

Xác định nguyên tắc và khung định hướng xây dựng bộ tiêu chí rừng ngập mặn cảnh quan tại Vườn quốc gia Xuân Thủy, tỉnh Ninh Bình

Tô Văn Vượng¹, Lê Sỹ Dương¹, Trần Ngọc Diệp¹, Nguyễn Thị Mai¹,
Đỗ Quý Mạnh², Bùi Thế Đồi³, Dương Văn Huy^{4*}, Nguyễn Thành Luân^{5,6}

¹Chi cục Lâm nghiệp và Kiểm lâm tỉnh Ninh Bình

²Viện Tài nguyên và Môi trường - Đại học Quốc gia Hà Nội

³Trường Đại học Lâm nghiệp

⁴Công ty TNHH Nông Lâm nghiệp Unique Việt Nam

⁵Phòng Thí nghiệm trọng điểm Quốc gia về Động lực học sông biển

⁶Trường Đại học Thủy lợi

Identifying principles and a framework for landscape mangrove forest assessment criteria in Xuan Thuy National Park, Ninh Binh province

To Van Vuong¹, Le Sy Duong¹, Tran Ngoc Diep¹, Nguyen Thi Mai¹,
Do Quy Manh², Bui The Doi³, Duong Van Huy^{4*}, Nguyen Thanh Luan^{5,6}

¹Sub-Department of Forestry and Forest Protection of Ninh Binh Province

²VNU - Central Institute for Natural Resources and Environmental Studies

³Vietnam National University of Forestry

⁴Unique Forestry and Agriculture Vietnam Company Limited

⁵The Key Laboratory of River and Coastal Engineering

⁶Thuyloi University

*Corresponding author: duonghuyvf93@gmail.com

<https://doi.org/10.55250/jo.vnuf.15.8.2026.138-146>

TÓM TẮT

Vườn quốc gia Xuân Thủy, tỉnh Ninh Bình là sinh cảnh đặc trưng cho vùng đất ngập mặn của Việt Nam. Nhiều năm trước đây, rừng ngập mặn đã và đang suy giảm nghiêm trọng do biến đổi khí hậu và chuyển đổi mục đích sử dụng đất, ảnh hưởng lớn đến chức năng sinh thái và phát triển bền vững vùng ven biển. Việc xây dựng nguyên tắc và khung định hướng tiêu chí rừng ngập mặn cảnh quan là cơ sở khoa học quan trọng để quản lý, phục hồi và phát triển hệ sinh thái theo hướng bền vững. Vườn quốc gia Xuân Thủy được lựa chọn là khu vực nghiên cứu nhằm đề xuất mô hình rừng ngập mặn cảnh quan phục vụ bảo tồn và phát triển du lịch sinh thái. Ứng dụng các phương pháp nghiên cứu như kế thừa cơ sở dữ liệu của một số đề tài, tham vấn chuyên gia, phân tích SWOT. Kết quả nghiên cứu đã xác định cơ sở sinh thái và nguyên tắc xây dựng tiêu chí rừng ngập mặn cảnh quan dựa trên đặc điểm tự nhiên, cấu trúc hệ sinh thái và chức năng sinh thái. Bộ tiêu chí được xây dựng theo hướng phù hợp với thể chế, chính sách và mục tiêu quản lý, bảo tồn đa dạng sinh học của Việt Nam. Khung tiêu chí gồm 3 nhóm chính (Cảnh quan, Phát triển, Hỗ trợ), với 5 tiêu chí và 11 chỉ số đánh giá tính khả thi của rừng ngập mặn cảnh quan. Kết quả là cơ sở khoa học phục vụ quy hoạch, phục hồi và quản lý bền vững hệ sinh thái rừng ngập mặn.

ABSTRACT

Xuan Thuy National Park, Ninh Binh province, represents a typical mangrove wetland ecosystem in Vietnam. Over the past decades, mangrove forests have undergone significant degradation due to climate change and land-use conversion, resulting in substantial impacts on ecological functions and the sustainable development of coastal areas. Developing principles and a conceptual framework for landscape-oriented mangrove forest criteria is therefore essential as a scientific basis for the sustainable management, restoration, and development of these ecosystems. Xuan Thuy National Park was selected as the study area to propose a landscape mangrove forest model that supports biodiversity conservation and ecotourism development. The study employed a combination of research methods, including the synthesis of

Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 05/08/2026

Ngày phản biện: 14/09/2026

Ngày quyết định đăng: 05/10/2026

Từ khóa:

Cảnh quan, rừng ngập mặn, tiêu chí, phân tích SWOT, Vườn quốc gia Xuân Thủy.

Keywords:

Criteria framework, landscape, mangrove forest, SWOT analysis, Xuan Thuy National Park.

existing datasets from previous research projects, expert consultation, and SWOT analysis. The results established the ecological basis and guiding principles for developing landscape mangrove forest criteria based on natural site conditions, ecosystem structure, and ecological functions. The proposed criteria framework was designed to align with Vietnam's institutional framework, policy system, and biodiversity conservation and management objectives. The framework comprises three major categories (Landscape, Development, and Support), incorporating five criteria and eleven indicators for assessing the feasibility of establishing landscape mangrove forests. The proposed framework provides a scientific foundation for the planning, restoration, and sustainable management of mangrove ecosystems.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Rừng ngập mặn (RNM) có giá trị to lớn về kinh tế, xã hội và môi trường, đóng vai trò then chốt trong bảo vệ vùng ven biển. Tuy nhiên, diện tích và chất lượng RNM đang suy giảm nghiêm trọng trên phạm vi toàn cầu [1], trở thành vấn đề cấp bách đối với phát triển bền vững. Theo báo cáo FRA năm 2025 của FAO, thế giới hiện có khoảng 15,9 triệu ha RNM, phân bố tại 116 quốc gia, trong đó châu Á có diện tích lớn nhất (6,1 triệu ha) [2].

Rừng ngập mặn là hệ sinh thái đại ven biển có năng suất sinh học cao, đóng vai trò sống còn trong việc cung cấp các dịch vụ hệ sinh thái thiết yếu như bảo vệ bờ biển, lọc nước và cung cấp bãi đẻ quan trọng cho nhiều loài thủy sản. Tuy nhiên, theo đánh giá của Chương trình Môi trường Liên Hợp Quốc [3], RNM đang suy giảm nhanh chóng do áp lực từ chuyển đổi mục đích sử dụng đất (như nuôi trồng thủy sản) và tác động của biến đổi khí hậu (BĐKH) [4]. Sự suy thoái này không chỉ diễn ra cục bộ mà còn ảnh hưởng đến tính toàn vẹn của cảnh quan (landscape) khu vực ven biển.

