

MÔ HÌNH GIÁM SÁT THIÊN TAI TRÊN NỀN TẢNG HỆ THỐNG THÔNG TIN ĐỊA LÝ (GIS) VÀ VIỄN THÁM (RS) TẠI XÃ THƯỢNG TRẠCH, HUYỆN BỐ TRẠCH, TỈNH QUẢNG BÌNH

VÕ VĂN TRÍ; TRẦN XUÂN MÙI;

PHẠM HỒNG THÁI; LÊ THỊ PHƯƠNG LAN

Vườn Quốc gia Phong Nha - Kẻ Bàng

PHAN THANH QUYẾT; CAO THỊ THANH THỦY

Trường Đại học Quảng Bình

1. Đặt vấn đề

Hệ thống thông tin địa lý (GIS) và viễn thám (RS) cùng với Internet vạn vật (IoT) đã và đang được xem là giải pháp hữu hiệu để giải quyết các bài toán trong các lĩnh vực như quản lý tài nguyên môi trường, quy hoạch đô thị, dự báo thời tiết... Sự liên kết giữa các mô hình toán tối ưu và hệ thống thông tin địa lý ngày càng giúp cho người ra quyết định - nhà hoạch định chính sách, chiến lược giảm bớt các rủi ro do hậu quả của thiên nhiên và con người. Các ứng dụng GIS ngày càng thể hiện được ưu thế của mình, một trong số đó là phần mềm ArcGIS online được phát triển bởi ESRI. ArcGis Online là một hệ thống quản trị nội dung không gian địa lý dựa trên nền tảng điện toán đám mây nhằm lưu trữ và quản lý bản đồ, dữ liệu và thông tin không gian địa lý khác. Được xây dựng trên cơ sở điện toán đám mây của Esri, nó cho phép bạn truy cập nội dung không gian địa lý đã được chia sẻ và đăng ký bởi Esri và người dùng GIS trên toàn thế giới [1].

Ở Nhật Bản, hệ thống thông tin được địa lý và viễn thám được sử dụng một cách chuyên sâu trong quản lý tài nguyên và môi trường, đặc biệt là ứng dụng mạnh mẽ cuối thế kỷ XX cho đến nay. Các chương trình quốc gia đều hệ thống hóa và hiển thị dưới dạng dữ liệu thuộc tính WebGIS, điển hình như chương trình 1000 Sites, Big Tree. Đặc biệt là các dữ liệu được ghi nhận qua các thiết bị được chuyển thành hệ thống số và gửi tới các trạm xử lý. Ở

Mĩ, sử dụng viễn thám nghiên cứu thăm dò bề mặt trái đất và nhiều ứng dụng khác trong giao thông, phương tiện, kiểm soát tài nguyên và ô nhiễm môi trường. Một trong những công cụ gần gũi với người dùng hiện nay là Google map để tra cứu thông tin địa điểm, hướng dẫn đi lại dưới dạng không gian 2D và 3D. Có thể nói rằng, GIS và viễn thám là sự lựa chọn tốt nhất trong quản lý đa ngành, đa lĩnh vực [2].

Xã Thượng Trạch nằm ở vùng đệm Vườn Quốc gia Phong Nha - Kẻ Bàng, chứa đựng những giá trị tiêu biểu về hệ sinh thái, đa dạng sinh học và địa chất địa mạo. Theo kết quả đánh giá tác động của thiên tai những năm gần đây cho thấy, có sự thay đổi của hệ thủy văn, biến động của thảm thực vật, hiện tượng sạt lở, xói mòn và ảnh hưởng của bão lụt ngày càng gia tăng gây ảnh hưởng tiêu cực lên hệ sinh thái Vườn Quốc gia Phong Nha - Kẻ Bàng. Để chủ động ứng phó với thiên tai, cần thiết xây dựng mô hình giám sát thiên tai trên nền tảng hệ thống thông tin địa lý (GIS) để dự báo và giám sát nhằm hạn chế những rủi ro làm thiệt hại đến môi trường, con người và xã hội [3].

2. Kết quả nghiên cứu

2.1. Xây dựng các lớp thuộc tính

Các thông tin dữ liệu nền GIS như thủy văn, ranh giới, giao thông, cơ sở hạ tầng, ngập, trượt lở, cháy được chuẩn hóa định dạng shapefile dạng vector như đường (polyline), điểm (point), vùng (polygon) có cùng hệ quy chiếu WGS 84 UTM zone 48N.

