

Quản lý phát triển đô thị bền vững tại quần đảo Cát Bà: Thực trạng, thách thức và định hướng chuyển đổi xanh

Đinh Lương Bình¹, Bùi Thị Ngọc Lan^{2*}

¹ Bộ môn Quản lý Quy hoạch, Kiến trúc, Xây dựng - Khoa Quản lý đô thị - Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội

² Bộ môn Kinh tế xây dựng và đầu tư - Khoa Quản lý đô thị - Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội

TỪ KHOÁ

Cát Bà
Quản lý đô thị bền vững
Đô thị đảo
Tăng trưởng xanh
Di sản thiên nhiên thế giới
Biến đổi khí hậu

TÓM TẮT

Quần đảo Cát Bà, một di sản Thiên nhiên Thế giới của UNESCO (2023), đang đứng trước áp lực kép gồm tăng trưởng kinh tế du lịch mạnh mẽ và yêu cầu bảo tồn hệ sinh thái đặc hữu nghiêm ngặt. Bài báo phân tích thực trạng quản lý phát triển đô thị bền vững tại quần đảo Cát Bà (TP Hải Phòng) thông qua ba nội dung chính: (1) đánh giá khung pháp lý và quy hoạch; (2) phân tích đầu tư hạ tầng và thu hút vốn; (3) đánh giá theo bốn trụ cột bền vững về kinh tế, xã hội, môi trường và thích ứng biến đổi khí hậu. Đồng thời, bài báo sử dụng mô hình DPSIR và phân tích hệ thống để chỉ ra những mâu thuẫn cốt lõi giữa phát triển và bảo tồn, đề xuất mô hình quản lý tổng hợp vùng bờ và các giải pháp đô thị thông minh nhằm hướng tới mục tiêu "Cát Bà xanh" và Net Zero vào năm 2050.

KEYWORDS

Cat Ba
Sustainable urban management
Island urbanism
Green growth
World natural heritage
Climate change

ABSTRACT

The Cat Ba Archipelago, a UNESCO World Natural Heritage site (2023), faces dual pressures: robust tourism economic growth and strict conservation of endemic ecosystems. This paper analyzes the current state of sustainable urban development management in the Cat Ba Archipelago, Hai Phong City, through three main research axes: (1) evaluating the legal and planning frameworks; (2) analyzing infrastructure investment and capital attraction; (3) assessing four sustainability pillars – economic, social, environmental, and climate change adaptation. Utilizing the DPSIR framework and systems analysis, and spatial analysis using GIS tools, the study highlights core conflicts between development and conservation. Consequently, the paper proposes an Integrated Coastal Zone Management model and smart city solutions, aiming toward the goals of a "Green Cat Ba" and Net Zero emissions by 2050.

1. Giới thiệu chung

Quần đảo Cát Bà gồm 367 hòn đảo lớn nhỏ với tổng diện tích tự nhiên khoảng 32.000 ha (trong đó diện tích đất liền chiếm hơn 17.000 ha), là một trong những hệ thống đảo đá vôi karst ngập nước giàu đa dạng sinh học nhất khu vực Đông Nam Á [1]. Nằm ở vị trí chiến lược trong vùng Duyên hải Bắc Bộ, quần đảo Cát Bà thuộc TP. Hải Phòng là đô thị cảng biển quan trọng với khoảng 129 km bờ biển và là nơi hội tụ của 5 cửa sông lớn đổ ra Vịnh Bắc Bộ [2]. Đặc điểm địa lý này tạo điều kiện thuận lợi cho phát triển kinh tế biển, logistics và du lịch, đồng thời làm gia tăng tính nhạy cảm của hệ sinh thái ven biển trước các tác động của đô thị hóa, ô nhiễm môi trường và biến đổi khí hậu (BĐKH). Điều đó đặt ra yêu cầu cấp thiết về các công cụ quản lý đô thị thông minh, tích hợp và thích ứng, đặc biệt là các công cụ hỗ trợ ra quyết định dựa trên dữ liệu không gian và quản trị đa ngành.

Đặc biệt, tháng 9/2023, UNESCO chính thức công nhận Vịnh Hạ Long – Quần đảo Cát Bà là Di sản Thiên nhiên Thế giới, mở ra cơ hội lớn và cũng đặt ra thách thức nghiêm ngặt trong quản lý phát triển [3]. Sự kiện này đánh dấu bước ngoặt quan trọng trong định vị thương hiệu

địa phương, ràng buộc chính quyền TP. Hải Phòng với các cam kết quốc tế về bảo tồn nguyên vẹn các giá trị nổi bật toàn cầu. Việc công nhận này đòi hỏi chính quyền địa phương phải đảm bảo duy trì tính toàn vẹn của các giá trị nổi bật toàn cầu trước các áp lực ngày càng gia tăng từ đô thị hóa, đầu tư hạ tầng và BĐKH. Trong bối cảnh đó, việc xác định vị trí không gian của khu vực nghiên cứu có ý nghĩa quan trọng đối với phân tích các mối liên kết giữa phát triển đô thị, hệ sinh thái ven biển và mạng lưới kinh tế vùng. Hình 1 minh họa vị trí TP. Hải Phòng trong không gian ven biển Bắc Bộ và mối liên hệ của quần đảo Cát Bà với khu vực nghiên cứu.

Trong bối cảnh BĐKH diễn biến ngày càng phức tạp và các dòng vốn đầu tư lớn liên tục đổ vào hạ tầng du lịch cao cấp, việc duy trì sự cân bằng giữa tăng trưởng kinh tế và bảo tồn các giá trị cốt lõi là bài toán mang tính chiến lược đối với quần đảo Cát Bà. Khu vực này đang chuyển mình từ một thị trấn du lịch truyền thống sang mô hình đô thị du lịch biển – sinh thái – nghỉ dưỡng đẳng cấp quốc tế [4]. Tuy nhiên, thực trạng quản lý phát triển đô thị (QLPTĐT) hiện nay vẫn bộc lộ nhiều điểm nghẽn về quy hoạch, hạ tầng môi trường và phối hợp quản trị, đòi hỏi các tiếp cận liên ngành và dựa trên bằng chứng khoa học.

*Liên hệ tác giả: lanbntn@hau.edu.vn

Nhận ngày 22/05/2026, sửa xong ngày 04/06/2026, chấp nhận đăng ngày 05/06/2026

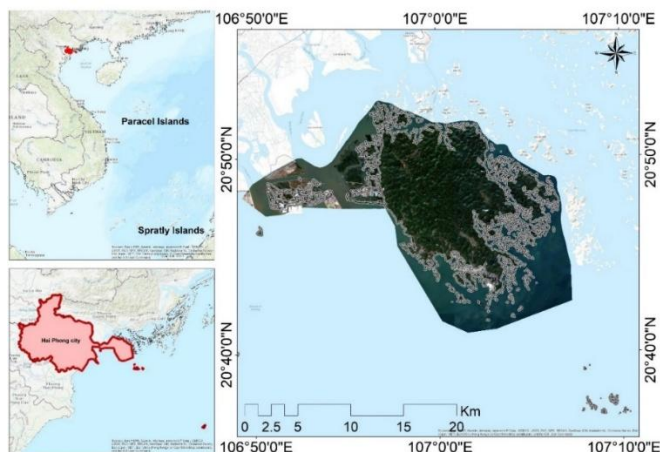
Link DOI: <https://doi.org/10.54772/jomc.04.2026.1375>



Hình 1. Vị trí TP. Hải Phòng trên bản đồ Việt Nam.