Quản lý cảnh quan RNM đòi hỏi một sự dịch chuyển từ việc bảo tồn từng khu vực riêng lẻ sang một cách tiếp cận tích hợp và không gian hóa (spatial and integrated approach), nhằm duy trì sự tương tác sinh thái giữa các thành phần. Do đó, việc thiết lập một khung định hướng xây dựng tiêu chí cảnh quan là tối cần thiết. Khung định hướng này cung cấp một cơ sở khoa học hệ thống để đánh giá, giám sát và quản lý tính bền vững của hệ thống RNM trên quy mô không gian rộng lớn, vượt qua ranh giới hành chính và sinh thái thông thường.

Việt Nam với bờ biển dài trên 3.260 km, có 22 tỉnh, thành phố ven biển có RNM, diện tích khoảng 148.884 ha (2025). RNM Việt Nam không chỉ cung cấp gỗ, lâm sản ngoài gỗ, nguồn lợi thủy sản mà còn đóng vai trò bảo vệ đê biển,

cố định đất, hấp thụ CO₂, duy trì cân bằng sinh thái và phát triển du lịch sinh thái. Từ tổng quan kết quả nghiên cứu trên thế giới và Việt Nam, việc phục hồi và phát triển RNM để RNM có cấu trúc là rừng cảnh quan là một trong những mục tiêu quan trọng.

Khu vực nghiên cứu là vùng RNM thuộc Vườn quốc gia (VQG) Xuân Thủy, tỉnh Ninh Bình là khu Ramsar đầu tiên của Việt Nam (năm 1989) [5] và từ năm 2004 được UNESCO công nhận là một phần vùng lõi của Khu Dự trữ sinh quyển châu thổ sông Hồng, trước đây là tỉnh Nam Định. Diện tích RNM năm 2025 tại đây là 1.063,46 ha [6], phân bố chủ yếu trên bãi bồi ven biển và cửa sông [7]. Do tác động của biến đổi khí hậu và nước biển dâng, RNM khu vực có xu hướng suy thoái mạnh. Trong nhiều năm qua, đã có nhiều nghiên cứu và dự án khoa học công nghệ về phục hồi và phát triển RNM [8]. Giá trị cảnh quan về khai thác lợi thế du lịch chưa được tập trung nghiên cứu. Do vậy, việc thực hiện nghiên cứu: Nguyên tắc và khung định hướng xây dựng tiêu chí cho đối tượng rừng ngập mặn cảnh quan là cơ sở khoa học và thực tiễn để xây dựng mô hình cảnh quan rừng ngập mặn tại tỉnh Ninh Bình.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Phương pháp tổng hợp, phân tích, kế thừa tài liệu thứ cấp

Thống kê thu thập tổng hợp, phân tích, đánh giá các tài liệu từ các nghiên cứu trước, kế thừa có chọn lọc các tài liệu này. Kế thừa các chuyên đề nghiên cứu của đề tài “Nghiên cứu tạo lập mô hình rừng ngập mặn cảnh quan nhằm phát triển du lịch sinh thái tại VQG Xuân Thủy, tỉnh Nam Định”. Kế thừa số liệu diện tích, hiện trạng và phân bố RNM của Bộ Nông nghiệp và Môi trường năm 2026. Thu thập thông tin về quy hoạch, kế hoạch có liên quan đến RNM ở trung ương và địa phương. Sử dụng phương pháp kế thừa số liệu, các tư liệu, tài liệu thống kê có liên

quan và tham khảo qua kinh nghiệm của người dân địa phương năm 2025 và 2026.

2.2. Phương pháp tham vấn chuyên gia

Tổ chức các buổi tham vấn ý kiến của các chuyên gia về cảnh quan rừng ngập mặn nhằm huy động kinh nghiệm, sự hiểu biết. Phương pháp tham vấn này được áp dụng trong mọi điều kiện có thể, chủ yếu trong tổ chức các cuộc họp chuyên môn, các hội thảo tham vấn về những vấn đề có liên quan.

Phương pháp tham vấn chuyên gia được thiết kế theo quy trình Delphi 3 vòng độc lập nhằm đảm bảo tính khách quan, khoa học và tiệm cận độ đồng thuận cao: Tiêu chí lựa chọn chuyên gia: Chọn 03 chuyên gia đầu ngành độc lập đáp ứng các tiêu chuẩn: (i) Có trình độ từ Tiến sĩ trở lên; (ii) Có tối thiểu 15 năm kinh nghiệm nghiên cứu trong các lĩnh vực sinh thái rừng ngập mặn, sinh thái cảnh quan, quản lý tài nguyên môi trường ven biển; (iii) Am hiểu sâu sắc địa bàn VQG Xuân Thủy.

Quy trình 3 vòng tham vấn: **Vòng 1:** Phỏng vấn sâu bán cấu trúc để định hình danh mục tiêu chí và chỉ số ban đầu dựa trên khung triết lý EMR và Sinh thái học Cảnh quan. **Vòng 2:** Cho

điểm độc lập danh mục tiêu chí/chỉ số (thang điểm 0–4). Kết quả thu thập được xử lý thống kê bằng Giá trị Trung vị (Median - Md) để xác định xu hướng trung tâm và Độ lệch tuyệt đối từ trung vị (MAD) nhằm phát hiện, xử lý các giá trị ngoại lai (outliers). **Vòng 3:** Cung cấp phản hồi thống kê từ Vòng 2 cho các chuyên gia đánh giá lại. Mức độ đồng thuận giữa các chuyên gia được kiểm định bằng Hệ số đồng thuận Kendall's W. Tiến trình tham vấn dừng lại khi $W \geq 0,70$ (thể hiện sự đồng thuận cao).

2.3. Phương pháp phân tích SWOT

Mô hình phân tích SWOT là một công cụ hữu dụng được sử dụng nhằm làm rõ 4 yếu tố (Strengths – Điểm mạnh, Weaknesses – Điểm yếu, Opportunities – Cơ hội, Threats – Nguy cơ) [9]. Mô hình được ứng dụng để đánh giá hiện trạng quản lý sử dụng bền vững tài nguyên, nuôi trồng thủy sản, phát triển du lịch bền vững và khai thác thủy sản tự nhiên tại khu vực nghiên cứu. Phân tích SWOT được thực hiện với sự tham gia của các bên liên quan (Ban Quản lý VQG, Chi cục Lâm nghiệp và Kiểm lâm Ninh Bình, UBND xã Giao Minh, đại diện cộng đồng).