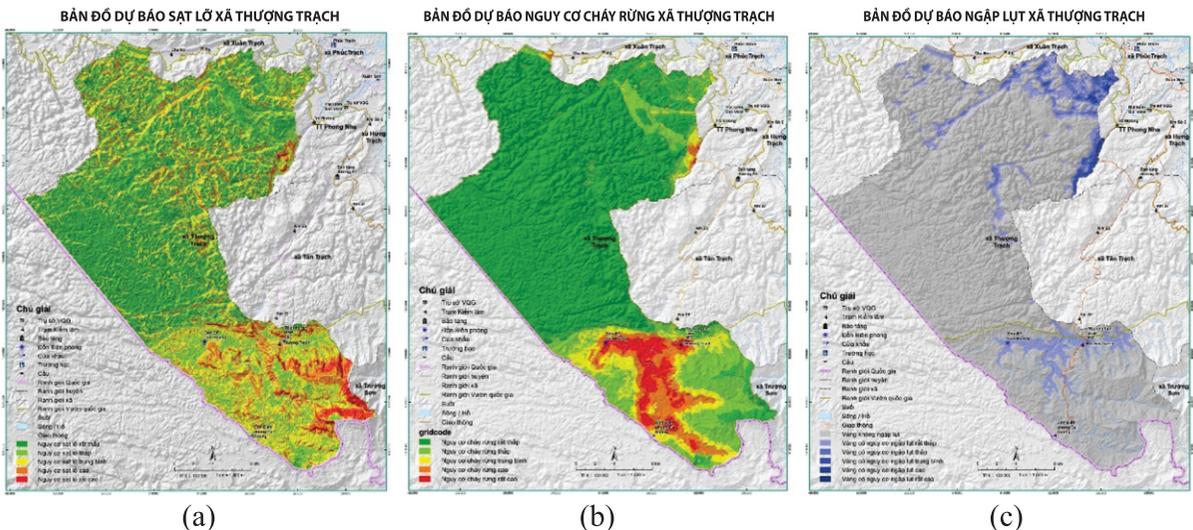
Bảng 1: Thông tin dữ liệu GIS

Dữ liệu	Định dạng	Vector	Hệ quy chiếu
Hệ thống thủy văn	Shapfile	Polyline	WGS 84 UTM zone 48N
Ranh giới	Shapfile	Polygon	WGS 84 UTM zone 48N
Hệ thống đường sá	Shapfile	Polyline	WGS 84 UTM zone 48N
Các cơ sở hạ tầng - hành chính, trạm	Shapfile	Point	WGS 84 UTM zone 48N
Hang động	Shapfile	Point	WGS 84 UTM zone 48N
Các cấp độ cảnh báo	Shapfile	Polygon	WGS 84 UTM zone 48N
Bản đồ hiện trạng sử dụng đất	Shapfile	Polygon	WGS 84 UTM zone 48N
Điểm nguy cơ ngập	Shapfile	Point	WGS 84 UTM zone 48N
Điểm sạt lở	Shapfile <td>Point</td> <td>WGS 84 UTM zone 48N</td>	Point	WGS 84 UTM zone 48N
Điểm cháy	Shapfile	Point	WGS 84 UTM zone 48N
Dữ liệu ngập	Shapfile	Polygon	WGS 84 UTM zone 48N
Cảnh báo sạt lở, ngập lụt, cháy rừng	Shapfile	Polygon	WGS 84 UTM zone 48N

Dự báo sạt lở đất, ngập lụt, cháy rừng được tính toán theo phương pháp của Võ Văn Trí và nkk 2022 [1]. Các dữ liệu đầu vào gồm mô hình độ cao số (DEM), ảnh vệ tinh Landsat 8, ảnh vệ tinh Sentinel và các điểm quan trắc tại

thực địa gồm điểm cháy, vết lũ, điểm nguy cơ ngập, điểm sạt lở. Đầu ra là bản đồ cảnh báo nguy cơ trượt lở đất, ngập lụt và cháy rừng được phân thành 5 cấp độ: rất thấp, thấp, trung bình, cao và rất cao.

