

**XÂY DỰNG BẢN ĐỒ HIỂM HỌA
TRƯỢT LỞ ĐẤT TỈNH SƠN LA**

Đào Tấn Quy¹, Phạm Thị Hương Lan²

Tóm tắt: Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu xây dựng bản đồ hiểm họa trượt lở đất cho tỉnh Sơn La với các yếu tố gây trượt lở đất: lượng mưa, độ dốc, thảm phủ, loại đất và độ cao. Tác giả sử dụng phương pháp quá trình phân tích cấp bậc (Analytical Hierarchy Process - AHP) để thiết lập trọng số cho các yếu tố. Thêm vào đó, giá trị của từng lớp sẽ dựa trên số liệu thực tế. Rủi ro trượt lở đất của từng vị trí là sự tổng hợp của tất cả các yếu tố ảnh hưởng và giá trị của chúng tại từng vị trí.

Từ khóa: Trượt lở đất, hiểm họa trượt lở đất, độ dốc, thảm phủ, loại đất.

1. GIỚI THIỆU

Sạt, trượt lở đất là một trong những hiểm họa gây ra những thiệt hại nặng nề cho Việt Nam nói chung và Sơn La nói riêng. Xây dựng bản đồ hiểm họa trượt lở đất tỉnh Sơn La nhằm làm giảm đến mức tối thiểu thiệt hại về người và tài sản khi xảy ra trượt lở đất là hết sức cần thiết, tạo cơ sở cho lập kế hoạch tái định cư, giao thông và phát triển cơ sở hạ tầng.

Hiện nay, có nhiều hướng nghiên cứu dự báo, cảnh báo trượt lở đất (Guzzetti và cộng sự, 2005) nghiên cứu về ngưỡng mưa gây ra trượt lở đất (Esmali và cộng sự, 2003), Bharat và cộng sự, 2013), đã sử dụng kỹ thuật GIS để xây dựng bản đồ vùng hiểm họa trượt lở đất nhưng chưa đánh giá được ảnh hưởng của lượng mưa trong việc gây ra trượt lở đất (Ha Q. N và nnk, 2014) cũng đã xây dựng bản đồ hiểm họa trượt lở đất cho khu vực Sơn La. Ông cho rằng mưa là yếu tố quan trọng nhất trong khu vực này với giá trị trọng số là 0.28. Tuy nhiên, việc lựa chọn như vậy là chưa đưa ra được luận cứ khoa học để đánh giá việc trượt lở đất. Chính vì vậy nghiên cứu xây dựng bản đồ hiểm họa trượt lở

đất cho tỉnh Sơn La với các yếu tố gây trượt lở đất: lượng mưa, độ dốc, thảm phủ, loại đất và độ cao là cần thiết với việc sử dụng phương pháp quá trình phân tích cấp bậc (Analytical Hierarchy Process - AHP) để thiết lập trọng số cho các nhân tố.

2. NỘI DUNG CHÍNH

2.1. Cơ sở lý thuyết

Sử dụng phương pháp quá trình phân tích cấp bậc (Analytical Hierarchy Process - AHP) để thiết lập trọng số cho các nhân tố gây nên trượt lở đất là mưa 1 ngày max, loại đất, độ dốc, bản đồ thảm phủ và độ cao. Satty (1980) phát triển AHP để chuẩn hóa như một phương pháp hỗ trợ ra quyết định khi có nhiều yếu tố ảnh hưởng đến vấn đề trượt lở đất. AHP cung cấp một cấu trúc thứ bậc bằng cách giảm bớt việc lựa chọn giữa nhiều yếu tố thành việc so sánh các cặp và việc ưu tiên trong mỗi cặp dựa vào ý kiến của người dùng. Trong khi ứng dụng AHP, các yếu tố được so sánh với các yếu tố khác để xác định tầm quan trọng của từng yếu tố trong mục đích chung. Giá trị được tính cho mỗi cặp các yếu tố sử dụng nguyên tắc được xuất bản trong thước đo tiêu chuẩn của Satty (Bảng 1). Chi tiết của phương pháp AHP bao gồm một chuỗi các bước theo thứ tự.

