

NGHIÊN CỨU VÀ ĐỀ XUẤT CÁC GIẢI PHÁP PHÒNG, TRÁNH TẠI BIẾN ĐỊA CHẤT TRÊN ĐỊA BÀN TỈNH QUẢNG BÌNH

BÙI TRƯỜNG SƠN; NGUYỄN THỊ NỤ; NGUYỄN THÀNH DƯƠNG;

Trường Đại học Mở - Địa chất

NGUYỄN ĐỨC LÝ

Liên hiệp các Hội Khoa học Kỹ thuật tỉnh Quảng Bình

1. Đặt vấn đề

Quảng Bình có địa hình hẹp, dốc từ Tây sang Đông với diện tích đồi núi chiếm đến 85% diện tích tự nhiên toàn tỉnh, các đứt gãy kiến tạo phát triển khá phong phú, đồng thời có các dãy núi đá vôi karst khá phát triển. Đi kèm với nó là hoạt động kinh tế công trình của con người đã dẫn đến phát sinh các tai biến địa chất như trượt lở đất đá, lũ bùn đá, sụt lún mặt đất, động đất ở khu vực tỉnh Quảng Bình. Các tai biến này ảnh hưởng lớn tới đời sống của con người. Do đó, đề tài đã sử dụng các phương pháp nghiên cứu khác nhau để đánh giá hiện trạng, xác định được nguyên nhân cũng như đề ra các biện pháp phòng, tránh. Đề tài sử dụng tổ hợp các phương pháp nghiên cứu từ tiếp cận lý thuyết, điều tra khảo sát, thực nghiệm, xây dựng mô hình, sử dụng phương pháp chuyên gia, thu thập, tổng hợp các tài liệu đã có, phương pháp thực địa, phương pháp thí nghiệm trong phòng, lập sơ đồ hiện trạng tai biến địa chất, sơ đồ phân vùng tai biến trượt lở, lũ bùn đá, phương pháp tính toán lý thuyết với thực nghiệm.

2. Hiện trạng, nguyên nhân làm phát sinh, phát triển các tai biến địa chất

Qua nghiên cứu, điều tra, khảo sát thực địa trên địa bàn tỉnh Quảng Bình có các loại hình tai biến địa chất sau: Tai biến trượt lở gồm 325 điểm. Tai biến lũ bùn đá do những trận mưa lớn, dọc theo các sườn núi dốc, các khe hoặc thung lũng giữa núi vẫn xảy ra các trận lũ bùn đá cục bộ gây ảnh hưởng tới đường giao thông,

đặc biệt là dọc theo tuyến đường tỉnh 563, đường Hồ Chí Minh (HCM) nhánh Tây. Tai biến sụt lún mặt đất do karst gồm 12 vị trí ở các xã Trường Sơn, xã Vạn Ninh, huyện Quảng Ninh; xã Hóa Thanh, huyện Minh Hóa; xã Thạch Hóa, Hương Hóa, huyện Tuyên Hóa. Tai biến động đất, nhìn chung khu vực tỉnh Quảng Bình được coi là khu vực có hoạt động địa chấn không lớn.

3. Nghiên cứu thành lập, sơ đồ phân vùng nguy cơ trượt lở đất đá, lũ bùn đá

3.1. Sơ đồ phân vùng nguy cơ trượt lở đất đá

Sơ đồ PVDB trượt lở đất đá vùng đồi núi Quảng Bình được xây dựng theo nguyên tắc chồng xếp tích hợp các bản đồ thành phần có trọng số với sự trợ giúp của công nghệ GIS mà phần mềm sử dụng chủ yếu là ArcGis 10.5. Đó là sự tích hợp của các bản đồ thành phần của các yếu tố đã được lựa chọn (tất cả đều ở dạng raster). Giá trị LSI nằm trong khoảng từ 0.38 đến 7.93 và được chia thành 5 lớp thể hiện mức độ nguy cơ trượt lở khác nhau, với nguy cơ: Rất yếu (0.38-1.89), Yếu (1.89-3.25), Trung bình (3.25-4.67), Mạnh (4.67-5.15), Rất mạnh (5.15-7.93) bằng cách sử dụng thuật toán chia lớp Nature Breaks trong GIS. Tổng diện tích khu vực nghiên cứu khoảng 8.065km², trong đó diện tích vùng nguy cơ trượt lở chiếm khoảng 6131,635km² tương đương với 76,03% diện tích khu vực, vùng nguy cơ trượt lở thấp khoảng 1151,13km² (14,27%), vùng nguy cơ trượt lở trung bình

