh giữ vai trò nòng cốt, xung kích trong công tác phòng, chống thiên tai, tìm kiếm cứu nạn. Với chức năng bảo đảm an ninh, trật tự và bảo vệ tính mạng, tài sản của nhân dân, lực lượng Công an luôn có mặt kịp thời tại những nơi chịu ảnh hưởng nặng nề của bão, lũ, sạt lở để phối hợp với chính quyền, quân đội và các lực lượng khác tổ chức sơ tán dân, cứu hộ, cứu nạn, bảo vệ tài sản, duy trì trật tự an toàn xã hội.

Bài viết đánh giá thực trạng công tác phòng, chống thiên tai trên địa bàn tỉnh Hà Tĩnh của lực lượng Công an nhân dân trong những năm qua. Từ đó, đánh giá những kết quả đạt được, những hạn chế, thiếu sót và đưa ra một số giải pháp góp phần nâng cao hiệu quả công tác phòng, chống thiên tai trên địa bàn tỉnh Hà Tĩnh của lực lượng Công an nhân dân trong thời gian tới.

1. ĐẶC ĐIỂM TÌNH HÌNH CÓ LIÊN QUAN ĐẾN CÔNG TÁC PHÒNG, CHỐNG THIÊN TAI TRÊN ĐỊA BÀN TỈNH HÀ TĨNH

Về vị trí địa lý: Hà Tĩnh nằm giữa dải Bắc Trung bộ, phía đông giáp biển, phía tây tựa Trường Sơn, bờ biển dài khoảng 137km từ Cửa Hội đến đèo Ngang; mạng lưới sông ngắn, dốc, lưu vực nhỏ đổ thẳng ra biển và nhiều cồn cát chắn cửa sông làm thoát lũ chậm. Cấu trúc “núi - đồng bằng hẹp - biển” chỉ trên vài chục km khiến mưa lớn dễ chuyển thành lũ quét ở thượng lưu và ngập sâu ở hạ lưu; khi có bão, khu vực ven biển còn chịu nước dâng 0,5-1,5 m tại nhiều xã/phường như Thiên Cẩm, Vũng Áng, Hoành Sơn, Đan Hải, Cổ Đạm... (ghi nhận trong bão số 10/2025). Những đặc trưng này lý giải vì sao Hà Tĩnh thường xuyên đối mặt đồng thời với lũ quét, sạt lở, ngập lụt và xâm nhập mặn.

Về kinh tế, xã hội: Ở cực nam tỉnh, Khu kinh tế Vũng Áng gần 22.800ha tập trung các dự án quy mô lớn (thép, điện, cảng nước sâu Sơn Dương), nằm ngay dải ven biển - khu vực chịu bão, sóng, nước dâng; đứt

gây cung ứng hay gián đoạn điện - cảng có thể tác động dây chuyền tới vùng và quốc gia. Trong đất liền, 157 nghìn ha gieo trồng (5 tháng đầu 2025) cùng vùng nuôi trồng thủy sản phân bố trên đồng bằng - cửa sông dễ tổn thương trước mưa lũ, gió Lào - hạn nóng đầu mùa và nhiễm mặn cuối mùa. Điều này đòi hỏi kịch bản đảm bảo an toàn cho khu công nghiệp, cảng biển, kho bãi, đường ven biển song hành kế hoạch bảo vệ mùa vụ, ao đầm và sinh kế nông - ngư dân.

Về hệ thống 266 hồ chứa: (Kẻ Gỗ ~345 triệu m³, Ngàn Trươi - Cẩm Trang ~775 triệu m³, Sông Rác, Bộc Nguyên...) là “lá chắn” quan trọng nhưng cũng đặt ra yêu cầu cao về an toàn đập - vận hành liên hồ khi mưa cực đoan tăng. Địa hình chia cắt, đường liên xã - ven sông còn điểm xung yếu khiến cứu hộ, sơ tán phụ thuộc năng lực chỉ huy tại chỗ và thông tin cảnh báo sớm; vùng hạ lưu lại đối mặt nguy cơ nhiễm mặn khi lũ rút nhanh, gió mùa đông bắc mạnh. Bài toán trọng tâm của Hà Tĩnh vì vậy là nâng cấp đê điều, hồ đập, thoát lũ cửa sông; hiện đại hóa quan trắc/cảnh báo, bảo đảm điện - nước - thông tin cho khu công nghiệp ven biển, đồng thời củng cố mạng lưới cộng đồng “4 tại chỗ” ở miền núi, hạ lưu để giảm thiểu thiệt hại người và tài sản.

Về yếu tố xã hội và hạ tầng: Dân cư phân bố không đồng đều, nhiều vùng miền núi, ven sông, ven biển còn khó khăn, hạ tầng chống thiên tai chưa đồng bộ. Một bộ phận nhà ở dân cư vẫn còn tạm bợ, không kiên cố, dễ bị ảnh hưởng khi mưa bão lớn. Hệ thống đê điều, hồ chứa, giao thông liên xã, liên huyện xuống cấp tại nhiều nơi, gây khó khăn cho công tác ứng cứu, sơ tán. Đặc điểm kinh tế - xã hội và hạ tầng này đặt ra yêu cầu Hà Tĩnh phải vừa đầu tư củng cố hệ thống công trình phòng, chống thiên tai, vừa nâng cao nhận thức cộng đồng, tổ chức lực lượng “4 tại chỗ” để giảm thiểu thiệt hại.

2. TÌNH HÌNH THIÊN TAI XẢY RA TRÊN ĐỊA BÀN TỈNH HÀ TĨNH TRONG NHỮNG NĂM QUA

Từ năm 2023 tới tháng 10/2025, Hà Tĩnh phải gánh chịu nhiều hiện tượng thiên tai bất thường với cường độ, tần suất và phạm vi ảnh hưởng gia tăng rõ rệt. Trong các đợt mưa lũ năm 2024, có thời điểm mưa trong vài giờ đạt 100-300 mm, có nơi vượt 500 mm, khiến các vùng trũng, vùng ven sông bị ngập sâu và gia tăng nguy cơ sạt lở đất. Điển hình, ngày 23/9/2024, mưa lớn khiến nước sông Ngàn Phố dâng cao, đặt nhiều xã vùng hạ lưu vào tình trạng ngập và cảnh báo sạt lở đất ở vùng núi, đồi (theo Báo Quân khu 4). Cao điểm là bão số 10



(Bualoi) đổ bộ vào Hà Tĩnh trong đêm 28-29/9/2025 với sức gió mạnh cấp 11-12, giật cấp 14, kết hợp mưa lớn kéo dài. Theo Cục Quản lý đê điều và Phòng chống thiên tai, đến 19h ngày 29/9, bão và mưa lũ đã làm 19 người chết, 13 người mất tích, 82 người bị thương, hơn 100.000 nhà tốc mái hoặc hư hỏng (Tuổi Trẻ). Tại Hà Tĩnh, gần 43.000 ngôi nhà bị hư hại, nhiều tuyến giao thông bị ngập hoặc bị cây đổ chắn ngang.

Thiên tai ở Hà Tĩnh không chỉ gây thiệt hại về người và nhà cửa mà còn ảnh hưởng sâu sắc đến hạ tầng giao thông, điện lực, sản xuất nông nghiệp và nuôi trồng thủy sản. Do mưa lớn và nước thượng nguồn đổ về, quốc lộ 1 qua Hà Tĩnh bị ngập cục bộ, cây xanh bật gốc chắn ngang đường, gây ách tắc giao thông. Bão số 10 kết hợp mưa lớn từ 19h ngày 28/9 đến sáng 29/9 khiến trạm mưa Hồ Mạc Khê đo được 312mm, trạm Đậu Liêu 308mm; nhiều sông suối có mực nước dâng nhanh, đe dọa ngập lụt vùng hạ lưu và lũ quét vùng núi. Cơn bão cũng làm mất điện diện rộng do hàng loạt cột điện bị gãy đổ, nhiều trạm biến áp mất khả năng cung cấp điện, ảnh hưởng sinh hoạt người dân và hoạt động sản xuất.

Trước các đợt thiên tai nguy hiểm, Hà Tĩnh đã chủ động thực hiện các biện pháp ứng phó và khắc phục hậu quả. Trong bão số 10, toàn tỉnh đã sơ tán 9.585 hộ dân với hơn 20.000 nhân khẩu từ vùng trung thấp, vùng có nguy cơ cao đến nơi an toàn. UBND tỉnh chỉ đạo việc dự trữ lương thực, nhu yếu phẩm, bố trí lực lượng, phương tiện tại các khu vực xung yếu để ứng cứu kịp thời, không để người dân thiếu đói thiếu khát. Ngay sau bão, chính quyền địa phương đã huy động lực lượng công an, quân đội, đoàn viên thanh niên phối hợp dọn dẹp, thông tuyến giao thông, khôi phục điện, hỗ trợ người dân lợp mái tạm và thu dọn đồ nát. Đồng thời, tỉnh ban hành Quyết định 64/2025/QĐ-UBND về quản lý và bảo vệ hành lang bờ biển nhằm tăng cường phòng chống thiên tai vùng ven biển, có hiệu lực từ 10/10/2025.