¹ Trường Đại học Thủy Lợi, e-mail: daotanquy@tlu.edu.vn

² Trường Đại học Thủy Lợi, e-mail: lanpth@tlu.edu.vn

Bảng 1. Bảng mức độ ưu tiên

Mức độ ưu tiên	Giá trị
Ưu tiên tuyệt đối	9
Ưu tiên rất cao	7
Ưu tiên cao	5
Ưu tiên bình thường	3
Ưu tiên ngang nhau	1
Khoảng cách giữa các mức ưu tiên	2,4,6,8

Dựa trên nguyên tắc AHP thứ tự ưu tiên của các yếu tố sẽ được so sánh đôi một. Kết quả so sánh được thể hiện ở bảng 2. Trọng số của các yếu tố được xác định bằng giá trị trung bình trong bảng 3.

Bảng 2. Bảng ma trận so sánh mức độ ưu tiên của các yếu tố

	Mưa	Độ dốc	Sử dụng đất	Loại đất	Cao độ
Mưa	1.00	3.00	3.00	7.00	9.00
Độ dốc	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Sử dụng đất	0.33	0.33	1.00	5.00	7.00
Loại đất	0.14	0.43	0.43	1.00	3.00
Cao độ	0.11	0.33	0.33	0.78	1.00
Tổng	1.92	5.10	7.76	18.78	27.00

Bảng 3. Giá trị trọng số của các yếu tố

	Mưa	Độ dốc	Sử dụng đất	Loại đất	Cao độ	Mean
Mưa	0.52	0.59	0.39	0.37	0.33	0.44
Độ dốc	0.17	0.20	0.39	0.27	0.26	0.26
Sử dụng đất	0.17	0.07	0.13	0.27	0.26	0.18
Loại đất	0.07	0.08	0.06	0.05	0.11	0.08
Cao độ	0.06	0.07	0.04	0.04	0.04	0.05

Các yếu tố được chia thành 8 lớp. Mục đích là để giảm thiểu mức độ chủ quan đối với mưa, độ dốc, và cao độ của từng lớp được chia đều nhau. Các lớp của hiện trạng sử dụng đất và loại đất được chia theo loại hạt và thâm phủ. Dựa

trên hơn 30 trận trượt lở đất thực tế của miền Bắc Việt Nam, giá trị của từng lớp được xác định bằng tỷ số của số sự kiện thực tế đã xảy ra của lớp đó so với tổng số các trận thực tế. Ví dụ, sự phân loại mưa được nêu trong bảng 4

Bảng 4. Giá trị của các lớp mưa

Lớp	1	2	3	4	5	6	7	8
Lượng mưa (mm)	0-150	150-200	200-250	250-300	300-350	350-400	400-450	>450
Số lượng	18	4	4	4	1	0	2	0
Trọng số của lớp	0.55	0.12	0.12	0.12	0.03	0.00	0.06	0.00

Các yếu tố khác cũng được làm tương tự như đối với mưa. Mục đích của bước này là chuẩn hóa các nhân tố với các thứ nguyên khác nhau.

Trong nghiên cứu mỗi yếu tố ảnh hưởng sẽ được phân cấp. Dựa vào số liệu thực tế, giá trị tính toán của mỗi cấp được nghiên cứu tính toán và thể hiện như trong bảng 5

Bảng 5. Giá trị của mỗi cấp

Lớp	1	2	3	4	5	6	7	8
Mưa	0.55	0.12	0.12	0.12	0.03	0.00	0.06	0.00
Độ dốc	0.58	0.24	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Thâm phủ	0.09	0.15	0.58	0.15	0.03	0.00	0.00	0.00
Loại đất	0.00	0.61	0.27	0.00	0.00	0.03	0.00	0.09
Cao độ	0.00	0.06	0.18	0.48	0.15	0.09	0.00	0.03

Sau khi gán giá trị trọng số cho 5 yếu tố (w_i) và giá trị cho tất cả các vị trí của các yếu tố (X_i) dựa trên các lớp, giá trị tích lũy hiểm họa trượt lở đất (Y) cho từng ô lưới được tính toán theo công thức sau:

$$Y = \sum_{i=1}^5 w_i X_i \quad (1)$$

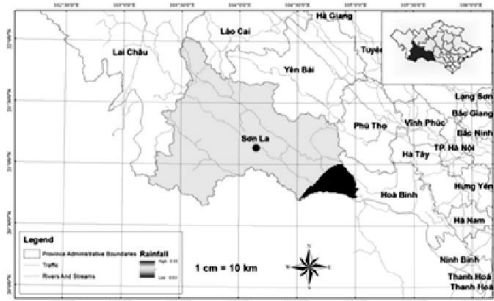
Với các giá trị của w và X , các giá trị cao của Y là các vùng có nguy cơ trượt lở cao và ngược lại. Trong bước này của quá trình tính toán raster được sử dụng để tính kết quả của Y . Dựa trên kết quả của Y bản đồ hiểm họa trượt

lở đất được xây dựng.