Bảng 1. Khung phân tích SWOT trong tạo lập RNM cảnh quan

Tác nhân	Tích cực/Có lợi (Đạt mục tiêu)	Tiêu cực/Có hại (Cản trở mục tiêu)
Bên trong (Yếu tố nội bộ)	Điểm mạnh (S): Cần duy trì, phát huy làm nền tảng và đòn bẩy phát triển.	Điểm yếu (W): Cần khắc phục, loại bỏ hoặc thay thế.
Bên ngoài (Môi trường xung quanh)	Cơ hội (O): Cần ưu tiên nắm bắt, tận dụng và xây dựng chiến lược.	Nguy cơ (T): Cần đính kèm vào kế hoạch phòng ngừa và quản trị rủi ro.

Các kết quả phân tích SWOT (Bảng 1) hỗ trợ các chuyên gia nhận diện toàn diện các hoạt động chiến lược, từ đó làm căn cứ đề xuất Bộ tiêu chí phù hợp với thực tiễn VQG Xuân Thủy.

2.4. Phương pháp xử lý số liệu và xác định trọng số tiêu chí

Để khắc phục hạn chế của việc cộng dồn đơn thuần các chỉ số có bản chất khác nhau (định lượng và định tính), nghiên cứu áp dụng phương pháp chuẩn hóa điểm số và xác định trọng số w_j cho từng chỉ số j thông qua kỹ thuật so sánh cặp rút gọn (AHP) [10].

Mức độ đáp ứng tổng hợp của khu RNM (M_i) được tính theo công thức trung bình có trọng số:

$$M_i = \sum_{j=1}^n w_j \times A_{ij}$$

Trong đó:

- M_i : điểm số đánh giá chung của khu RNM i ;
- w_j : trọng số của chỉ số j ($\sum w_j = 1$; $w_j > 0$);
- A_{ij} : điểm số đánh giá chuẩn hóa của chỉ số j tại khu RNM i ($0 \leq A_{ij} \leq 4$).

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Thực trạng và định hướng giải pháp tạo lập rừng ngập mặn cảnh quan tại VQG Xuân Thủy

3.1.1. Thực trạng rừng ngập mặn tại VQG Xuân Thủy

Sau sắp xếp đơn vị hành chính năm 2025 (tỉnh Ninh Bình nay là hợp nhất các tỉnh Hà Nam, Nam Định và Ninh Bình), tỉnh Ninh Bình trở thành địa phương nắm giữ phần lõi của Khu Dự trữ sinh quyển đất ngập nước ven biển liên tỉnh châu thổ sông Hồng (UNESCO công nhận ngày 02/12/2004), với vùng lõi là VQG Xuân

Thủy, tỉnh Ninh Bình. Toàn Khu Dự trữ sinh quyển rộng 105.558 ha (66.256 ha đất liền ven biển và 39.302 ha mặt nước biển), trải trên hai tỉnh Ninh Bình và Hưng Yên. Tổng diện tích RNM của Khu Dự trữ sinh quyển năm 2022 là 7.081,14 ha; theo địa giới trước sáp nhập gồm Thái Bình 3.769,44 ha, Nam Định 2.681,05 ha và Ninh Bình (cũ) 630,65 ha - như vậy phần thuộc tỉnh Ninh Bình mới (các huyện Giao Thủy, Nghĩa Hưng và Kim Sơn) trên 3.311,7 ha. VQG Xuân Thủy - khu Ramsar đầu tiên của Việt Nam và Đông Nam Á (công nhận năm 1989), điểm dừng chân quan trọng cho sự di cư của chim nước, có diện tích RNM vùng lõi năm 2019 khoảng 1.056,68 ha và vùng đệm 584,84 ha [11]. Về lập địa, dải ven biển của tỉnh gồm ba nhóm: bãi bồi cửa sông - ven biển, dải RNM hiện có (gồm cả RNM suy thoái) và hệ thống đầm nuôi trồng thủy sản. Cao độ bãi thấp và biến động: khu vực Giao Thủy khoảng +0,2 m, Nghĩa Hưng trung bình -0,19 m, Kim Sơn +0,1 đến +0,21 m với độ dốc rất nhỏ (khoảng 0,05%); các đầm nuôi và bãi bồi thường có cao độ âm (-0,2 đến -0,45 m) [12]. Vùng cửa Đáy thuộc khu vực bồi tụ mạnh nhất của châu thổ, bãi bồi lấn ra biển khoảng 100 m/năm; riêng ở cửa Đáy những năm gần đây tốc độ bồi tụ vượt 100 m/năm - cao bất thường và phần lớn do tác động của con người (khai hoang, lấn biển, hạ tầng thủy lợi) [12]. Thành phần loài chủ đạo gồm Trang (*Kandelia obovata*), Sú (*Aegiceras corniculatum*), Bần chua (*Sonneratia caseolaris*), Mắm biển (*Avicennia marina*) và Đước vôi (*Rhizophora stylosa*), hình thành các quần xã Sú - Bần chua - Trang - Mắm biển, Sú - Trang - Bần chua và Trang - Đước vôi - Bần chua. Tuy nhiên, RNM trong vùng biến động mạnh và suy giảm ở nhiều giai đoạn: từ khoảng 11.910 ha (năm 1986) xuống 11.169 ha (2002), rồi suy giảm rất mạnh gần 4.000 ha do chuyển đổi sang nuôi trồng thủy sản (đặc biệt giai đoạn 1995 - 2007), còn 6.948,60 ha (2016) trước khi phục hồi lên trên 7.192 ha nhờ trồng mới [12]. Riêng tại Xuân Thủy, giai đoạn 1997 - 2007 mất khoảng 594 ha và 2007 - 2017 mất thêm 182 ha [11]. Chất lượng rừng cũng suy giảm: các loài Trang, Bần chua có hiện tượng khô ngọn, gãy cành, chết thành từng đám; một phần lớn đầm nuôi đã bỏ hoang, xuống cấp, để lại quỹ đất lớn có tiềm năng phục hồi rừng theo hướng thuận thiên. Điều tra tái sinh cho thấy sự phân hóa rõ

theo lập địa: mật độ cây tái sinh thấp nhất ở đầm nuôi (khoảng 0 - 50 cây/ha) và cao nhất ở bãi bồi ven đê (trên 15.000 cây/ha), tái sinh phân bố cụm ở các lỗ trống - phản ánh vai trò chi phối của nguồn giống, kết nối thủy văn và điều kiện lập địa.