3. VAI TRÒ CỦA LỰC LƯỢNG CÔNG AN NHÂN DÂN TRONG PHÒNG, CHỐNG THIÊN TAI TRÊN ĐỊA BÀN TỈNH HÀ TĨNH

Lực lượng Công an tỉnh Hà Tĩnh thông qua công tác nắm tình hình đã tích cực tham mưu cho cấp ủy, chính quyền địa phương xây dựng các kế hoạch, phương án phòng chống thiên tai sát với tình hình thực tế. Ngay từ đầu mỗi mùa mưa bão, lực lượng công an phối hợp cùng các ban ngành rà soát kịch bản ứng phó và tổ chức diễn tập sơ tán dân theo phương châm “4 tại chỗ” và “3 sẵn sàng”. Giai đoạn 2023-2025, Công an Hà Tĩnh chủ động triển khai nhiều phương án hiệu quả, góp phần bảo vệ an toàn tính mạng, tài sản cho nhân dân trước thiên tai. Điển hình, trước cơn bão số 10 cuối tháng 9/2025 (bão Bualoi), Công an tỉnh đã huy động tối đa lực lượng, điều động 2.100 cán bộ, chiến sĩ xuống các địa bàn trọng điểm, phối hợp chặt chẽ với

các lực lượng quân sự, biên phòng và địa phương để di dời khẩn cấp người dân khỏi vùng nguy hiểm. Lực lượng công an cơ sở cũng bám sát chỉ đạo của Ban Chỉ huy PCTT&TKCN tỉnh, có mặt từ sớm tại các tuyến đê kè xung yếu để kiểm tra hệ thống phòng chống bão lũ, lắp đặt biển cảnh báo sạt lở và tạm thời phong tỏa những khu vực nguy hiểm, bảo đảm an ninh trật tự và an toàn cho người dân.

Bên cạnh công tác kế hoạch, lực lượng công an đặc biệt chú trọng tuyên truyền, vận động nhân dân nâng cao nhận thức, chủ động phòng tránh thiên tai và ứng phó biến đổi khí hậu. Công an các địa phương đẩy mạnh truyền thông, thông tin kịp thời diễn biến mưa bão và phổ biến kỹ năng ứng phó cho người dân, nhất là tại vùng sâu, vùng xa, miền núi và ven biển - những khu vực dễ bị tổn thương. Trước mỗi cơn bão lớn, cán bộ, chiến sĩ tỏa xuống từng thôn xóm hướng dẫn bà con chằng chống nhà cửa, kê cao tài sản và sẵn sàng sơ tán khi cần thiết. Tại các xã ven biển, công an phối hợp với bộ đội biên phòng khẩn trương kêu gọi ngư dân đưa 100% tàu thuyền về nơi neo đậu an toàn, tuyệt đối không để người dân chủ quan trước diễn biến bão mạnh. Tinh thần tận tụy “vì Nhân dân phục vụ” được thể hiện qua nhiều câu chuyện cụ thể: Ngay trước cơn bão số 5 năm 2025, Công an xã Kỳ Thượng (huyện Kỳ Anh) đã kiên trì thuyết phục và đưa một cụ bà 84 tuổi sống đơn thân đến nơi tránh trú an toàn, thể hiện quyết tâm không để ai bị bỏ lại phía sau trong bão lũ.

Công an Hà Tĩnh tăng cường kiểm tra, phát hiện và xử lý nghiêm các hành vi vi phạm pháp luật về môi trường, góp phần giảm thiểu rủi ro thiên tai. Giai đoạn 2023-2025, nhiều vụ vi phạm như xả thải trái phép, lấn chiếm hành lang thoát lũ hay khai thác khoáng sản trái phép gây sạt lở đã bị xử lý dứt điểm. Đối với nạn khai thác khoáng sản trái phép, từ đầu năm 2023 đến nay Công an tỉnh đã phát hiện 21 vụ với 35 đối tượng vi phạm, lập biên bản xử phạt hành chính hơn 317 triệu đồng, tịch thu 250m³ cát, 71,5m³ đất và 40m³ đá khai thác trái phép. Nhờ sự vào cuộc quyết liệt, tình trạng “cát tặc” trên sông ngòi Hà Tĩnh đã hạ nhiệt rõ rệt, nhiều “điểm nóng” về khoáng sản lậu gần như được xóa bỏ. Bên cạnh đó, qua các đợt cao điểm bảo vệ môi trường, lực lượng công an đã phát hiện, xử lý 07 cơ sở xả nước thải vượt quy chuẩn gây ô nhiễm, với tổng số tiền phạt lên tới 893,5 triệu đồng. Công an các địa phương còn phối hợp với ngành nông nghiệp rà soát, ngăn chặn tình trạng xây dựng, lấn chiếm trái phép trong hành lang bảo vệ đê điều, kiên quyết giải tỏa các vật cản cản trở dòng chảy nhằm bảo đảm an toàn cho hệ thống thoát lũ.

Với tinh thần “chủ động, sẵn sàng, vì Nhân dân phục vụ”, lực lượng Công an Hà Tĩnh luôn xung kích trên tuyến đầu ứng phó khi thiên tai xảy ra. Trước mỗi cơn bão, hàng nghìn cán bộ, chiến sĩ được huy động



xuống địa bàn trọng điểm để hỗ trợ sơ tán dân và bảo vệ tài sản. Trong cơn bão số 10 vừa qua, Công an tỉnh đã phối hợp di dời khẩn cấp hơn 12.500 người dân đến nơi tránh trú an toàn, góp phần hạn chế tối đa thiệt hại về người. Khi mưa lũ bất ngờ xảy ra (như đợt ngập lụt đêm 24/5/2025), lực lượng công an các xã kịp thời có mặt trong đêm, giúp dân vận chuyển tài sản, vật nuôi lên chỗ cao và đưa người già, trẻ nhỏ đến nơi trú ẩn an toàn. Công tác cứu hộ cứu nạn luôn được triển khai khẩn trương; nhiều trường hợp người dân gặp nạn đã được lực lượng công an ứng cứu kịp thời. Đơn cử, ngay giữa cơn bão số 5 năm 2025, Công an Hà Tĩnh đã tìm thấy và bảo vệ an toàn một cháu bé 7 tuổi đi lạc cùng một người đàn ông khuyết tật tinh thần hoảng loạn trong mưa bão, đưa họ trở về đoàn tụ với gia đình trong sự xúc động, biết ơn của người dân. Song song đó, các lực lượng như Cảnh sát giao thông, Cảnh sát cơ động... được tăng cường để đảm bảo an ninh trật tự và an toàn giao thông. Suốt thời gian mưa bão, công an tổ chức chốt chặn, phân luồng tại những tuyến đường ngập lụt, sạt lở nguy hiểm, kiên quyết không để người và phương tiện đi vào vùng rủi ro. Ngay sau khi bão lũ đi qua, hàng trăm lượt cán bộ, chiến sĩ lại tiếp tục bám địa bàn, cùng chính quyền và quân đội khắc phục hậu quả: Giúp dân thu dọn cây cối gãy đổ, lợp lại nhà tốc mái, khơi thông đường giao thông và bảo vệ an toàn các công trình hạ tầng như đê điều, cầu cống, lưới điện.... Sự hiện diện kịp thời, tận tụy của người chiến sĩ công an trong mọi tình huống thiên tai đã trở thành điểm tựa vững chắc, giúp người dân Hà Tĩnh vững tin vượt qua bão lũ.

4. MỘT SỐ KHÓ KHĂN, VƯỚNG MẮC TRONG CÔNG TÁC PHÒNG, CHỐNG THIÊN TAI TRÊN ĐỊA BÀN TỈNH HÀ TĨNH CỦA LỰC LƯỢNG CÔNG AN NHÂN DÂN

Thứ nhất, đặc điểm địa hình và tính chất thiên tai phức tạp. Hà Tĩnh có địa hình hẹp ngang, dốc, sông ngắn đổ thẳng ra biển, cùng bờ biển dài trên 137km. Điều này khiến thiên tai ở đây thường mang tính chất tổng hợp: Vừa bão, áp thấp nhiệt đới, lũ ống, lũ quét ở miền núi, vừa ngập úng sâu ở vùng hạ lưu. Các tình huống này thường diễn ra đồng thời, trong thời gian ngắn, với cường độ mạnh, gây áp lực lớn cho công tác ứng phó. Lực lượng Công an, nhất là Công an cấp xã phải cùng lúc vừa sơ tán dân, vừa đảm bảo an ninh trật tự, vừa hỗ trợ cứu hộ cứu nạn, nên dễ bị quá tải.

Thứ hai, hạn chế về phương tiện, trang thiết bị và cơ sở hạ tầng hỗ trợ. Mặc dù lực lượng công an luôn xung kích trên tuyến đầu, nhưng trang thiết bị phục vụ cứu hộ, cứu nạn như xuồng máy, ô tô chuyên dụng, áo phao, đèn chiếu sáng ban đêm, thiết bị thông tin liên lạc chuyên dụng... còn thiếu và chưa đồng bộ. Nhiều xã miền núi, vùng sâu xa, khi mưa lũ xảy ra thường bị chia cắt hoàn toàn, trong khi phương tiện cơ giới tiếp

cận còn hạn chế. Hạ tầng giao thông xuống cấp, nhiều tuyến đường nhỏ hẹp, cầu cống yếu khiến việc cơ động lực lượng và phương tiện gặp nhiều khó khăn, đặc biệt trong bão số 10 (9/2025) khi toàn tỉnh mất điện và nhiều khu vực ngập sâu, đường sá bị cây đổ chắn ngang.