Hình 1: Bản đồ cảnh báo thiên tai tại xã Thượng Trạch



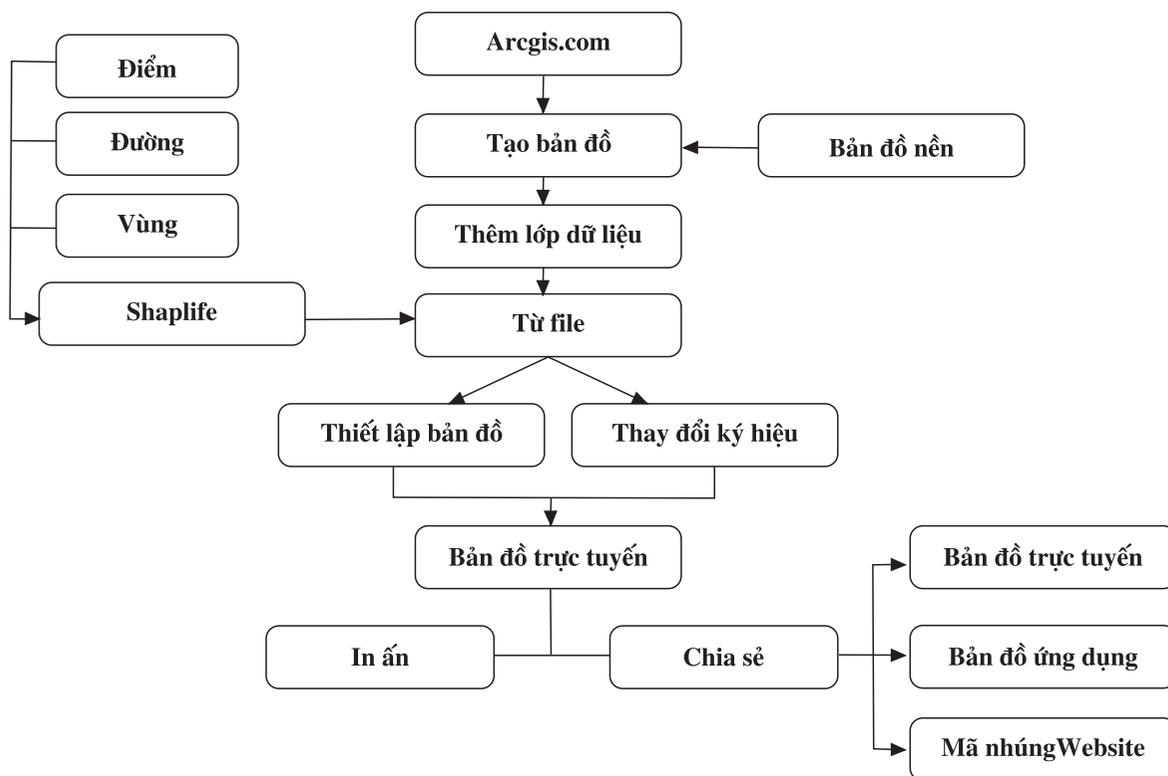
Bảng 2: Thống kê diện tích theo cấp độ cảnh báo

TT	Phân cấp dự báo	Phạm vi dự báo sạt lở (ha)	Phạm vi dự báo ngập lụt (ha)	Phạm vi dự báo cháy rừng (ha)
1	Nguy cơ rất thấp	27175.39	71709.27	50470.35
2	Nguy cơ thấp	19723.01	1538.74	11422.66
3	Nguy cơ trung bình	16686.42	550	5144.24
4	Nguy cơ cao	7576.2	124.82	4135.69
5	Nguy cơ rất cao	1479.45	1.2	2646.31

Bảng 2 là phạm vi của các mức độ nguy cơ tính theo diện tích phân bố trên phạm vi nghiên cứu. Các lớp dữ liệu này được chuyển đổi sang

dạng vector có định dạng *.shapfile với mục đích đưa lên và tích hợp vào Arcgisonline theo quy trình sau:

Hình 2: Quy trình thành lập bản đồ trực tuyến (online map)



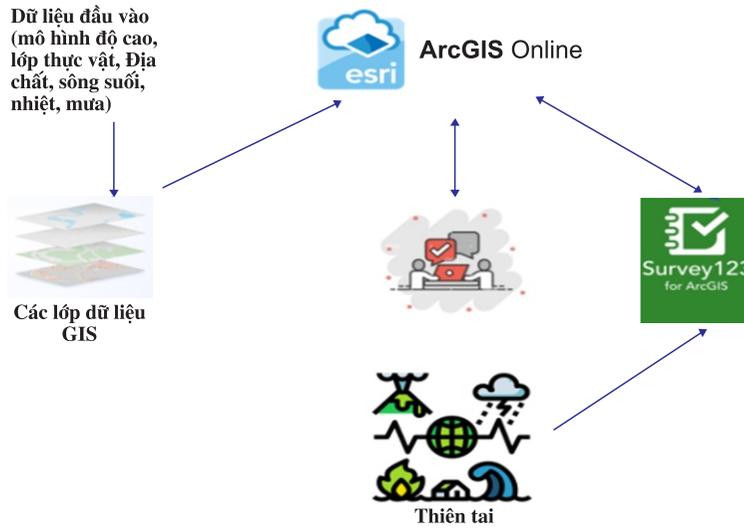
2.2. Hệ thống cảnh báo trực tuyến trên nền tảng Arcgis online

