

**BỘ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG
VIỆN KHOA HỌC ĐỊA CHẤT VÀ KHOÁNG SẢN**

**BÁO CÁO KẾT QUẢ
ĐIỀU TRA VÀ THÀNH LẬP BẢN ĐỒ HIỆN
TRẠNG TRƯỢT LỞ ĐẤT ĐÁ TỶ LỆ 1:50.000
KHU VỰC MIỀN NÚI TỈNH QUẢNG BÌNH**

Sản phẩm của Đề án

**Điều tra, đánh giá và phân vùng cảnh báo nguy cơ
trượt lở đất đá các vùng miền núi Việt Nam**

HÀ NỘI - 2017

BỘ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG
VIỆN KHOA HỌC ĐỊA CHẤT VÀ KHOÁNG SẢN

**BÁO CÁO KẾT QUẢ
ĐIỀU TRA VÀ THÀNH LẬP BẢN ĐỒ HIỆN
TRẠNG TRƯỢT LỞ ĐẤT ĐÁ TỶ LỆ 1:50.000
KHU VỰC MIỀN NÚI TỈNH QUẢNG BÌNH**

Sản phẩm của Đề án

**Điều tra, đánh giá và phân vùng cảnh báo nguy cơ
trượt lở đất đá các vùng miền núi Việt Nam**

VIỆN KHOA HỌC ĐỊA CHẤT
VÀ KHOÁNG SẢN
VIỆN TRƯỞNG

CHỦ NHIỆM

Trịnh Xuân Hòa

HÀ NỘI - 2017

MỤC LỤC

DANH MỤC HÌNH, ẢNH	5
DANH MỤC BẢNG, BIỂU	9
MỞ ĐẦU	11
PHẦN I: ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN - KINH TẾ - XÃ HỘI.....	14
I.1. VỊ TRÍ ĐỊA LÝ - KINH TẾ - NHÂN VĂN.....	14
I.1.1. Vị trí địa lý.....	14
I.1.2. Dân cư.....	15
I.2.2. Magma xâm nhập	19
I.2.3. Cấu trúc kiến tạo	21
I.3. ĐẶC ĐIỂM ĐỊA HÌNH - ĐỊA MẠO	25
I.3.1. Địa hình	25
I.3.1.1. Độ cao địa hình.....	25
I.3.1.2. Độ dốc địa hình.....	26
I.3.1.3. Hướng phơi sườn.....	28
I.3.1.4. Độ phân cắt địa hình	28
I.3.2. Địa mạo	30
I.4. ĐẶC ĐIỂM THẠCH HỌC - VỎ PHONG HÓA	31
I.4.1. Thạch học	31
I.4.2. Vỏ phong hóa.....	33
I.5. ĐẶC ĐIỂM KHÍ TƯỢNG - THỦY VĂN	35
I.5.1. Khí tượng.....	35
I.5.2. Thủy văn.....	35
I.6. ĐẶC ĐIỂM THẨM PHỦ	36
I.6.1. Kiểu thảm thực vật rừng tự nhiên	36
I.6.2. Kiểu thảm thực vật nhân tạo	38
PHẦN II: HIỆN TRẠNG TRƯỢT LỞ ĐẤT ĐÁ VÀ TAI BIẾN ĐỊA CHẤT	
LIÊN QUAN	39
II.1. HIỆN TRẠNG CÁC TAI BIẾN ĐỊA CHẤT.....	39
II.1.1. Hiện trạng trượt lở đất đá giải đoán từ ảnh máy bay.....	39
II.1.2. Hiện trạng trượt lở đất đá và các tai biến địa chất liên quan từ khảo sát thực địa	40
II.1.2.1. Lũ quét và lũ ống.....	41
II.1.2.2. Xói lở bờ sông.....	41
II.1.2.3. Trượt lở đất đá.....	42
II.1.2.4. Hiện trạng tai biến trong khai thác khoáng sản.....	48
II.2. HIỆN TRẠNG TRƯỢT LỞ ĐẤT ĐÁ	48
II.2.1. Huyện Lệ Thủy	48
II.2.1.1. Khái quát đặc điểm hiện trạng.....	48
II.2.1.2. Kết quả điều tra trực tiếp một số điểm trượt lở đất đá đặc trưng.....	51
II.2.2. Huyện Quảng Ninh và Thành phố Đồng Hới.....	53
II.2.2.1. Khái quát đặc điểm hiện trạng.....	53
II.2.2.2. Kết quả điều tra trực tiếp một số điểm trượt lở đất đá đặc trưng.....	55
II.2.3. Huyện Bố Trạch	57
II.2.3.1. Khái quát đặc điểm hiện trạng.....	57
II.2.3.2. Kết quả điều tra trực tiếp một số điểm trượt lở đất đá đặc trưng.....	59
II.2.4. Huyện Quảng Trạch và Thị xã Ba Đồn.....	65
II.2.4.1. Khái quát đặc điểm hiện trạng.....	65
II.2.4.2. Kết quả điều tra trực tiếp một số điểm trượt lở đất đá đặc trưng.....	67