Thứ ba, công tác phối hợp và thông tin cảnh báo còn bất cập. Thực tiễn cho thấy, nhiều tình huống thiên tai diễn biến nhanh hơn so với dự báo. Một số địa bàn ven biển và miền núi chưa được phủ sóng cảnh báo kịp thời, dẫn đến việc sơ tán còn chậm, người dân còn chủ quan, thậm chí có trường hợp cố tình ở lại để trông giữ tài sản. Trong khi đó, sự phối hợp giữa công an với các lực lượng khác như quân đội, biên phòng, dân quân, y tế đôi khi còn thiếu đồng bộ, chưa hình thành cơ chế hiệp đồng thống nhất, đặc biệt ở cấp xã, thôn. Điều này làm giảm hiệu quả xử lý tình huống khẩn cấp trong những giờ đầu khi thiên tai xảy ra.

Thứ tư, áp lực từ đời sống nhân dân và các hành vi vi phạm pháp luật. Hà Tĩnh vẫn còn nhiều hộ dân sinh sống tại vùng ven sông, ven biển, ven đồi núi - những nơi có nguy cơ cao về sạt lở, lũ quét, nước dâng do bão. Công tác di dời, tái định cư còn chậm, khiến việc sơ tán lặp đi lặp lại, gây tốn kém và ảnh hưởng tâm lý người dân. Bên cạnh đó, tình trạng vi phạm pháp luật về môi trường và phòng chống thiên tai vẫn diễn ra: Khai thác khoáng sản trái phép gây sạt lở, lấn chiếm hành lang thoát lũ, xả thải chưa qua xử lý... Lực lượng công an phải dành nguồn lực xử lý, trong khi nhân lực có hạn, dẫn đến phân tán trong thực hiện nhiệm vụ trọng tâm là bảo đảm an toàn cho nhân dân trước, trong và sau thiên tai.

5. GIẢI PHÁP GÓP PHẦN NÂNG CAO HIỆU QUẢ CÔNG TÁC PHÒNG, CHỐNG THIÊN TAI TRÊN ĐỊA BÀN TỈNH HÀ TĨNH CỦA LỰC LƯỢNG CÔNG AN NHÂN DÂN

Một là, lực lượng Công an tỉnh Hà Tĩnh cần phải thường xuyên tập huấn, diễn tập - chia khóa nâng cao sức mạnh ứng phó thiên tai. Trong bối cảnh thiên tai tại Hà Tĩnh ngày càng bất thường, cực đoan, việc tổ chức tập huấn, diễn tập cho lực lượng Công an nhân dân nói chung, đặc biệt là Công an xã, phường chính quy, không chỉ là nhiệm vụ thường kỳ mà đã trở thành yêu cầu cấp bách. Đây là lực lượng trực tiếp bám dân, bám địa bàn, có mặt đầu tiên khi mưa lũ, bão lớn xảy ra, nên chỉ khi được rèn luyện bài bản, họ mới đủ bản lĩnh và kỹ năng để xử lý tình huống khẩn cấp. Các chương trình tập huấn cần gắn với đặc thù từng địa bàn: Phường nội thành thường xuyên ngập sâu; xã miền núi dễ sạt lở, lũ quét; xã ven biển chịu tác động trực tiếp của bão, nước dâng. Quan trọng hơn, diễn tập không thể dừng ở lý thuyết mà phải là những tình huống thực binh: Sơ tán hàng trăm hộ dân, cứu hộ người bị cô lập, đảm bảo an ninh trật tự tại các điểm tránh trú. Chỉ có như vậy, mỗi cán bộ, chiến sĩ Công an



mới thực sự thành thạo trong “giờ vàng” ứng phó, góp phần giảm thiểu thiệt hại về người và tài sản, củng cố niềm tin của nhân dân đối với lực lượng Công an trên trận tuyến phòng, chống thiên tai.

Thứ hai, tiếp tục đầu tư trang thiết bị - điều kiện tiên quyết để nâng cao sức mạnh ứng phó cho lực lượng Công an tỉnh Hà Tĩnh. Địa bàn xã, phường sau sáp nhập rộng hơn, dân số tập trung đông hơn, tuy nhiên, trang thiết bị phục vụ phòng, chống thiên tai vẫn còn thiếu và chưa đồng bộ, khiến công tác ứng phó nhiều lúc bị động. Thực tiễn cho thấy, không thể đòi hỏi lực lượng Công an cơ sở hoàn thành tốt nhiệm vụ nếu thiếu phương tiện phù hợp. Hà Tĩnh cần sớm triển khai cơ chế phân bổ theo cụm: Phường trung tâm phải được trang bị xe gầm cao, máy bơm dã chiến để xử lý tình trạng úng ngập; xã miền núi cần bộ leo dây, máy cưa xăng, thiết bị thông tin dự phòng để nhanh chóng tiếp cận những vùng bị cô lập; xã ven biển bắt buộc có xuống máy, áo phao, loa di động để vừa cứu hộ vừa kêu gọi ngư dân rời khỏi vùng nguy hiểm. Ngoài ra, Công an xã, phường phải có kho ứng cứu tại chỗ, với trang bị sẵn sàng, đủ khả năng triển khai ngay trong “giờ vàng” khi thiên tai đổ bộ. Đây chính là yếu tố quyết định để rút ngắn thời gian phản ứng, giảm thiểu thiệt hại và củng cố vai trò nòng cốt của công an cơ sở trong bảo vệ an toàn cho nhân dân.

Thứ ba, lực lượng Công an tỉnh Hà Tĩnh cần phải thường xuyên làm tốt công tác nắm tình hình, nhận diện sớm nguy cơ tiềm ẩn các rủi ro về thiên tai khi xảy ra. Trong bối cảnh thiên tai ở Hà Tĩnh diễn biến nhanh, khó lường, công tác nắm tình hình ngay từ cơ sở trở thành “lá chắn” đầu tiên, quyết định sự chủ động ứng phó. Với lực lượng Công an xã, phường chính quy được bố trí đầy đủ, khả năng bám sát địa bàn đã nâng lên rõ rệt. Đây chính là “tai mắt” tại cơ sở, có trách nhiệm rà soát những hộ dân sống ven sông, vùng trũng thấp, các dãy trọ công nhân gần khu vực ngập lụt, hay những điểm sườn đồi, taluy dễ sạt lở khi mưa lớn. Thông tin được cập nhật liên tục qua phối hợp với thôn, tổ dân phố, giúp Công an cơ sở báo cáo kịp thời cho Công an tỉnh và Ban Chỉ huy phòng chống thiên tai để kích hoạt phương án sơ tán, chốt chặn, phân luồng giao thông. Nhờ nhận diện sớm, nhiều thiệt hại có thể được ngăn chặn từ đầu, thay vì chỉ lo khắc phục hậu quả sau thiên tai. Đây chính là bước chuyển từ “bị động chạy theo” sang “chủ động đón đầu”, thể hiện rõ vai trò then chốt của công an cơ sở trong bảo vệ an toàn cho nhân dân.

Thứ tư, làm tốt công tác tuyên truyền, vận động quần chúng nhân dân tăng khả năng thích ứng, biện pháp ứng phó và khắc phục thiên tai. Khi quy mô xã, phường mới rộng hơn, dân cư tập trung đông và phân tán, công tác tuyên truyền, vận động càng trở thành nhiệm vụ trọng tâm của lực lượng Công an cơ sở. Thực tế cho thấy, không phải mọi hộ dân đều kịp tiếp nhận

cảnh báo từ loa truyền thanh, do đó cán bộ, chiến sĩ công an phải trực tiếp “đi từng ngõ, gõ từng nhà”, phối hợp với ban tự quản thôn, tổ dân phố hướng dẫn cụ thể cách chằng chống nhà cửa, chuẩn bị “túi an toàn”, ghi nhớ số điện thoại khẩn cấp. Ở khu vực đô thị, tuyên truyền cần tận dụng các nhóm Zalo, Facebook tổ dân phố để cập nhật nhanh tình hình; còn tại vùng ven biển, lực lượng Công an phải xuống tận cảng cá, bãi ngang kêu gọi ngư dân khẩn trương neo đậu tàu thuyền, rời khỏi khu vực nguy hiểm trước khi bão đổ bộ. Sự chủ động và hiểu biết của người dân chính là yếu tố quyết định, giúp giảm thiểu rủi ro, hạn chế tối đa thiệt hại và củng cố mối liên kết bền chặt giữa công an với cộng đồng trong cuộc chiến chống thiên tai.