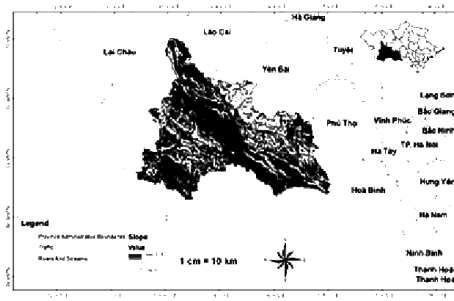
3. KẾT QUẢ

Tiến hành phân tích và lựa chọn 5 yếu tố chính ảnh hưởng đến quá trình hình thành sự trượt lở đất. Đó là các yếu tố lượng mưa, độ dốc, thâm phủ, loại đất và độ cao. Dựa vào phương pháp AHP mức độ ưu tiên của từng cấp được so sánh và từ đó xác định trọng số của các yếu tố. Việc xác định được giá trị của các cấp ứng với mỗi yếu tố tác động sẽ là cơ sở để tiến hành xây dựng các bản đồ phân bố giá trị ứng với từng yếu tố. Các bản đồ được thể hiện trong hình vẽ sau:

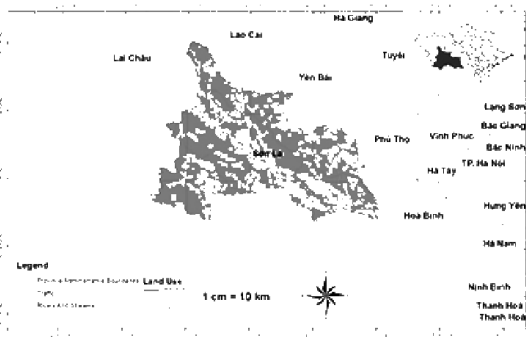
Bản đồ phân bố yếu tố mưa



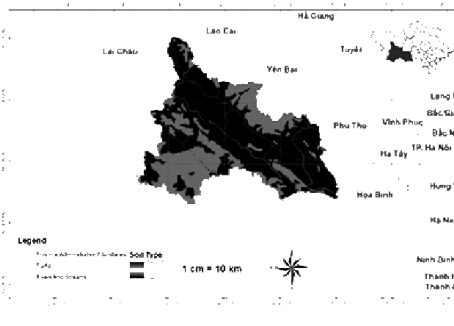
Bản đồ phân bố yếu tố độ dốc



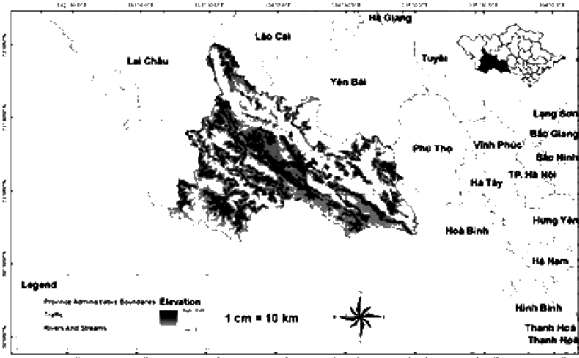
Bản đồ phân bố yếu tố sử dụng đất



Bản đồ phân bố yếu tố loại đất



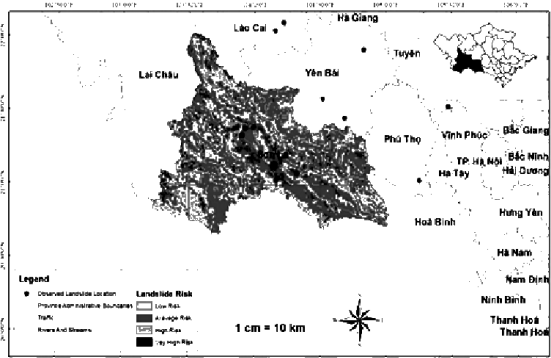
Bản đồ phân bố yếu tố độ cao



Hình 1. Bản đồ phân bố của các yếu tố gây nên hiểm họa trượt lở đất

Từ kết quả tính toán cho 5 yếu tố chính được thể hiện ở các bản đồ ở trên nghiên cứu tiến hành tổng hợp để xác định bản đồ hiểm họa sạt trượt lở đất. Việc tổng hợp 5 yếu tố cùng với các trọng số của nó được tiến hành thông qua công cụ GIS và công thức (1). Hình 2 thể hiện bản đồ hiểm họa trượt lở đất tỉnh Sơn La.