Việc tạo lập rừng ngập mặn cảnh quan hiện nay đòi hỏi một sự chuyển đổi căn bản từ các phương pháp trồng cây truyền thống sang cách tiếp cận tích hợp, khoa học sinh thái và quy mô cảnh quan, nhằm đảm bảo tính bền vững lâu dài, khả năng chống chịu (resilience) và hiệu quả đa chức năng của hệ sinh thái, và các định hướng giải pháp này phải tuân thủ nghiêm ngặt nguyên tắc cốt lõi của Phục hồi RNM dựa vào sinh thái (Ecological Mangrove Restoration – EMR) trên phạm vi toàn cầu, đồng thời điều chỉnh để phù hợp với các thách thức và cơ hội đặc thù của Việt Nam. Giải pháp tạo lập RNM cảnh quan hiệu quả nhất trên thế giới hiện nay xoay quanh việc khôi phục các quá trình sinh thái trước khi can thiệp sinh học, như được nhấn mạnh trong triết lý EMR [13], thực hiện điều chỉnh cao độ bãi triều (Substrate Elevation) đảm bảo nó nằm trong phạm vi ngập triều tối ưu cho các loài cây mục tiêu, vì nếu bãi triều quá thấp hoặc quá cao, việc trồng cây sẽ thất bại. Bên cạnh đó, giải pháp phải bao gồm tái lập tính kết nối thủy văn thông qua việc khơi thông hoặc thiết kế lại hệ thống kênh rạch để đảm bảo sự luân chuyển tự nhiên của nước triều, không chỉ cung cấp đủ oxy và dinh dưỡng cho cây mà còn hỗ trợ sự luân chuyển của ấu trùng thủy sản, tăng cường chức năng hệ sinh thái [14]. Hơn nữa, một giải pháp thích ứng khí hậu quan trọng là tăng cường bồi tụ trầm tích bằng cách sử dụng các kỹ thuật sinh học như hàng rào cọc tre (bio-shields) hoặc các cấu trúc sinh học khác để làm giảm tốc độ dòng chảy, tăng cường sự lắng đọng bùn, giúp RNM tự xây dựng cao độ của mình (autogenic vertical accretion), chống lại tác động của nước biển dâng [15]. Khi điều kiện sinh thái đã được khôi phục, giải pháp chuyển sang tối đa hóa khả năng phục hồi tự nhiên, bao gồm việc ưu tiên tái sinh tự nhiên bằng cách tập trung quản lý và bảo vệ khu vực sau khi khắc phục yếu tố giới hạn để khuyến khích hạt giống tự nhiên (propagules) từ các khu rừng lân cận phát tán và phát triển, đây là giải pháp hiệu quả chi phí và tạo ra cấu trúc rừng có tính đa dạng di truyền

cao nhất. Nếu việc tái sinh tự nhiên không khả thi, giải pháp trồng cây phải áp dụng nguyên tắc trồng bổ sung đa loài và phân vùng sinh thái (ecological zonation), chọn các loài dựa trên khả năng chịu đựng độ mặn và cao độ bãi triều khác nhau để thiết lập một cấu trúc rừng phân tầng (stratified forest structure), tăng cường khả năng chống chịu sóng và đa dạng sinh học. Tại Việt Nam, các giải pháp tạo lập RNM cần lồng ghép chặt chẽ yếu tố kinh tế - xã hội và vai trò phòng hộ đê biển [12]; trong đó, nhiều giải pháp khoa học và công nghệ đã, đang áp dụng như thủy lợi, lâm nghiệp kết hợp, nhằm phục hồi rừng ngập mặn bị suy thoái, rừng ngập mặn bị phá bỏ trong đầm nuôi thủy sản. Nhiều đề

tài, dự án đã có những thành công đáng kể. Tuy nhiên, song song đó, giải pháp phải tập trung vào quản lý cảnh quan ven đê bằng cách tạo lập RNM như một vành đai phòng hộ sinh học (bio-shield) đa tầng dọc theo các tuyến đê biển xung yếu, chọn các loài có khả năng chịu sóng và chống xói mòn gốc tốt, đảm bảo chiều rộng băng rừng đủ lớn (từ 200 m trở lên) để giảm thiểu năng lượng sóng, bảo vệ đê khỏi các tác động khí hậu cực đoan.

VQG Xuân Thủy đóng vai trò là vùng lõi Ramsar quan trọng. Kết quả đo đạc thực địa và tổng hợp số liệu giám sát thủy văn - địa hình giai đoạn 2025–2026 tại VQG Xuân Thủy được tổng hợp tại Bảng 2.

Bảng 2. Số liệu thủy văn, địa hình và sinh thái tại VQG Xuân Thủy [12]

TT	Yếu tố đo đạc/ Khảo sát	Giá trị	Đánh giá sinh thái và thách thức EMR
1	Cao độ bãi triều (Z)	+0,15 m đến +0,35 m (so với chuẩn Hòn Dấu)	Thích hợp cho Trang (<i>K. obovata</i>), Bần chua (<i>Sonneratia caseolaris</i>) và Sú (<i>A. corniculatum</i>)
2	Cao độ đầm nuôi trồng thủy sản	-0,20 m đến -0,45 m	Ngập triều trường kỳ; cần điều chỉnh cao độ bãi trước khi trồng, đảm bảo cao độ bãi trồng trong đầm nuôi trồng thủy sản từ > +0,0 m
3	Biên độ triều trung bình	1,8 m - 3,2 m (chế độ nhật triều)	Tương tác thủy văn mạnh, thuận lợi cho lưu thông dinh dưỡng.
4	Tốc độ bồi tụ trầm tích	6,5 – 10,2 cm/năm (vùng bãi ngoài)	Bồi tụ nhanh, tạo dư địa lớn cho phục hồi tự nhiên.
5	Mật độ tái sinh tự nhiên	Bãi bồi ven đê: > 15.000 cây/ha Đầm nuôi cũ: 0 - ~ 50 cây/ha	Đầm nuôi thiếu trao đổi nước, phục vụ mục đích chủ yếu là nuôi trồng thủy sản; cần khơi thông kênh rạch.