Thứ năm, phát huy có hiệu quả quan hệ phối hợp giữa các lực lượng trong và ngoài ngành Công an trong phòng, chống thiên tai trên địa bàn tỉnh Hà Tĩnh. Lực lượng Công an không chỉ giữ vai trò chốt giữ an ninh trật tự mà còn là cầu nối quan trọng trong Ban Chỉ huy phòng, chống thiên tai. Việc tham gia trực tiếp các cuộc họp, cùng chia sẻ thông tin và đề xuất phương án giúp lực lượng Công an cơ sở kịp thời phối hợp với Quân đội, Biên phòng, Y tế, Điện lực, Viễn thông trong từng tình huống cụ thể. Đặc biệt tại Hà Tĩnh, địa phương có Khu kinh tế Vũng Áng và hàng loạt công trình trọng điểm về cảng biển, điện, thép, Công an phường, xã càng phải chủ động cùng doanh nghiệp xây dựng kịch bản ứng phó sự cố hóa chất, cháy nổ trong điều kiện bão lũ. Sự phối hợp nhịp nhàng, đa ngành này không chỉ bảo đảm an toàn cho nhân dân mà còn giữ vững sự vận hành của những hạ tầng kinh tế - xã hội trọng yếu, góp phần nâng cao hiệu quả phòng, chống thiên tai trên toàn tỉnh. ■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. <https://pctt.hatinh.gov.vn/tin-bao-khan-capcon-bao-so-10-1759055275.html>;
2. <https://bocongan.gov.vn/bai-viet/cong-an-tinh-ha-tinh-trien-khai-luc-luong-phuong-tien-chu-dong-ung-pho-voi-con-bao-so-5-1756093445>;
3. Chỉ thị số 06/CT-UBND ngày 09/4/2025 của Ủy ban nhân dân tỉnh Hà Tĩnh về công tác phòng, chống thiên tai, đảm bảo an toàn công trình thủy lợi, đề điều năm 2025;
4. Kế hoạch số 4968/UBND-NL1 ngày 09/7/2025 của Ủy ban nhân dân tỉnh về việc tăng cường công tác phòng, chống, khắc phục thiệt hại do thiên tai;
5. Thông tư số 10/2025/TT-BCA ngày 25/2/2025 của Bộ trưởng Bộ Công an quy định về chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và tổ chức bộ máy của Công an xã, phường, thị trấn;
6. Công an tỉnh Hà Tĩnh (2025): Báo cáo kết quả công tác phòng ngừa, ứng phó và thiệt hại do Bão số 5 gây ra trên địa bàn tỉnh Hà Tĩnh;
7. Công an tỉnh Hà Tĩnh (2025): Báo cáo tình hình ảnh hưởng, thiệt hại và kết quả công tác ứng phó với Bão số 10.



Phát triển tín dụng xanh - Động lực tài chính thúc đẩy tăng trưởng bền vững của Việt Nam giai đoạn 2025 - 2030

Tín dụng xanh đang trở thành công cụ trọng yếu định hướng dòng vốn vào các lĩnh vực thân thiện môi trường, góp phần thực hiện mục tiêu tăng trưởng xanh và phát thải ròng bằng “0” vào năm 2050. Trong bối cảnh Việt Nam đẩy mạnh chuyển đổi năng lượng, thích ứng Cơ chế điều chỉnh biên giới các-bon (CBAM) của Liên minh châu Âu (EU) và triển khai các tiêu chuẩn công bố khí hậu IFRS S2, hệ thống ngân hàng giữ vai trò then chốt trong sàng lọc và phân bổ nguồn vốn xanh. Tuy nhiên, tỷ trọng tín dụng xanh hiện mới chiếm dưới 5% tổng dư nợ, đối mặt nhiều thách thức về tiêu chuẩn hóa, định nghĩa thống nhất, chi phí xác minh và năng lực đánh giá rủi ro môi trường - xã hội. Để tín dụng xanh thực sự trở thành “động lực tài chính” cho tăng trưởng bền vững, Việt Nam cần sớm hoàn thiện khung pháp lý, phát triển quỹ bảo lãnh và công cụ tài chính xanh, khuyến khích trái phiếu xanh và hợp tác công - tư nhằm mở rộng quy mô vốn chuyển đổi xanh nền kinh tế.

1. THỰC TRẠNG PHÁT TRIỂN TÍN DỤNG XANH VÀ NHỮNG THÁCH THỨC HIỆN NAY

Năm 2025 mở ra trong bối cảnh Việt Nam đặt trọng tâm kép: duy trì tăng trưởng cao và chuyển đổi sang mô hình phát triển xanh, phát thải thấp. Sau gần hai thập kỷ duy trì tốc độ tăng GDP bình quân 6-7%/năm, nền kinh tế đã đạt quy mô hơn 460 tỷ USD, song cũng đối mặt với các ràng buộc mới về năng lượng, môi trường và nợ các-bon. Trong khi đó, Cam kết phát thải ròng bằng “0” (Net Zero) vào năm 2050, cùng việc thực thi các hiệp định như JETP, EVFTA, CPTPP, đang buộc Việt Nam phải dịch chuyển mạnh cấu trúc vốn – đặc biệt là vốn tín dụng. Không chỉ là nguồn cung vốn, hệ thống ngân hàng giờ đây trở thành “bộ lọc” định hình hướng đi của nền kinh tế: Vốn chỉ chảy mạnh về nơi nào xanh, sạch, bền vững. Vì vậy, tín dụng xanh không còn là “khẩu hiệu”, mà là “động lực tài chính mới” cho tăng trưởng kinh tế bền vững, đồng thời là chỉ số phản ánh năng lực quản trị rủi ro, chuyển đổi và hội nhập của hệ thống tài chính Việt Nam.

Tuy nhiên, Việt Nam hiện chưa có bộ tiêu chí quốc gia về dự án xanh được pháp luật công nhận đầy đủ. Các ngân hàng đang phải dựa vào Hướng dẫn tạm thời của Ngân hàng Nhà nước năm 2022, trong khi các tổ chức quốc tế (IFC, ADB, WB) lại có hệ thống phân loại khác dẫn đến tình trạng mỗi ngân hàng “tự hiểu”, dẫn tới phân tán dữ liệu và khó đo lường tác động thực chất của dòng vốn xanh.

Chi phí vốn cao, cơ chế ưu đãi còn hạn chế. Lãi suất cho vay xanh trung bình thấp hơn 0,5-1% so với vay thông thường, nhưng chi phí thẩm định, kiểm soát và báo cáo lại cao hơn 2-3 lần do yêu cầu xác minh tính “xanh”.

Trong khi đó, thiếu quỹ bảo lãnh, thiếu cơ chế chia sẻ rủi ro, khiến các ngân hàng thương mại e ngại khi cấp vốn cho dự án dài hạn có yếu tố công nghệ mới.

Năng lực đánh giá rủi ro môi trường - xã hội còn yếu. Theo khảo sát của IFC (2024), chỉ khoảng 40% ngân hàng tại Việt Nam có bộ phận chuyên trách về đánh giá rủi ro môi trường - xã hội (E&S). Điều này làm giảm khả năng thẩm định dự án xanh chuẩn quốc tế, và khó tiếp cận các nguồn tài trợ ưu đãi như Quỹ Khí hậu xanh (GCF) hay các chương trình blended finance.

Ngoài ra, Việt Nam chưa hình thành thị trường trái phiếu xanh nội địa đủ lớn. Từ 2019-2024, Việt Nam mới phát hành được hơn 2,5 tỷ USD trái phiếu xanh, chủ yếu do tổ chức quốc tế mua. Thiếu hành lang pháp lý rõ ràng (về báo cáo, chuẩn mực kiểm toán xanh, chuẩn IFRS S2...) khiến khu vực tư nhân chưa mặn mà.

2. SỰ CẦN THIẾT PHÁT TRIỂN TÍN DỤNG XANH

Áp lực từ hội nhập và các tiêu chuẩn quốc tế. Từ năm 2026, nhiều đối tác thương mại lớn của Việt Nam như Liên minh châu Âu, Nhật Bản, Hoa Kỳ sẽ áp dụng Cơ chế điều chỉnh biên giới các-bon (CBAM) và các quy định về “tài chính bền vững”. Điều này khiến hàng hóa “nhiều các-bon” của Việt Nam đối mặt với rào cản thuế và tín dụng. Việt Nam nếu không nhanh chóng tái cấu trúc danh mục đầu tư và tín dụng theo hướng xanh hóa, sẽ gặp hai rủi ro: (1) Rủi ro xuất khẩu: Hàng hóa không đáp ứng tiêu chuẩn xanh bị loại khỏi chuỗi cung ứng; (2) Rủi ro tài chính: Các tổ chức quốc tế và nhà đầu tư ESG (môi trường - xã hội - quản trị) thu hẹp dòng vốn vào các ngành phát thải cao.

Áp lực từ nội tại nền kinh tế, theo thống kê của Ngân hàng Nhà nước, đến cuối năm 2024, tín dụng xanh mới chiếm khoảng 5,5% tổng dư nợ, trong khi tỷ trọng tín dụng cho lĩnh vực có rủi ro môi trường cao vẫn hơn 25%. Cơ cấu này cho thấy, sự “chệch hướng” rõ ràng giữa định hướng chính sách và thực tiễn vận hành. Đặc biệt, trong bối cảnh Việt Nam phải huy động khoảng 350 tỷ USD vốn xanh đến 2050 (Bộ Kế hoạch và Đầu tư), việc kích hoạt dòng vốn xanh từ khu vực ngân hàng và thị trường vốn trong nước là bắt buộc, không thể chỉ dựa vào vốn ODA hay đầu tư nước ngoài.

