

XÂY DỰNG KIẾN TRÚC MÔ HÌNH THỰC THỂ KẾT NỐI THÔNG TIN GIỮA CƠ QUAN QUẢN LÝ CÁC CẤP PHỤC VỤ QUẢN LÝ RỪNG NGẬP MẶN VÙNG BỜ TỈNH HƯNG YÊN

LÊ THANH HÙNG^{1*}, TRẦN HỮU ANH¹, TRẦN THỊ HÒA¹,
LÊ NAM HẢI¹, PHẠM TÔ MINH TUẤN¹, NGUYỄN KHẮC BẰNG²

¹Trường Đại học Thái Bình

²Liên hiệp các Hội Khoa học và Kỹ thuật Việt Nam

Tóm tắt

Trong quá trình chuyển đổi số quốc gia, dữ liệu đóng vai trò hết sức quan trọng trong tất cả các lĩnh vực. Việc quản lý tài nguyên và môi trường vùng bờ đòi hỏi có đầy đủ dữ liệu liên ngành. Hiện nay, các dữ liệu đó đang được lưu trữ cục bộ ở nhiều nơi khá rời rạc và trùng lặp. Các cơ quan quản lý, doanh nghiệp và người dân khó tiếp cận dữ liệu, do đó việc nắm bắt thông tin chưa được đầy đủ và kịp thời. Làm thế nào để sử dụng dữ liệu một cách hiệu quả, đặc biệt là trong mô hình tổ chức chính quyền địa phương 2 cấp? Với mong muốn ứng dụng chuyển đổi số và công nghệ 4.0 để xây dựng một hệ thống quản lý tài nguyên môi trường vùng bờ, nhóm tác giả đã nghiên cứu giải pháp để tích hợp các dữ liệu liên ngành. Bài viết đề xuất xây dựng kiến trúc mô hình thực thể và kết nối luồng thông tin giữa cơ quan quản lý các cấp phục vụ quản lý rừng ngập mặn vùng bờ tỉnh Hưng Yên.

Từ khóa: Tài nguyên, môi trường, thực thể, luồng thông tin, rừng ngập mặn.

Ngày nhận bài: 11/10/2025; **Ngày sửa chữa:** 8/11/2025; **Ngày duyệt đăng:** 25/11/2025.

Developing an entity model architecture connecting information between management agencies at all levels to support the management of coastal mangrove forests in Hung Yen province

Abstract

In the process of national digital transformation, data plays a crucial role across all sectors. Coastal zone environmental resource management requires comprehensive cross-sectoral data. Currently, these datasets are stored locally in various places, often fragmented and duplicated. This makes it difficult for governmental agencies, businesses, and citizens to access data, resulting in incomplete and untimely information acquisition. How can data be utilized effectively, particularly within a two-tier local government structure? With the aim of applying digital transformation and Industry 4.0 technologies to develop a coastal environmental resource management system, the authors have explored solutions for integrating cross-sectoral datasets. This paper proposes establishing an entity-based architectural model and connecting an information-flow framework among multi-level management agencies to support mangrove forest management in the coastal areas of Hung Yen Province.

Keywords: Resources, environment, entity, information flow, mangrove forest.

JEL Classifications: O13, Q57, Q56.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Lĩnh vực tài nguyên và môi trường (TN&MT) là một trong 8 lĩnh vực ưu tiên trong quá trình chuyển đổi số quốc gia. Điều này cho thấy tầm quan trọng của việc quản lý, bảo vệ và sử dụng bền vững tài nguyên thiên nhiên, cũng như cải thiện chất lượng môi trường. Nhận thức được tầm quan trọng của việc kết nối thông tin, Chính phủ đã ban hành Nghị định số 47/2020/NĐ-CP ngày 09/4/2020 về quản lý kết nối thông tin giữa các cơ

quan quản lý nhà nước áp dụng đối với các cơ quan nhà nước bao gồm các bộ, cơ quan ngang bộ, cơ quan thuộc Chính phủ, UBND các cấp; các tổ chức, cá nhân khai thác, sử dụng dữ liệu số của cơ quan nhà nước được cơ quan nhà nước chia sẻ theo quy định của pháp luật trong đó đã yêu cầu cụ thể về nguyên tắc quản lý dùng chung cơ sở dữ liệu và việc kết nối dữ liệu, các hạ tầng kết nối dữ liệu, trách nhiệm của các cơ quan quản lý, tổ chức cá nhân trong việc quản lý và khai thác dữ liệu [1].