Các dữ liệu thuộc tính được tích hợp tạo thành một hệ thống thông tin địa lý cung cấp

cho người dùng các thông tin mà họ quan tâm. Trong Arcgis online có nhiều các công cụ hỗ trợ mà đặc biệt là Survey 123. Qua công cụ này, người dùng có thể thiết lập các bảng khảo

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ

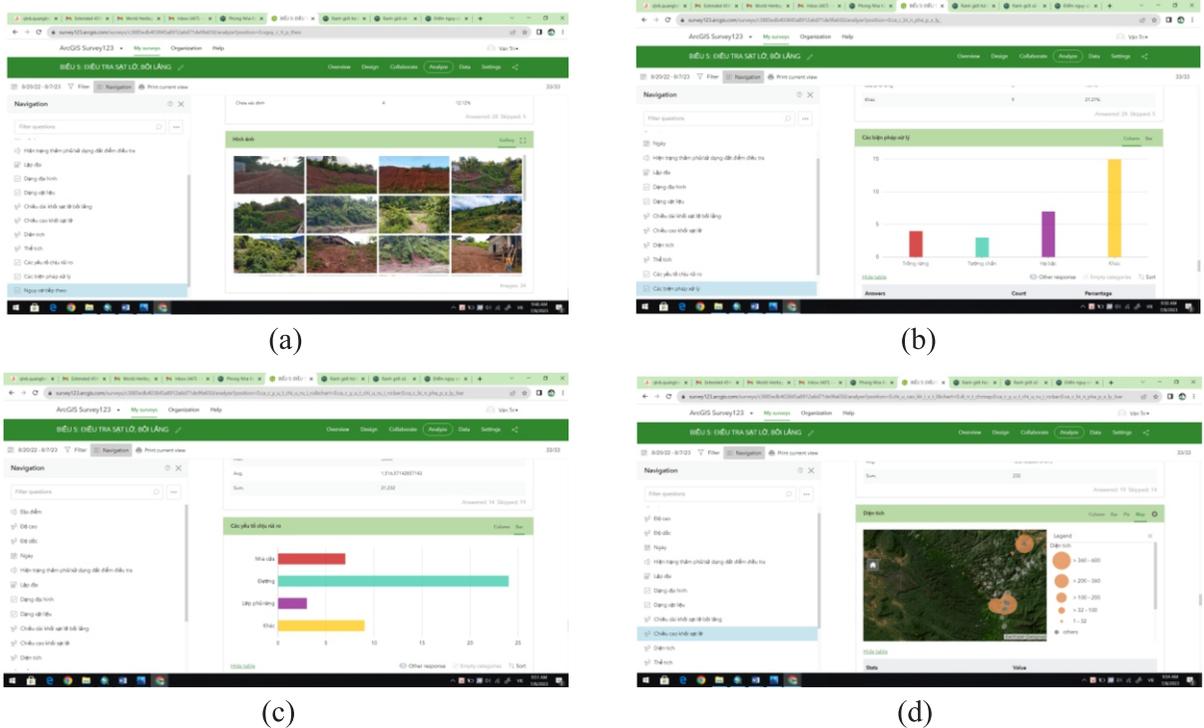
Hình 4: Quy trình giám sát thiên tai trên nền tảng GIS



Các sự kiện thiên tai được giám sát trực tiếp bằng ứng dụng Survey 123. Thông tin thu nhận ở hiện trường được thiết kế chứa đựng nội dung về mức cảnh báo, vị trí tọa độ, hình ảnh, người báo cáo, điện thoại và email liên hệ.

Kết quả giám sát được truyền tải lên hệ thống online và hiển thị lên máy chủ. Trong trang quản trị, ArcGIS Online tức thì phân tích cho kết quả và chuyển tải đến đối tượng quan tâm.