Cơ hội vàng từ quá trình chuyển đổi. Ngược lại, tín dụng xanh cũng mở ra thị trường tài chính mới, đặc biệt



trong các lĩnh vực: Năng lượng tái tạo, tiết kiệm năng lượng; Nông nghiệp tuần hoàn, logistics xanh; Hạ tầng đô thị thông minh; Sản xuất vật liệu thân thiện môi trường. Đây là những ngành vừa nằm trong ưu tiên tăng trưởng, vừa phù hợp định hướng “chuyển đổi năng lượng công bằng” (JETP) mà Việt Nam ký kết với các đối tác G7.

3. KINH NGHIỆM QUỐC TẾ TRONG PHÁT TRIỂN TÍN DỤNG XANH

Trung Quốc là nước dẫn đầu châu Á về tín dụng xanh. Ngân hàng Nhân dân Trung Quốc (PBoC) đã sớm đưa chỉ số tín dụng xanh (Green Credit Guidelines) vào hệ thống xếp hạng ngân hàng từ 2016. Các ngân hàng được khuyến khích qua: Hệ số rủi ro thấp hơn trong tính vốn tự có cho khoản vay xanh; Tái cấp vốn ưu đãi từ PBoC cho danh mục tín dụng xanh; Công bố định kỳ danh mục tín dụng xanh để tạo áp lực minh bạch. Kết quả đến 2024, dư nợ tín dụng xanh Trung Quốc đạt hơn 32.000 tỷ NDT (~4.400 tỷ USD), chiếm gần 15% tổng dư nợ.

Hàn Quốc đã huy động “ngân sách xanh” làm đòn bẩy. Chính phủ Hàn Quốc thành lập Quỹ chuyển đổi xanh trị giá 60 tỷ USD, trong đó ngân sách Nhà nước bảo lãnh rủi ro tín dụng cho các dự án tiết kiệm năng lượng. Mô hình “vốn mỗi – tín dụng thương mại” này đã kích hoạt hơn 300 tỷ USD đầu tư tư nhân chỉ sau 5 năm.

EU yêu cầu mọi tổ chức tài chính áp dụng Quy định công bố tài chính bền vững (SFDR) và Bộ phân loại xanh (EU Taxonomy), bắt buộc công bố tỷ trọng vốn xanh trong danh mục đầu tư. Tính minh bạch cao giúp giảm “greenwashing” (tô vẽ xanh) và thúc đẩy dòng vốn chuẩn mực.

4. ĐỀ XUẤT CHÍNH SÁCH CHO VIỆT NAM GIAI ĐOẠN 2025 - 2030

Thứ nhất, hoàn thiện khung pháp lý và chuẩn phân loại. Ban hành Luật Tài chính xanh hoặc Nghị định về phân loại hoạt động kinh tế xanh, dựa trên nguyên tắc đồng bộ với tiêu chuẩn ASEAN và EU. Thiết lập Hệ thống thông tin tín dụng xanh quốc gia (Green Credit Database) do Ngân hàng Nhà nước quản lý, liên thông với Bộ Nông nghiệp và Môi trường.

Thứ hai, cơ chế ưu đãi tín dụng và chia sẻ rủi ro. Thành lập Quỹ bảo lãnh tín dụng xanh quốc gia, cho phép bảo lãnh tối đa 70% khoản vay dự án xanh có rủi ro cao. Cho phép tái cấp vốn lãi suất thấp đối với ngân hàng có tỷ lệ tín dụng xanh trên 10% tổng dư nợ. Ưu tiên trần tăng trưởng tín dụng cao hơn cho tổ chức tín dụng đạt tiêu chí xanh.

Thứ ba, chuẩn hóa báo cáo và kiểm toán xanh. Áp dụng bắt buộc chuẩn IFRS S2 - Báo cáo rủi ro khí hậu, kết hợp công bố thông tin ESG trong báo cáo tài chính kiểm toán. Hình thành mạng lưới kiểm toán xanh quốc gia, gồm kiểm toán nhà nước, kiểm toán độc lập và giám sát xã hội, để đảm bảo tính xác thực của dự án được gắn nhãn “xanh”.

Thứ tư, xây dựng thị trường trái phiếu xanh và công cụ tài chính hỗn hợp. Phát triển sàn giao dịch trái phiếu xanh tại Trung tâm Tài chính TP. Hồ Chí Minh, liên kết với Sở Giao dịch Hàng hóa Việt Nam (MXV) để minh bạch hóa thông tin phát hành. Cho phép doanh nghiệp niêm yết phát hành trái phiếu xanh theo cơ chế ưu tiên tiếp cận tín dụng tái cấp vốn hoặc bảo lãnh phát hành của Chính phủ.

Thứ năm, tăng cường năng lực thể chế và nhân lực. Đưa đào tạo tín dụng xanh, định giá các-bon, quản trị ESG vào chương trình học tại Học viện Ngân hàng, Đại học Kinh tế Quốc dân và các khóa đào tạo của Bộ Tài chính. Xây dựng mạng lưới chuyên gia định giá rủi ro xanh, phục vụ cho hệ thống ngân hàng và kiểm toán.

5. KẾT LUẬN

Tín dụng xanh không chỉ là xu hướng, mà là điều kiện tồn tại của nền kinh tế Việt Nam trong kỷ nguyên hội nhập xanh. Từ nay đến 2030, mục tiêu không chỉ là tăng tỷ trọng tín dụng xanh từ 5,5% lên 15-20% tổng dư nợ, mà còn phải xây dựng niềm tin thị trường rằng mọi đồng vốn được cấp ra đều minh bạch, đo được, và tạo tác động thực. Khi các công cụ chính sách, từ Luật Tài chính xanh, quỹ bảo lãnh, đến kiểm toán xanh được đồng bộ hóa, Việt Nam sẽ sở hữu “tài chính” khỏe mạnh, dẫn dòng vốn vào đúng nơi tạo giá trị dài hạn. Chỉ khi đó, tăng trưởng cao mới thực sự đi cùng tăng trưởng xanh, bền vững và có trách nhiệm.

NGUYỄN VĂN HÙNG

Công ty TNHH Nông nghiệp Công nghệ cao STVICO

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. European Commission: Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM) – tổng quan & mốc thời gian (chính thức từ 01/01/2026).
2. EU CBAM - FAQ chi tiết (cơ chế chứng chỉ, phạm vi hàng hóa, phương pháp đo phát thải).
3. IFRS Foundation – IFRS S2 Climate-related Disclosures (chuẩn công bố rủi ro khí hậu, hiệu lực kỳ báo cáo bắt đầu 1/1/2024).
4. Ủy ban châu Âu - SFDR (khung công bố bền vững trong tài chính).
5. Ủy ban châu Âu - EU Taxonomy (hệ phân loại hoạt động kinh tế bền vững).
6. NHNN Việt Nam - Thông tư 17/2022/TT-NHNN về quản lý rủi ro môi trường trong cấp tín dụng (bản tiếng Anh tham khảo).
7. Green Central Banking - SBV cập nhật khung tín dụng xanh (08/2024) và VDB tóm tắt chính sách (quyết định 1663/QĐ-NHNN). Banking+1.
8. IFC - Hỗ trợ SeABank phát hành trái phiếu xanh & xanh dương (2024) - ví dụ huy động thị trường cho dự án xanh. IFC+1.
9. Bộ Công Thương dẫn nguồn World Bank - nhu cầu vốn khí hậu đến 2040 ~ 368 tỷ USD (tham chiếu quy mô nhu cầu vốn). moit.gov.vn.



VIỆT NAM ĐỐI VỚI TIẾN TRÌNH SAU PHIÊN ĐÀM PHÁN INC-5.2 THỎA THUẬN TOÀN CẦU VỀ Ô NHIỄM NHỰA

Nhằm chia sẻ kết quả sau Phiên đàm phán INC-5.2 về Thỏa thuận toàn cầu chấm dứt ô nhiễm nhựa và thảo luận các định hướng trong thời gian tới, từ ngày 21-22/10/2025, tại Hà Nội, Bộ Nông nghiệp và Môi trường phối hợp với Chương trình Phát triển Liên hợp quốc (UNDP) Việt Nam thông qua Chương trình Đối tác hành động quốc gia về nhựa (NPAP) Việt Nam tổ chức Hội thảo “Việt Nam đối với tiến trình sau Phiên đàm phán INC-5.2 Thỏa thuận toàn cầu về ô nhiễm nhựa”.

Phiên họp INC-5.2, diễn ra từ ngày 5-15/8/2025 tại Geneva (Thụy Sĩ), đã cho thấy các quốc gia vẫn còn khác biệt đáng kể về phạm vi điều chỉnh, cơ chế hỗ trợ và mức độ ràng buộc pháp lý. Dù chưa đạt được thỏa thuận cuối cùng, các bên đều thể hiện cam kết tiếp tục đối thoại nhằm hướng tới một Thỏa thuận toàn cầu đủ mạnh để chấm dứt ô nhiễm nhựa, bảo vệ hệ sinh thái và sức khỏe cộng đồng. Kết quả này càng củng cố quyết tâm của Việt Nam trong việc hành động song song với tiến trình quốc tế - hoàn thiện cơ chế chính sách quản lý nhựa, thúc đẩy tái sử dụng, giảm phát thải và chuyển đổi mô hình sản xuất, tiêu dùng tuần hoàn.