II.2.5. Huyện Minh Hóa	68
II.2.5.1. <i>Khái quát đặc điểm hiện trạng</i>	68
II.2.5.2. <i>Kết quả điều tra trực tiếp một số điểm trượt lở đất đá đặc trưng</i>	71
II.2.6. Huyện Tuyên Hóa.....	73
II.2.6.1. <i>Khái quát đặc điểm hiện trạng</i>	73
II.2.6.2. <i>Kết quả điều tra trực tiếp một số điểm trượt lở đất đá đặc trưng</i>	75
PHẦN III: ĐÁNH GIÁ NGUYÊN NHÂN GÂY TRƯỢT LỞ ĐẤT ĐÁ	78
III.1. ĐỊA CHẤT – KIẾN TẠO	78
III.1.1. Các phân vị địa chất	78
III.1.2. <i>Kiến tạo - đới phá hủy</i>	81
III.1.3. <i>Các nhóm đá gốc</i>	82
III.2. ĐỊA HÌNH- ĐỊA MẠO	85
III.2.1 Độ cao địa hình.....	85
III.2.2. Độ dốc địa hình.....	86
III.2.3. Hướng phơi sườn	86
III.2.4. Mật độ phân cắt địa hình	87
III.3. THẨM PHŨ, SỬ DỤNG ĐẤT	88
III.4. HOẠT ĐỘNG KINH TẾ - XÃ HỘI	89
III.4.1. Khai thác khoáng sản	89
III.4.2. Chặt phá rừng lấy gỗ, lấy đất sản xuất	89
III.4.3. Quy hoạch, bố trí dân cư	89
III.4.4. Xây dựng công trình giao thông	90
PHẦN IV: ĐÁNH GIÁ NGUY CƠ DỰA TRÊN ĐẶC ĐIỂM HIỆN TRẠNG TRƯỢT LỞ ĐẤT ĐÁ VÀ CÁC YẾU TỐ LIÊN QUAN.....	91
IV.1. ĐÁNH GIÁ CHUNG VỀ NGUY CƠ TRƯỢT LỞ ĐẤT ĐÁ	91
IV.2. KHU VỰC CÓ NGUY CƠ CAO ĐỀ XUẤT ĐIỀU TRA CHI TIẾT TỶ LỆ 1:25.000	92
PHẦN V: ĐỀ XUẤT CÁC GIẢI PHÁP PHÒNG TRÁNH TRƯỢT LỞ ĐẤT ĐÁ	94
V.1. CÁC TIÊU CHÍ CẢNH BÁO	94
V.2. CÁC BIỆN PHÁP PHÒNG, TRÁNH VÀ GIẢM THIỂU THIẾT HẠI DO TRƯỢT LỞ ĐẤT ĐÁ	94
V.2.1. Các biện pháp thi công công trình	94
V.2.2. Biện pháp tiêu thoát nước và bạt thoải mái dốc địa hình, hạ thấp độ cao mái dốc	95
V.2.3. Các biện pháp quản lý và giáo dục cộng đồng	96
KẾT LUẬN	97
PHỤ LỤC 1: DANH MỤC CÁC TÀI LIỆU ĐƯỢC CHUYỂN GIAO VỀ ĐỊA PHƯƠNG	100
PHỤ LỤC 2: DANH MỤC CÁC VỊ TRÍ ĐÃ XẢY RA TRƯỢT LỞ ĐẤT ĐÁ KHU VỰC MIỀN NÚI TỈNH QUẢNG BÌNH ĐƯỢC ĐIỀU TRA ĐẾN NĂM 2017	101

DANH MỤC HÌNH, ẢNH

Hình 1. Bản đồ hành chính tỉnh Quảng Bình.....	14
Hình 2. Sơ đồ đới cấu trúc phần Bắc Trung Bộ.....	22
Hình 3. Sơ đồ cấu trúc địa chất, đới phá hủy khu vực tỉnh Quảng Bình.	24
Hình 4. Sơ đồ phân bố các phân cấp độ cao địa hình khu vực tỉnh Quảng Bình	26
Hình 5. Sơ đồ phân bố các phân cấp độ dốc địa hình khu vực tỉnh Quảng Bình.	27
Hình 6. Sơ đồ phân bố các phân bố các hướng phơi sườn khu vực tỉnh Quảng Bình..	28
Hình 7. Sơ đồ phân bố mật độ phân cắt sâu (hình trái) và mật độ phân cắt ngang (hình phải) khu vực tỉnh Quảng Bình	29
Hình 8. Bản đồ thạch học tỉnh Quảng Bình tỷ lệ 1:50.000.	33
Hình 9. Một số vị trí xảy ra lũ quét tại thôn Tân Sơn, xã Trường Sơn, huyện Quảng Ninh (hình trái) và tại thôn Thuận Hóa, xã Hóa Sơn, huyện Minh Hóa (hình phải)	41
Hình 10. Vị trí xảy ra xói lở bờ sông tại thôn Phú Hữu, xã Liên Trạch, huyện Bố Trạch (hình trái) và tại thôn Xóm Cuối, xã Tiến Hóa, huyện Tuyên Hóa (hình phải).	42
Hình 11. Sơ đồ phân bố các diện tích có biểu hiện trượt lở giải đoán từ mô hình lập thể số và ảnh viễn thám khu vực tỉnh Quảng Bình.	43
Hình 12. Sơ đồ phân bố các vị trí đã xảy ra trượt lở đất đá xác định từ khảo sát thực địa khu vực tỉnh Quảng Bình.	43
Hình 13. Kiểu trượt hỗn hợp tại khối trượt QB.012225.TB xã Lâm Thủy, huyện Lệ Thủy, tỉnh Quảng Bình.	46
Hình 14. Kiểu trượt tịnh tiến tại khối trượt QB.031061.TB thuộc xã Tân Trạch, huyện Bố Trạch.	47
Hình 15. Kiểu trượt xoay tại khối trượt QB.062159A.TB xã Dân Hóa, huyện Minh Hóa, tỉnh Quảng Bình.	48
Hình 16. Kiểu trượt xoay tại khối trượt QB.062159A.TB xã Dân Hóa, huyện Minh Hóa, tỉnh Quảng Bình.	49
Hình 17. Sơ đồ phân bố các vị trí được xác định xảy ra trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Lệ Thủy, tỉnh Quảng Bình.	50
Hình 18. Sơ đồ khối trượt QB.012271.TB thuộc xã Lâm Thủy, huyện Lệ Thủy: vị trí khối trượt trên bản đồ địa hình tỷ lệ 1:10.000 (hình trái) và mặt cắt ngang qua khối trượt (hình phải).	51
Hình 19. Hình ảnh khối trượt QB.012271.TB thuộc xã Lâm Thủy, huyện Lệ Thủy: trên khối trượt có thảm thực vật thưa, vật liệu chủ yếu là sét, mảnh vụn đá phiến sét vỡ rời màu nâu đỏ gắn kết yếu.	52
Hình 20. Sơ đồ khối trượt QB.012225.TB thuộc xã Lâm Thủy, huyện Lệ Thủy: vị trí khối trượt trên bản đồ địa hình tỷ lệ 1:10.000 (hình trái) và mặt cắt ngang qua khối trượt (hình phải)	52
Hình 21. Hình ảnh khối trượt QB.012225.TB thuộc xã Lâm Thủy, huyện Lệ Thủy: trên khối trượt có thảm thực vật thưa, vật liệu chủ yếu là sét, mảnh vụn đá phiến sét vỡ rời màu nâu vàng gắn kết yếu.	53
Hình 22. Sơ đồ phân bố các vị trí được giải đoán có biểu hiện trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Quảng Ninh và TP. Đồng Hới, tỉnh Quảng Bình.	54
Hình 23. Sơ đồ phân bố các vị trí được xác định xảy ra trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Quảng Ninh, tỉnh Quảng Bình.	54

Hình 24. Sơ đồ khối trượt QB.022174.TB thuộc xã Trường Sơn, huyện Quảng Ninh: vị trí khối trượt trên bản đồ địa hình tỷ lệ 1:10.000 (hình trái) và mặt cắt ngang qua khối trượt (hình phải).	56
Hình 25. Hình ảnh khối trượt QB.022174.TB thuộc xã Trường Sơn, huyện Quảng Ninh: trên khối trượt có thảm thực vật thưa, vật liệu chủ yếu là sét, mảnh vụn đá phiến sét vỡ rời màu nâu đỏ.	56
Hình 26. Sơ đồ phân bố các vị trí được giải đoán có biểu hiện trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Bố Trạch, tỉnh Quảng Bình.	57
Hình 27. Sơ đồ phân bố các vị trí được xác định xảy ra trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Bố Trạch, tỉnh Quảng Bình.	58
Hình 28. Sơ đồ khối trượt QB.031005.TB thuộc xã Hưng Trạch, huyện Bố Trạch: vị trí khối trượt trên bản đồ địa hình tỷ lệ 1:10.000 (hình trái) và mặt cắt ngang qua khối trượt (hình phải).	60
Hình 29. Hình ảnh khối trượt QB.031005.TB thuộc xã Hưng Trạch, huyện Bố Trạch: trên khối trượt có thảm thực vật che phủ trung bình, vật liệu chủ yếu là sét, mảnh hòn đá phiến sét sericit màu xám nâu, nâu đỏ.	60
Hình 30. Sơ đồ khối trượt QB.031010.TB thuộc xã Hưng Trạch, huyện Bố Trạch: vị trí khối trượt trên bản đồ địa hình tỷ lệ 1:10.000 (hình trái) và mặt cắt ngang qua khối trượt (hình phải).	61
Hình 31. Hình ảnh khối trượt QB.031010.TB xảy ra trên địa bàn xã Hưng Trạch, huyện Bố Trạch.	61
Hình 32. Sơ đồ khối trượt QB.031054.TB thuộc xã Tân Trạch, huyện Bố Trạch: vị trí khối trượt trên bản đồ địa hình tỷ lệ 1:10.000 (hình trái) và mặt cắt ngang qua khối trượt (hình phải).	62
Hình 33. Hình ảnh khối trượt QB.031054.TB thuộc xã Tân Trạch, huyện Bố Trạch: trên khối trượt có thảm thực vật che phủ trung bình, vật liệu chủ yếu là sét, cát, mảnh hòn đá cát, bột kết màu xám nâu, nâu vàng.	63
Hình 34. Hình ảnh khối trượt QB.031054.TB thuộc xã Tân Trạch, huyện Bố Trạch: trên khối trượt có thảm thực vật che phủ trung bình, vật liệu chủ yếu là sét, cát, mảnh hòn đá cát, bột kết màu xám nâu, nâu vàng.	63
Hình 35. Hình ảnh khối trượt QB.034333.TB thuộc xã Xuân Trạch, huyện Bố Trạch: trên khối trượt có thảm thực vật thưa, vật liệu chủ yếu là sét, bột, mảnh vụn đá phiến sét màu xám sáng, nâu vàng.	64
Hình 36. Sơ đồ khối trượt QB.033262.TB thuộc xã Tân Trạch, huyện Bố Trạch: vị trí khối trượt trên bản đồ địa hình tỷ lệ 1:10.000 (hình trái) và mặt cắt ngang qua khối trượt (hình phải).	64
Hình 37. Hình ảnh khối trượt QB.033262.TB thuộc xã Tân Trạch, huyện Bố Trạch: trên khối trượt có thảm thực vật thưa, vật liệu chủ yếu là sét, cát, mảnh vụn cát kết màu xám vàng, xám trắng.	65
Hình 38. Sơ đồ phân bố các vị trí được giải đoán có biểu hiện trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Quảng Trạch và thị xã Ba Đồn, tỉnh Quảng Bình.	66
Hình 39. Sơ đồ phân bố các vị trí được xác định xảy ra trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Quảng Trạch và thị xã Ba Đồn, tỉnh Quảng Bình.	66
Hình 40. Sơ đồ khối trượt QB.046189.TB thuộc xã Quảng Sơn, huyện Quảng Trạch: vị trí khối trượt trên bản đồ địa hình tỷ lệ 1:10.000 (hình trái) và mặt cắt ngang qua khối trượt (hình phải).	67

Hình 41. Hình ảnh khối trượt QB.046189.TB thuộc xã Quảng Sơn, huyện Quảng Trạch: trên khối trượt có thảm thực vật thưa, vật liệu chủ yếu là sét, bột, màu nâu vàng.	68
Hình 42. Sơ đồ phân bố các vị trí được giải đoán có biểu hiện trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Minh Hóa, tỉnh Quảng Bình.	69
Hình 43. Sơ đồ phân bố các vị trí được xác định xảy ra trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Minh Hóa, tỉnh Quảng Bình.	69
Hình 44. Sơ đồ khối trượt QB.062159A.TB thuộc xã Dân Hóa, huyện Minh Hóa: vị trí khối trượt trên bản đồ địa hình tỷ lệ 1:10.000 (hình trái) và mặt cắt qua khối trượt (hình phải).	71
Hình 45. Hình ảnh khối trượt QB.062159A.TB thuộc xã Dân Hóa, huyện Minh Hóa: trên khối trượt có thảm thực vật thưa, vật liệu chủ yếu là sét, bột, mảnh vụn cát bột kết.	71
Hình 46. Sơ đồ khối trượt QB.063311.TB thuộc xã Dân Hóa, huyện Minh Hóa: vị trí khối trượt trên bản đồ địa hình tỷ lệ 1:10.000 (hình trái) và mặt cắt qua khối trượt (hình phải).	72
Hình 47. Hình ảnh khối trượt QB.063311.TB thuộc xã Dân Hóa, huyện Minh Hóa: trên khối trượt có thảm thực vật thưa, vật liệu chủ yếu là sét, bột, mảnh vụn bột kết.	73
Hình 48. Sơ đồ phân bố các vị trí được giải đoán có biểu hiện trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Tuyên Hóa, tỉnh Quảng Bình.	73
Hình 49. Sơ đồ phân bố các vị trí được xác định xảy ra trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Tuyên Hóa, tỉnh Quảng Bình.	74
Hình 50. Sơ đồ khối trượt QB.057891.TB thuộc xã Lê Hóa, huyện Tuyên Hóa: vị trí khối trượt trên bản đồ địa hình tỷ lệ 1:10.000 (hình trái) và mặt cắt qua khối trượt (hình phải).	76
Hình 51. Hình ảnh khối trượt QB.058791.TB thuộc xã Lê Hóa, huyện Tuyên Hóa: trên khối trượt có thảm thực vật thưa, vật liệu chủ yếu là sét, bột, mảnh vụn bột kết.	76
Hình 52. Sơ đồ khối trượt QB.058814.TB thuộc xã Thuận Hóa, huyện Tuyên Hóa: vị trí khối trượt trên bản đồ địa hình tỷ lệ 1:10.000 (hình trái) và mặt cắt qua khối trượt (hình phải).	77
Hình 53. Hình ảnh khối trượt QB.058814.TB thuộc xã Thuận Hóa, huyện Tuyên Hóa: trên khối trượt có thảm thực vật thưa, vật liệu chủ yếu là sét, bột, mảnh vụn bột kết.	77
Hình 54. Sơ đồ phân bố các điểm trượt lở đất đá xác định khảo sát thực địa trên các diện tích phân bố các nhóm đá gốc khu vực tỉnh Quảng Bình.	82
Hình 55. Sơ đồ phân bố các điểm trượt xác định được từ khảo sát thực địa trên các cấp độ cao địa hình (hình trái) và các cấp độ dốc địa hình (hình phải) khu vực tỉnh Quảng Bình.	85
Hình 56. Sơ đồ phân bố các điểm trượt xác định được từ khảo sát thực địa trên các phân cấp phân cắt sâu (hình trái) và phân cắt ngang (hình phải) khu vực tỉnh Quảng Bình.	87
Hình 57. Khai thác cát trái phép trên sông Gianh (Nguồn: baotainguyenmoitruong.vn).	89
Hình 58. Cắt xẻ taluy để xây dựng đường giao thông tăng nguy cơ trượt lở trên các vách taluy dương tại thôn Quảng Hóa, xã Hồng Hóa, huyện Minh Hóa, tỉnh Quảng Bình.	90

Hình 59. Sơ đồ khu vực có nguy cơ trượt lở đất đá cao đề xuất điều tra chi tiết ở tỷ lệ 1:25.000 thuộc địa phận xã Kim Thủy, huyện Lệ Thủy, tỉnh Quảng Bình.....	93
Hình 60. Biện pháp bạt thoải mái dốc địa hình, giạt cấp taluy tại khối trượt QB.058814.TB, xảy ra tại sườn taluy ven quốc lộ 12C, thuộc thôn Bà Tâm, xã Thuận Hóa, huyện Tuyên Hóa.	95
Hình 61. Nhà dân xây dựng trong khu vực ảnh hưởng của khối trượt đã bị hư hại tại thôn Xuân Sơn - xã Sơn Trạch - huyện Bố Trạch.	96

DANH MỤC BẢNG, BIỂU

Bảng 1. Thống kê diện tích phân bố các phân vị địa chất trong khu vực tỉnh Quảng Bình.	20
Bảng 2. Thống kê diện tích phân bố các phân cấp độ cao khu vực tỉnh Quảng Bình.	26
Bảng 3. Thống kê diện tích phân bố các phân cấp độ dốc khu vực tỉnh Quảng Bình.	27
Bảng 4. Thống kê diện tích phân bố các phân cấp độ dốc khu vực tỉnh Quảng Bình.	28
Bảng 5. Đặc điểm phân bố mật độ phân cắt sâu khu vực tỉnh Quảng Bình.	29
Bảng 6. Đặc điểm phân bố mật độ phân cắt ngang khu vực tỉnh Quảng Bình.	30
Bảng 7. Đặc điểm hình thái sông ngòi tỉnh Quảng Bình.	36
Bảng 8. Thống kê số lượng vị trí có biểu hiện trượt lở đất đá được giải đoán trên ảnh máy bay và phân tích địa hình trên mô hình lập thể số tỷ lệ 1:10.000, và số lượng các điểm được kiểm tra ngoài thực địa.	39
Bảng 9. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá và các tai biến địa chất khác liên quan xảy ra trên địa bàn tỉnh Quảng Bình.	40
Bảng 10. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá có thông tin về thiệt hại xảy ra trong mỗi huyện của tỉnh Quảng Bình.	44
Bảng 11. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá theo các quy mô khác nhau phân bố trên toàn bộ diện tích điều tra theo địa giới huyện của tỉnh Quảng Bình.	44
Bảng 12. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá theo các kiểu trượt khác nhau phân bố trên toàn bộ diện tích điều tra theo địa giới huyện của tỉnh Quảng Bình.	45
Bảng 13. Thống kê số điểm trượt theo quy mô, kiểu trượt và loại sườn dốc xảy ra trượt trong tỉnh Quảng Bình.	45
Bảng 14. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá theo các cấp quy mô, các kiểu sườn xảy ra trượt và các khu vực sử dụng đất đặc biệt phân bố trên khu vực huyện Lệ Thủy, tỉnh Quảng Bình.	50
Bảng 15. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá phân loại theo quy mô và các kiểu trượt được phân bố trên khu vực huyện Lệ Thủy, tỉnh Quảng Bình.	50
Bảng 16. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá gây các loại thiệt hại trong khu vực huyện Lệ Thủy, tỉnh Quảng Bình.	51
Bảng 17. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá theo các cấp quy mô, các kiểu sườn xảy ra trượt và các khu vực sử dụng đất đặc biệt phân bố trên khu vực huyện Quảng Ninh, tỉnh Quảng Bình.	55
Bảng 18. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá phân loại theo quy mô và các kiểu trượt được phân bố trên khu vực huyện Quảng Ninh, tỉnh Quảng Bình.	55
Bảng 19. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá gây các loại thiệt hại trong khu vực huyện Quảng Ninh, tỉnh Quảng Bình.	55
Bảng 20. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá theo các cấp quy mô, các kiểu sườn xảy ra trượt và các khu vực sử dụng đất đặc biệt phân bố trên khu vực huyện Bố Trạch, Quảng Bình.	59
Bảng 21. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá phân loại theo quy mô và các kiểu trượt được phân bố trên khu vực huyện Bố Trạch, tỉnh Quảng Bình.	59
Bảng 22. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá gây các loại thiệt hại trong khu vực huyện Bố Trạch, tỉnh Quảng Bình.	59
Bảng 23. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá theo các cấp quy mô, các kiểu sườn xảy ra trượt và các khu vực sử dụng đất đặc biệt phân bố trên khu vực huyện Quảng Trạch, Quảng Bình.	67

Bảng 24. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá phân loại theo quy mô và các kiểu trượt được phân bố trên khu vực huyện Quảng Trạch, tỉnh Quảng Bình.....	67
Bảng 25. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá theo các cấp quy mô, các kiểu sườn xảy ra trượt và các khu vực sử dụng đất đặc biệt phân bố trên khu vực huyện Minh Hóa, Quảng Bình.	70
Bảng 26. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá phân loại theo quy mô và các kiểu trượt được phân bố trên khu vực huyện Minh Hóa, tỉnh Quảng Bình.....	70
Bảng 27. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá gây các loại thiệt hại trong khu vực huyện Minh Hóa, tỉnh Quảng Bình.	70
Bảng 28. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá theo các cấp quy mô, các kiểu sườn xảy ra trượt và các khu vực sử dụng đất đặc biệt phân bố trên khu vực huyện Tuyên Hóa, Quảng Bình.....	74
Bảng 29. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá phân loại theo quy mô và các kiểu trượt được phân bố trên khu vực huyện Tuyên Hóa, tỉnh Quảng Bình.....	75
Bảng 30. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá gây các loại thiệt hại trong khu vực huyện Tuyên Hóa, tỉnh Quảng Bình.	75
Bảng 31. Thống kê số lượng các điểm trượt được xác định từ khảo sát thực địa phân bố trên từng phân vị địa chất trong khu vực tỉnh Quảng Bình.	79
Bảng 32. Thống kê sự phân bố các điểm trượt theo quy mô trên các phân vị địa chất trong tỉnh Quảng Bình.	80
Bảng 33. Thống kê sự phân bố các điểm trượt theo kiểu trượt trên các phân vị địa chất trong tỉnh Quảng Bình.	80
Bảng 34. Thống kê số lượng các điểm trượt đất đá phân bố trên các nhóm đá gốc khu vực tỉnh Quảng Bình.	83
Bảng 35. Thống kê các kiểu trượt phân bố theo các nhóm đá gốc khu vực tỉnh Quảng Bình.	84
Bảng 36. Thống kê số lượng điểm trượt phân bố theo độ cao địa hình khu vực tỉnh Quảng Bình.	85
Bảng 37. Thống kê số lượng điểm trượt phân bố theo các cấp độ dốc địa hình khu vực tỉnh Quảng Bình.	86
Bảng 38. Thống kê số lượng điểm trượt phân bố theo các hướng phơi sườn của địa hình khu vực tỉnh Quảng Bình.....	86
Bảng 39. Thống kê số lượng điểm trượt theo sự phân bố của mật độ phân cắt sâu địa hình khu vực tỉnh Quảng Bình.	87
Bảng 40. Thống kê số lượng điểm trượt theo sự phân bố của mật độ phân cắt ngang địa hình khu vực tỉnh Quảng Bình.	88
Bảng 41. Thống kê số lượng điểm trượt lở đất đá xảy ra trên các sườn khác nhau, thuộc các khu vực sử dụng đất khác nhau theo địa giới huyện của tỉnh Quảng Bình.	88
Bảng 42. Một số vùng nguy cơ được đánh giá theo mức độ hiện trạng trượt lở đất đá trong khu vực tỉnh Quảng Bình.	92
Bảng 43: Định hướng quy hoạch cho các vùng hiện trạng có các cấp nguy cơ trượt lở đất đá trên địa bàn tỉnh Quảng Bình trên cơ sở các kết quả điều tra và thành lập bản đồ hiện trạng trượt lở đất đá tỷ lệ 1:50.000.	94

MỞ ĐẦU

Việt Nam là một trong những quốc gia chịu ảnh hưởng sâu sắc của biến đổi khí hậu toàn cầu. Các hiện tượng thời tiết thất thường gây mưa lớn, cùng với các hoạt động nhân sinh như phá rừng, khai khoáng, xây dựng các công trình giao thông, nhà cửa... thúc đẩy các quá trình tai biến địa chất, đặc biệt là hiện tượng trượt lở đất đá, phát triển mạnh mẽ với quy mô ngày càng lớn, mức độ thiệt hại ngày càng tăng, đe dọa đến an sinh cộng đồng.

Nhằm điều tra tổng thể hiện trạng trượt lở đất đá các khu vực miền núi Việt Nam, đánh giá và khoanh định các phân vùng có nguy cơ trượt lở đất đá, để có cái nhìn tổng quát, định hướng phát triển kinh tế, dân cư, giao thông, Thủ tướng Chính phủ đã ra Quyết định số 351/QĐ-TTg ngày 27 tháng 3 năm 2012 về việc phê duyệt Đề án “*Điều tra, đánh giá và phân vùng cảnh báo nguy cơ trượt lở đất đá các vùng miền núi Việt Nam*”, giao cho Bộ Tài nguyên và Môi trường thực hiện, trong đó Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản là cơ quan chủ trì. Mục tiêu của Đề án là xây dựng bộ cơ sở dữ liệu, bản đồ cảnh báo nguy cơ sạt trượt đất đá tại các vùng miền núi, trung du làm cơ sở phục vụ quy hoạch phát triển kinh tế xã hội, quy hoạch sắp xếp lại dân cư đảm bảo ổn định, bền vững; nâng cao khả năng cảnh báo nguy cơ trượt lở đất đá, phục vụ chỉ đạo sơ tán dân cư kịp thời, phòng, tránh, giảm thiểu thiệt hại do thiên tai gây ra.

Trong Giai đoạn I của Đề án (2012-2018), tỉnh Quảng Bình là một trong số các tỉnh miền núi Bắc Trung Bộ đã được tiến hành công tác điều tra và thành lập bản đồ hiện trạng trượt lở đất đá tỷ lệ 1:50.000. Trong thời gian này, toàn bộ diện tích của tỉnh Quảng Bình đã được tiến hành điều tra hiện trạng trượt lở đất đá xảy ra cho đến năm 2017, trong đó:

- Công tác giải đoán ảnh máy bay và phân tích địa hình trên mô hình lập thể số được thực hiện bởi Liên đoàn Địa chất Tây Bắc, thuộc Tổng cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam, phối hợp với Tổng Công ty Tài nguyên và Môi trường và Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản.

- Công tác điều tra bằng khảo sát thực địa hiện trạng trượt lở tỷ lệ 1:50.000 do Liên đoàn Địa chất Tây Bắc, thuộc Tổng cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam, trực tiếp triển khai trong khoảng thời gian từ tháng 9/2017 đến tháng 12/2017.

Trên cơ sở kết quả điều tra hiện trạng trượt lở và sơ bộ đánh giá các điều kiện tự nhiên - kinh tế - xã hội khu vực tỉnh Quảng Bình, Đề án đã khoanh định các vùng nguy hiểm, tiềm ẩn các nguy cơ trượt lở đất đá có thể ảnh hưởng đến điều kiện kinh tế, giao thông, dân cư và kế hoạch phát triển kinh tế địa phương.

Qua đó, Đề án đề xuất một số khu vực trọng điểm trên địa bàn tỉnh Quảng Bình cần điều tra chi tiết ở các tỷ lệ 1:25.000. Các kết quả này là những dữ liệu quan trọng phục vụ công tác phân vùng cảnh báo nguy cơ trượt lở đất đá khu vực miền núi tỉnh Quảng Bình ở những Bước tiếp theo của Đề án.

Báo cáo này trình bày các kết quả điều tra tổng hợp ban đầu của Đề án dựa trên cơ sở là các công tác điều tra và thành lập bản đồ hiện trạng trượt lở đất đá tỷ lệ 1:50.000 khu vực tỉnh Quảng Bình kết hợp với công tác phân tích ảnh máy bay và phân tích địa hình trên mô hình lập thể số. Nội dung của báo cáo, ngoài phần mở đầu và kết luận, bao gồm các phần như sau:

- Phần I: Thuyết minh tổng hợp các điều kiện tự nhiên - kinh tế - xã hội đóng vai trò quan trọng đến sự phát triển hiện tượng trượt lở đất đá và một số tai biến địa chất liên quan (lũ quét, xói lở bờ sông) trên địa bàn tỉnh Quảng Bình, được tiến hành điều tra cho đến năm 2017.

- Phần II: Thuyết minh hiện trạng trượt lở đất đá và một số tai biến liên quan (lũ quét, xói lở bờ sông) đã xảy ra và có nguy cơ xảy ra trên địa bàn tỉnh Quảng Bình, được tiến hành điều tra cho đến năm 2017.

- Phần III: Đánh giá một số điều kiện tự nhiên - kinh tế - xã hội có thể là các tác nhân gây nên hiện tượng trượt lở đất đá và các tai biến địa chất liên quan khu vực tỉnh Quảng Bình, dựa trên các quan sát, đo đạc ngoài thực địa tại các khu vực đã và có thể sẽ xảy ra trượt lở đất đá.

- Phần IV: Đánh giá sơ bộ nguy cơ trượt lở đất đá khu vực tỉnh Quảng Bình, dựa trên đánh giá đặc điểm hiện trạng trượt lở đất đá trong mối quan hệ với thực trạng các điều kiện tự nhiên - kinh tế - xã hội tại các khu vực đã, đang và sẽ có thể xảy ra trượt lở đất đá và các tai biến địa chất liên quan.