(nguồn: Các tác giả tổng hợp và xử lý từ dữ liệu nền Esri, OpenStreetMap, HERE Maps và tư liệu địa phương, thời điểm tháng 5/2026)

Trên cơ sở đó, bài báo tập trung trả lời hai câu hỏi chính: (i) công tác QLPTĐT tại quần đảo Cát Bà hiện đang đáp ứng ở mức độ nào đối với các tiêu chí phát triển bền vững; và (ii) những giải pháp nào có tính khả thi cao nhằm nâng cao hiệu quả quản lý, qua đó thu hẹp khoảng cách giữa mục tiêu phát triển bền vững và thực tiễn triển khai tại địa phương. Phạm vi nghiên cứu được xác định trong không gian quần đảo Cát Bà thuộc địa giới hành chính TP. Hải Phòng, như thể hiện tại Hình 2.



Hình 2. Vị trí địa lý quần đảo Cát Bà trên bản đồ hành chính TP. Hải Phòng.

(nguồn: Các tác giả tổng hợp và xử lý từ dữ liệu nền Esri, OpenStreetMap, HERE Maps và tư liệu địa phương, thời điểm tháng 5/2026)

2. Tổng quan nghiên cứu

Quản lý phát triển đô thị bền vững (Sustainable Urban Development Management – SUDM) được hiểu là quá trình định hướng, điều phối và kiểm soát các hoạt động phát triển không gian đô thị nhằm đạt được sự cân bằng giữa tăng trưởng kinh tế, công bằng xã hội và bảo vệ môi trường trong dài hạn [5]. Cách tiếp cận này nhấn mạnh yêu cầu tích hợp các mục tiêu phát triển vào cùng một hệ thống quản trị, trong đó hiệu quả sử dụng tài nguyên, chất lượng sống của cộng đồng và khả năng duy trì các hệ sinh thái tự nhiên được xem là những tiêu chí cốt lõi của phát triển bền vững.

Trong những năm gần đây, quản lý phát triển bền vững tại các đô thị ven biển và đô thị đảo đã trở thành chủ đề được quan tâm rộng rãi do chịu tác động đồng thời của đô thị hóa, phát triển du lịch và BĐKH. Các nghiên cứu tại Hamburg (Đức) và Stockholm (Thụy Điển) cho thấy quá trình chuyển đổi xanh đô thị chỉ đạt hiệu quả khi được tích hợp đồng bộ giữa quy hoạch không gian xanh đa chức năng, mô hình đô thị nén (compact city) và hệ thống giao thông phát thải thấp [5]. Tương tự, kinh nghiệm từ đảo Jeju (Hàn Quốc) và Bali (Indonesia) cho thấy đối với các đô thị di sản và du lịch biển đảo, năng lực tài môi trường cần được xem là giới hạn nền tảng trong mọi quyết định quy hoạch và đầu tư phát triển [6].

Bên cạnh đó, các nghiên cứu quốc tế cũng nhấn mạnh vai trò của quản trị thích ứng và chuyển đổi xanh trong quản lý đô thị đảo. Theo Petzold & Magnan (2019), khả năng thích ứng với BĐKH của các đảo phụ thuộc vào hạ tầng kỹ thuật, đồng thời gắn chặt với năng lực thể chế, mức độ tham gia của cộng đồng và khả năng phối hợp đa ngành trong quản lý tài nguyên [5]. Trong bối cảnh chuyển đổi số và tăng trưởng xanh, mô hình “đô thị thông minh sinh thái” (Eco Smart City) đang được xem là hướng tiếp cận phù hợp cho các đô thị có giá trị di sản cao, thông qua việc ứng dụng công nghệ trong quản lý môi trường, kiểm soát dòng khách du lịch và tối ưu hóa sử dụng năng lượng [7, 8].

Đặc biệt, các nghiên cứu gần đây nhấn mạnh vai trò của công nghệ số trong QLPTĐT bền vững. Nghiên cứu năm 2025 cho thấy hệ thống thông tin địa lý (GIS) là công cụ hiệu quả trong phân tích dữ liệu không gian, hỗ trợ giám sát biến động sử dụng đất, đánh giá rủi ro khí hậu và nâng cao độ chính xác trong quá trình ra quyết định quy hoạch tại các đô thị ven biển chịu áp lực đô thị hóa nhanh [9]. Đồng thời, việc kết hợp công nghệ GIS, trí tuệ nhân tạo (AI) và dữ liệu thời gian thực đang mở ra hướng tiếp cận mới trong quản trị đô thị thích ứng, đặc biệt đối với các khu vực nhạy cảm về sinh thái và tài nguyên biển đảo [9]. Tuy nhiên, các nghiên cứu hiện nay vẫn thiếu các khung đánh giá tích hợp giữa quản lý đô thị, bảo tồn sinh thái và chuyển đổi xanh đối với đô thị đảo di sản.

Tại Việt Nam, quản lý tổng hợp vùng bờ (Integrated Coastal Zone Management – ICZM) đã được triển khai thí điểm tại Hải Phòng từ cuối những năm 1990 nhằm giải quyết các xung đột giữa phát triển kinh tế biển, nuôi trồng thủy sản, du lịch và bảo tồn tài nguyên ven bờ [6, 10]. Đồng thời, các nghiên cứu về sử dụng đất và phát triển không gian đô thị tại khu vực ven biển Bắc Bộ cho thấy quá trình đô thị hóa đang diễn

ra theo xu hướng tập trung hóa và gia tăng áp lực sinh thái tại các vùng chuyển tiếp giữa đô thị và hệ sinh thái tự nhiên [11]. Điều này đặt ra yêu cầu cấp thiết về việc tích hợp quản lý không gian, bảo tồn sinh thái và thích ứng với khí hậu trong quy hoạch phát triển đô thị ven biển và hải đảo.

Xu hướng quản lý hiện đại hiện nay không chỉ dừng ở các mô hình quản lý đơn ngành mà chuyển sang cách tiếp cận tích hợp giữa quản lý tổng hợp vùng bờ (ICZM), các giải pháp dựa vào thiên nhiên (Nature-based Solutions – NBS) và ứng dụng công nghệ số như AI, GIS nhằm nâng cao khả năng giám sát, dự báo và thích ứng với BĐKH [9]. Cách tiếp cận này được xem là phù hợp đối với các đô thị đảo có giá trị sinh thái cao, nơi các áp lực từ du lịch, đô thị hóa và BĐKH diễn ra đồng thời và có tính liên kết chặt chẽ.