Phát biểu khai mạc Hội thảo, ông Vũ Đức Đàm Quang, Phó Vụ trưởng Vụ Hợp tác quốc tế, Bộ Nông nghiệp và Môi trường, Trưởng đoàn Việt Nam tại INC-5.2, nhấn mạnh: “Việt Nam không chỉ tham gia đàm phán mà còn chủ động triển khai các hành động cụ thể trong nước. Chúng tôi đang nỗ lực hoàn thiện khung chính sách, huy động nguồn lực và thúc đẩy các mô hình kinh tế tuần hoàn để đóng góp thiết thực vào mục tiêu toàn cầu chấm dứt ô nhiễm nhựa”.

Tại Hội thảo, đại diện từ Vụ Hợp tác quốc tế, Viện Khoa học môi trường, biển và hải đảo, Pacific Environment (PE) Việt Nam, WWF Việt Nam và Nestlé Việt Nam đã chia sẻ kết quả chính của phiên đàm phán INC-5.2, cùng những vấn đề nổi bật sẽ định hình giai đoạn tiếp theo. Các đại biểu cũng đã thảo luận các góc nhìn đa chiều, phản ánh rõ các thách thức Việt Nam đang đối mặt trong giảm phát thải nhựa như xử lý rác thải nhựa tồn dư. Bên cạnh đó, các cơ hội từ các mô hình tuần hoàn nhựa như tái sử dụng và chuyển đổi mô hình sản xuất, tiêu dùng đã được chia sẻ tại Hội thảo. Ý kiến của các đại biểu đã hỗ trợ xác định vị thế đàm phán và các ưu tiên chiến lược của Việt Nam khi phiên đàm phán mở lại trong tương lai.

ĐÌNH ANH

CHUYỂN ĐỔI NÔNG NGHIỆP SINH THÁI VÀ HỆ THỐNG THỰC PHẨM: TỪ THỰC TIỄN ĐẾN CHÍNH SÁCH

Ngày 28/10/2025, tại Hà Nội, trong khuôn khổ Dự án “Chuyển đổi nông nghiệp sinh thái và hệ thống thực phẩm an toàn ở Việt Nam (ASSET)”, Viện Chiến lược, Chính sách nông nghiệp và môi trường phối hợp cùng các đối tác quốc tế tổ chức Hội thảo “Chuyển đổi nông nghiệp sinh thái và hệ thống thực phẩm: Từ thực tiễn đến chính sách”.

Phát biểu khai mạc Hội thảo, TS. Hoàng Vũ Quang, Phó Viện trưởng Viện Chiến lược, Chính sách nông nghiệp và

môi trường khẳng định, nông nghiệp sinh thái đã được xác định là một trong những chiến lược phát triển quan trọng của Việt Nam, được thể hiện rõ trong các văn kiện của Đảng và Chính phủ. Các chính sách như Chiến lược phát triển nông nghiệp và nông thôn bền vững giai đoạn 2021-2030 và Kế hoạch hành động quốc gia chuyển đổi hệ thống lương thực, thực phẩm minh bạch, trách nhiệm và bền vững đến năm 2030 đều đặt trọng tâm vào việc chuyển đổi sang mô hình nông nghiệp sinh thái. Trong bối cảnh biến đổi khí hậu và suy thoái tài nguyên ngày càng nghiêm trọng, nông nghiệp sinh thái không chỉ là một xu hướng mà là nhu cầu cấp thiết để đảm bảo an ninh lương thực và bảo vệ môi trường.

Thực tiễn triển khai tại địa phương cho thấy những tín hiệu tích cực. Dự án “Sinh thái nông nghiệp tạo cảnh quan bền vững cho người nghèo miền núi phía Bắc” (A4P) do Tổ chức Nghiên cứu nông lâm quốc tế (ICRAF) và Viện Tư vấn phát triển kinh tế - xã hội nông thôn và miền núi (CISDOMA) thực hiện, đã hỗ trợ hơn 200 hộ dân ở Trạm Tấu (Yên Bái) và Kim Bôi (Hòa Bình) áp dụng mô hình nông - lâm kết hợp, trồng các loại cây bản địa như đào, mận, hồng, ổi, chè Shan... trên hơn 100 ha. Kết quả, lượng phân bón hóa học giảm mạnh, trong khi năng suất vẫn được duy trì ổn định, góp phần cải thiện sinh kế và bảo vệ tài nguyên đất.

Ở lĩnh vực chăn nuôi, mô hình “Trồng cây thức ăn - Ủ chua - Ủ phân hữu cơ” được xem là một giải pháp hữu hiệu giúp giảm phát thải khí nhà kính, nâng cao hiệu quả sử dụng tài nguyên và tăng giá trị chuỗi sản xuất nông hộ. Theo các kết quả thực địa, sau ba năm áp dụng mô hình, số lượng trâu bò tại các hộ tham gia tăng trung bình 18%, trong khi các làng đối chứng giảm 25%. Việc sử dụng thức ăn ủ chua và cây họ đậu giúp cải thiện dinh dưỡng cho vật nuôi, đồng thời giảm phát thải CH₄ trong quá trình lên men tiêu hóa. Đặc biệt, việc sản xuất phân hữu cơ ngay tại trang trại từ chất thải chăn nuôi đã giúp nông dân giảm phụ thuộc vào phân bón hóa học, tăng cường tái chế chất dinh dưỡng và bảo vệ môi trường.

Tại Hội thảo, một số đại biểu đề xuất, cần xây dựng hệ thống hỗ trợ đồng bộ, từ hạ tầng thủy lợi, logistics, tín dụng xanh đến thị trường tiêu thụ để quá trình chuyển đổi nông nghiệp sinh thái thực sự hiệu quả. Ý kiến khác lại cho rằng, cần xây dựng kế hoạch hành động cụ thể, phát triển thương hiệu vùng, gắn kết nông nghiệp sinh thái với du lịch, ẩm thực và chuỗi giá trị nông sản đặc trưng...

AN MINH

MỘT SỐ QUY ĐỊNH ĐỊNH MỨC KINH TẾ - KỸ THUẬT QUAN TRẮC TÀI NGUYÊN NƯỚC VÀ CẢNH BÁO, DỰ BÁO NGUỒN NƯỚC

Ngày 17/10/2025, Bộ Nông nghiệp và Môi trường đã ban hành Thông tư số 61/2025/TT-BNNMT quy định định mức kinh tế - kỹ thuật quan trắc tài nguyên nước và cảnh báo, dự báo nguồn nước. Thông tư có hiệu lực từ ngày 3/12/2025, thay thế cho Thông tư số 01/2015/TT-BTNMT ngày 9/1/2015 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường ban hành Định mức kinh tế - kỹ thuật quan trắc và dự báo tài nguyên nước.



Định mức kinh tế - kỹ thuật quan trắc tài nguyên nước và cảnh báo, dự báo nguồn nước theo quy định của pháp luật về tài nguyên nước được áp dụng thực hiện cho việc xác định vị trí quan trắc; quan trắc mực nước mặt; quan trắc lưu lượng nước mặt; quan trắc mực nước dưới đất; quan trắc lưu lượng nước tại mạch lộ; quan trắc chất lượng nước dưới đất; xử lý sự cố trong quan trắc tài nguyên nước; bơm thổi rửa công trình quan trắc; tổng hợp, đánh giá, chỉnh biên, chỉnh lý, xử lý và cập nhật số liệu quan trắc phục vụ cảnh báo, dự báo nguồn nước; lập báo cáo kết quả quan trắc và báo cáo các chỉ tiêu thống kê; dự báo nguồn nước; biên tập bản tin cảnh báo, dự báo nguồn nước. Định mức kinh tế - kỹ thuật này áp dụng với các cơ quan nhà nước, tổ chức và cá nhân có liên quan để tính đơn giá dự toán kinh phí và quyết toán các hạng mục công việc phục vụ cho hoạt động quan trắc tài nguyên nước và cảnh báo, dự báo nguồn nước thuộc phạm vi quản lý của Bộ Nông nghiệp và Môi trường.

Theo đó, Thông tư số 61/2025/TT-BNNMT gồm 2 phần (Phần 1. Quy định chung; Phần 2. Định mức kinh tế - kỹ thuật), với 30 Điều. Trong đó, phần 2 chia thành 2 Chương: Chương I. Quan trắc tài nguyên nước và Chương II. Cảnh báo, dự báo nguồn nước. Các Chương này quy định các nội dung liên quan đến định mức lao động; Định mức sử dụng máy móc, thiết bị; Định mức dụng cụ lao động; Định mức tiêu hao vật liệu; Định mức tiêu hao năng lượng. Thông tư cũng chỉ rõ các nội dung không có trong định mức bao gồm: Công tác kiểm tra quan trắc của đơn vị quản lý; Xây dựng kế hoạch quan trắc; Công tác di chuyển đến điểm, trạm, công trình quan trắc tài nguyên nước để kiểm tra khi có sự cố; Di chuyển người và thiết bị từ đơn vị đến vùng công tác và ngược lại; Vận chuyển mẫu nước từ nơi tập kết đến cơ sở phân tích; Đo đạc mặt cắt sông, khoan thăm dò, bơm hút nước thí nghiệm, đo địa vật lý và các công tác khảo sát khác để bổ sung thông tin, số liệu phục vụ công tác cảnh báo, dự báo nguồn nước; Đo hồi phục mực nước công trình quan trắc nước dưới đất sau khi bơm thổi rửa; Hao phí đặt ống thoát nước dài $\geq 20\text{m}$; Linh kiện, phụ kiện thay thế phục vụ sửa chữa thiết bị quan trắc; Phân tích chất lượng nước trong phòng thí nghiệm; Thiết bị, mô hình chuyên dụng...