Số liệu thực địa cho thấy chất lượng rừng suy giảm cục bộ do hiện tượng khô ngọn ở loài Trang và Bần chua, đây là nguyên nhân mất cân bằng triều, thiếu nước triều đưa dẫn vào gây ảnh hưởng đến sự tái sinh, tồn tại và phát triển của thực vật ngập mặn, nếu áp dụng các giải pháp thủy lợi như khơi thông kênh, rạch tạo điều kiện nước triều trao đổi tự nhiên thì sẽ phục hồi được RNM. Bên cạnh đó, quỹ đất từ các đầm nuôi bỏ hoang có cao độ âm (-0,2 đến -0,45 m) đại diện cho tiềm năng phục hồi rất lớn nếu áp dụng đúng kỹ thuật EMR.

3.1.2. Định hướng giải pháp tạo lập RNM cảnh quan

Việc tạo lập RNM cảnh quan đòi hỏi chuyển đổi từ trồng cây truyền thống sang cách tiếp cận tích hợp sinh thái cảnh quan và nguyên tắc phục hồi RNM dựa vào sinh thái (EMR):

Khôi phục chế độ thủy văn và cao độ bãi: Sử

dụng công cụ SET và khảo sát cao độ để điều chỉnh mặt bằng bãi triều, khơi thông hệ thống kênh rạch tự nhiên nhằm đảm bảo dòng chảy triều, cân bằng quá trình trao đổi nước triều với cây rừng ngập mặn, đây là yếu tố “sống còn” của vấn đề thành công RNM cảnh quan.

Tăng cường bồi tụ trầm tích: Tạo lập hệ thống hàng rào cọc tre giảm sóng (bio-shields) thúc đẩy lắng đọng bùn mịn. Hoặc hệ thống kênh dẫn nước triều vào RNM để gia tăng hàm lượng phù sa, lắng đọng đất phù sa, đất mặn hàng năm.

Ưu tiên tái sinh tự nhiên kết hợp trồng đa loài phân tầng: Thúc đẩy phát tán hạt giống tự nhiên ở nơi có mật độ cao; trồng bổ sung các quần xã đa loài (Trang - Sú - Bần chua - Mắm biển) tại các khu vực lỗ trống. Trồng mới hoặc trồng bổ sung tối thiểu 2 loài cây ngập mặn trở lên, đảm bảo cấu trúc đa loài, đa tầng tán, đa tác dụng.

Thiết lập vành đai phòng hộ đa tầng ven đê: Tạo dải rừng cảnh quan rộng ≥ 200 m kết hợp mô hình kinh tế sinh thái (Tôm - Rừng, hoặc Rừng - Thủy sản tự nhiên, xúc tiến nhân tạo bổ sung con giống, cây giống) đảm bảo sinh kế cộng đồng và phát triển du lịch trải nghiệm, du lịch sinh thái ổn định, bền vững.

3.2. Nguyên tắc của bộ tiêu chí rừng ngập mặn cảnh quan

3.2.1. Nguyên tắc chung

Nguyên tắc cốt lõi của việc xây dựng tiêu chí cảnh quan RNM nằm ở sinh thái học cảnh quan. Lý thuyết này chỉ ra rằng cấu trúc không gian (spatial pattern) của một cảnh quan chi phối các quá trình sinh thái (ecological processes). Đối với RNM, cảnh quan là tập hợp phức tạp của các vùng rừng, bãi triều, kênh rạch và khu vực sử dụng đất khác nhưng trong các nguyên tắc, tiêu chí đáp ứng của Khu Dự trữ sinh quyển.

Các tiêu chí cần phản ánh cấu trúc Vùng và - Hành lang - Nền ma trận (Patch-Corridor-Matrix) [16]. Cụ thể, tiêu chí phải đánh giá tính kết nối (connectivity), được đo lường qua mật độ và chất lượng của hệ thống rạch điều phối nguồn nước triều (hành lang). Tính kết nối kém có thể dẫn đến phân mảnh rừng (fragmentation), làm giảm sự lưu thông của vật chất hữu cơ, dinh dưỡng và ấu trùng thủy sản, từ đó ảnh hưởng tiêu cực đến tính đa dạng di truyền và sức khỏe quần thể [14]. Ngược lại, việc lượng hóa hiệu ứng rìa (Edge Effects), tức sự thay đổi về môi trường và sinh học tại ranh giới, là cần thiết, vì nó làm tăng áp lực stress lên thực vật tại vùng rìa, dẫn đến giảm sinh khối. Tiêu chí phải lượng hóa tỷ lệ diện tích rừng bị ảnh hưởng bởi hiệu ứng rìa so với tổng diện tích.

Bộ tiêu chí cảnh quan RNM cần vượt qua các chỉ số lâm học truyền thống và tích hợp khung dịch vụ hệ sinh thái [17]. Điều này đảm bảo đánh giá toàn diện, bao gồm cả giá trị kinh tế và xã hội. Trong đó, tiêu chí quan trọng nhất hiện nay là vai trò của RNM trong việc giảm thiểu và thích ứng với BĐKH. Điều này được đo lường bằng khả năng hấp thụ và lưu giữ carbon (carbon sequestration), hay còn gọi là carbon xanh (Blue Carbon) [15]. Do đó, tiêu chí cần bao gồm trữ lượng carbon hữu cơ trong sinh khối trên và dưới mặt đất (AGB/BGB Carbon Stock). Ngoài ra, cần định lượng giá trị kinh tế

(economic yield) [18] từ các dịch vụ cung cấp như thủy sản và lâm sản ngoài gỗ, cũng như các chỉ số về chất lượng môi trường sống và giá trị thẩm mỹ/du lịch của dịch vụ văn hóa.

Khung định hướng được xây dựng trên bốn nguyên tắc khoa học và quản lý sau:

- Một là, nguyên tắc toàn vẹn sinh thái và tính đại diện;

- Hai là, nguyên tắc thích ứng và khả năng chống chịu;

- Ba là, nguyên tắc khoa học dựa trên phương pháp EMR. Việc phục hồi RNM cần tuân thủ triết lý phục hồi RNM dựa vào sinh thái (Ecological Mangrove Restoration - EMR) [13]. Theo EMR, việc trồng cây chỉ là giải pháp cuối cùng; quan trọng hơn là phải xác định và khắc phục các yếu tố giới hạn thủy văn (Hydrological Limiting Factors) gây ra sự suy thoái. Do đó, các tiêu chí phải bao gồm mức độ ngập triều tối ưu (tidal inundation regime) và độ thông thoáng của kênh rạch (creek flow). Việc khôi phục thủy văn là tiêu chí cốt lõi cho sự thành công của EMR.