Đối với quần đảo Cát Bà, phần lớn các nghiên cứu hiện nay mới tập trung vào từng khía cạnh riêng lẻ như bảo tồn đa dạng sinh học, phát triển du lịch hoặc quản lý tài nguyên biển [6, 10]. Trong khi đó, các nghiên cứu liên kết đồng thời giữa quy hoạch đô thị, đầu tư hạ tầng, quản trị môi trường và định hướng chuyển đổi xanh còn tương đối hạn chế. Đặc biệt, chưa có nhiều nghiên cứu xây dựng được một khung phân tích tổng hợp nhằm đánh giá đồng thời thực trạng quản lý, các thách thức phát triển và khả năng chuyển đổi theo hướng đô thị xanh – thích ứng – bền vững cho quần đảo Cát Bà. Đây cũng chính là khoảng trống nghiên cứu mà bài báo này hướng tới bổ sung.

3. Phương pháp nghiên cứu

Bài báo sử dụng phương pháp tiếp cận hỗn hợp, kết hợp giữa phân tích định tính và định lượng nhằm đánh giá thực trạng QLPTĐT bền vững tại quần đảo Cát Bà. Các phương pháp nghiên cứu chính bao gồm:

3.1. Mô hình DPSIR

Mô hình DPSIR (Driving forces – Pressure – State – Impact – Response/Động lực – Áp lực – Hiện trạng – Tác động – Phản hồi) được sử dụng để phân tích mối quan hệ nhân quả giữa phát triển đô thị, du lịch và biến đổi môi trường sinh thái tại Cát Bà [6]. Trong đó: (1) Động lực là tăng trưởng du lịch và đầu tư hạ tầng; (2) Áp lực là đô thị hóa, xây dựng và ô nhiễm môi trường; (3) Hiện trạng phản ánh chất lượng môi trường biển và đa dạng sinh học; (4) Tác động là suy thoái hệ sinh thái và ảnh hưởng sinh kế cộng đồng; (5) Phản hồi là các chính sách quy hoạch, bảo tồn và quản lý tổng hợp vùng bờ. Việc áp dụng mô hình DPSIR cho phép lượng hóa mối liên hệ giữa phát triển kinh tế du lịch, áp lực môi trường và phản ứng quản lý nhà nước trong điều kiện đô thị biển đảo có tính nhạy cảm sinh thái cao. Bảng 1 trình bày khung phân tích DPSIR áp dụng cho khu vực nghiên cứu.

Bảng 1. Khung phân tích DPSIR áp dụng cho khu vực quần đảo Cát Bà.

TT	Thành phần	Nội dung phân tích tại Cát Bà	Nguồn dữ liệu
1	Động lực (Driving Forces)	Tăng trưởng du lịch, gia tăng dân số, mở rộng đầu tư hạ tầng và phát triển kinh tế biển; lượng khách du lịch tăng từ 1,2 triệu lượt năm 2011 lên 2,36 triệu lượt năm 2022 và dự báo đạt 4,5 triệu lượt vào năm 2025 [1, 3, 6].	Dữ liệu thống kê kinh tế – xã hội, dữ liệu du lịch và quy hoạch phát triển [1, 3, 6].
2	Áp lực (Pressures)	Gia tăng xây dựng đô thị, phát triển hạ tầng giao thông và du lịch; phát sinh nước thải, rác thải nhựa, ô nhiễm môi trường biển; khai thác và nuôi trồng thủy sản gây áp lực lên hệ sinh thái ven bờ [6].	Dữ liệu quan trắc thực địa, kết quả phân tích mẫu nước và thông tin về các dự án hạ tầng [3, 6].
3	Hiện trạng (State)	Chất lượng môi trường nước biển suy giảm; một số thông số dinh dưỡng vượt giới hạn phú dưỡng; suy giảm rạn san hô, thảm cỏ biển và rừng ngập mặn; số lượng voọc Cát Bà còn dưới 80 cá thể [3, 6].	Kết quả quan trắc môi trường, điều tra đa dạng sinh học và dữ liệu hiện trạng tài nguyên [3, 6].
4	Tác động (Impacts)	Suy thoái hệ sinh thái biển – ven biển; suy giảm nguồn lợi thủy sản; gia tăng xung đột giữa phát triển du lịch, nuôi trồng thủy sản và bảo tồn đa dạng sinh học; ảnh hưởng đến sinh kế cộng đồng ngư dân [6].	Tổng hợp dữ liệu thực địa, đánh giá môi trường và phân tích mâu thuẫn sử dụng tài nguyên [6].
5	Phản hồi (Responses)	Ban hành các chính sách quản lý tài nguyên biển và hải đảo; triển khai quy hoạch bảo tồn; đề xuất mô hình ICZM; đầu tư hệ thống xử lý chất thải công nghệ cao và thúc đẩy mô hình cộng đồng tham gia quản lý tài nguyên [6].	Văn bản quản lý, hồ sơ quy hoạch và các đề án bảo tồn của TP. Hải Phòng [6].

(nguồn: Các tác giả tổng hợp từ các tài liệu [1, 3, 6])

3.2. Phân tích hệ thống

Phương pháp phân tích hệ thống được sử dụng để đánh giá mức độ tương thích giữa các điều chỉnh quy hoạch cục bộ với Quy hoạch chung TP Hải Phòng đến năm 2040 [12]. Nội dung phân tích tập trung vào ba khía cạnh: không gian, thời gian và thể chế quản lý.

3.3. Phân tích dữ liệu thứ cấp

Dữ liệu thứ cấp được thu thập từ báo cáo thống kê du lịch, văn bản của TP. Hải Phòng, dữ liệu quan trắc môi trường và các công bố khoa học liên quan đến đô thị ven biển và BĐKH [13]. Dữ liệu được chuẩn hóa, đối chiếu và phân tích nhằm nhận diện xu hướng phát triển, các mâu thuẫn quản lý và thách thức chuyển đổi xanh tại quần đảo Cát Bà.

3.4. Ứng dụng GIS và trực quan hóa không gian

Hệ thống thông tin địa lý (GIS) được sử dụng để xây dựng bản đồ vị trí và phân tích không gian khu vực nghiên cứu. Dữ liệu nền từ Esri, OpenStreetMap và HERE Maps hỗ trợ đánh giá mối quan hệ giữa phát triển đô thị, hạ tầng và hệ sinh thái ven biển tại Cát Bà.

4. Phân tích dữ liệu

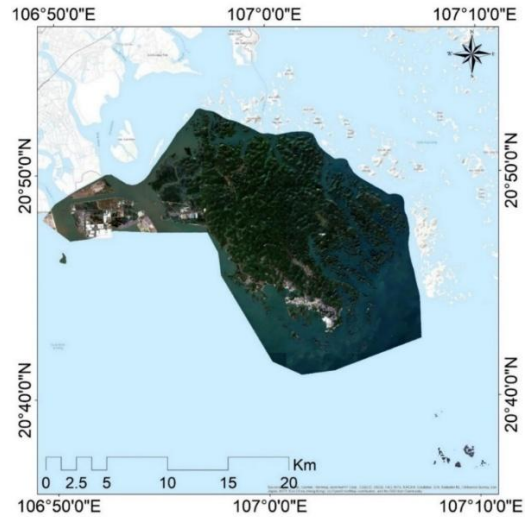
4.1. Thực trạng quy hoạch và thu hút đầu tư phát triển đô thị

Hình 3 sau đây thể hiện hiện trạng thảm phủ tự nhiên và đặc điểm địa mạo của quần đảo Cát Bà, cho thấy mối quan hệ chặt chẽ giữa không gian đô thị, hệ sinh thái ven biển và khu vực bảo tồn sinh học.