XUÂN PHONG

QUY HOẠCH THỦY LỢI LƯU VỰC SÔNG CỬU LONG THỜI KỲ ĐẾN NĂM 2030, TẦM NHÌN ĐẾN NĂM 2050

Ngày 17/10/2025, Phó Thủ tướng Chính phủ Trần Hồng Hà đã ký ban hành Quyết định số 2307/QĐ-TTg về việc phê duyệt Quy hoạch thủy lợi lưu vực sông (LVS) Cửu Long thời kỳ đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2050.

4 nhóm nhiệm vụ trọng tâm

Quy hoạch đề ra các mục tiêu cụ thể cần đạt được đến năm 2030, tập trung vào 4 nhóm nhiệm vụ trọng tâm: (i) Về cấp nước và tưới tiêu, phấn đấu bảo đảm cấp nước sinh hoạt cho khoảng 17 - 18 triệu người, đáp ứng nhu cầu nước cho các khu công nghiệp, khu chế xuất, khu công nghệ cao, thông qua hệ thống công trình thủy lợi. Đặc biệt, mục tiêu ưu tiên là bảo đảm cấp nước chủ động cho khu vực nông thôn và sản xuất nông nghiệp, kể cả trong điều kiện hạn hán, thiếu nước, xâm nhập mặn tương tự giai đoạn 2015 - 2016; đến năm 2030

phải giải quyết dứt điểm tình trạng thiếu nước sinh hoạt tại các vùng chịu ảnh hưởng nặng nề; (ii) Về hạ tầng thủy lợi phục vụ sản xuất, Quy hoạch đặt mục tiêu nâng cấp, sửa chữa, xây dựng mới các công trình thủy lợi, hoàn thiện hệ thống kênh rạch, kết hợp với giao thông nội đồng, đảm bảo chủ động tưới, tiêu, điều tiết nước mặn - ngọt cho khoảng 1 triệu ha lúa chất lượng cao, phát thải thấp, hướng tới tăng trưởng xanh và phát triển nông nghiệp bền vững; (iii) Về tiêu thoát nước và chống ngập úng, Quy hoạch yêu cầu chủ động tiêu thoát nước ra các sông trục chính, mở rộng diện tích tiêu bằng động lực để bảo vệ vùng trũng thấp, phục vụ dân sinh và sản xuất, với tần suất từ 5% - 10%. Đồng thời, bảo đảm tiêu thoát nước cho 1,6 triệu ha lúa 2 - 3 vụ; 0,4 - 0,45 triệu ha cây ăn trái; 0,21 triệu ha cây hàng năm và 0,8 triệu ha nuôi trồng thủy sản, đáp ứng yêu cầu tiêu thoát cho các khu đô thị và khu công nghiệp; (iv) Về phòng chống thiên tai và kiểm soát mặn, Quy hoạch hướng đến phòng chống ngập úng với tần suất 1% cho các đô thị trọng điểm như Cần Thơ, Cà Mau, Vĩnh Long, An Giang, Đồng Tháp. Cùng với đó, dành từ 7% - 10% diện tích đất đô thị để làm không gian trữ nước kết hợp cảnh quan sinh thái; chủ động kiểm soát mặn trên khoảng 1,35 triệu ha đất nông nghiệp thông qua các điểm khống chế mặn với ngưỡng từ 1g/l - 4g/l, bảo đảm an toàn sản xuất và ổn định sinh kế của người dân.

Tầm nhìn đến năm 2050, Quy hoạch thủy lợi LVS Cửu Long hướng tới bảo đảm chủ động nguồn nước phục vụ sản xuất và dân sinh trong mọi tình huống bất lợi, giảm thiểu thiệt hại cho đời sống và sản xuất của người dân do tình trạng hạn hán, thiếu nước, xâm nhập mặn gây ra ở mức thấp nhất. Bảo đảm đầu tư đồng bộ, khép kín các hệ thống công trình thủy lợi từ đầu mối đến nội đồng, giải quyết cơ bản hiện tượng ngập úng do lũ, mưa và triều cường cho các khu vực đô thị **bằng các giải pháp thủy lợi...**

Ba vùng sinh thái

Phân vùng Quy hoạch gồm 3 vùng: Vùng sinh thái ngọt; vùng sinh thái ngọt - lợ và vùng sinh thái mặn với các giải pháp công trình tương ứng.

Vùng sinh thái ngọt có diện tích 1,9 triệu ha, bao gồm một phần của hệ thống thủy lợi Đồng Tháp Mười, Tứ giác Long Xuyên, Bắc Vàm Nao, Nam Vàm Nao, vùng Tây sông Hậu, Bắc Vĩnh An, Minh Hạ, thuộc một phần các tỉnh, thành phố: Đồng Tháp, An Giang, Vĩnh Long, Tây Ninh, Cần Thơ, Cà Mau. Định hướng phát triển thủy lợi vùng này phục vụ cho các mô hình sản xuất cây ăn quả, lúa, rau màu, thủy sản nước ngọt.

Vùng sinh thái ngọt - lợ có diện tích 1,35 triệu ha, bao gồm hệ thống thủy lợi Nhật Tảo - Tân Trụ, Gò Công, Bắc Bến Tre, Nam Bến Tre, Nam Măng Thít, Long Phú - Tiếp Nhật, U Minh Thượng, một phần của Tứ giác Long Xuyên, thuộc một phần các tỉnh, thành phố An Giang, Cà Mau, Cần Thơ, Vĩnh Long, Đồng Tháp, Tây Ninh. Định hướng phát triển thủy lợi vùng này phục vụ cho các mô hình sản xuất cây ăn quả, lúa, tôm - lúa.

Vùng sinh thái mặn có diện tích 0,75 triệu ha, bao gồm vùng ven biển thuộc một phần các tỉnh/thành phố: An Giang, Cà Mau, Cần Thơ, Vĩnh Long, Đồng Tháp, Tây Ninh. Định hướng phát triển thủy lợi cho vùng này tập trung phục vụ nuôi trồng thủy sản với các hình thức thâm canh, quảng canh cải tiến, tôm - rừng.

AN VI

CÔNG TY CỔ PHẦN ĐẦU TƯ XÂY DỰNG NEWTECONS



Trụ sở chính: Newtecons Tower, 96 Phan Đăng Lưu, Phường Đức Nhuận, TP. Hồ Chí Minh
VPĐD: Căn số LKC29, Khu nhà ở thấp tầng A1TT1, KĐT Embassy Garden, Đường Hoàng Minh Thảo, P. Xuân Đình, TP. Hà Nội



Sân bay Long Thành



Trường Đại học Văn Lang

LĨNH VỰC HOẠT ĐỘNG:

Tổng thầu D&B Xây dựng & Cơ điện: Thiết kế và Thi công (D&B) là mô hình tiên tiến đã được nhiều nhà thầu lớn trên thế giới áp dụng. Tuy nhiên, D&B không dễ dàng để thực hiện, đặc biệt khi áp dụng vào các dự án quy mô lớn và phức tạp, đòi hỏi sự phối hợp nhịp nhàng giữa thiết kế và thi công, giữa xây dựng và cơ điện. Do đó, yếu tố mà Chủ đầu tư hiện nay quan tâm ở một Tổng thầu là phải có năng lực vượt trội. Newtecons là một Tổng thầu đáp ứng các yêu cầu trên và là thành viên của hiệp hội công trình xanh Việt Nam, đã có kinh nghiệm thiết kế và thi công cho các dự án đạt tiêu chuẩn xanh (LEED - Mỹ), LOTUS (Việt Nam).

Tổng thầu thi công Xây dựng:

Bằng kiến thức, kinh nghiệm và năng lực vượt trội trong lĩnh vực thi công cùng hệ thống quản lý toàn diện, thương hiệu Newtecons đang trở thành bảo chứng về uy tín và chất lượng cho hàng loạt dự án quy mô lớn. Với vai trò Tổng thầu thi công xây dựng, Newtecons đảm nhận toàn bộ công tác móng, kết cấu phần hầm, kết cấu phần thân cho đến hoàn thiện công trình và hạ tầng cảnh quan.

Tổng thầu thi công Cơ điện:

Qua gần 2 thập kỷ hình thành và phát triển, Newtecons đã khẳng định năng lực dẫn đầu trong lĩnh vực Cơ điện, được biết đến là một trong những tổng thầu lớn nhất Việt Nam có khả năng đảm nhận trọn gói từ khâu thiết kế kỹ thuật, cung cấp vật tư thiết bị, thi công lắp đặt và bảo trì các công trình quy mô lớn theo tiêu chuẩn kỹ thuật quốc tế.

Newtecons quy tụ đội ngũ kỹ sư Cơ điện chuyên nghiệp, giàu kinh nghiệm, luôn cải tiến và áp dụng kỹ thuật mới để đem lại lợi ích cao nhất cho khách hàng, được nhiều Chủ đầu tư tin tưởng lựa chọn.