- Bốn là, nguyên tắc công bằng xã hội và quản trị tốt.

4 nguyên tắc khoa học cốt lõi: (1) Toàn vẹn sinh thái & tính đại diện; (2) Thích ứng & khả năng chống chịu; (3) Căn cứ khoa học EMR; (4) Công bằng xã hội & quản trị tốt.

3.2.2. Nguyên tắc xây dựng bộ tiêu chí thực tiễn

Bộ tiêu chí là một hệ thống đánh giá khoa học với một số cách tiếp cận và tiêu chí phù hợp để đánh giá khách quan những đặc tính và hành động của đối tượng bởi các tiêu chuẩn cụ thể. Thông qua các cơ sở lý luận và thực tiễn, những nguyên tắc lựa chọn và đề xuất tiêu chí cần đáp ứng các nguyên tắc cơ bản như sau:

(a) Phù hợp với hệ thống thể chế, chính sách của Việt Nam về quản lý, tiêu chí Khu Dự trữ sinh quyển đất ngập nước châu thổ sông Hồng.

(b) Chức năng phải phù hợp với mục tiêu quản lý, bảo tồn ĐDSH của khu vực nghiên cứu và tính đặc thù của RNM cảnh quan khu vực VQG Xuân Thủy.

(c) Bộ tiêu chí phải được xây dựng theo nguyên tắc đơn giản, dễ hiểu, dễ sử dụng và có tính khả thi.

(d) Đảm bảo tính khoa học.

Các nguyên tắc chung trên đây được xem là sợi chỉ xuyên suốt trong tất cả các nội hàm của từng tiêu chí và quy trình hướng dẫn thực hiện xây dựng, đánh giá hiệu quả của mô hình.

3.3. Khung định hướng xây dựng tiêu chí và ảnh xạ cấu trúc

Nguyên tắc cốt lõi chi phối khung định hướng toàn cầu là phục hồi RNM dựa vào sinh thái (Ecological Mangrove Restoration - EMR), một triết lý được phát triển bởi nhà khoa học Roy R. Lewis [13], khẳng định rằng sự thành công của một dự án tạo lập không phụ thuộc vào số lượng cây được trồng, mà phụ thuộc vào việc khôi phục các điều kiện sinh thái và thủy văn thích hợp tại khu vực dự án.

Trong khuôn khổ của khung định hướng này, việc xây dựng tiêu chí tạo lập RNM cảnh quan cần được phân chia thành ba trụ cột chính, tích hợp cả yêu cầu khoa học toàn cầu và điều kiện thực tiễn tại Việt Nam: Tiêu chí Thủy văn - Địa lý (Hydrological-Geomorphological), tiêu chí Sinh học - Cấu trúc (Biological-Structural) và Tiêu chí Kinh tế Xã hội - Quản trị (Socio-economic-Governance).

Tiêu chí 1: Thủy văn - Địa lý. Nền tảng của sự sống.

Tiêu chí Thủy văn - Địa lý là trụ cột quan trọng nhất, vì RNM là hệ sinh thái được xác định bởi sự tương tác giữa đất và nước biển. Tiêu chí này bao gồm việc đánh giá khoa học về cao độ bãi triều (Substrate Elevation) và chế độ thủy triều (Tidal Regime). Theo các nghiên cứu chuyên sâu về sinh lý học cây ngập mặn [14],

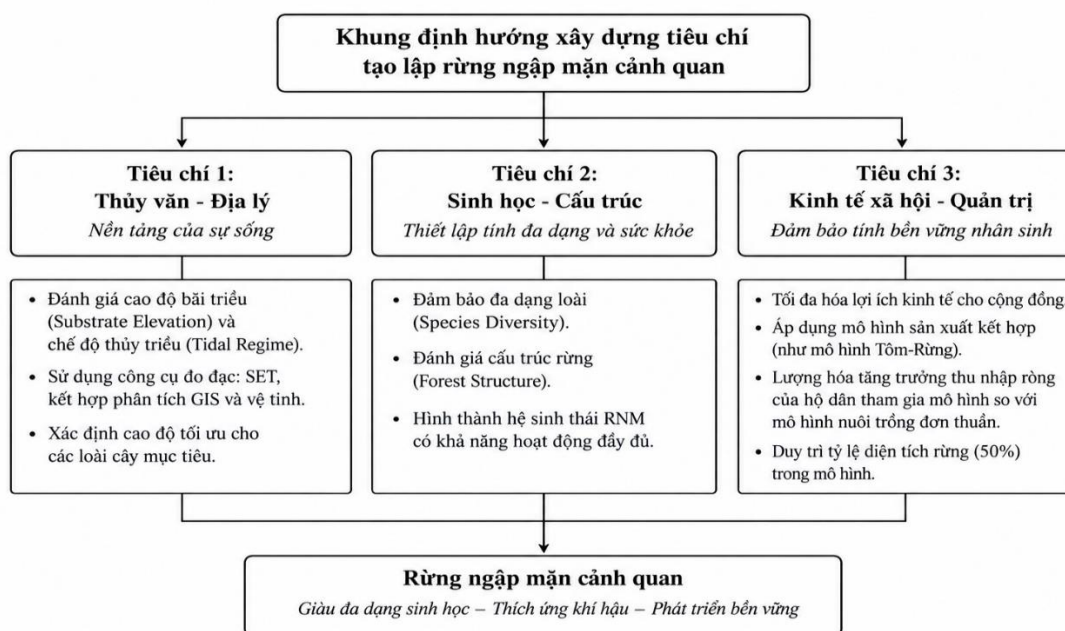
mỗi loài cây ngập mặn chỉ có thể sinh trưởng tối ưu trong một phạm vi hẹp của tần suất và thời gian ngập nước triều. Do đó, tiêu chí tạo lập phải yêu cầu sử dụng các công cụ đo đạc chính xác như độ cao bề mặt (Surface Elevation Table - SET) kết hợp với phân tích dữ liệu GIS và vệ tinh, để xác định cao độ tối ưu cho các loài cây mục tiêu.