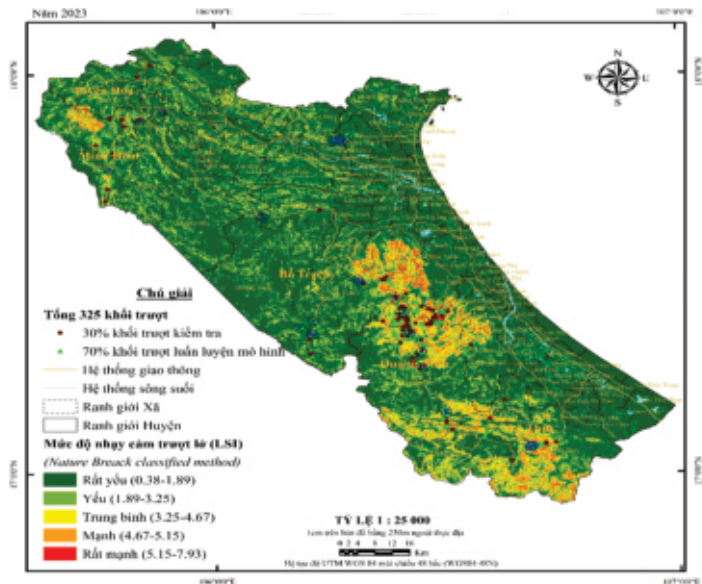
khoảng 453,26km² (5,62%), vùng nguy cơ trượt lở mạnh khoảng 269,60km² (3,34%) và vùng nguy cơ trượt lở rất mạnh khoảng 59,38km² (0,74%). Kết quả thành lập và phân vùng dự báo nguy cơ trượt lở đất đá tỉnh Quảng Bình được thể hiện trên hình 1.

3.2. Sơ đồ phân vùng nguy cơ lũ bùn đá

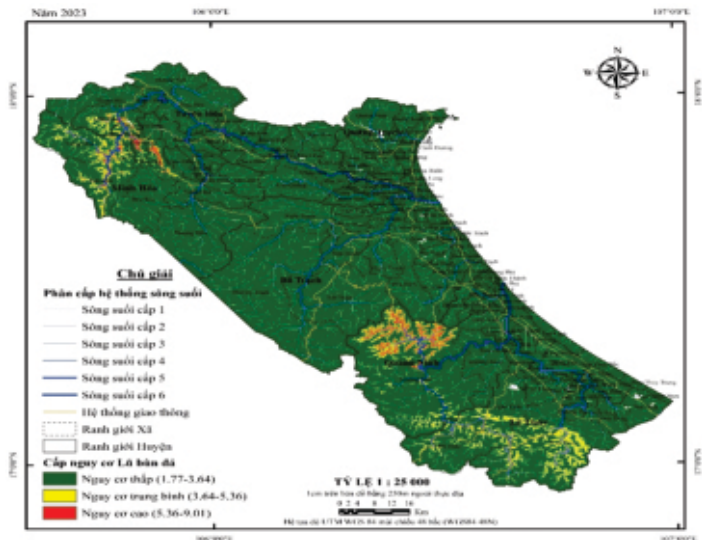
Trong nghiên cứu này nhóm tác giả sử dụng 8 yếu tố để xây dựng bản đồ nguy cơ lũ bùn đá, lũ quét, gồm: Lượng mưa trung bình 3 tháng lớn nhất; Độ dốc địa hình; Cao độ địa hình; Thành phần thạch học; Chỉ số ẩm ướt địa hình; Thảm thực vật và sử dụng đất; Diện tích lưu vực cấp 1, 2, 3 và sơ đồ phân vùng nguy cơ trượt lở. Mỗi yếu tố được phân thành các lớp, trong đó mỗi lớp có ảnh hưởng khác nhau đến sự phát sinh, phát triển của lũ bùn đá, lũ quét.