Các dự án của Newtecons trải dài từ Bắc tới Nam, đa dạng loại hình:

- Dân dụng: nhà ở cao tầng, khách sạn – resort, trung tâm thương mại, trường học, bệnh viện, hạ tầng kỹ thuật;
- Công nghiệp: nhà xưởng sản xuất, kho cho thuê;
- Hệ thống phụ trợ Utility.

Newtecons đảm nhận trọn gói các hạng mục: hệ thống điện – điện nhẹ, điều hòa – thông gió, cấp thoát nước, phòng cháy chữa cháy, xử lý nước và khí nén..., được thực hiện theo các tiêu chuẩn quốc tế như IEC, NFPA, UL/FM, SMACNA, bảo đảm an toàn và chất lượng cao nhất cho công trình.

Không ngừng đổi mới, Newtecons ứng dụng BIM – Revit trong thiết kế và công nghệ thực tế ảo (VR) trong mô phỏng thi công, giúp tối ưu hóa thiết kế, tiến độ và chi phí, hướng tới mục tiêu chuyên nghiệp hóa và phát triển bền vững trong lĩnh vực tổng thầu cơ điện.



Lumière Evergreen



Newtecons Tower 96 Phan Đăng Lưu



Grand Marina Saigon



ISPAE

VIỆN CHIẾN LƯỢC, CHÍNH SÁCH NÔNG NGHIỆP VÀ MÔI TRƯỜNG
Institute of Strategy and Policy on Agriculture and Environment

☎ **Địa chỉ:** 16 Thụy Khuê - Tây Hồ - Hà Nội

☎ **Email:** vlcs@mae.gov.vn/viencclsnnmt@gmail.com

☎ **Viện trưởng:** TS. Trần Công Thắng

☎ **Phó Viện trưởng:** PGS.TS Nguyễn Đình Thọ, TS. Hoàng Vũ Quang, TS. Mai Thanh Dung,
TS. Nguyễn Trung Thắng, TS. Nguyễn Minh Trung, TS. Nguyễn Anh Phong, TS. Trương Thị Thu Trang

☎ **Điện thoại:** (84-4) 3972 2067

☎ **Website:** <https://ispae.vn>

Viện Chiến lược, Chính sách nông nghiệp và môi trường được thành lập theo Quyết định số 305/QĐ-BNNMT ngày 01/3/2025 của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Môi trường. Theo đó, Viện có vị trí và chức năng là đơn vị sự nghiệp khoa học và công nghệ công lập phục vụ công tác quản lý nhà nước, trực thuộc Bộ Nông nghiệp và Môi trường, có chức năng giúp Bộ trưởng nghiên cứu, đề xuất, xây dựng chiến lược, chính sách về các lĩnh vực thuộc phạm vi quản lý nhà nước của Bộ; thực hiện nghiên cứu khoa học, cung cấp các dịch vụ công, tư vấn, đào tạo trong các lĩnh vực phát triển nông nghiệp, nông thôn, giảm nghèo, quản lý tài nguyên, bảo vệ môi trường (BVMT) và ứng phó với biến đổi khí hậu (BĐKH) theo quy định của pháp luật.

Viện Chiến lược, Chính sách nông nghiệp và môi trường có tư cách pháp nhân, có con dấu và tài khoản riêng; có trụ sở tại Thành phố Hà Nội; hoạt động theo cơ chế của tổ chức khoa học và công nghệ công lập.

CƠ CẤU TỔ CHỨC

- ❖ Văn phòng
- ❖ Phòng Kế hoạch - Tài chính
- ❖ Phòng Khoa học và Hợp tác quốc tế
- ❖ Ban Thể chế nông thôn
- ❖ Ban Tổng hợp và Dự báo chiến lược
- ❖ Ban Kinh tế tài nguyên và môi trường
- ❖ Ban Thị trường và Ngành hàng
- ❖ Ban Môi trường và Phát triển bền vững
- ❖ Ban Biến đổi khí hậu
- ❖ Ban Tài nguyên thiên nhiên
- ❖ Trung tâm Thông tin và Dịch vụ nông nghiệp và môi trường
- ❖ Trung tâm Phát triển và Ứng dụng khoa học công nghệ về đất đai
- ❖ Trung tâm Phát triển nông thôn
- ❖ Trung tâm Tư vấn chính sách nông nghiệp
- ❖ Tạp chí Môi trường

NHIỆM VỤ VÀ QUYỀN HẠN

1. Chủ trì, tham gia xây dựng chiến lược, quy hoạch, kế hoạch, chương trình, đề án, dự án; đề xuất cơ chế, chính sách trong lĩnh vực phát triển nông nghiệp, nông thôn, giảm nghèo, quản lý tài nguyên, bảo vệ môi trường và ứng phó với biến đổi khí hậu theo phân công của Bộ trưởng.

2. Nghiên cứu cơ sở lý luận, tổng kết thực tiễn, kinh nghiệm trong nước và quốc tế về chiến lược, chính sách phát triển nông nghiệp, nông thôn, giảm nghèo, quản lý tài nguyên, bảo vệ môi trường, ứng phó với biến đổi khí hậu và các vấn đề kinh tế, xã hội có liên quan phục vụ công tác xây dựng chiến lược, chính sách đối với các lĩnh vực thuộc phạm vi quản lý nhà nước của Bộ.

3. Cập nhật các vấn đề mới, tổng kết, phát hiện các bất cập về chiến lược, chính sách liên quan đến phát triển nông nghiệp, nông thôn, giảm nghèo, quản lý tài nguyên, bảo vệ môi trường và ứng phó với biến đổi khí hậu theo phân công của Bộ trưởng.

4. Đề xuất, xây dựng, thử nghiệm các cách tiếp cận mô hình, công cụ, cơ chế, chính sách mới trong phát triển nông nghiệp, nông thôn, giảm nghèo, quản lý tài nguyên, bảo vệ môi trường và ứng phó với biến đổi khí hậu.

5. Đánh giá, phản biện chính sách, tổng kết thực tiễn phát triển ngành; dự báo xu hướng, diễn biến đối với các lĩnh vực thuộc phạm vi quản lý của Bộ theo phân công của Bộ trưởng.

6. Tổ chức thực hiện các chương trình, đề án, dự án, nhiệm vụ khoa học và công nghệ về phát triển nông nghiệp, nông thôn, giảm nghèo, quản lý tài nguyên, bảo vệ môi trường và ứng phó với biến đổi khí hậu theo phân công của Bộ trưởng.

7. Chủ trì hoặc tham gia xây dựng văn bản quy phạm pháp luật, tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật, định mức kinh tế - kỹ thuật, hướng dẫn kỹ thuật về các lĩnh vực quản lý của Bộ theo phân công của Bộ trưởng.

8. Hoạt động tư vấn, đào tạo và dịch vụ khoa học và công nghệ

a) Thực hiện các hoạt động dịch vụ, sản xuất, kinh doanh theo quy định của pháp luật;

b) Liên doanh, liên kết với các tổ chức, triển khai các dịch vụ khoa học và chuyển giao công nghệ, đào tạo, bồi dưỡng về phát triển nông nghiệp, nông thôn, giảm nghèo, quản lý tài nguyên, bảo vệ môi trường và ứng phó với biến đổi khí hậu theo quy định của pháp luật;

c) Cung cấp các dịch vụ, tư vấn, thẩm định, đánh giá tác động, phản biện chiến lược, chính sách, kế hoạch, quy hoạch, chương trình, đề án, dự án theo quy định của pháp luật.

9. Thực hiện các hoạt động hợp tác quốc tế trong nghiên cứu khoa học, chuyển giao công nghệ và đào tạo về chiến lược, chính sách theo các lĩnh vực thuộc phạm vi quản lý nhà nước của Bộ; tiến hành hợp tác, đối thoại chính sách với các đối tác quốc tế và triển khai các chương trình, dự án hợp tác quốc tế theo phân công của Bộ trưởng.

10. Thu thập, tổng hợp, xử lý, xây dựng cơ sở dữ liệu, cung cấp thông tin về các lĩnh vực của ngành; thông tin về thị trường, thương mại, đầu tư, hội nhập kinh tế quốc tế và các hoạt động liên quan đến chuyển đổi số trong các lĩnh vực thuộc phạm vi quản lý của Bộ.

11. Biên soạn, biên tập, phát hành các kết quả nghiên cứu của Viện, các ấn phẩm thông tin khoa học, các ấn phẩm liên quan đến chiến lược, chính sách về các lĩnh vực thuộc phạm vi quản lý của Bộ theo quy định của pháp luật.

12. Quản lý tổ chức, vị trí việc làm, số lượng người làm việc; viên chức, người lao động thuộc Viện theo quy định của pháp luật và theo phân cấp của Bộ; quản lý tài chính, tài sản; thực hiện trách nhiệm của đơn vị dự toán đối với các đơn vị trực thuộc Viện theo quy định của pháp luật; tổ chức sơ kết, tổng kết, thống kê, báo cáo định kỳ và đột xuất về tình hình thực hiện nhiệm vụ được giao.

13. Thực hiện các nhiệm vụ khác do Bộ trưởng giao.