Bản đồ hiểm họa trượt lở đất tỉnh Sơn La



Hình 2. Bản đồ hiểm họa trượt lở đất tỉnh Sơn La

Qua kết quả phân tích xây dựng bản đồ hiểm họa trượt lở đất cho thấy các vị trí thuộc tỉnh Sơn La có nguy cơ sạt trượt đất phải kể đến như

sạt trượt đất tại một số điểm thuộc các huyện Mai Sơn, Mường La, phường Chiềng Lè, thị xã Sơn La...

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã bổ sung công cụ dự báo những vùng có nguy cơ xảy ra lũ quét ở Tỉnh Sơn La, Việt Nam. Trong nghiên cứu này, các yếu tố chính gồm có mưa, độ dốc, thảm phủ, loại đất và độ cao. Kết quả của nghiên cứu cho thấy sự hợp lý của số liệu thực tế với bản đồ hiểm họa được xây dựng cho tỉnh Sơn La.

Trong bài báo này, có 5 yếu tố chính được nhắc đến. Tuy nhiên, tác động những yếu tố đó ảnh hưởng đến quá trình trượt lở đất là khác nhau, thứ nguyên của các yếu tố cũng không giống nhau. Việc kết hợp các yếu tố không đồng nhất thứ nguyên kể trên là một ưu điểm của phương pháp.

Việc kết hợp nhiều yếu tố trong phương pháp này sẽ cho ra kết quả tin cậy hơn so với việc chỉ xét đến một yếu tố chủ chốt. Một trong những ưu điểm nữa của phương pháp là có kết hợp số liệu thực đo. Điều này có thể tăng mức độ tin cậy trong quá trình tính toán.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Ha Q. N., Dao V. K., Nguyen M. L. (2014) *Ứng dụng công nghệ GIS xây dựng bản đồ cảnh báo lũ quét và sạt lở đất trên địa bàn tỉnh Sơn La*, tạp chí KH&CN Thủy lợi Viện KHTLVN (in Vietnamese).

Trần Kim Châu, Phạm Thị Hương Lan, Nguyễn Thế Toàn. *Ứng dụng hệ thống tin địa lý và quá trình phân tích cấp bậc để tiến hành xây dựng bản đồ hiểm họa trượt lở đất tỉnh Sơn La*, Tuyển tập hội nghị khoa học thường niên năm 2014.

Bharat P. B., Keshab D. A., Binod P. H., Thakur S., Gandhiv K. (2013) *Using Geographic Information System and Analytical Hierarchy Process in Landslide Hazard Zonation*, Applied Ecology and Environmental Sciences, 2013, Vol. 1, No. 2, 14-22

Esmali Y., & Ahmadi H. (2003) *Using GIS & RS in Mass Movements Hazard Zonation – A Case Study in Germichay Watershed, Ardebil, Iran*, Map India Conference 2003

Guzzetti F., Peruccacci S., And Rossi M. (2005). *RISK AWARE Definition of critical threshold for different scenarios* (WP 1.16)

Saaty T.L.(1980) *The analytical hierarchy process*, McGraw Hill, New York, 1980.

Abstract:

MAPPING LANDSLIDE HAZARDS OF SONLA PROVINCE

This paper presents the results of research mapping landslide hazards for Son La province with triggers landslide: rainfall, slope, land cover, soil type and elevation. The author uses the analysis method hierarchy (Analytical Hierarchy Process - AHP) to set the weighting of factors. In addition, the value of each class will be based on actual data. Landslide risk of each position is the sum of all the factors affecting their value in each location.

Keywords: Slide landslide, landslide hazards, slope, land cover, soil type.

BBT nhận bài: 14/9/2015

Phản biện xong: 07/12/2015