Dựa trên việc phân tích từ ảnh viễn thám, kết hợp với phương pháp thực địa khi xem xét mức độ che phủ, trượt lở đất đá dọc theo các lưu vực sông suối và phương pháp chuyên gia để khoanh vùng dự báo nguy cơ lũ bùn đá khu vực nghiên cứu. Kết quả phân vùng nguy cơ lũ bùn đá khu vực nghiên cứu được thể hiện trên hình 2. Kết quả phân vùng cho thấy, khu vực khe giữa núi, thung lũng sông suối, (dòng chảy tạm thời) đi qua các xã Hóa Thanh, Trọng Hóa, Lâm Hóa và Dân Hóa, huyện Minh Hóa và các khu vực Xu Biên, Pa Thà xã Trường Sơn, huyện Quảng Ninh, tỉnh Quảng Bình có nguy cơ xảy ra lũ bùn đá. Đây cũng là những khu vực có nguy cơ trượt lở đất đá cao. Ngoài ra, kết quả phân vùng cũng cho thấy một số khu vực có nguy cơ lũ lụt như lưu vực sông Gianh, lưu vực sông Son, lưu vực sông Nhật Lệ, các xã

Hình 1: Sơ đồ phân vùng nguy cơ trượt lở đất đá khu vực nghiên cứu



Hình 2: Sơ đồ phân vùng nguy cơ lũ bùn đá



Quảng Phương, Quảng Thanh, Cao Quảng, Quy Hóa, Minh Hóa và Tân Hóa.

4. Đề xuất giải pháp phòng, tránh các tai biến địa chất

4.1. Giải pháp phòng, tránh trượt lở đất đá

- Giải pháp phi công trình

+ Thành lập sơ đồ phân vùng nguy cơ trượt

lở đất đá nhằm phục vụ cho công tác quy hoạch xây dựng và tuyên truyền cho người dân.

+ Tuyên truyền nâng cao nhận thức cho người dân trong việc phòng chống, giảm thiểu hiện tượng trượt lở, đổ đá, sạt đá; thực hiện tốt công tác bảo vệ và phát triển rừng, nhất là rừng đầu nguồn.

+ Tránh hoặc hạn chế xây dựng các công trình nhà cửa ở dưới chân các sườn dốc, mái taluy đường giao thông có nguy cơ trượt lở. Trên tuyến đường QL12A, hiện có nhiều nhà dân xây dựng dưới chân các khối trượt có nguy cơ hoạt động nên cần tiến hành di dời hoặc xây dựng các giải pháp công trình để phòng, chống trượt.

+ Ở những vị trí thiết yếu, quan trọng có thể đầu tư lắp đặt hệ thống quan trắc cảnh báo sớm trượt lở đất đá.

+ Nâng cao chất lượng công tác khảo sát địa chất công trình, thiết kế và thi công xây dựng các công trình trên các sườn dốc, mái dốc.

- Giải pháp công trình

Trượt lở đất đá có nguy cơ xảy ra rất cao trên địa bàn tỉnh Quảng Bình, đặc biệt là dọc các taluy đường giao thông miền núi. Chính vì vậy, việc nghiên cứu đề xuất và xây dựng các giải pháp phòng, chống trượt lở trong thời gian tới là rất cần thiết. Dựa trên việc phân tích đặc điểm hiện trạng, nguyên nhân gây ra trượt lở và hiện trạng các giải pháp phòng, chống trượt lở hiện tại, nhóm đề tài đề xuất lựa chọn một số giải pháp công trình để phòng, chống trượt lở đất đá và được thể hiện cụ thể ở bảng 1.

4.2. Giải pháp phòng, tránh lũ bùn đá

- Thành lập sơ đồ phân vùng nguy cơ lũ bùn đá khu vực nghiên cứu (nghiên cứu này đã thành lập sơ đồ phân vùng nguy cơ lũ bùn đá tỷ lệ 1/25.000).

- Quy hoạch sử dụng đất và xây dựng công trình, đặc biệt là khu vực đồi núi cao, tránh xây dựng công trình nằm trong vùng thiệt hại

(vùng trầm tích) của dòng lũ bùn đá.

- Trồng cây và bảo vệ rừng đầu nguồn.

- Tuyên truyền, nâng cao nhận thức cho người dân về những dấu hiệu có thể xảy ra dòng lũ bùn đá và cách di tản đến nơi an toàn khi có những dấu hiệu xuất hiện dòng lũ bùn đá.

4.3. Giải pháp phòng, tránh sụt lún do karst

- Đối với hồ sụt karst đã xảy ra cần tiến hành công tác san lấp bằng đất đá hoặc xi măng.

- Quy hoạch, hạn chế khai thác nước dưới đất, đặc biệt ở những khu vực phân bố nhiều hang karst. Ngày 6/1/2023, UBND tỉnh ban hành Quyết định số 20/QĐ-UBND về việc tổ chức thực hiện việc hạn chế khai thác nước dưới đất trên địa bàn tỉnh, trong đó có mục đích để giảm thiểu nguy cơ sụt lún và sụt lún mặt đất do karst.

- Cần tuyên truyền, nâng cao nhận thức cho người dân về hiện tượng sụt lún đất, nguyên nhân, cơ chế sụt lún đất và tác hại của chúng, từ đó mọi người tự giác tuân thủ các quy định đã đề ra để giảm thiểu các thiệt hại về người và tài sản hoặc trong các trường hợp cần thiết việc di dời định cư đến những nơi ít có nguy cơ sụt đất theo quy hoạch.

- Hạn chế xây dựng công trình ở những khu vực có phân bố hang karst.

- Xây dựng mốc giới cảnh báo các vùng có nguy cơ sụt, lún mặt đất do karst.

- Trong công tác xây dựng, ở những khu vực có phân bố hang karst cần tiến hành công tác khảo sát địa chất công trình một cách chi tiết, cẩn thận. Các phương pháp khảo sát có thể sử dụng như khảo sát địa vật lý, khoan khảo sát.

- Khi xây dựng công trình, hạn chế sử dụng móng nông ở những khu vực phân bố các hang karst, nếu cần nên sử dụng giải pháp móng băng hoặc bè.

- Khi xây dựng các công trình có quy mô lớn ở những khu vực có phân bố karst nên sử

Bảng 1: Tóm tắt tổ hợp các giải pháp phòng chống dịch chuyển đất đá trên sườn dốc, mái dốc khu vực nghiên cứu

Loại hình	Phân loại theo mức độ phá hoại công trình	Giải pháp xử lý
	Rất lớn	Chưa phát hiện
Đổ đá, sạt đá	Lớn	- Thiết kế, thi công, khắc phục sự cố, duy tu bảo dưỡng đường và mái dốc phù hợp. - Bảo tồn những khối đá, tảng đá nguyên khối ở chân sườn dốc, mái dốc, tháo gỡ các khối đá kém ổn định ở phần trên sườn dốc, mái dốc. - Xây dựng tường hứng đỡ, tường ốp mặt hoặc tường, trụ chống đỡ. - Phụt vữa xi măng vào khe nứt (hoặc thông qua lỗ khoan xuyên các tảng đá) nhằm liên kết và ổn định khối đá. - Khoan neo treo lưới (khoan neo khối đá bằng cọc neo, thanh neo, dây neo; kèm theo treo lưới hoặc khung neo nếu xét thấy cần thiết). Đối tượng áp dụng: Km 43^T+335 đường ĐT20, Km 933^P+654 đường HCM, Km 128^P+496 đường QL12A.
	Trung bình	- Thiết kế, thi công, khắc phục sự cố, duy tu bảo dưỡng đường và mái dốc phù hợp. - Bảo tồn những khối đá, tảng đá nguyên khối ở chân sườn dốc, mái dốc, tháo gỡ các khối đá kém ổn định ở phần trên sườn dốc, mái dốc. - Xây dựng tường hứng đỡ, tường ốp mặt hoặc tường, trụ chống đỡ. - Phụt vữa xi măng vào khe nứt (hoặc thông qua lỗ khoan xuyên các tảng đá) nhằm liên kết và ổn định khối đá. - Khoan neo treo lưới (khoan neo khối đá bằng cọc neo, thanh neo, dây neo; kèm theo treo lưới nếu xét thấy cần thiết). Đối tượng áp dụng: Km 89^P+493 đường 9C, Km 52^T+447, Km 52^P+974 đường ĐT20 (cũ), Km 32^P+681 đường HCM Tây, Km 96^T+881 đường HCM Tây, Km 99^T+385 đường QL12A, Km 89^T+493 đường QL12C, Km 52^T+447 đường ĐT 20 (cũ).
	Yếu	- Thiết kế, thi công, khắc phục sự cố, duy tu bảo dưỡng đường và mái dốc phù hợp. - Bảo tồn những khối đá, tảng đá nguyên khối ở chân sườn dốc, mái dốc.

		- Xây dựng tường hứng đỡ, tường ốp mặt hoặc tường, trụ chống đỡ. - Phụt vữa xi măng vào khe nứt (hoặc thông qua lỗ khoan xuyên các tầng đá) nhằm liên kết và ổn định khối đá. - Khoan neo treo lưới (khoan neo khối đá bằng cọc neo, thanh neo, dây neo; kèm theo treo lưới hoặc khung neo nếu xét thấy cần thiết). Đối tượng áp dụng: Km96^T+881 đường HCM Tây, Km 933^P+700 đường HCM.
	Rất yếu	- Thiết kế, thi công, khắc phục sự cố, duy tu bảo dưỡng đường và mái dốc phù hợp. - Bảo tồn những khối đá, tảng đá nguyên khối ở chân sườn dốc, mái dốc. Đối tượng áp dụng: Km 32^T+272 đường HCM Tây, KM 128^T+486 đường QL12A.
Trượt đất đá (trượt quay, trượt phẳng, trượt hỗn hợp)	Rất lớn	Chưa phát hiện
	Lớn	Chưa phát hiện
	Trung bình	- Thiết kế, thi công, khắc phục sự cố, duy tu bảo dưỡng đường và mái dốc phù hợp. - Áp dụng biện pháp gia cố và bảo vệ bề mặt (kể cả trồng cỏ tạo thảm thực vật). - Biện pháp phòng, chống và thoát nước mặt. - Phòng, chống phá hoại của nước dưới đất nếu có. - Giám tải phía trên khối dịch chuyển và thiết kế góc mái dốc (kể cả bậc thang) ổn định trượt. - Đầm và nén chặt đất ở các khu vực có khe nứt. - Phương pháp tường chắn bê tông. Đối tượng áp dụng: Km78^T+866, Km87^T+36, Km87^P+495, Km87^T+780, Km89^T+493 đường QL9C; Km10^T+657, Km13^P+661, Km16^P+15 đường QL9E; Km55+317, Km46^T+507, Km21^T+620, Km20^T+232 đường ĐT 20; Km26+292, Km26+740, Km26+963, Km35^P+356, Km36^T+191, Km45^P+432, Km45^P+459, Km45^P+738, Km47^P+138, Km47^P+155, Km49^P+540, Km52^P+537, Km58^P+403, Km58^T+733, Km72+557, Km72+576, Km72+762, Km73+51, Km75+697, Km75+905, Km76+354, Km87+004, Km95+889 đường HCM Tây; Km13^T+357, Km22^P+153 đường ĐT10 (cũ); Km97+838, Km122+588, Km123+595, Km124+998, Km134+283, Km137+00, Km140+515 đường QL12A; Km87+036, Km87+495 đường QL12C.

	Yếu	- Thiết kế, thi công, khắc phục sự cố, duy tu bảo dưỡng đường và mái dốc phù hợp. - Áp dụng biện pháp gia cố và bảo vệ bề mặt (kể cả trồng cỏ tạo thảm thực vật). - Biện pháp phòng, chống và thoát nước mặt. - Giảm tải phía trên khối dịch chuyển và thiết kế góc mái dốc (kể cả bậc thang) ổn định trượt. - Phương pháp tường chắn bê tông hoặc kè đá hộc trát mạch xi măng Đối tượng áp dụng: Km12^P+132, Km15^P+256 Km15^P+284 đường QL9E; Km62+445, Km51^P+445, Km46+507 đường ĐT 20; Km25^T+874, Km32^P+259, Km45^P+856, Km47^P+122, Km72+521, Km75+602, Km89+753, Km100+015 đường HCM Tây; Km30^P+418, Km27^T+453 đường ĐT10 (cũ); Km110^P+458, Km121+373 đường QL12A; Km87+780 đường QL12C.
	Rất yếu	- Thiết kế, thi công, khắc phục sự cố, duy tu bảo dưỡng đường và mái dốc phù hợp. - Áp dụng biện pháp gia cố và phòng hộ bề mặt sườn dốc (kể cả trồng cỏ tạo thảm thực vật). - Biện pháp phòng, chống và thoát nước mặt. - Giảm tải phía trên khối dịch chuyển và thiết kế góc mái dốc (kể cả bậc thang) ổn định trượt. - Phương pháp tường chắn bằng kè đá hoặc xếp rọ đá. Đối tượng áp dụng: Km28^P+760 đường QL9E; Km62^T+548, Km61^P+73 đường ĐT 20, Km26^T+214, Km38^P+969, Km46^P+690, Km123+185 đường HCM Tây; Km30^T+194, Km25+478, Km21+695 đường ĐT10.
	Rất lớn	Chưa phát hiện
	Lớn	Chưa phát hiện
	Trung bình	- Thiết kế, thi công, khắc phục sự cố, duy tu bảo dưỡng đường và mái dốc phù hợp. - Áp dụng biện pháp gia cố và phòng hộ bề mặt sườn dốc (kể cả trồng cỏ tạo thảm thực vật). - Biện pháp, phòng chống và thoát nước mặt. - Phòng, chống phá hoại của nước dưới đất. - Giảm tải phía trên khối dịch chuyển và thiết kế góc mái dốc (kể cả bậc thang) ổn định trượt.

Chảy (chảy dòng) đất đá		- Đầm và nén chặt đất tất cả các khu vực có khe nứt. - Phương pháp tường chắn bê tông có kết cấu thoát nước hợp lý. Đối tượng áp dụng: Km33^P+808, KM119+884 đường HCM Tây.
	Yếu	- Thiết kế, thi công, khắc phục sự cố, duy tu bảo dưỡng đường và mái dốc phù hợp. - Áp dụng biện pháp gia cố và phòng hộ bề mặt sườn dốc (kể cả trồng cỏ tạo thảm thực vật). - Biện pháp phòng, chống và thoát nước mặt. - Phòng, chống phá hoại của nước dưới đất. - Giảm tải phía trên khối dịch chuyển và thiết kế góc mái dốc (kể cả bậc thang) ổn định trượt. - Đầm và nén chặt đất tất cả các khu vực có khe nứt. - Phương pháp tường chắn bê tông hoặc kè đá. Đối tượng áp dụng: Km66^P+486 đường HCM Tây.
	Rất yếu	- Thiết kế, thi công, khắc phục sự cố, duy tu bảo dưỡng đường và mái dốc phù hợp. - Áp dụng biện pháp gia cố và phòng hộ bề mặt sườn dốc (kể cả trồng cỏ tạo thảm thực vật). - Biện pháp phòng, chống và thoát nước mặt. - Giảm tải phía trên khối dịch chuyển và thiết kế góc mái dốc (kể cả bậc thang) ổn định trượt. - Phương pháp tường chắn bằng kè đá hoặc rọ đá. Đối tượng áp dụng: Km72+762 đường HCM Tây.

dùng giải pháp móng cọc.

4.4. Giải pháp giảm thiểu thiệt hại do động đất gây ra ở Quảng Bình

Khu vực tỉnh Quảng Bình nhìn chung có hoạt động địa chấn ở mức độ trung bình, các trận động đất đã xảy ra có cường độ không lớn và chưa gây ra thiệt hại về người và tài sản. Tuy nhiên, khu vực này có đứt gãy sâu Rào Nậy cắt qua, đây là đứt gãy có khả năng sinh chấn. Vì vậy, có thể tiến hành một số giải pháp sau để giảm thiểu thiệt hại do động đất gây ra trên địa bàn tỉnh Quảng Bình:

- Hạn chế xây dựng các công trình, đặc biệt là các công trình có quy mô lớn như nhà cao tầng, đập thủy điện ở gần đới đứt gãy Rào Nậy. Khi xây dựng các công trình có quy mô lớn ở gần đới đứt gãy này cần tiến hành công tác khảo sát địa chất công trình một cách chi tiết, cẩn thận và thiết kế kháng chấn cho công trình.

- Khảo sát và lắp đặt các trạm quan trắc địa chấn ở đới đứt gãy Rào Nậy để có những phát hiện, đánh giá kịp thời khi động đất xảy ra.

- Thiết kế kháng chấn công trình theo EN1998-1:2004 và TCXD 375:2006 ■