Đối với công tác quản lý nhà nước về tài nguyên môi trường hiện tại, việc xây dựng khai thác, duy trì và nâng cấp cơ sở hạ tầng thông tin của cơ quan theo tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật quy định; xây dựng và duy trì cơ sở dữ liệu đáp ứng giao dịch điện tử qua các phương tiện truy nhập thông tin Internet thông dụng của xã hội; tạo các điều kiện thuận lợi để tổ chức, cá nhân dễ dàng truy nhập thông tin giải quyết các công việc hiệu quả hơn. Việc xây dựng cơ sở dữ liệu dùng chung kết nối thông tin giữa các cơ quan hành chính các cấp về tài nguyên môi trường vùng bờ sẽ góp phần giúp các cơ quan nhà nước, cá nhân, doanh nghiệp cung cấp, tiếp nhận thông tin trên môi trường mạng tạo điều kiện cho người dân tiếp cận nhanh chóng, dễ dàng phục vụ công tác quản lý, khai thác, sử dụng tài nguyên vùng bờ [2]. Bài viết “Xây dựng kiến trúc mô hình thực thể kết nối thông tin giữa cơ quan quản lý các cấp phục vụ quản lý rừng ngập mặn vùng bờ tỉnh Hưng Yên” đối với các đối tượng tài nguyên vùng bờ sẽ góp phần đẩy nhanh việc trao đổi, nắm bắt thông tin để triển khai các nhiệm vụ, giải pháp quản lý, các phương thức cảnh báo đến doanh nghiệp, người dân trong việc khai thác, sử dụng tài nguyên vùng bờ phục vụ phát triển kinh tế biển.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

2.1.1. Mô hình quan hệ thực thể

Mô hình quan hệ thực thể (Entity-Relationship Diagram) là mô hình dữ liệu trực quan gồm có các thành phần: thực thể (Entity), các thuộc tính (Attributes), mối quan hệ (Relationships) và các ràng buộc khác [3]. Đây là mô hình được sử dụng rộng rãi trong các bản thiết kế cơ sở dữ liệu ở mức khái niệm, được xây dựng dựa trên việc nhận thức thế giới thực thông qua tập các đối tượng được gọi là các thực thể và các mối quan hệ giữa các đối tượng này.



Hình 1. Các bước thiết kế cơ sở dữ liệu

Mục tiêu của mô hình E-R trong quá trình thiết kế cơ sở dữ liệu đó là phân tích dữ liệu, xác định các đơn vị thông tin cơ bản cần thiết của tổ chức, mô tả cấu trúc và mối liên hệ giữa chúng. Về cơ bản trình tự các bước thực hiện như Hình 1 [3].

Trong đó, hệ thống Hệ quản trị cơ sở dữ liệu (Database Management System - DBMS) là một hệ thống phần mềm được sử dụng để quản lý và tổ chức cơ sở dữ liệu. Hệ thống này cung cấp một giao diện giữa cơ sở dữ liệu và người dùng hoặc các ứng dụng để thực hiện các hoạt động như tạo, sửa đổi, truy vấn và xóa dữ liệu. Với DBMS, người dùng có thể thao tác thêm, sửa, xóa, dữ liệu một cách thuận lợi. Các ngôn ngữ lập trình truy vấn như SQL thường đi kèm với DBMS để lập trình viên dễ dàng tương tác với dữ liệu cần thiết [4].

Cơ sở dữ liệu quan hệ: Dữ liệu được tổ chức dưới dạng các bảng độc lập có tính logic. Mối quan hệ giữa các bảng được thể hiện thông qua dữ liệu được chia sẻ. Dữ liệu trong một bảng có thể tham chiếu đến dữ liệu trong các bảng khác, duy trì tính toàn vẹn của các liên kết giữa chúng. Tính năng này được gọi là tính toàn vẹn tham chiếu, một khái niệm quan trọng trong cơ sở dữ liệu quan hệ [4].

2.1.2. Quản lý dữ liệu tài nguyên, môi trường vùng bờ

Dữ liệu về tài nguyên, môi trường vùng bờ là các bộ dữ liệu thuộc phạm vi quản lý về TN&MT theo Nghị định số 73/2017/NĐ-CP ngày 1/8/2017 của Chính phủ về thu thập, quản lý, khai thác và sử dụng thông tin, dữ liệu TN&MT [5], được cấp phép mở phù hợp với quy định về dữ liệu mở của cơ quan nhà nước được quy định tại Nghị định số 47/2020/NĐ-CP ngày 09/4/2020 của Chính phủ về quản lý, kết nối và chia sẻ dữ liệu số của cơ quan nhà nước [6]. Kho dữ liệu mở về TN&MT vùng bờ có nhiệm vụ tích hợp, lưu trữ và quản lý toàn bộ dữ liệu mở về TN&MT, có các đặc tính sau:

+ Tính sẵn sàng và sự truy cập: Mọi người dùng để có thể truy cập, khai thác dữ liệu trong Kho dữ liệu thông qua các kênh giao tiếp khác nhau.

+ Tái sử dụng và phân phối lại: Dữ liệu khai thác từ Kho phải được cung cấp theo các điều khoản cho phép sử dụng lại và phân phối lại, bao gồm cả việc trộn lẫn với các tập hợp dữ liệu khác. Người dùng cũng có thể đóng góp dữ liệu cho Kho dữ liệu.