Tiêu chí 2: Sinh học - Cấu trúc: Thiết lập tính đa dạng và sức khỏe.

Tiêu chí Sinh học - Cấu trúc tập trung vào việc đảm bảo rằng cảnh quan RNM được tạo lập không chỉ là một đồn điền cây mà là một hệ sinh thái có khả năng hoạt động đầy đủ. Tiêu chí cốt lõi là đa dạng loài (Species Diversity) và cấu trúc rừng (Forest Structure).

Tiêu chí 3: Kinh tế xã hội - Quản trị: Đảm bảo tính bền vững nhân sinh.

Tiêu chí về tính đa chức năng kinh tế yêu cầu việc tạo lập RNM phải tối đa hóa lợi ích kinh tế cho cộng đồng. Tại Việt Nam, điều này được cụ thể hóa trong các tiêu chí về mô hình sản xuất kết hợp (như mô hình Tôm-Rừng). Tiêu chí cần lượng hóa tăng trưởng thu nhập ròng của hộ dân tham gia mô hình so với mô hình nuôi trồng đơn thuần và tỷ lệ diện tích rừng được duy trì trong mô hình (50%), qua đó đảm bảo sự hài hòa giữa bảo tồn và sản xuất.



Hình 1. Khung định hướng xây dựng tiêu chí tạo lập RNM cảnh quan

3.4. Xây dựng bộ tiêu chí và phương pháp đánh giá RNM cảnh quan cho VQG Xuân Thủy

Căn cứ trên mục tiêu theo các vùng chức năng, nội dung cách thức và nguyên tắc đề xuất

tiêu chí, cũng như căn cứ trên một số bài học kinh nghiệm của các Khu Dự trữ sinh quyển, VQG có đất mặn, rừng ngập mặn trên thế giới

trong nghiên cứu về hiệu quả quản lý, các nhóm tiêu chí và các tiêu chí cụ thể được đề xuất dựa theo các nội dung được trình bày trong Bảng 3.

Bảng 3. Bộ tiêu chí, chỉ số và trọng số đánh giá rừng ngập mặn cảnh quan

Nhóm tiêu chí	Tiêu chí thành phần	Chỉ số áp dụng (A)	Trọng số (wj)
1. Cảnh quan	1. Tính đại diện giá trị ĐDSH, hệ sinh thái và cảnh quan	(1) Có ≥ 02 loài thực vật ngập mặn có giá trị bảo tồn, phòng hộ, kinh tế	0,12
		(2) Hệ sinh thái có khả năng tự phục hồi (có nguồn giống & thủy văn thông suốt)	0,10
		(3) Diện tích RNM cảnh quan linh hoạt, chiếm $\leq 40\%$ diện tích xã	0,08
	2. Môi trường	(4) Chất lượng môi trường đất, nước đạt quy chuẩn kỹ thuật môi trường	0,10
2. Phát triển	3. Kinh tế - Xã hội	(5) Có mô hình sinh kế cộng đồng (Tôm-Rừng, du lịch) phù hợp chức năng bảo tồn	0,10
		(6) Không có tranh chấp đất đai/sử dụng tài nguyên hoặc tranh chấp đã giải quyết xong	0,08
3. Hỗ trợ	4. Thể chế - Chính sách	(7) Phù hợp với khung pháp lý của MAB/UNESCO về Khu Dự trữ sinh quyển	0,08
		(8) Phù hợp với thể chế, quy hoạch và quy định pháp luật Việt Nam	0,08
		(9) Có sự tham gia trực tiếp của cộng đồng địa phương trong quản lý/giám sát	0,09
	5. Tính khả thi	(10) Được chính quyền địa phương và các bên liên quan đồng thuận, ủng hộ	0,09
		(11) Khả năng tiếp cận địa bàn thuận lợi để triển khai quy hoạch/du lịch	0,08
Tổng cộng	05 Tiêu chí	11 Chỉ số bắt buộc (A1→A11)	1,00

Bộ tiêu chí áp dụng có chỉ số (A) - phải được thỏa mãn.

Phương pháp tính điểm cho chỉ số: Các chỉ số cho từng tiêu chí được lượng hóa bằng hình thức cho điểm, thông qua sử dụng các phương pháp đánh giá nhanh RAPPAM của WWF, công cụ rà soát hiệu quả quản lý METT của WB/WWF, phương pháp lập kế hoạch hành động bảo tồn CAP của Tổ chức Bảo tồn Thiên nhiên của Mỹ, với 5 mức, từ thấp nhất (0 điểm) tới cao nhất (4

điểm). Phương pháp cho điểm dựa trên phương pháp Delphi với sự tổng hợp ý kiến của các chuyên gia. Điểm số đánh giá chung cho mức độ đáp ứng các tiêu chí RNM cảnh quan được tính toán thống nhất theo công thức trung bình có trọng số đã nêu ở mục 2.4.

Sau khi tính được điểm số đánh giá chung của khu RNM (Mi), tiến hành phân hạng thích ứng với điều kiện để xác lập RNM cảnh quan khu vực đó theo Bảng 4.

Bảng 4. Phân hạng mức độ đáp ứng tiêu chí RNM cảnh quan

TT	Điểm số đánh giá chung (Mi)	Phân hạng	Yêu cầu điều kiện bắt buộc
1	$0 < Mi \leq 1,0$	Thấp	Không đạt tiêu chuẩn xác lập
2	$1,0 < Mi \leq 2,0$	Trung bình	Không đạt (cần cải thiện các chỉ số yếu)
3	$2,0 < Mi \leq 3,0$	Khá	Đạt tiêu chuẩn (Yêu cầu $A_j \geq 1,0$ với mọi j)
4	$3,0 < Mi \leq 4,0$	Tốt	Đạt tiêu chuẩn tối ưu

Phương thức đánh giá: Một khu vực được xác nhận đạt chuẩn "RNM cảnh quan" khi $Mi \geq 2,0$ và không có chỉ số nào bị "điểm liệt" ($A_{ij} = 0$).

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã xây dựng thành công bộ khung tiêu chí gồm 3 nhóm, 5 tiêu chí và 11 chỉ

số có tích hợp trọng số (w_j), được thiết lập dựa trên sự kết hợp giữa triết lý phục hồi RNM dựa vào sinh thái (EMR) và nguyên lý sinh thái học cảnh quan. Phương pháp tham vấn Delphi cải tiến (xử lý trung vị M_d , độ lệch MAD và kiểm định Kendall's W) cùng công thức tính điểm trung bình trọng số chuẩn hóa đã khắc phục hạn chế định tính thuần túy, tạo ra công cụ định lượng tin cậy trong việc nhận diện và xác lập RNM cảnh quan tại VQG Xuân Thủy.