Hình 5: Thông tin thu nhận từ Survey 123



(Xem tiếp trang 59)

thao quốc tế và khu vực, có địa hình đa dạng nhất là về hang động, đồi cát là lợi thế to lớn để tổ chức du lịch gắn với các môn thể thao như leo núi thám hiểm hang động, trượt cát, xe địa hình...; có mặt nước là lợi thế rất lớn để phát triển các môn thể thao mạo hiểm như chèo

thuyền vượt ghềnh, đu dây vượt thác; về văn hóa có lợi thế trong việc phát triển các hoạt động du lịch gắn với các môn thể thao truyền thống, thể thao dân tộc, các hoạt động thể thao chuyên nghiệp, các trò chơi dân gian, hiện đại kết hợp ■

Tài liệu tham khảo:

1. Cổng Thông tin tỉnh Quảng Bình (2015), *Quảng Bình - Mảnh đất và con người*. <https://www.quangbinh.gov.vn/3cms/dieu-kien-tu-nhien.htm>.
2. Cục Thống kê Quảng Bình, (2023), *Số liệu niên giám thống kê năm 2022*.
3. Nguyễn Đức Lý, Ngô Hải Dương & Nguyễn Đại (2013), *Khí hậu và thủy văn Quảng Bình*, Hà Nội, Nxb Khoa học - Kỹ thuật.
4. Thủ tướng Chính phủ (2023), *Quyết định phê duyệt quy hoạch tỉnh quảng Bình thời kỳ 2021- 2030, tầm nhìn đến năm 2050*, Hà Nội, Việt Nam: Quyết định số 377/QĐ-TTg ngày 12 tháng 4 năm 2023.
5. Nguyễn Hữu Duy Viễn (2020), *Khai thác lợi thế về tự nhiên trong việc phát triển sản phẩm du lịch thể thao tại tỉnh Quảng Bình*, Kỷ yếu Hội thảo khoa học toàn quốc “Nâng cao chất lượng công tác giáo dục thể chất và hoạt động thể thao trong trường học”, trang 120-127.

MÔ HÌNH GIÁM SÁT THIÊN TAI... (Tiếp theo trang 54)

(c) (d) Qua khảo sát Survey 123 bằng mẫu được thiết kế tùy theo yêu cầu người dùng, trong trường hợp này chúng tôi lấy ví dụ khảo sát sạt lở, bồi lắng. Hình 6(a) cho biết hình ảnh thực tế các điểm sạt, lở; hình 6(b) cho biết hiện trạng khu vực sạt lở; hình 6(c) cho biết các yếu tố bị ảnh hưởng; hình 6(d) cung cấp thông tin diện tích, vị trí sạt lở.

3. Kết luận

Hệ thống gồm các thành phần bản đồ online cảnh báo về sạt lở, ngập lụt, nguy cơ cháy và các thông tin thuộc tính bao gồm phạm vi, điểm, cấp độ; Các dữ liệu này cung cấp dữ liệu đầu vào cho mô hình giám sát thiên tai. Mô

hình được vận hành và liên tục cập nhật thông qua WebGIS online và ứng dụng Arcgis Survey 123.

Kết quả bước đầu cho thấy, mô hình giám sát mang lại hiệu quả trong việc thu thập, xử lý thông tin thiên tai và hỗ trợ ra quyết định để ứng phó. Hệ thống sẽ được hiệu chỉnh trên cơ sở lịch sử và cập nhật các tai biến do lũ lụt, cháy rừng, sạt lở để đưa ra kết quả chính xác hơn.

Qua lịch sử diễn biến của thiên tai trong thời gian gần đây, cần thiết phải có một hệ thống dự báo chính xác, kịp thời và mọi người có khả năng tiếp cận để phòng ngừa ■

Tài liệu tham khảo:

1. Võ Văn Trí, nnk, 2022, *Mô hình giám sát thiên tai trên nền tảng hệ thống thông tin địa lý tại Vườn Quốc gia Phong Nha - Kẻ Bàng*, Hội thảo GIS toàn quốc 2022, TP. Hồ Chí Minh từ ngày 11-12/11/2022, Nxb Khoa học - Kỹ thuật.
2. Võ Văn Trí, nnk, 2017, *Ứng dụng hệ thống thông tin địa lý và viễn thám xây dựng hệ thống phòng ngừa, cảnh báo thiên tai và giám sát tài nguyên chạy trên hệ điều hành Windows, Android và iOS*, Hội thi Sáng tạo Kỹ thuật tỉnh Quảng Bình, 2017.
3. Võ Văn Trí, Trần Xuân Mùi và nnk, 2020, *Đánh giá hiện trạng tài nguyên sau mưa lũ tháng 10/2020 và các ảnh hưởng đến giá trị tài nguyên của Vườn Quốc gia Phong Nha - Kẻ Bàng*.