+ Kho dữ liệu mở về TN&MT là một hệ thống thông tin tương thích hoàn toàn với Kiến trúc chính phủ điện tử về TN&MT [5],[6],[7],[8].

2.1.3. Cơ sở lý luận

Theo báo cáo tổng kết 10 năm thực hiện Nghị quyết 24-NQ/TW ngày 03/6/2013, Hội nghị lần thứ 7 của Ban chấp hành Trung ương Đảng (khóa XI) về ứng phó với biến đổi khí hậu, tăng cường quản lý tài nguyên và bảo vệ môi trường Thủ tướng Chính phủ đã ban hành các Quyết định: số 2178/QĐ-TTg ngày 21/7/2020 phê duyệt Đề án Hoàn thiện cơ sở dữ liệu về tài nguyên môi trường [7]; số 1618/QĐ-TTg ngày 24/10/2017 về xây dựng cơ sở dữ liệu quốc gia về quan trắc môi trường [8]. Đối với cơ sở dữ liệu về môi trường, hiện tại, Bộ Tài nguyên và Môi trường (nay là Bộ Nông nghiệp và Môi trường) đã ban

hành Quyết định số 454/QĐ-BTNMT ngày 03/3/2023 hướng dẫn kỹ thuật về xây dựng và chia sẻ cơ sở dữ liệu về môi trường trong đó đã ban hành các quy định kỹ thuật phục vụ xây dựng, kết nối, chia sẻ hệ thống thông tin, cơ sở dữ liệu môi trường cấp tỉnh, cơ sở dữ liệu môi trường chuyên ngành với hệ thống thông tin, cơ sở dữ liệu môi trường quốc gia, bảo đảm tính thống nhất và đồng bộ từ trung ương đến địa phương. Hướng dẫn đề cập đến mô hình kiến trúc tổng thể hệ thống, mô hình dữ liệu và các yêu cầu quản lý đối với định danh điện tử của dữ liệu, dữ liệu đặc tả và kết nối liên thông chia sẻ dữ liệu của cơ sở dữ liệu môi trường các cấp. Hiện tại Bộ Nông nghiệp và Môi trường đã xây dựng được cơ sở dữ liệu nền địa lý các tỷ lệ 1/50.000 và 1/250.000 toàn bộ lãnh thổ. Các tỉnh Thái Bình (Hưng Yên hiện nay), Quảng Ninh, Hải Phòng đã thực hiện việc kết nối, chia sẻ cơ sở dữ liệu về đất đai, tài nguyên nước với cơ sở dữ liệu quốc gia về dân cư.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

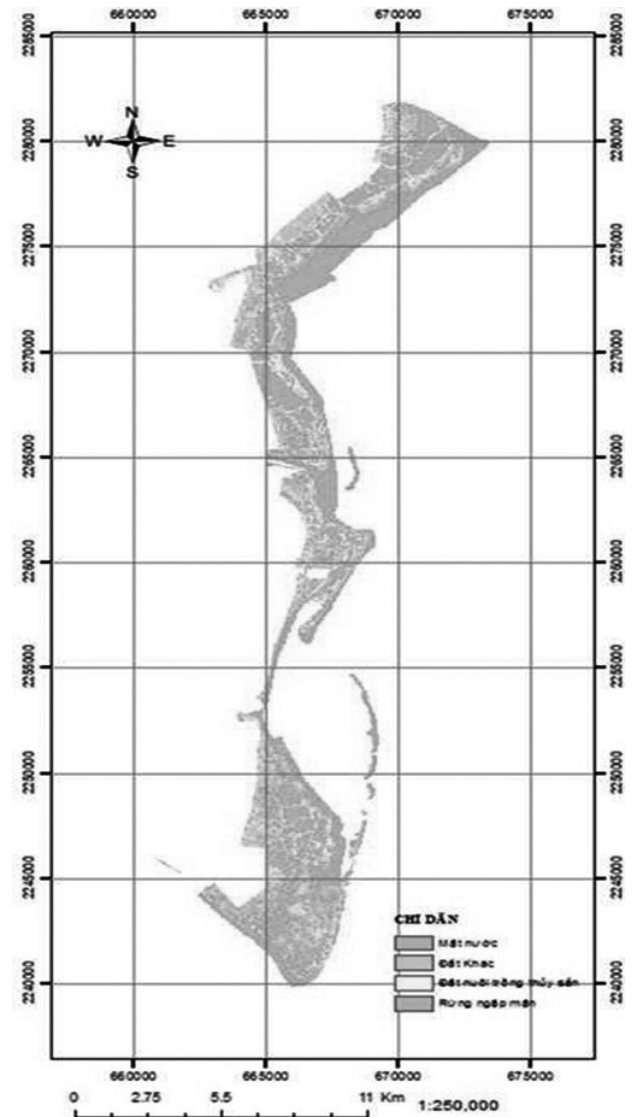
Trong quá trình thực hiện đề tài nhóm tác giả đã sử dụng phương pháp nghiên cứu tài liệu từ các nguồn có liên quan đến đối tượng nghiên cứu, kết hợp với phương pháp phân tích - tổng hợp để thu thập, tổng hợp thông tin, phân tích nhìn nhận rõ ràng về đối tượng nghiên cứu, về mối liên quan đến mô hình thực thể liên kết, các văn bản quản lý nhà nước về dữ liệu tài nguyên, môi trường vùng bờ và mô hình phân cấp quản lý rừng ngập mặn ven biển.

Để có những số liệu về đối tượng và địa điểm nghiên cứu, nhóm đã tiến hành điều tra, quan sát tại khu vực rừng ngập mặn vùng bờ tỉnh Hưng Yên, phạm vi từ xã Đông Thụy Anh đến xã Hưng Phú để khảo sát thực trạng công tác quản lý rừng ngập mặn tại địa phương.

2.3. Địa điểm nghiên cứu

Với 54 km bờ biển kéo dài từ xã Đông Thụy Anh đến xã Hưng Phú, dọc tuyến ven biển này là nơi phân bố của hệ thống rừng ven biển, với diện tích gần 4.300 ha, rừng ven biển tỉnh Hưng Yên bao phủ gần như toàn bộ tuyến đê biển của tỉnh, nơi có đai rừng dày nhất lên đến gần 4.000 mét (xã Đông Thụy Anh) nơi có đai rừng mỏng nhất cũng hàng chục mét (xã Đông Châu) tạo lên bức tường xanh bảo vệ toàn bộ khu vực nội đồng. Đặc điểm rừng ven biển Hưng Yên thuộc hai kiểu rừng là rừng trên cạn bao gồm (phi lao) và rừng phát triển trên đất ngập mặn, đây là một loại rừng đặc biệt có các loài cây gỗ và cây bụi thích nghi với môi trường nước mặn, phát triển ở vùng cửa sông ven biển nhiệt đới và cận nhiệt đới. Rừng ngập mặn là một hệ sinh thái hết sức quan trọng, vừa cung cấp kế sinh nhai cho cộng đồng dân cư ven biển, vừa là bức tường xanh vững chắc chống gió bão, sóng thần, sạt lở, làm sạch môi trường ven biển, hạn chế xâm nhập mặn, bảo vệ nước

ngầm, điều hòa khí hậu, duy trì đa dạng sinh học khi có thiên tai và bảo tồn hệ sinh thái ngập nước ven biển. Ở Hưng Yên hiện có 4.248,06 ha rừng ven biển với 95% diện tích là rừng ngập mặn. Rừng ven biển ở tỉnh Hưng Yên đang ngày càng khẳng định vai trò quan trọng trong chiến lược phát triển bền vững của lãnh thổ, đặc biệt trong bối cảnh biến đổi khí hậu và mực nước biển dâng hiện nay [9],[10] (Hình 2).



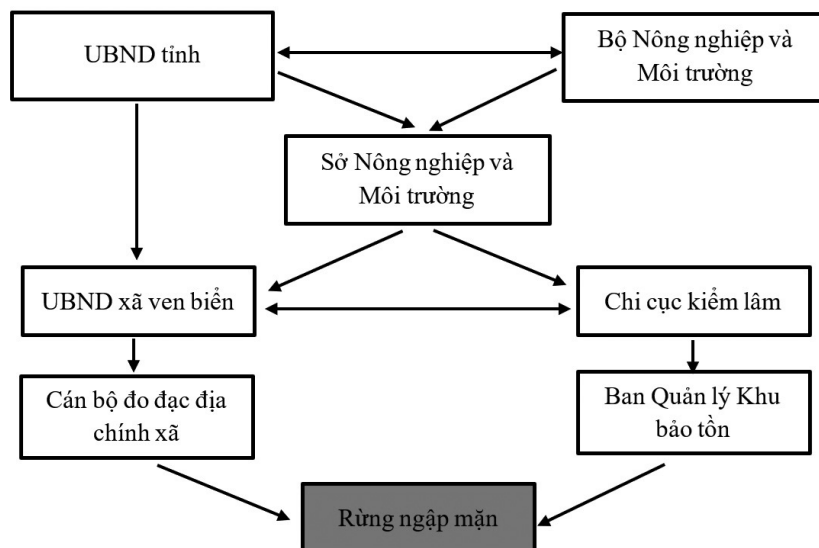
Hình 2. Bản đồ hiện trạng rừng ngập mặn khu vực ven biển tỉnh Thái Bình (cũ)[11]

Rừng ở Hưng Yên do các cấp chính quyền quản lý mà trực tiếp là UBND xã quản lý, bảo vệ. Các cơ quan chuyên môn thực hiện công tác quản lý nhà nước về lâm nghiệp: Sở Nông nghiệp và Môi trường, Chi cục Kiểm lâm, Ban Quản lý (BQL) Khu bảo tồn thiên nhiên (KBTN) đất ngập nước Thái Bình (trực thuộc Chi cục Kiểm lâm). Cơ quan lý nhà nước thường trực trong lĩnh vực lâm nghiệp

của tỉnh là Chi cục Kiểm lâm tỉnh Hưng Yên, là đơn vị trực thuộc Sở Nông nghiệp và Môi trường có vai trò tham mưu cho Sở trong lĩnh vực lâm nghiệp, trong đó có công tác bảo vệ và phát triển rừng. UBND các xã ven biển trực tiếp quản lý và giao khoán cho các hộ gia đình bảo vệ rừng tại địa phương cùng phối hợp với Chi cục Kiểm lâm, BQL KBTTN đất ngập nước trong công tác quản lý, bảo vệ và phát triển rừng. Trong công tác bảo vệ và phát triển rừng của tỉnh, những năm qua luôn có sự phối hợp chặt chẽ giữa các đơn vị quản lý nhà nước ở tỉnh (Chi cục Kiểm lâm) và UBND các xã ven biển [10],[12].

Công tác bảo vệ rừng được các xã trực tiếp thực hiện dưới sự kiểm tra giám sát, hỗ trợ của các cơ quan quản lý nhà nước cấp huyện, cấp tỉnh. Luôn có sự phối hợp giữa UBND xã và các cấp có thẩm quyền trong việc giải quyết các vụ việc liên quan đến rừng và đất rừng. Rừng ven biển tỉnh Hưng Yên được giao cho UBND các xã trực tiếp quản lý. Nguồn kinh phí bảo vệ rừng được đảm bảo từ các dự án lâm nghiệp và ngân sách nhà nước thông qua chương trình mục tiêu phát triển lâm nghiệp bền vững [12]. Những năm gần đây công tác quản lý bảo vệ rừng được thực hiện rất tốt, không để xảy ra vụ việc cháy rừng, phá rừng, chuyển mục đích sử dụng rừng trái pháp luật nào gây bức xúc trong dư luận (Hình 3).

Bộ máy tổ chức cấp quản lý rừng ngập mặn ven biển tỉnh Hưng Yên được thực hiện theo chiều dọc từ trên xuống, Bộ Nông nghiệp và Môi trường, UBND tỉnh là đơn vị trực tiếp quản lý cấp trên. Sở Nông nghiệp và Môi trường, tiếp đến là Chi cục Kiểm lâm, BQL KBTTN đất ngập nước. Cấp xã có cán bộ địa chính theo dõi và triển khai thực hiện. Về cơ bản đã theo đúng những quy định về quản lý rừng của nhà nước [10],[12].



Hình 3. Sơ đồ quản lý rừng ngập mặn vùng bờ tỉnh Hưng Yên [12]

3. THẢO LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT MÔ HÌNH

Nhằm đáp ứng yêu cầu của chuyển đổi số trong lĩnh vực tài nguyên, môi trường, cần thiết xây dựng hệ thống quản lý, khai thác tài nguyên môi trường vùng bờ ứng dụng các công nghệ của cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 trong đó có trí tuệ nhân tạo (AI). Mục tiêu của AI đối với công tác quản lý, chăm sóc, bảo vệ rừng ngập mặn cần xét đến nhu cầu của cơ quan quản lý, doanh nghiệp và người dân, cụ thể như sau:

- Phần mềm, cơ sở dữ liệu cho phép cập nhật dữ liệu về diện tích, độ che phủ rừng, các khu vực rừng đang bị chết, khu vực trồng rừng mới, các khu vực rừng đã giao khoán chăm sóc, bảo vệ phục vụ công tác quản lý;

- Giám sát, dự báo, cảnh báo sự tác động của các yếu tố tự nhiên (tài nguyên, môi trường) đến các khu bảo tồn sinh thái; cảnh báo được sự biến động về diện tích và tình trạng sinh trưởng của rừng ngập mặn;

- Phần mềm mã nguồn mở cho phép các tổ chức, cá nhân truy cập thông tin để báo cáo các hành vi xâm hại rừng ngập mặn ven biển, xả thải chất ô nhiễm hủy hoại rừng ngập mặn ven biển để cơ quan chức năng kịp thời ngăn chặn;

- Tự động cập nhật các thông tin về thời tiết, thiên tai, diễn biến chất lượng nước phục vụ nhà quản lý trong việc xây dựng kế hoạch chăm sóc, bảo vệ và trồng mới rừng ngập mặn ven biển [13].

Dữ liệu đầu vào của bài toán gồm các nhóm sau:

- Dữ liệu về tài nguyên, môi trường bao gồm thông số chất lượng môi trường vùng bờ, quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất phục vụ công tác trồng mới rừng ngập mặn ven biển của các cơ quan quản lý.

- Dữ liệu về lâm nghiệp bao gồm các quy hoạch, kế hoạch chăm sóc, bảo vệ rừng, các chương trình, dự án trồng rừng.

- Dữ liệu về khí tượng thủy văn bao gồm các thông số nhiệt độ, lượng mưa, độ ẩm, thủy triều, sóng biển, bão, áp thấp nhiệt đới, rét đậm, rét hại [14].

Đề xuất xây dựng kiến trúc mô hình thực thể và kết nối luồng thông tin giữa cơ quan quản lý các cấp và các sở, ngành có liên quan đối với hệ thống quản lý rừng ngập mặn vùng bờ tỉnh Hưng Yên với những tiêu chí như sau:

Cơ sở dữ liệu của bài toán được lưu trữ trên hệ thống máy chủ có cấu hình mạnh. Hệ thống quản lý có ứng dụng IoT, Big Data và thuật toán AI để giám sát sự biến động rừng ngập mặn ven biển, các nguyên nhân suy thoái rừng, đưa ra cảnh báo, dự báo, hỗ trợ ra quyết định, cho phép cơ quan quản lý, doanh nghiệp và người dân chủ động xử lý tình huống trong thực tế. Luồng thông tin kết nối các cơ quan quản lý rừng ngập mặn vùng bờ sẽ được chia sẻ theo liên kết dọc và liên kết ngang, cụ thể:

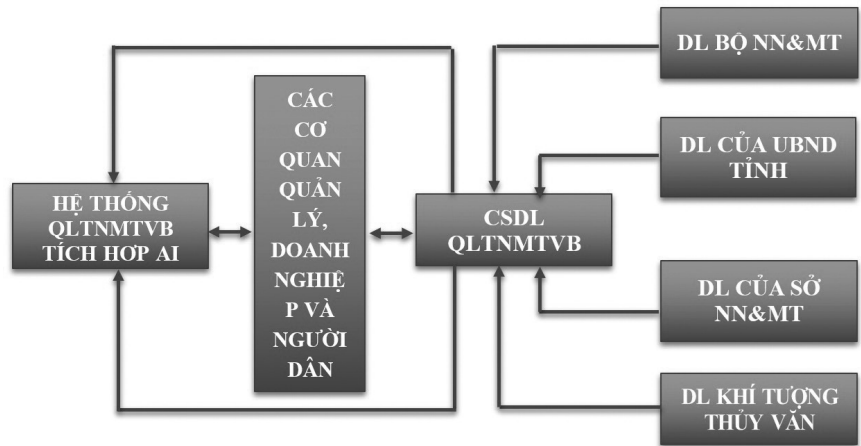
- Liên kết dọc là liên kết giữa các cơ quan cấp trên và cấp dưới
- Liên kết ngang là liên kết giữa các cơ quan cùng cấp

Ở mô hình liên kết dọc, Sở nông nghiệp và Môi trường là cơ quan chủ trì tổng hợp dữ liệu từ Bộ Nông nghiệp và Môi trường và triển khai xuống các đơn vị cấp dưới. Ở chiều ngược lại, các đơn vị cấp dưới, doanh nghiệp và người dân cung cấp thông tin ở hiện trường cho cấp trên. Các nhóm dữ liệu bao gồm: dữ liệu về rừng, dữ liệu về tài nguyên môi trường, dữ liệu về khí tượng thủy văn,...

Ở mô hình liên kết ngang, các đơn vị cùng cấp trao đổi thông tin hai chiều và có thể đồng bộ dữ liệu với nhau. Đây là điểm khác biệt với mô hình luồng thông tin kết nối theo liên kết dọc ở chỗ trong mô hình liên kết dọc thì dữ liệu cấp trên đa dạng và đầy đủ hơn, có thể chứa những dữ liệu mật mà các đơn vị cấp dưới không có.

Sơ đồ tổng hợp cơ sở dữ liệu của hệ thống quản lý, khai thác tài nguyên môi trường vùng bờ được minh họa trong Hình 4.

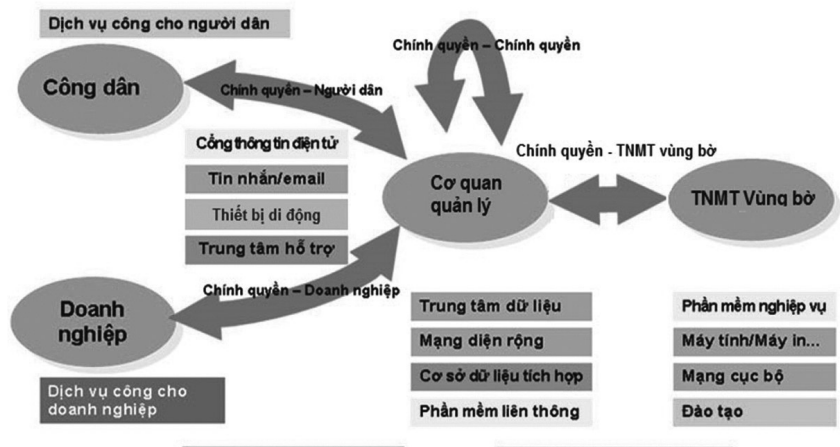
Với việc xây dựng kiến trúc mô hình thực thể và kết nối luồng thông tin giữa cơ quan quản lý, doanh nghiệp và người dân một cách khoa học sẽ tối ưu hóa cơ sở



Hình 4. Mô hình thực thể kết nối luồng thông tin của hệ thống quản lý tài nguyên môi trường vùng bờ vùng bờ tỉnh Hưng Yên

dữ liệu, tránh trùng lặp, tăng tốc độ truy xuất và xử lý đồng thời đảm bảo cập nhật, chỉnh sửa và cung cấp dữ liệu kịp thời cho nhu cầu sử dụng của các đối tượng người dùng.

Từ mô hình thực thể và kết nối luồng thông tin trên, nhóm tác giả đề xuất mô hình chuyển đổi số tổng quát cho hệ thống quản lý tài nguyên môi trường vùng bờ như Hình 5.



Hình 5. Mô hình chuyển đổi số tổng quát quản lý tài nguyên môi trường vùng bờ vùng bờ tỉnh Hưng Yên

Mô hình chuyển đổi số tổng quát đã thể hiện đầy đủ các thành phần của hệ thống quản lý tài nguyên môi trường vùng bờ ứng dụng các công nghệ của cách mạng công nghiệp 4.0. Mô hình cũng cho thấy, sự kết nối thông tin đa chiều giữa các thực thể và đối tượng sử dụng là các cơ quan quản lý, doanh nghiệp và người dân.

4. KẾT LUẬN VÀ KHUYẾN NGHỊ

4.1. Kết luận

Dữ liệu luôn là một yếu tố quan trọng mang ý nghĩa quyết định tính hiệu quả của hệ thống thông tin quản lý, và đặc biệt quan trọng trong bối cảnh nhu cầu ứng dụng chuyển đổi số đang diễn ra mạnh mẽ. Đối với hệ thống có tích hợp trí tuệ nhân tạo (AI) thì dữ liệu đầy đủ và kịp thời là yếu tố then chốt đảm bảo độ tin cậy trong việc cảnh báo, dự báo và hỗ trợ ra quyết định.



Bài viết đề xuất xây dựng mô hình kết nối luồng thông tin đa chiều và mang lại hiệu quả thực tiễn trong việc ứng dụng chuyển đổi số và công nghệ 4.0 phục vụ quản lý khai thác tài nguyên và bảo vệ môi trường sinh thái rừng ngập mặn ven biển tỉnh Hưng Yên (khu vực thuộc tỉnh Thái Bình cũ). Việc ứng dụng công nghệ thông tin và chuyển đổi số, kết nối vạn vật (IoT) và dữ liệu lớn (Big Data), cho phép các cơ quan quản lý Nhà nước, các doanh nghiệp và người dân truy cập, khai thác thông tin và nhận được sự hỗ trợ kịp thời, chủ động trong sản xuất kinh doanh, phát triển kinh tế biển theo hướng bền vững và tham gia thu thập, bổ sung dữ liệu dùng chung vào cơ sở dữ liệu liên ngành, gắn với bảo tồn đa dạng sinh học và bảo vệ môi trường trong điều kiện biến đổi khí hậu đang diễn ra gay gắt hiện nay.

4.2. Khuyến nghị

Đối với các cơ quan quản lý: Các cơ quan quản lý Nhà nước các cấp của tỉnh Hưng Yên cần thống nhất cơ chế phối hợp trong việc chia sẻ thông tin, dữ liệu tài nguyên, môi trường vùng bờ để phục vụ quản lý bảo tồn hệ sinh thái rừng ngập mặn của tỉnh; giám sát, hỗ trợ doanh nghiệp, người dân khai thác hiệu quả, bền vững tài nguyên rừng ngập mặn góp phần phát triển kinh tế biển. Những kết quả nghiên cứu trình bày trong bài báo này có thể nhân rộng ứng dụng cho các địa phương có những nét tương đồng về địa lý, tài nguyên sinh thái và môi trường, trước hết là các tỉnh ven biển Đông Bắc bộ như Quảng Ninh, Hải Phòng, Ninh Bình.

Đối với các tổ chức, doanh nghiệp liên quan đến rừng ngập mặn: Tích cực thực hiện chuyển đổi số trong mọi quy trình quản lý, sản xuất, kinh doanh đặc biệt là chuyển đổi số trong quản lý và phát triển rừng ngập mặn. Cung cấp, khai thác và bảo vệ dữ liệu tài nguyên, môi trường vùng bờ theo quy định.

Về phía người dân: Tham gia tích cực vào quy trình quản lý số, đóng vai trò là một kênh thu thập dữ liệu bổ sung vào kho dữ liệu quản lý rừng ngập mặn thông qua các ứng dụng trên mobile hay các thiết bị quan trắc cầm tay có chức năng thu thập dữ liệu hiện trường. Mỗi người dân sinh sống trong khu vực rừng ngập mặn nêu cao tinh thần trách nhiệm, phản ánh với cơ quan quản lý khi phát hiện rừng bị xâm hại.

Lời cảm ơn: Công trình khoa học này được Bộ Khoa học và Công nghệ Việt Nam hỗ trợ thông qua nhiệm vụ thuộc Chương trình KHCN trọng điểm Quốc gia KC 4.0 mã số KC-4.0-38/19-25.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Chính phủ, Nghị định số 47/2020/NĐ-CP ngày 09/4/2020 về Quản lý, kết nối và chia sẻ dữ liệu số của cơ quan nhà nước, 2020.

2. Bộ TN&MT, Quyết định số 454/QĐ-BTNMT ngày 03/3/2023 hướng dẫn kỹ thuật về xây dựng và chia sẻ cơ sở dữ liệu về môi trường, 2023.

3. Phạm Minh Chuẩn, Trịnh Thị Nhị và Nguyễn Văn Quyết, Giáo trình Cơ Sở Dữ Liệu Quan Hệ - Lý Thuyết Và Áp Dụng, nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, 2024.

4. Võ Thị Ngọc Liên, Phạm Thị Bầy và Phạm Thị Nguyệt, Giáo trình Hệ quản trị cơ sở dữ liệu SQL Server, nhà xuất bản Xây dựng, 2024.

5. Chính phủ, Nghị định số 73/2017/NĐ-CP ngày 01/8/2017 về thu thập, quản lý, khai thác và sử dụng thông tin, dữ liệu TN&MT, 2017.

6. Chính phủ, Nghị định số 47/2020/NĐ-CP ngày 09/4/2020 về quản lý, kết nối và chia sẻ dữ liệu số của cơ quan nhà nước, 2020.

7. Thủ tướng Chính phủ, Quyết định: số 2178/QĐ-TTg ngày 21/7/2020 phê duyệt Đề án Hoàn thiện cơ sở dữ liệu về tài nguyên môi trường, 2020.

8. Thủ tướng Chính phủ, Quyết định số 1618/QĐ-TTg ngày 24/10/2017 về xây dựng cơ sở dữ liệu quốc gia về quan trắc môi trường, 2017.

9. Chi cục Kiểm lâm, Báo cáo đánh giá kết quả thực hiện công tác quản lý bảo vệ rừng và Quy chế phối hợp, số 113/BC-CCKL, 2024.

10. Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn tỉnh Hưng Yên, Báo cáo xây dựng phương án quản lý rừng bền vững Thái Bình giai đoạn 2021 đến 2030, 2023.

11. Nguyễn Trọng Cường, Nguyễn Hải Hòa và Trần Quang Bảo, Thành lập bản đồ rừng ngập mặn của tỉnh Thái Bình từ tư liệu ảnh sentinel 2, Tạp chí khoa học và công nghệ lâm nghiệp, số 6, 2019.

12. Sở Nông nghiệp & Môi trường, Quyết định số 10/2025/QĐ-UBND quy định chức năng nhiệm vụ sở Nông nghiệp và Môi trường tỉnh Hưng Yên, 2025.

13. Nguyễn Hoàng Giang và các cộng sự, Nghiên cứu đề xuất giải pháp quản lý tổng hợp đới bờ phục vụ phát triển bền vững vùng duyên hải Bắc bộ - Thí điểm tại tỉnh Thái Bình. Đề tài KHCN độc lập cấp Quốc gia, cơ quan chủ trì: Trường Đại học Thái Bình, nghiệm thu năm 2019.

14. Phạm Hoàng Hải và các cộng sự, Nghiên cứu các giải pháp kinh tế, kỹ thuật nâng cao năng lực quan trắc, giám sát bảo vệ môi trường và sức khỏe cộng đồng khu vực ven biển Đông Bắc Việt Nam. Thí điểm tại tỉnh Quảng Ninh. Đề tài KHCN cấp Quốc gia theo nghị định thư Việt Nam- Liên bang Nga. Cơ quan chủ trì: Viện nghiên cứu bảo vệ môi trường và sức khỏe cộng đồng thuộc Liên hiệp các Hội Khoa học và Kỹ thuật Việt Nam, nghiệm thu năm 2023.