Công tác QLPTĐT tại quần đảo Cát Bà hiện được triển khai trên cơ sở Quy hoạch chung của TP. Hải Phòng đến năm 2040, tầm nhìn đến năm 2050 theo Quyết định số 323/QĐ-TTg ngày 13/03/2024 [12]. Quy hoạch này định hướng khu vực Cát Hải – Cát Bà trở thành trung tâm du lịch sinh thái biển – đảo chất lượng cao, gắn với hệ thống cảng cửa ngõ quốc tế Lạch Huyện và định hướng tăng trưởng xanh của TP. Hải Phòng.

Để cụ thể hóa định hướng phát triển, TP. Hải Phòng đã ban hành nhiều quyết định điều chỉnh quy hoạch cục bộ nhằm tạo quỹ đất và cơ chế thu hút đầu tư hạ tầng, du lịch và dịch vụ. Đáng chú ý là việc chuyển

đổi 152 ha đất tại xã Xuân Đám sang đất hỗn hợp đô thị, dịch vụ và sân golf vào năm 2026 [12]. Tuy nhiên, bài toán cân bằng giữa phát triển không gian đô thị và duy trì hành lang sinh thái cần tiếp tục được đánh giá thông qua các công cụ đánh giá môi trường chiến lược (SEA) và tham vấn cộng đồng. Đồng thời, các chương trình chuyển đổi xanh, giao thông điện hóa và du lịch cộng đồng cũng từng bước được triển khai tại khu vực đảo Việt Hải và trung tâm Cát Bà [3, 13].



Hình 3. Hiện trạng thảm phủ tự nhiên và đặc điểm địa mạo quần đảo Cát Bà nhìn từ vệ tinh.

(nguồn: Các tác giả tổng hợp và xử lý từ dữ liệu nền Esri, OpenStreetMap, HERE Maps và tư liệu địa phương, thời điểm tháng 5/2026)

Mặc dù định hướng phát triển đã thể hiện rõ mục tiêu chuyển đổi xanh và bảo tồn di sản, song vẫn tồn tại khoảng cách đáng kể giữa quy hoạch và thực tiễn triển khai. Một số điều chỉnh sử dụng đất chưa đi kèm cơ chế công khai đánh giá tác động môi trường và giám sát độc lập, làm gia tăng lo ngại về nguy cơ suy giảm hành lang sinh thái và áp lực lên vùng đệm di sản [6, 12]. Điều này cho thấy yêu cầu cấp thiết phải tăng cường công cụ đánh giá môi trường chiến lược và quản lý tổng hợp vùng bờ trong quá trình phát triển đô thị tại Cát Bà.

Bảng 2. Tổng hợp định hướng quy hoạch và phát triển bền vững tại Cát Bà.

TT	Loại quy hoạch	Nội dung điều chỉnh/Định hướng	Mục tiêu bền vững
1	Quy hoạch chung TP đến 2040	Phát triển Cát Bà gắn với cảng cửa ngõ; Cát Bà trở thành đô thị du lịch sinh thái quốc tế [4].	Cân bằng phát triển công nghiệp và bảo tồn di sản.
2	Điều chỉnh cục bộ (2026)	Chuyển đổi 152 ha tại xã Xuân Đám (ký hiệu VT3) sang đất hỗn hợp đô thị, dịch vụ và sân golf [12].	Hiện đại hóa hạ tầng du lịch, tăng hiệu quả sử dụng đất.
3	Quy hoạch du lịch cộng đồng	Thí điểm chuyển đổi xanh toàn diện tại đảo Việt Hải giai đoạn 2025–2030 [13].	Phát triển sinh kế bền vững, bảo tồn văn hóa bản địa.
4	Quy hoạch giao thông xanh	Thay thế xe xăng bằng xe điện; phát triển cáp treo và phà công suất lớn [3].	Giảm khí thải carbon, bảo vệ chất lượng không khí di sản.

(Nguồn: Các tác giả tổng hợp từ các tài liệu tham khảo [3, 4, 12, 13])

4.2. Thực trạng thu hút đầu tư và hiện đại hóa kết cấu hạ tầng

Trong những năm gần đây, quần đảo Cát Bà thu hút mạnh các dòng vốn đầu tư tư nhân vào hạ tầng du lịch và dịch vụ, từng bước chuyển từ mô hình du lịch đại trà sang du lịch sinh thái – nghỉ dưỡng chất lượng cao [3]. Nhiều công trình hạ tầng giao thông và lưu trú quy mô lớn đã được đưa vào vận hành, góp phần nâng cao khả năng kết nối và năng lực phục vụ du khách.



(a) Tuyến cáp treo vượt biển Cát Bà



(b) Khách sạn 5 sao Perle d'Orient / Flamingo



(c) Show diễn "Bản giao hưởng Đảo Xanh"



(d) Bến phà mới Đồng Bài – Cái Viềng

Hình 4. Một số hình ảnh về sự chuyển mình của hạ tầng quần đảo Cát Bà dưới tác động của các dòng vốn đầu tư lớn.
(nguồn: Các tác giả tham khảo internet)

Các dự án tiêu biểu bao gồm tuyến cáp treo vượt biển, mở rộng bến phà Đồng Bài – Cái Viềng, phát triển các khu nghỉ dưỡng cao cấp và hệ thống dịch vụ du lịch đêm [3]. Song song với đó, một số hạ tầng môi trường như lò đốt rác công nghệ cao, trạm xử lý nước thải và mạng lưới thu gom rác thải biển cũng đã được đầu tư nâng cấp [6].

Tuy nhiên, tốc độ gia tăng của khách du lịch vẫn cao hơn năng lực đáp ứng của hạ tầng kỹ thuật môi trường. Vào mùa cao điểm, hệ thống xử lý nước thải và chất thải rắn thường xuyên rơi vào tình trạng quá tải, gây áp lực lớn lên môi trường biển và không gian đô thị ven bờ [4, 14]. Điều này cho thấy quá trình hiện đại hóa hạ tầng tại Cát Bà vẫn thiếu sự đồng bộ giữa phát triển kinh tế du lịch và đầu tư bảo vệ môi trường, đặc biệt trong kiểm soát tải lượng chất thải và năng lực tài môi trường du lịch theo mùa.

4.3. Những tồn tại và thách thức trong công tác quản lý

Bên cạnh các kết quả tích cực, QLPTĐT tại quần đảo Cát Bà vẫn đang đối mặt với nhiều thách thức mang tính hệ thống. Bao gồm:

(1) *Mâu thuẫn giữa phát triển không gian đô thị và bảo tồn sinh thái:* Quá trình mở rộng đất xây dựng và phát triển hạ tầng du lịch làm gia tăng nguy cơ thu hẹp hành lang xanh và phân mảnh sinh cảnh tự nhiên [6]. Đây là thách thức đặc biệt nghiêm trọng đối với các loài quý hiếm như vọc Cát Bà, vốn phụ thuộc nhiều vào tính liên kết sinh thái giữa các khu rừng đá vôi và vùng đệm bảo tồn [6].