Ý nghĩa của việc xác định tiêu chí rừng ngập mặn cảnh quan tại Ninh Bình là tạo cơ sở khoa học để nhận diện, đánh giá giá trị cảnh quan – sinh thái của rừng ngập mặn; từ đó phục vụ bảo tồn, phục hồi, quy hoạch không gian và phát triển du lịch sinh thái theo hướng bền vững.

Hạn chế của nghiên cứu: (i) Số lượng chuyên gia tham vấn trong quy trình Delphi còn hạn chế (03 chuyên gia độc lập) dù đã đạt độ tin cậy thống kê $W \geq 0,70$; (ii) Bộ tiêu chí mới được thử nghiệm trên số liệu khảo sát hiện trạng tại VQG Xuân Thủy, chưa được thử nghiệm thực tế thông qua các đợt chấm điểm rà soát diện rộng tại tất cả các phân khu.

Định hướng nghiên cứu tiếp theo: (i) Triển khai áp dụng thử nghiệm thực tế bộ tiêu chí để chấm điểm, phân hạng cụ thể cho các tiểu khu rừng tại VQG Xuân Thủy; (ii) Mở rộng nghiên cứu chuẩn hóa và áp dụng bộ tiêu chí cho các VQG và Khu Bảo tồn thiên nhiên ngập nước khác tại dải ven biển Việt Nam (như Cát Bà, Mũi Cà Mau).

Lời cảm ơn

Bài báo được viết dựa trên nguồn số liệu kết quả nghiên cứu của đề tài: *“Xác định nguyên tắc và khung định hướng xây dựng bộ tiêu chí rừng ngập mặn cảnh quan tại Vườn quốc gia Xuân Thủy, tỉnh Ninh Bình”*. Tác giả xin chân thành cảm ơn Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Ninh Bình đã tài trợ kinh phí thực hiện nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Giri C., Ochieng E., Tieszen L. L., Zhu Z., Singh A., Loveland T., Masek J. & Duke N. (2011). Status and distribution of mangrove forests of the world using earth observation satellite data. *Global Ecology and Biogeography*. 20(1): 154–159.
[2]. FAO (2025). *Global Forest Resources Assessment 2025*. Truy cập từ: <https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/cd6709en>

[3]. United Nations Environment Programme (2020). *The State of the World's Mangroves*.
[4]. Field C. D. (1995). Impact of expected climate change on mangroves. *Hydrobiologia*. 295(1-3): 75–81.
[5]. Vietnamplus (2025). *Vườn quốc gia Xuân Thủy: Từ khu Ramsar đầu tiên đến Công viên Di sản ASEAN*. Truy cập từ <https://www.vietnamplus.vn/vuon-quoc-gia-xuan-thuy-tu-khu-ramsar-dau-tien-den-cong-vien-di-san-asean-post1069490.vnp> ngày 19/09/2026.
[6]. Ủy ban nhân dân tỉnh Ninh Bình (2026). *Quyết định về việc công bố hiện trạng rừng trên địa bàn tỉnh Ninh Bình năm 2025*.
[7]. Ban quản lý Vườn quốc gia Xuân Thủy (2021). *Tài nguyên Vườn quốc gia Xuân Thủy*.
[8]. Đỗ Quý Mạnh (2020). *Nghiên cứu cơ sở khoa học và đề xuất giải pháp phục hồi rừng ngập mặn tại Vườn quốc gia Xuân Thủy, tỉnh Nam Định*.
[9]. Puyt R. W., Lie F. B. & Wilderom C. P. M. (2023). The origins of SWOT analysis. *Long Range Planning*. 56(3): 102304.
[10]. Saaty T. L. (2008). Decision making with the analytic hierarchy process. *International Journal of Services Sciences*. 1(1): 83–98.
[11]. Đỗ Quý Mạnh (2020). *Nghiên cứu hiện trạng, nguyên nhân suy thoái rừng ngập mặn và xây dựng mô hình khôi phục rừng ngập mặn bền vững tại Vườn quốc gia Xuân Thủy, tỉnh Nam Định*. Báo cáo tổng kết đề tài khoa học và công nghệ cấp tỉnh Nam Định, mã số 547/GCN-SKHCN. Viện Sinh thái và Bảo vệ công trình.
[12]. Đỗ Quý Mạnh (2025). *Nghiên cứu cơ sở khoa học và đề xuất giải pháp công nghệ thủy lợi - lâm nghiệp kết hợp phục hồi và phát triển rừng ngập mặn tại Khu Dự trữ sinh quyển châu thổ sông Hồng*. Báo cáo tổng hợp kết quả đề tài độc lập cấp quốc gia, mã số ĐTDL.CN-16/22. Viện Sinh thái và Bảo vệ công trình.
[13]. Lewis R. R. (2005). Ecological engineering for successful management and restoration of mangrove forests. *Ecological Engineering*. 24(4): 403–418. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2004.10.003>.
[14]. Lugo A. E. & Snedaker S. C. (1974). The Ecology of Mangroves. *Annual Review of Ecology and Systematics*. 5: 39–64.
[15]. Alongi D. M. (2014). Carbon cycling and storage in mangrove forests. *Annual Review of Marine Science*. 6(1): 195–219.
[16]. Dahdouh-Guebas F., Koedam N. & Deberdt P. (2017). Ecological indicators and landscape assessment in mangrove forests. *Ecological Indicators*. 72: 390–399.
[17]. Macintosh D. J., Paul S. K. & de Silva P. (2007). *International Efforts Towards Sustainable Mangrove Ecosystems. Valuing Coastal Ecosystems: Case Studies from the ASEAN Region*. Springer. 53–78.
[18]. Trần Đăng Hùng (2025). *Nghiên cứu cơ sở khoa học và thực tiễn đề xuất phương pháp tính GDP xanh loại II phù hợp với điều kiện Việt Nam. Áp dụng thí điểm cho một địa phương (cấp tỉnh)*. Báo cáo tổng hợp kết quả đề tài khoa học và công nghệ cấp Bộ (Bộ Tài nguyên và Môi trường), mã số TNMT.2024.01.06. Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu.