

Số: /TTr-SNNMT

Thanh Hoá, ngày tháng năm 2025

TỜ TRÌNH

Đề xuất chủ trương thực hiện: Dự án “Ứng dụng các công nghệ của công nghiệp 4.0 (trí tuệ nhân tạo, thực tế ảo...) xây dựng hệ thống giám sát hỗ trợ bảo tồn loài động thực vật rừng quý hiếm, nguy cấp tại Vườn Quốc gia Xuân Liên và các Khu rừng đặc dụng trên địa bàn tỉnh Thanh Hóa”

Kính gửi: Chủ tịch Ủy ban nhân dân tỉnh Thanh Hóa.

Căn cứ Nghị quyết số 57-NQ/TW ngày 22/12/2024 của Bộ Chính trị về đột phá phát triển khoa học, công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số quốc gia;

Căn cứ Luật Đầu tư công ngày 29/11/2024;

Căn cứ Luật Công nghệ thông tin ngày 29/6/2006;

Căn cứ Nghị định số 73/2019/NĐ-CP ngày 05/9/2019 của Chính phủ quy định quản lý đầu tư ứng dụng công nghệ thông tin sử dụng nguồn vốn ngân sách nhà nước; Nghị định 82/2024/NĐ-CP ngày 10/7/2024 của Chính phủ về sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 73/2019/NĐ-CP ngày 05 tháng 9 năm 2019 của Chính phủ quy định quản lý đầu tư ứng dụng công nghệ thông tin sử dụng nguồn vốn ngân sách nhà nước;

Căn cứ Nghị quyết số 03/NQ-CP ngày 09/01/2025 của Chính phủ Ban hành Chương trình hành động của Chính phủ thực hiện Nghị quyết số 57-NQ/TW ngày 22 tháng 12 năm 2024 của Bộ Chính trị về đột phá phát triển khoa học, công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số quốc gia;

Căn cứ Nghị quyết số 71/NQ-CP ngày 01/4/2025 của Chính phủ Ban hành Sửa đổi, bổ sung cập nhật Chương trình hành động của Chính phủ thực hiện Nghị quyết số 57-NQ/TW ngày 22 tháng 12 năm 2024 của Bộ Chính trị về đột phá phát triển khoa học, công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số quốc gia;

Căn cứ Nghị quyết số 74/NQ-CP ngày 07/4/2025 của Chính phủ ban hành Kế hoạch thực hiện sắp xếp đơn vị hành chính và xây dựng mô hình tổ chức chính quyền địa phương 02 cấp;

Căn cứ Quyết định số 749/QĐ-TTg ngày 03/6/2020 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt “Chương trình Chuyển đổi số quốc gia đến năm 2025, định hướng đến năm 2030”;

Căn cứ Quyết định số 942/QĐ-TTg ngày 15/6/2021 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Chiến lược phát triển Chính phủ điện tử hướng tới Chính phủ số giai đoạn 2021-2025, định hướng đến năm 2030;

Căn cứ Nghị quyết số 06-NQ/TU ngày 10/11/2021 của Ban Thường vụ Tỉnh uỷ về chuyển đổi số tỉnh Thanh Hóa đến năm 2025, định hướng đến năm 2030;

Căn cứ Quyết định số 176/QĐ-UBND ngày 01/01/2022 của UBND tỉnh về ban hành Chương trình hành động thực hiện Nghị quyết số 06-NQ/TU ngày 10/11/2021 của Ban Thường vụ Tỉnh uỷ về chuyển đổi số tỉnh Thanh Hóa đến năm 2025, định hướng đến năm 2030;

Căn cứ Kế hoạch số 266-KH/TU ngày 26/4/2025 của Tỉnh uỷ Thanh Hoá Kế hoạch hành động thực hiện Nghị quyết 57-NQ/TW ngày 22/12/2024 của Bộ Chính trị về đột phá phát triển khoa học, công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số quốc gia;

Căn cứ Kế hoạch số 101/KH- UBND ngày 25/5/2025 của UBND tỉnh Thanh Hoá về thực hiện Nghị quyết số 71/NQ-CP ngày 01/4/2025 của Chính phủ và Kế hoạch hành động số 266-KH/TU ngày 26/4/2025 của Ban Thường vụ Tỉnh uỷ thực hiện Nghị quyết 57-NQ/TW ngày 22/12/2024 của Bộ Chính trị về đột phá phát triển khoa học, công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số quốc gia;

I. THỰC TRẠNG CÔNG NGHỆ THÔNG TIN, CƠ SỞ DỮ LIỆU, ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ THÔNG TIN, CHUYỂN ĐỔI SỐ TẠI ĐƠN VỊ

1. Hiện trạng công nghệ thông tin và chuyển đổi số tại VQG Xuân Liên và các khu rừng đặc dụng trên địa bàn tỉnh Thanh Hóa

1.1. Hiện trạng hạ tầng CNTT

Hạ tầng công nghệ thông tin (CNTT) tại các khu rừng đặc dụng trên địa bàn tỉnh Thanh Hóa, đặc biệt là tại Vườn Quốc gia Xuân Liên, hiện nay còn yếu, thiếu đồng bộ và chưa đáp ứng được yêu cầu ứng dụng các công nghệ số hiện đại trong công tác bảo tồn và quản lý tài nguyên rừng. Hệ thống thiết bị phần cứng phục vụ cho công tác quản lý và bảo tồn chủ yếu gồm máy tính để bàn, máy in văn phòng, máy ảnh kỹ thuật số và một số thiết bị GPS cầm tay cũ đã qua sử dụng nhiều năm. Hạ tầng mạng truyền thông và kết nối số tại các khu rừng phần lớn dựa vào mạng internet cáp quang hoặc 3G/4G dân dụng, chất lượng chưa ổn định, đặc biệt tại các khu vực vùng sâu, vùng xa như vùng lõi của Vườn Quốc gia Xuân Liên hoặc các trạm kiểm lâm cách xa trung tâm. Bên cạnh đó, các thiết bị quan trắc, giám sát tự động như cảm biến môi trường (nhiệt độ, độ ẩm, âm thanh rừng), camera AI nhận diện sinh vật, hệ thống cảnh báo cháy rừng theo thời gian thực, drone (thiết bị bay không người lái) phục vụ tuần tra rừng, ghi hình vùng nguy cơ cao vẫn gần như chưa được đầu tư đầy đủ. Ngoài ra, hệ thống lưu trữ dữ liệu và bảo mật thông tin cũng là điểm yếu đáng kể. Hiện nay, phần lớn dữ liệu về tuần tra, ghi nhận sinh vật, ảnh bẫy ảnh, dữ liệu bản đồ... vẫn lưu trữ rải rác trên máy tính cá nhân, ổ cứng rời hoặc các thiết bị không có giải pháp sao lưu định kỳ. Thiếu vắng máy chủ trung tâm, giải pháp lưu trữ đám mây (cloud), cơ chế phân quyền truy cập và hệ thống bảo mật thông tin khiến dữ liệu có nguy cơ bị mất mát, rò rỉ và không thể khai thác hiệu quả trong dài hạn.

1.2. Về ứng dụng công nghệ thông tin trong công tác bảo tồn động thực vật rừng nguy cấp, quý hiếm

Hiện nay, việc ứng dụng công nghệ thông tin trong công tác bảo tồn động thực vật rừng nguy cấp, quý hiếm tại Vườn Quốc gia Xuân Liên và các khu rừng đặc dụng khác trên địa bàn tỉnh Thanh Hóa còn đang ở mức độ cơ bản, nhỏ lẻ và chưa được triển khai đồng bộ. Trong các hoạt động giám sát, điều tra và theo dõi quần thể sinh vật, phần lớn dữ liệu vẫn được thu thập bằng phương pháp truyền thống: cán bộ kiểm lâm đi tuần tra, quan sát bằng mắt thường, ghi chép sổ tay, chụp ảnh bằng máy ảnh cá nhân và sau đó nhập liệu vào máy tính. Việc này không chỉ mất thời gian, dễ sai sót mà còn không đáp ứng được yêu cầu theo dõi biến động nhanh chóng, liên tục và mang tính khoa học cao. Một số đơn vị đã bước đầu áp dụng phần mềm SMART (Spatial Monitoring and Reporting Tool) để ghi nhận và tổng hợp dữ liệu từ các đợt tuần tra rừng. Tuy nhiên, việc sử dụng SMART hiện nay mới dừng ở mức nhập liệu thủ công; chưa có khả năng tích hợp dữ liệu từ các nguồn khác như bẫy ảnh, thiết bị ghi âm sinh học, cảm biến môi trường hay drone. Các dữ liệu đầu vào chủ yếu dưới dạng văn bản, hình ảnh tĩnh, thiếu phân tích sâu theo thời gian thực và chưa tận dụng các công cụ trí tuệ nhân tạo (AI) để tự động phân loại, cảnh báo hoặc đưa ra khuyến nghị bảo tồn. Công nghệ bẫy ảnh (camera trap) và thiết bị ghi âm sinh học (audio recorders), mặc dù đã được đưa vào sử dụng ở một số khu rừng đặc dụng, vẫn còn rất hạn chế.

1.3. Các đối tượng tham gia vào quy trình

Quy trình bảo tồn động thực vật rừng nguy cấp, quý hiếm là một hệ thống phức hợp, đòi hỏi sự tham gia của nhiều nhóm đối tượng khác nhau từ cấp trung ương đến cơ sở, từ các cơ quan quản lý đến cộng đồng dân cư địa phương. Tuy nhiên, trong thực tiễn tại Vườn Quốc gia Xuân Liên và các khu rừng đặc dụng trên địa bàn tỉnh Thanh Hóa, việc phối hợp giữa các đối tượng này còn nhiều hạn chế, đặc biệt trong ứng dụng công nghệ thông tin và chuyển đổi số.

Lực lượng kiểm lâm và cán bộ Ban quản lý rừng đặc dụng là đối tượng trực tiếp tham gia các hoạt động bảo tồn hàng ngày như tuần tra, giám sát, ghi nhận vi phạm và thu thập thông tin về động thực vật hoang dã. Tuy nhiên, phần lớn cán bộ hiện chưa được trang bị công cụ công nghệ hiện đại để hỗ trợ công việc như thiết bị di động chuyên dụng, phần mềm giám sát tích hợp hay công cụ truyền dữ liệu thời gian thực. Cộng đồng dân cư sống trong và xung quanh khu vực rừng đặc dụng là đối tượng có mối liên hệ chặt chẽ với tài nguyên rừng – họ vừa là người được hưởng lợi từ rừng (qua du lịch sinh thái, sản phẩm lâm sản ngoài gỗ...), vừa là lực lượng có thể tham gia giám sát, phát hiện các hành vi vi phạm, đồng thời cũng có nguy cơ là nguồn tác động tiêu cực nếu không được tuyên truyền, hướng dẫn đầy đủ. Tuy nhiên, cho đến nay, cộng đồng vẫn chưa được tích hợp chính thức vào hệ thống giám sát bảo tồn bằng các công cụ công nghệ. Các cơ quan quản lý cấp tỉnh như Sở Nông nghiệp và Môi trường, Sở Khoa học và Công nghệ, Chi cục Kiểm lâm là đầu mối ban hành các văn bản chỉ đạo, định hướng chính sách và phê duyệt các dự án đầu tư. Tuy nhiên, việc chia sẻ dữ liệu, theo dõi tiến độ, giám sát kết quả thực hiện giữa các cấp chưa thực hiện trên nền tảng số thống nhất. Các tổ chức nghiên cứu, viện trường, chuyên gia bảo tồn và tổ chức quốc tế có vai trò hỗ trợ chuyên môn, chuyển giao công

nghệ, cung cấp tài liệu khoa học, thiết kế dự án bảo tồn và thực hiện các nhiệm vụ nghiên cứu. Du khách và học sinh, sinh viên – đối tượng thụ hưởng chính trong các hoạt động giáo dục môi trường và du lịch sinh thái – cũng chưa được hỗ trợ trải nghiệm qua các ứng dụng công nghệ như tour tham quan ảo (VR), bản đồ số đa dạng sinh học, ứng dụng nhận diện loài, hay báo cáo thông tin quan sát tại hiện trường.

1.4. Hiện trạng nguồn nhân lực

Nguồn nhân lực là một yếu tố then chốt quyết định sự thành công của quá trình ứng dụng công nghệ thông tin và chuyển đổi số trong công tác bảo tồn đa dạng sinh học. Tuy nhiên, tại Vườn Quốc gia Xuân Liên và các khu rừng đặc dụng khác trên địa bàn tỉnh Thanh Hóa, lực lượng nhân sự hiện nay đang đối mặt với nhiều thách thức về cả số lượng, chất lượng chuyên môn lẫn năng lực công nghệ.

Về số lượng nhân lực chuyên trách về công nghệ thông tin còn rất hạn chế. Hầu hết các đơn vị quản lý rừng đặc dụng như Vườn Quốc gia Xuân Liên, Khu bảo tồn Pù Hu, Pù Luông, Bến En... đều không có phòng hoặc tổ chuyên môn về CNTT. Về chất lượng chuyên môn công nghệ của đội ngũ cán bộ bảo tồn còn thấp. Cán bộ kiểm lâm và kỹ thuật viên – lực lượng trực tiếp thực hiện công tác giám sát rừng, ghi nhận động thực vật quý hiếm – thường được đào tạo chuyên sâu về lâm nghiệp, bảo tồn sinh học, nhưng thiếu kỹ năng sử dụng phần mềm chuyên dụng như hệ thống GIS, SMART nâng cao, phần mềm phân tích ảnh/video, hoặc công cụ lập bản đồ số. Khả năng khai thác và xử lý dữ liệu số còn hạn chế, nhất là các loại dữ liệu lớn như ảnh từ drone, ảnh vệ tinh, dữ liệu từ cảm biến hoặc video từ bẫy ảnh. Về năng lực sử dụng và vận hành các công nghệ mới như trí tuệ nhân tạo (AI), Internet vạn vật (IoT), thực tế ảo (VR/AR) gần như chưa có đội ngũ đủ năng lực tại chỗ. Việc đào tạo và bồi dưỡng về công nghệ thông tin chưa có chiến lược dài hạn và bài bản. Các lớp tập huấn nếu có thường mang tính ngắn hạn, nặng về lý thuyết, thiếu thực hành và không gắn liền với hệ thống công nghệ đang hoặc sẽ triển khai. Kết quả là sau tập huấn, cán bộ vẫn khó áp dụng vào thực tế hoặc chỉ sử dụng được ở mức cơ bản. Việc đào tạo chưa phân tầng theo nhóm đối tượng (cán bộ kỹ thuật, lãnh đạo, kiểm lâm hiện trường, cán bộ cộng đồng) nên không phát huy hiệu quả tổng thể.

2. Xuất phát từ bối cảnh thực tế và xu hướng chuyển đổi số

Công tác quản lý bảo tồn hiện nay phần lớn vẫn đang sử dụng các phương pháp truyền thống, thủ công, thiếu tính đồng bộ và khả năng giám sát tức thời. Việc tuần tra rừng, giám sát đa dạng sinh học, xác định sự hiện diện và biến động của các loài quý hiếm đều phụ thuộc vào nhân lực địa phương với điều kiện thiết bị còn thiếu thốn và lạc hậu. Trong khi đó, quy mô rừng lớn, địa hình hiểm trở, khiến cho việc phát hiện kịp thời các hành vi xâm hại rừng hay theo dõi động thái của quần thể sinh vật là rất khó khăn và không hiệu quả.

Trước tình hình đó, việc triển khai dự án “Ứng dụng các công nghệ của công nghiệp 4.0” vào bảo tồn đa dạng sinh học là yêu cầu cấp thiết. Các công nghệ như trí tuệ nhân tạo (AI), thực tế ảo (VR), Internet vạn vật (IoT), hệ thống thông tin địa lý (GIS), viễn thám (remote sensing), máy bay không người lái

(drone) sẽ giúp hiện đại hóa toàn diện phương thức bảo tồn, tăng cường khả năng phát hiện, giám sát, phân tích và đưa ra quyết định quản lý rừng hiệu quả. Cụ thể, các công nghệ này sẽ hỗ trợ phát hiện sớm các mối đe dọa như cháy rừng, săn bắt trái phép; xác định vùng phân bố của các loài quý hiếm; phân tích biến động quần thể sinh vật; cảnh báo xâm nhập bất hợp pháp và ghi nhận dữ liệu môi trường tự động liên tục.

Dự án phù hợp với các chủ trương, chính sách lớn của Trung ương và của tỉnh Thanh Hóa như Nghị quyết số 57-NQ/TW về phát triển khoa học, công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số quốc gia; Quyết định số 749/QĐ-TTg về Dự án chuyển đổi số quốc gia; và các kế hoạch hành động về bảo tồn đa dạng sinh học, phát triển lâm nghiệp bền vững. Việc triển khai sẽ tạo ra mô hình điểm về bảo tồn thông minh tại Việt Nam, có khả năng mở rộng và nhân rộng trong tương lai.

Từ những lý do nêu trên, có thể khẳng định việc đầu tư xây dựng hệ thống giám sát hỗ trợ bảo tồn động thực vật rừng quý hiếm, nguy cấp tại Vườn quốc gia Xuân Liên và các khu rừng đặc dụng trên địa bàn tỉnh Thanh Hóa là rất cần thiết, cấp bách và có ý nghĩa chiến lược trong dài hạn.

Sở Nông nghiệp và Môi trường kính trình Chủ tịch UBND tỉnh cho phép triển khai thực hiện dự án: “Ứng dụng các công nghệ của công nghiệp 4.0 (trí tuệ nhân tạo, thực tế ảo...) xây dựng hệ thống giám sát hỗ trợ bảo tồn loài động thực vật rừng quý hiếm, nguy cấp tại Vườn Quốc gia Xuân Liên và các Khu rừng đặc dụng trên địa bàn tỉnh Thanh Hóa”, với nội dung cụ thể như sau:

II. THÔNG TIN CHUNG VỀ DỰ ÁN

1. Tên dự án: Ứng dụng các công nghệ của công nghiệp 4.0 (trí tuệ nhân tạo, thực tế ảo...) xây dựng hệ thống giám sát hỗ trợ bảo tồn loài động thực vật rừng quý hiếm, nguy cấp tại Vườn Quốc gia Xuân Liên và các Khu rừng đặc dụng trên địa bàn tỉnh Thanh Hóa.

2. Chủ đầu tư: Ban quản lý Vườn quốc gia Xuân Liên

3. Mục tiêu đầu tư

3.1. Mục tiêu tổng quát

Ứng dụng hiệu quả các công nghệ chủ chốt của công nghiệp 4.0 như trí tuệ nhân tạo (AI), hệ thống thông tin địa lý (GIS), viễn thám, cảm biến môi trường (IoT), thực tại ảo (VR) nhằm nâng cao hiệu quả giám sát, dự báo và bảo tồn các loài động, thực vật rừng quý hiếm, nguy cấp trên địa bàn tỉnh Thanh Hóa, đặc biệt tại Vườn Quốc gia Xuân Liên và các khu rừng đặc dụng khác.

3.2. Mục tiêu cụ thể

- Nâng cao hiệu quả hoạt động tuần tra, giám sát hiện trạng và quần thể loài thông qua hệ thống SMART kết hợp công nghệ AI nhằm theo dõi hiện trạng, phân bố, xu hướng phát triển và các nguy cơ tác động đến loài nguy cấp.

- Tăng cường ứng dụng công nghệ viễn thám, GIS và drone để giám sát diện rộng, đánh giá độ che phủ rừng, biến động sinh cảnh và xác định các điểm nóng đa dạng sinh học.

- Sử dụng AI để phân tích dữ liệu từ ảnh chụp và máy ghi âm nhằm xác định vùng sống, số lượng cá thể, hành vi sinh học và các thay đổi nguy cơ liên quan đến sinh cảnh.

- Triển khai hệ thống cảm biến môi trường kết nối IoT để giám sát liên tục điều kiện sống của loài tại các khu vực trọng điểm và vùng sống đặc thù.

- Tổ chức điều tra chuyên sâu và xây dựng bộ cơ sở dữ liệu số mô tả đầy đủ về đặc tính, phân bố, âm thanh, hình ảnh, sinh cảnh và biện pháp bảo tồn của các loài mục tiêu.

- Nghiên cứu, phát triển và ứng dụng VR, AI và GIS trong xây dựng hệ thống giám sát thông minh và dự án tham quan ảo các loài tiêu biểu như Vượn đen má trắng, Voọc xám, các loài Mang.

- Xây dựng kế hoạch bảo tồn chi tiết cho từng loài quý hiếm, nguy cấp, xác định các biện pháp can thiệp cần thiết để kiểm soát diễn biến quần thể phù hợp với mục tiêu bảo tồn.

- Phục vụ công tác nghiên cứu khoa học, giáo dục môi trường, bảo tồn đa dạng sinh học và phát triển du lịch sinh thái tại địa phương thông qua ứng dụng công nghệ và dữ liệu số.

4. Quy mô đầu tư:

- **Nâng cao hiệu quả hoạt động tuần tra bằng SMART:** Tổng hợp kết quả tuần tra nhằm theo dõi hiện trạng, phân bố các loài động, thực vật quý hiếm, đánh giá sự phát triển quần thể loài, xác định các nguy cơ tác động và mối đe dọa như săn bắn trái phép, suy giảm môi trường sống... Sử dụng trí tuệ nhân tạo (AI) để phân tích sự thay đổi, biến động quần thể loài, đưa ra dự báo chi tiết về sự phát triển, thay đổi của các loài nguy cấp, từ đó xác định các biện pháp bảo tồn, nhân nuôi hoặc can thiệp phù hợp, nhằm đảm bảo sự phát triển bền vững của các loài động, thực vật quý hiếm.

- **Tăng cường ứng dụng GIS và viễn thám:** Khai thác, sử dụng nguồn dữ liệu ảnh vệ tinh (miễn phí và thương mại) nhằm đánh giá độ che phủ rừng, biến động trạng thái và hiện trạng rừng. Xây dựng bản đồ 3D đa dạng sinh học, xác định các điểm nóng về bảo tồn. Sử dụng các thiết bị máy bay không người lái (drone) gắn camera độ phân giải cao để tăng cường phạm vi và quy mô giám sát, góp phần giảm chi phí nhân lực và kinh phí. Phân tích dữ liệu bằng AI nhằm tổng hợp lịch sử biến động, dự đoán nguy cơ cháy rừng, thay đổi môi trường sống hoặc các hoạt động xâm nhập trái phép như: săn bắt, khai thác lâm sản ngoài gỗ (LSNG), đánh bắt cá, thú...

- **Sử dụng AI trong phân tích dữ liệu từ ảnh chụp và máy ghi âm:** Tăng cường sử dụng hệ thống ảnh chụp, máy ghi âm đặt luân phiên, cố định theo chu kỳ tại các vùng sinh cảnh trọng điểm. Ứng dụng AI để đánh giá số lượng cá thể, xác định vùng sống, giảm thao tác thủ công cho cán bộ. Triển khai các thuật toán học sâu (deep learning) để phân tích hình ảnh, video, âm thanh; tự động phân loại loài, hành vi sinh học. Phát triển ứng dụng dành cho cán bộ kiểm lâm và cộng đồng, hỗ trợ cảnh báo tác động và báo cáo vi phạm nhanh chóng, đồng bộ, theo thời gian thực.

- **Sử dụng các cảm biến giám sát môi trường:** Thiết lập mạng lưới cảm biến đo nhiệt độ, độ ẩm, tiếng động rừng... kết nối qua hệ thống IoT để giám sát điều kiện sống tại các vùng sinh cảnh trọng yếu. Dữ liệu được truyền liên tục về trung tâm điều hành Ban quản lý Vườn Quốc gia qua mạng vệ tinh hoặc 4G/5G. Đây là nguồn dữ liệu đầu vào quan trọng để đánh giá mức độ phù hợp sinh cảnh, vùng sống tiềm năng của các loài mục tiêu và phục vụ công tác bảo tồn, ra quyết định kịp thời.

- **Tổ chức các đợt điều tra, cập nhật bổ sung dữ liệu loài nguy cấp:** Thực hiện điều tra chuyên sâu, cập nhật bổ sung thông tin về các loài động thực vật quý hiếm, nguy cấp tại các khu rừng đặc dụng trên địa bàn tỉnh. Xây dựng bộ dữ liệu chuẩn, mô tả chi tiết về phân bố, đặc điểm sinh học, âm thanh, hình ảnh, hành vi, sinh cảnh của từng loài/quần thể. Phân tích khuynh hướng diễn biến quần thể, xác định yêu cầu sinh cảnh và các biện pháp bảo tồn ưu tiên cho từng loài, phục vụ công tác quản lý, nghiên cứu và giáo dục.

- **Nghiên cứu, phát triển và ứng dụng các công nghệ chủ chốt của công nghiệp 4.0:** Triển khai nghiên cứu, phát triển và tích hợp các công nghệ như trí tuệ nhân tạo (Artificial Intelligence), thực tại ảo (Virtual Reality) vào hệ thống giám sát bảo tồn loài quý hiếm, nguy cấp. Phát triển các nền tảng phân tích thông minh, mô hình sinh cảnh số và công cụ tương tác để hỗ trợ phân tích, giám sát, giáo dục và truyền thông bảo tồn.

- **Xây dựng hệ thống giám sát loài động vật rừng quý hiếm, nguy cấp bằng công nghệ 4.0:** Thiết kế hệ thống tích hợp giữa trí tuệ nhân tạo, thực tại ảo, công nghệ GIS để hỗ trợ giám sát tự động, số hóa dữ liệu và dự báo diễn biến quần thể. Hệ thống giúp hình thành quy trình giám sát hiện đại, tiết kiệm nhân lực, nâng cao độ chính xác và khả năng can thiệp kịp thời.

- **Xây dựng dự án giám sát và tham quan ảo:** Phát triển các dự án tham quan và giám sát ảo (VR/AR) mô phỏng đời sống tự nhiên của các loài đặc hữu tiêu biểu như Vượn đen má trắng, Voọc xám, các loài Mang tại Vườn Quốc gia Xuân Liên. Các dự án này sẽ tích hợp dữ liệu thực địa, tạo trải nghiệm tương tác trực quan, hấp dẫn cho công tác giáo dục môi trường và truyền thông bảo tồn.

- **Xây dựng kế hoạch bảo tồn chi tiết đối với các loài quý hiếm, nguy cấp:** Lập kế hoạch hành động cụ thể cho từng loài hoặc nhóm loài mục tiêu, xác định các chỉ số giám sát, mục tiêu sinh học, các biện pháp can thiệp kỹ thuật và quản lý như nhân nuôi bán hoang dã, phục hồi sinh cảnh, kiểm soát mối đe dọa... nhằm kiểm soát và hướng dẫn sự phát triển theo định hướng bảo tồn dài hạn.

- **Ứng dụng kết quả dự án phục vụ nghiên cứu, giáo dục, bảo tồn và du lịch sinh thái:** Sử dụng hệ thống và dữ liệu được tạo ra từ dự án để phục vụ công tác nghiên cứu khoa học, hỗ trợ đào tạo, giáo dục môi trường, xây dựng các sản phẩm truyền thông và du lịch sinh thái gắn với bảo tồn, góp phần nâng cao giá trị tài nguyên và phát triển bền vững tại địa phương.

5. Nhóm dự án: C

6. Tổng mức đầu tư dự kiến: 12.067.689.000 đồng (Bằng chữ: Mười hai tỷ, không trăm sáu mươi bảy triệu, sáu trăm tám mươi chín nghìn đồng chẵn).

7. Nguồn vốn

- Nguồn kinh phí chi thường xuyên của ngân sách tỉnh (theo Điều 51, Nghị định số 82/2024/NĐ-CP ngày 10/7/2024 của Chính phủ).

8. Địa điểm thực hiện dự án: Vườn quốc gia Xuân Liên và các khu rừng đặc dụng trên địa bàn tỉnh Thanh Hóa.

9. Thời gian thực hiện: 5 năm (từ năm 2025 đến năm 2029).

10. Đề xuất phương án thiết kế: 01 bước.

(Kèm theo Báo cáo đề xuất chủ trương đầu tư dự án và bảng dự toán kinh phí)

Trên đây là nội dung đề xuất chủ trương thực hiện dự án: Ứng dụng các công nghệ của công nghiệp 4.0 (trí tuệ nhân tạo, thực tế ảo...) xây dựng hệ thống giám sát hỗ trợ bảo tồn loài động thực vật rừng quý hiếm, nguy cấp tại Vườn Quốc gia Xuân Liên và các Khu rừng đặc dụng trên địa bàn tỉnh Thanh Hóa. Sở Nông nghiệp và Môi trường kính trình Chủ tịch UBND tỉnh xem xét, chỉ đạo./.

Nơi nhận:

- Như trên;
- Sở Khoa Học và Công nghệ (T/Đ);
- Sở Tài chính (T/Đ);
- Các cơ quan có liên quan;
- Lưu:VT.

GIÁM ĐỐC



Cao Văn Cường