(2) *Hạ tầng môi trường chưa theo kịp tốc độ đô thị hóa:* Tốc độ đô thị hóa và gia tăng khách du lịch đang vượt nhanh năng lực xử lý của hệ thống hạ tầng môi trường. Tại nhiều khu vực ven biển trung tâm Cát Bà, tải lượng ô nhiễm hữu cơ trong mùa cao điểm có xu hướng vượt ngưỡng cho phép [4, 14]. Nếu không được kiểm soát hiệu quả, tình trạng này sẽ ảnh hưởng trực tiếp đến các cam kết bảo tồn di sản UNESCO.

(3) *Hạn chế về cơ chế giám sát và sự tham gia của cộng đồng:* Công tác quản lý hiện nay vẫn thiếu cơ chế giám sát độc lập đối với các dự án phát triển quy mô lớn trong vùng đệm di sản. Đồng thời, mức độ tham gia của cộng đồng địa phương vào quá trình lập và điều chỉnh quy hoạch còn hạn chế, đặc biệt đối với các hộ dân bị ảnh hưởng bởi quá trình giải tỏa lồng bè và chuyển đổi sinh kế [6, 13].

4.4. Đánh giá phát triển theo các trụ cột bền vững

(1) *Trụ cột kinh tế:* Du lịch và dịch vụ hiện là động lực tăng trưởng chủ đạo của quần đảo Cát Bà. Năm 2025, lượng khách du lịch đạt khoảng 4,5 triệu lượt, doanh thu du lịch đạt khoảng 4.600 tỷ đồng và tốc độ tăng trưởng GRDP vượt 15 % [1]. Các số liệu này được tổng hợp từ báo cáo thống kê địa phương và các công bố truyền thông chính thức của TP. Hải Phòng giai đoạn 2025–2026. Điều này cho thấy sức hút ngày càng lớn của thương hiệu “Cát Bà – Di sản Thiên nhiên Thế giới”. Tuy nhiên, cơ cấu kinh tế phụ thuộc lớn vào du lịch cũng làm gia tăng tính dễ tổn thương trước các cú sốc như thiên tai, dịch bệnh hoặc biến động thị trường. Vì vậy, phát triển kinh tế biển xanh và đa dạng hóa sinh kế được xem là định hướng quan trọng cho giai đoạn tới.

Tuy nhiên, nền kinh tế một trụ cột dựa quá nhiều vào du lịch cũng mang lại rủi ro lớn về tính dễ tổn thương trước các cú sốc bên ngoài như đại dịch, thiên tai hay thay đổi thị hiếu du khách (như bài học COVID-19 năm 2020–2021). Đa dạng hóa sang kinh tế biển xanh kết hợp với nuôi trồng thủy sản bền vững và công nghệ sinh học biển là hướng cần xem xét cho giai đoạn 2030–2050.

(2) *Trụ cột xã hội:* Quá trình đô thị hóa và phát triển du lịch đã góp phần cải thiện thu nhập, tạo việc làm và nâng cấp hạ tầng xã hội tại địa phương [1, 15]. Tỷ lệ lao động tham gia ngành du lịch ngày càng tăng, trong khi nhiều chương trình đào tạo nghề và chuyển đổi sinh kế đã được triển khai cho cộng đồng dân cư ven biển. Tuy nhiên, giá đất và chi phí sinh hoạt gia tăng nhanh cũng tạo áp lực lớn đối với người dân bản địa, đặc biệt là nhóm thu nhập thấp. Quá trình này tiềm ẩn nguy cơ bất bình đẳng không gian và quá trình dịch chuyển cư dân bản địa tại các khu vực phát triển du lịch mạnh.

(3) *Trụ cột môi trường:* Môi trường là trụ cột chịu áp lực lớn nhất trong quá trình phát triển của quần đảo Cát Bà. Các vấn đề nổi bật bao gồm ô nhiễm rác thải nhựa, suy giảm chất lượng nước biển, thu hẹp rừng ngập mặn và suy giảm đa dạng sinh học [6]. Đặc biệt, quần thể vọc Cát Bà với số lượng còn dưới 80 cá thể đang chịu tác động trực tiếp từ phân mảnh sinh cảnh và áp lực phát triển hạ tầng [3, 6]. Bên cạnh đó, việc giải tỏa lồng bè nuôi trồng thủy sản tại Vịnh Lan Hạ tuy

góp phần cải thiện môi trường nước nhưng cũng đặt ra yêu cầu cấp thiết về chuyển đổi sinh kế bền vững cho cộng đồng ngư dân [1].

(4) *Tác động của biến đổi khí hậu và khả năng thích ứng*: Quần đảo Cát Bà là khu vực nhạy cảm trước các tác động của BĐKH như nước biển dâng, xói lở bờ biển và nước dâng do bão [5, 6]. Những biến động

này ảnh hưởng đến hệ sinh thái ven biển, đồng thời đe dọa trực tiếp đến hạ tầng giao thông, cấp nước và các khu dân cư ven bờ.

Trong bối cảnh đó, việc tích hợp các giải pháp thích ứng với khí hậu như thu nước mưa, khử mặn nước biển, phục hồi rừng ngập mặn và phát triển hạ tầng xanh cần được xem là ưu tiên trong chiến lược chuyển đổi xanh và phát triển đô thị bền vững tại Cát Bà.

Bảng 3. Một số tác động chính của biến đổi khí hậu đối với quần đảo Cát Bà.

TT	Thông số	Giá trị quan trắc/Dự báo	Hệ quả đối với không gian đô thị ven biển
1	Mức nước biển dâng	Khoảng 20 cm (trong 50 năm qua)	Xói lở đường bờ; ngập lụt cục bộ tại các khu vực thấp (bãi triều Phù Long, cửa sông); uy hiếp hạ tầng giao thông ven bờ [5, 6].
2	Nhiệt độ trung bình	Tăng 0,4 °C	Hiệu ứng đảo nhiệt đô thị; gia tăng nhu cầu năng lượng làm mát; ảnh hưởng tiêu cực đến hệ sinh thái san hô và đa dạng sinh học biển [5].
3	Nước dâng do bão	> 200 cm (cảnh báo)	Đe dọa toàn bộ hạ tầng ven biển; xâm nhập mặn vào các túi nước ngọt ít ỏi trên đảo; gây quá tải hệ thống thoát nước đô thị [5, 6].
4	Biến đổi đường bờ	Khoảng 18,65 m/năm (trung bình)	Xói lở tại các đoạn xung yếu; bồi lắng cục bộ làm thay đổi luồng lạch; ảnh hưởng đến an toàn hàng hải và hạ tầng cảng, bến [10].

(Nguồn: Các tác giả tổng hợp từ các tài liệu tham khảo [5, 6, 10])

5. Thảo luận

5.1. Mâu thuẫn cốt lõi trong quản lý phát triển đô thị tại quần đảo Cát Bà

Kết quả phân tích cho thấy mâu thuẫn lớn nhất trong quá trình phát triển đô thị tại quần đảo Cát Bà hiện nay nằm ở yêu cầu đồng thời đạt được hai mục tiêu: thúc đẩy tăng trưởng du lịch biển – đảo chất lượng cao và bảo tồn tính toàn vẹn của hệ sinh thái di sản. Đây không phải là hai mục tiêu loại trừ lẫn nhau, nhưng việc cân bằng giữa phát triển và bảo tồn đòi hỏi một cơ chế quản trị có tính tích hợp, minh bạch và dựa trên cơ sở khoa học. Trường hợp điều chỉnh quy hoạch chuyển đổi 152 ha đất tại xã Xuân Đám [12] phản ánh rõ áp lực đánh đổi giữa lợi ích kinh tế và bảo tồn sinh thái. Về mặt phát triển, việc mở rộng không gian đô thị – dịch vụ có thể tạo động lực thu hút đầu tư và nâng cấp hạ tầng du lịch. Tuy nhiên, về mặt môi trường, khu vực này có nguy cơ ảnh hưởng đến hành lang sinh cảnh của vịnh Cát Bà và hệ sinh thái rừng ven biển [6]. Điều này cho thấy công tác quản lý hiện nay vẫn thiếu các công cụ đánh giá tác động môi trường chiến lược và cơ chế tham vấn cộng đồng đủ mạnh trong quá trình ra quyết định.

Bên cạnh đó, sự gia tăng nhanh của lượng khách du lịch và mật độ xây dựng đang tạo áp lực lớn lên hạ tầng kỹ thuật và tài nguyên tự nhiên. Nếu không kiểm soát tốt năng lực tải môi trường, quá trình đô thị hóa có thể làm suy giảm chính các giá trị sinh thái vốn là nền tảng cạnh tranh cốt lõi của Cát Bà trong dài hạn.

5.2. Định hướng quản lý tổng hợp và chuyển đổi xanh

Để giải quyết các mâu thuẫn nêu trên, bài báo đề xuất tiếp cận quản lý tổng hợp vùng bờ (ICZM) như một khung quản trị nền tảng cho phát triển đô thị bền vững tại quần đảo Cát Bà [6, 10]. Cách tiếp cận

này cho phép liên kết đồng thời giữa quy hoạch không gian, quản lý tài nguyên, bảo tồn sinh thái và phát triển kinh tế biển.

Kinh nghiệm quốc tế từ Komodo (Indonesia) và Tubbataha Reef (Philippines) cho thấy việc giới hạn khai thác du lịch tại các khu vực nhạy cảm sinh thái là giải pháp cần thiết để duy trì khả năng phục hồi của hệ sinh thái biển – đảo [16]. Trên cơ sở đó, Cát Bà có thể nghiên cứu áp dụng cơ chế “luân phiên khai thác du lịch” hoặc giới hạn số lượng khách tại các vùng lõi di sản nhằm giảm áp lực lên môi trường tự nhiên. Đây là giải pháp đã được nhiều khu dự trữ sinh quyển và di sản biển đảo quốc tế áp dụng nhằm kiểm soát sức tải du lịch và nâng cao khả năng phục hồi của hệ sinh thái.

Trong bối cảnh chuyển đổi xanh đang trở thành xu hướng toàn cầu, QLPTĐT tại Cát Bà cần chuyển từ tư duy “mở rộng không gian xây dựng” sang mô hình “tăng trưởng dựa trên chất lượng sinh thái”. Theo đó, các định hướng ưu tiên bao gồm: (i) Xác lập rõ vùng bảo tồn nghiêm ngặt và vùng phát triển có điều kiện; (ii) Kiểm soát mật độ xây dựng ven biển và hành lang xanh; (iii) Áp dụng chỉ số năng lực tải môi trường trong phê duyệt dự án; và (iv) Tăng cường cơ chế giám sát độc lập và sự tham gia của cộng đồng địa phương.

5.3. Đô thị thông minh sinh thái – Hướng tiếp cận phù hợp cho Cát Bà

Kết quả nghiên cứu cho thấy mô hình đô thị thông minh sinh thái là hướng tiếp cận phù hợp đối với các đô thị đảo có giá trị di sản cao như Cát Bà [7, 8]. Khác với mô hình đô thị thông minh truyền thống chỉ tập trung vào công nghệ, mô hình này nhấn mạnh sự tích hợp giữa chuyển đổi số, bảo tồn sinh thái và quản trị bền vững. Đối với Cát Bà, các ứng dụng ưu tiên bao gồm hệ thống cảm biến giám sát chất lượng nước biển theo thời gian thực, nền tảng quản lý lưu lượng du khách bằng AI và hệ thống năng lượng tái tạo phục vụ các khu du lịch ven

biển [7, 8, 11]. Việc ứng dụng công nghệ số góp phần nâng cao hiệu quả quản lý đô thị và hỗ trợ cảnh báo sớm các rủi ro môi trường và tối ưu hóa sử dụng tài nguyên trên đảo. Bên cạnh đó, chuyển đổi xanh cần được triển khai đồng bộ trong toàn bộ chuỗi hoạt động du lịch, từ giao thông, lưu trú, tiêu dùng năng lượng đến quản lý chất thải và kinh tế tuần hoàn [13]. Đây là điều kiện quan trọng để Cát Bà duy trì thương hiệu “đô thị du lịch sinh thái biển – đảo” trong bối cảnh cạnh tranh quốc tế ngày càng mạnh mẽ.

5.4. Định hướng lộ trình “Cát Bà xanh” hướng tới Net Zero 2050

Trên cơ sở các kết quả phân tích, nghiên cứu đề xuất định hướng chuyển đổi xanh cho quần đảo Cát Bà theo bốn nhóm trọng tâm gồm: quản lý quy hoạch, giao thông xanh, bảo tồn sinh thái và đô thị thông minh. Các giải pháp này cần được triển khai theo lộ trình dài hạn, gắn với mục tiêu phát thải ròng bằng “0” (Net Zero) vào năm 2050 [3, 13].

Bảng 4. Định hướng chuyển đổi xanh và quản lý phát triển đô thị bền vững tại quần đảo Cát Bà đến năm 2050.

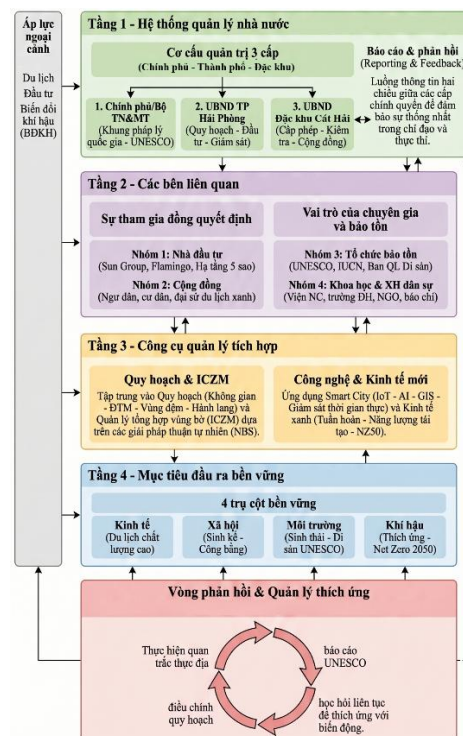
TT	Giải pháp	Định hướng chính	Công cụ hỗ trợ	Giai đoạn
1	Quản lý không gian và quy hoạch	Kiểm soát phát triển ven biển; bảo vệ hành lang xanh và vùng lõi di sản	GIS, DPSIR, phân tích vùng đệm [6]	2025-2030
2	Giao thông xanh	Điện hóa giao thông; giảm phát thải từ vận tải du lịch	Quy hoạch giao thông xanh, Net Zero [13]	2025-2035
3	Bảo tồn môi trường và hệ sinh thái	Phục hồi rừng ngập mặn; kiểm soát rác thải và nước thải	ICZM, giải pháp dựa vào thiên nhiên (NBS) [17]	2025-2040
4	Đô thị thông minh sinh thái	Giám sát môi trường bằng IoT; quản lý du khách bằng AI	Smart City Platform, SAM SUD [18]	2027-2040
5	Cộng đồng và kinh tế xanh	Chuyển đổi sinh kế; phát triển du lịch cộng đồng và kinh tế tuần hoàn	Quản lý dựa vào cộng đồng [13]	2025-2050

(Nguồn: Các tác giả tổng hợp từ các tài liệu [3, 6, 7, 8, 11, 13, 17, 18])

Bảng 4 cho thấy quá trình chuyển đổi xanh tại Cát Bà cần được triển khai đồng bộ giữa quản lý quy hoạch, bảo vệ hệ sinh thái, phát triển hạ tầng xanh và nâng cao năng lực cộng đồng địa phương. Điều này đòi hỏi nguồn lực tài chính dài hạn cũng như cơ chế phối hợp đa bên trong quá trình thực hiện.

Trong giai đoạn 2025–2035, ưu tiên cần tập trung vào kiểm soát phát triển không gian ven biển, hoàn thiện hạ tầng xử lý nước thải – rác thải, chuyển đổi giao thông điện hóa và phục hồi hệ sinh thái rừng ngập mặn [6, 13]. Giai đoạn tiếp theo cần thúc đẩy quản trị đô thị thông minh, phát triển năng lượng tái tạo và mở rộng các mô hình kinh tế tuần hoàn gắn với cộng đồng địa phương. Để bảo đảm tính khả thi, quá trình chuyển đổi xanh cần đi kèm với cơ chế tài chính đa nguồn, bao gồm ngân sách nhà nước, hợp tác công – tư (PPP), trái phiếu xanh và các quỹ khí hậu quốc tế [19]. Đồng thời, chính sách hỗ trợ sinh kế cho cộng đồng ngư dân và nhóm lao động dễ bị tổn thương cần được xem là một cấu phần bắt buộc trong chiến lược phát triển bền vững tại quần đảo Cát Bà.

Trên cơ sở các định hướng nêu trên, nghiên cứu đề xuất mô hình QLPTĐT bền vững cho quần đảo Cát Bà theo hướng tích hợp giữa quản lý tổng hợp vùng bờ, quản lý thích ứng với BĐKH và đô thị thông minh sinh thái. Mô hình này được trình bày tại Hình 5 nhằm minh họa mối liên kết giữa các trụ cột quản trị, môi trường, hạ tầng và cộng đồng trong tiến trình chuyển đổi xanh của Cát Bà.



Hình 5. Mô hình quản lý tổng hợp đô thị bền vững – Quần đảo Cát Bà.

(Nguồn: Các tác giả thực hiện)

6. Kết luận

Quần đảo Cát Bà đang bước vào giai đoạn chuyển đổi quan trọng trong quá trình phát triển đô thị và quản lý không gian biển – đảo. Việc được UNESCO công nhận là Di sản Thiên nhiên Thế giới mở ra cơ hội nâng cao vị thế quốc tế của Cát Bà, đồng thời, đặt ra yêu cầu nghiêm ngặt về bảo tồn hệ sinh thái và phát triển bền vững trong dài hạn. Trong bối cảnh đó, QLPTĐT bền vững cần được xem là định hướng trung tâm nhằm hài hòa giữa tăng trưởng kinh tế, bảo vệ môi trường và bảo đảm sinh kế cộng đồng địa phương. Trên cơ sở tiếp cận DPSIR, phân tích hệ thống và tổng hợp dữ liệu thứ cấp, nghiên cứu đã chỉ ra một số vấn đề cốt lõi trong công tác QLPTĐT tại quần đảo Cát Bà hiện nay.

Thứ nhất, hệ thống quy hoạch đã bước đầu định hình, định hướng phát triển xanh và đô thị du lịch sinh thái. Tuy nhiên, vẫn còn khoảng cách giữa mục tiêu chiến lược và thực tiễn triển khai. Công tác giám sát thực hiện quy hoạch, đánh giá tác động môi trường chiến lược và cơ chế phối hợp liên ngành chưa thực sự đồng bộ, đặc biệt đối với các dự án đầu tư quy mô lớn tại khu vực ven biển và vùng đệm di sản.

Thứ hai, tăng trưởng du lịch đã tạo động lực quan trọng cho quá trình chuyển dịch cơ cấu kinh tế địa phương, song mô hình phát triển hiện nay vẫn phụ thuộc nhiều vào việc gia tăng số lượng khách và mở rộng không gian xây dựng. Điều này làm gia tăng áp lực lên tài nguyên tự nhiên, hạ tầng kỹ thuật và khả năng đáp ứng về môi trường của đảo. Vì vậy, Cát Bà cần chuyển dần sang mô hình du lịch sinh thái chất lượng cao, kinh tế tuần hoàn và kinh tế biển xanh nhằm nâng cao tính chống chịu và giảm sự phụ thuộc vào tăng trưởng du lịch đại trà.

Thứ ba, môi trường và đa dạng sinh học tiếp tục là trụ cột dễ bị tổn thương nhất. Các vấn đề như ô nhiễm nước biển ven bờ, áp lực rác thải du lịch, suy giảm rừng ngập mặn và phân mảnh sinh cảnh đang tác động trực tiếp đến hệ sinh thái đặc hữu của quần đảo [6]. Đặc biệt, việc bảo vệ vịnh Cát Bà cần được xem là “giới hạn sinh thái” trong mọi quyết định về quy hoạch và đầu tư phát triển.

Thứ tư, BĐKH đang trở thành rủi ro dài hạn đối với cấu trúc không gian đô thị và hạ tầng ven biển tại Cát Bà. Các hiện tượng nước biển dâng, xói lở bờ biển, nước dâng do bão và xâm nhập mặn đòi hỏi tích hợp nội dung thích ứng với khí hậu ngay từ giai đoạn lập quy hoạch và thiết kế hạ tầng đô thị [5, 6].

Từ các kết quả nghiên cứu, bài báo đề xuất định hướng QLPTĐT bền vững cho quần đảo Cát Bà theo mô hình ICZM kết hợp với đô thị thông minh sinh thái và chuyển đổi xanh [6, 10]. Trong mô hình này, cộng đồng địa phương vừa là đối tượng thụ hưởng, vừa là chủ thể tham gia vào quá trình quản trị tài nguyên và không gian sống. Bên cạnh đó, bài báo đề xuất xây dựng Bộ chỉ số “Cát Bà xanh” nhằm theo dõi tiến trình phát triển bền vững theo bốn nhóm tiêu chí gồm: kinh tế xanh, xã hội bền vững, môi trường sinh thái và thích ứng với khí hậu. Trong đó, nhóm chỉ số môi trường bao gồm tỷ lệ xử lý nước thải, tỷ lệ che phủ rừng ngập mặn, lượng phát thải carbon du lịch và chất lượng nước ven bờ; nhóm các vấn đề xã hội bao gồm mức độ tham gia của cộng đồng và tỷ lệ chuyển đổi nghề sinh kế bền vững. Việc công bố định kỳ bộ chỉ số này

sẽ góp phần nâng cao tính minh bạch, hỗ trợ quản lý dựa trên bằng chứng và tăng cường trách nhiệm giải trình trong quản trị đô thị đảo.

Để hiện thực hóa mục tiêu “Cát Bà xanh – Net Zero 2050”, địa phương cần ưu tiên ba nhóm giải pháp trọng tâm: (1) hoàn thiện khung pháp lý tích hợp giữa quy hoạch đô thị, quản lý vùng bờ và bảo tồn di sản; (2) thúc đẩy chuyển đổi giao thông xanh, năng lượng tái tạo và hạ tầng môi trường thích ứng khí hậu; và (3) xây dựng cơ chế quản trị minh bạch với sự tham gia thực chất của cộng đồng địa phương trong quá trình ra quyết định.

Nếu các giải pháp được triển khai đồng bộ và nhất quán, Cát Bà có tiềm năng trở thành mô hình tiêu biểu về đô thị du lịch biển – đảo phát triển bền vững tại Việt Nam và khu vực châu Á – Thái Bình Dương trong bối cảnh chuyển đổi xanh và BĐKH toàn cầu. Bài báo cũng cho thấy nhu cầu cấp thiết phải xây dựng cơ sở dữ liệu không gian tích hợp phục vụ quản lý đô thị biển đảo theo thời gian thực, qua đó hỗ trợ ra quyết định dựa trên bằng chứng và nâng cao năng lực thích ứng với BĐKH cho quần đảo Cát Bà trong dài hạn.

Tài liệu tham khảo

- [1]. Xuân Thùy (2026). Định hướng xanh, nâng tầm vị thế du lịch Cát Bà. *Báo Nhân Dân*. Ngày 7/4/2026.
- [2]. Bùi Thị Ngọc Lan (2025). Phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến việc ứng dụng viễn thám và GIS trong quản lý đô thị ven biển tại Việt Nam: Trường hợp TP. Hải Phòng. *Tạp chí Quy hoạch Xây dựng*, số 135 năm 2025, trang 26-31. ISSN 1859-3054.
- [3]. TP Hải Phòng (2025). Hải Phòng: Đa dạng hóa sản phẩm du lịch để tăng sức hấp dẫn cho Di sản Quần đảo Cát Bà. *Cổng thông tin điện tử TP. Hải Phòng*. Ngày 19/3/2025.
- [4]. Ngọc Lan (2025). Hải Phòng vươn tới 'siêu đô thị' lớn thứ 3 cả nước. *Báo Hải Phòng*. Ngày 21/9/2025.
- [5]. Phạm, V. T., & Phạm, X. A. (2022). Kinh nghiệm thực tiễn về QLPTĐT gắn với tăng trưởng xanh và bài học cho đô thị Việt Nam. *Tạp chí Khoa học (Trường ĐH Xây dựng Hà Nội)*.
- [6]. Vũ, T. C., & Nguyễn, Q. A. (2023). Nghiên cứu đề xuất mô hình quản lý tổng hợp vùng bờ hiệu quả cho quần đảo Cát Bà, TP. Hải Phòng. *Tạp chí Tài nguyên và Môi trường*, 6 (Kỳ 2 tháng 3).
- [7]. Zeng, F., Pang, C., & Tang, H. (2023). Sensors on the Internet of Things systems for urban disaster management: A systematic literature review. *Sensors*, 23(17), Article 7475. <https://doi.org/10.3390/s23177475>
- [8]. Vemuri, N., Venigandla, K., & Aneke, E. N. (2024). Empowering smart cities with AI and RPA: Strategies for intelligent urban management and sustainable development. *International Journal of Scientific Research and Management*, 12(4), 1117–1125. <https://doi.org/10.18535/ijssrm/v12i04.ec02>
- [9]. Bùi Thị Ngọc Lan, Nguyễn Công Giang (2025). Nghiên cứu ứng dụng GIS trong quản lý đô thị ven biển và bài học kinh nghiệm cho Việt Nam. *Tạp chí Vật liệu và Xây dựng*, tập 15, số 01 năm 2025, trang 160-168. <https://doi.org/10.54772/jomc.01.2025.887>. ISSN: 1859-381X.
- [10]. Lưu, V. H., Trần, T. L., Nguyễn, T. T., & Vũ, M. L. (2020). Áp dụng thí điểm chương trình quản lý tổng hợp vùng bờ Hải Phòng. *Tạp chí Khoa học Tài nguyên và Môi trường*, 34, 167–175.

- [11]. Nguyen, T. T. (2026). Compact or dispersed? Spatial patterns of urban growth and land-use efficiency in Vietnam (2017–2024). *City and Environment Interactions*, 30, Article 100361.
- [12]. Ủy ban nhân dân TP. Hải Phòng. (2026). *Quyết định số 1407/QĐ-UBND ngày 10 tháng 4 năm 2026 về việc phê duyệt Điều chỉnh cục bộ quy hoạch chung TP. Hải Phòng đến năm 2040, tầm nhìn đến năm 2050 khu vực Đồ Sơn, Cát Bà, Nam sông Cấm và Bắc sông Cấm*. Hải Phòng.
- [13]. Minh Thu (2026). Thành công bước đầu trong chuyển đổi xanh tại Hải Phòng. *VietnamPlus (Thông tấn xã Việt Nam)*. Ngày 18/3/2026.
- [14]. The World Bank. (2007). *Principles and practice of ecologically sensitive urban planning and design: An application to the city of Hai Phong, Vietnam* (Synthesis Report of the World Bank's Technical Assistance Program). Sustainable Development Department, East Asia and Pacific Region.
- [15]. Nguyễn Hoàn (2026). Đặc khu Cát Hải: Phát huy giá trị di sản Cát Bà, phát triển du lịch xanh, bền vững. *Tạp chí điện tử Kinh tế và Đô ướng*. Ngày 25/2/2026
- [16]. Nguyễn, T. T. (2024). Thu hút đầu tư du lịch tại Cát Bà - Hải Phòng: thực trạng và giải pháp. *Tạp chí Khoa học – Trường Đại học Hải Phòng*, số 66 tháng 9/2024, trang 87–89.
- [17]. Wang, D., Xu, P.-Y., An, B.-W., & Guo, Q.-P. (2024). Urban green infrastructure bridging biodiversity conservation and sustainable urban development through an adaptive management approach. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 12, Article 1440477. <https://doi.org/10.3389/fevo.2024.1440477>
- [18]. Peráček, T., & Kaššaj, M. (2026). Strategic management of urban services using artificial intelligence in the development of sustainable smart cities—Managerial and legal challenges. *Sustainability*, 18(2), Article 582. <https://doi.org/10.3390/su18020582>
- [19]. Samuel Hertz (2026). *Vốn xanh cho Net Zero 2050*. <https://netzero.vn/von-xanh-cho-net-zero-2050>, ngày 16/01/2026.