- Phần V: Đề xuất một số giải pháp phòng, tránh và giảm thiểu thiệt hại do trượt lở đất đá dựa trên kết quả công tác điều tra hiện trạng trượt lở đất đá khu vực miền núi tỉnh Quảng Bình.

- Phụ lục 1: Danh mục các tài liệu được chuyển giao về địa phương.

- Phụ lục 2: Thống kê các điểm trượt có quy mô lớn trên địa bàn tỉnh Quảng Bình được điều tra từ công tác khảo sát thực địa cho đến năm 2017.

Nhằm phòng tránh và giảm nhẹ hậu quả thiên tai do trượt lở đất đá gây ra, các sản phẩm điều tra hiện trạng bước đầu này đã được hoàn thiện, và có kế hoạch chuyển giao trực tiếp về địa phương. Nội dung các sản phẩm sẽ giúp cho chính quyền các cấp, các ban ngành quản lý, quy hoạch, giao thông và xây dựng có cái nhìn tổng quát về hiện trạng trượt lở đất đá ở địa phương mình, và có cơ sở khoa học cho công tác xây dựng các kế hoạch và biện pháp phòng, chống và giảm nhẹ thiên tai phù hợp cho địa bàn dân cư địa phương.

Ch. ý: Đây là kết quả điều tra hiện trạng trượt lở đất đá đến năm 2017, là

sản phẩm chính của Bước 1, đồng thời là sản phẩm trung gian trong các Bước 2, 3, 4 theo quy trình của toàn Đề án, để làm số liệu đầu vào cho các bài toán và mô hình đánh giá và phân vùng cảnh báo nguy cơ trượt lở đất đá. Do vậy, phương thức sử dụng kết quả này hữu ích nhất là chuyển giao các sản phẩm về địa phương, nhằm mục đích thông báo với chính quyền và nhân dân sở tại về thực trạng các vị trí đã từng xảy ra trượt lở đất đá, mức độ nguy cơ của các vị trí đó và khu vực lân cận, chuẩn bị các biện pháp ứng phó, phòng, tránh và giảm thiểu thiệt hại trong mùa mưa bão hàng năm. Công tác đánh giá và phân vùng nguy cơ trượt lở đất đá, xác định cụ thể các khu vực có nguy cơ cao đến rất cao sẽ được thực hiện ở các Bước sau trên cơ sở kết quả điều tra hiện trạng. Từ đó mới có thể có các kết luận cụ thể hơn về công tác di dời, sắp xếp dân cư. Công tác chuyển giao kết quả của Bước 1 cần phải đi cùng công tác giáo dục cộng đồng, hướng dẫn sử dụng và phối hợp với địa phương cập nhật thông tin thiên tai theo thời gian.

PHẦN I: ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN - KINH TẾ - XÃ HỘI

Đây là phần thuyết minh t.n g hợp các điều kiện tự nhiên - kinh tế - xã hội các khu vực tỉnh Quảng Bình. Các điều kiện này đóng vai trò quan trọng đến sự hình thành, phát sinh và phát triển các hiện tượng trượt lở đất đá và một số tai biến địa chất liên quan (lũ quét, xói lở bờ sông) trên địa bàn của tỉnh. Đặc điểm của các điều kiện được mô tả chủ yếu tổng hợp từ các kết quả công tác khảo sát thực địa đã điều tra đến năm 2017, và kết hợp sử dụng các tài liệu, số liệu được biên tập từ các công trình đã điều tra, nghiên cứu trước đây.

I.1. VỊ TRÍ ĐỊA LÝ - KINH TẾ - NHÂN VĂN

I.1.1. Vị trí địa lý

Tỉnh Quảng Bình nằm ở Bắc Trung Bộ, Việt Nam, có diện tích tự nhiên là 8.065km²; được giới hạn bởi tọa độ địa lý từ 18⁰ 05' 12" đến 17⁰ 05' 02" vĩ độ Bắc và từ 106⁰ 59' 37" đến 105⁰ 36' 55" kinh độ Đông. Phía bắc giáp tỉnh Hà Tĩnh, phía đông giáp Biển Đông (có đường bờ biển dài 116,04 km), phía nam giáp tỉnh Quảng Trị và phía tây là đường biên giới chung với Lào (dài khoảng 201,87 km). Hiện nay tỉnh Quảng Bình có 8 đơn vị hành chính cấp huyện, bao gồm: Thành phố Đồng Hới, Thị xã Ba Đồn và các huyện Lệ Thủy, Quảng Ninh, Bố Trạch, Quảng Trạch, Tuyên Hóa và Minh Hóa.



Hình 1: Bản đồ hành chính tỉnh Quảng Bình.

I.1.2. Dân cư

Theo thống kê năm 2015, dân số toàn tỉnh khoảng 872.925 người, với mật độ dân số bình quân khoảng 108 người/km² diện tích. Trên địa bàn tỉnh có 3 nhóm dân tộc cùng sinh sống, trong đó dân tộc Kinh chiếm phần lớn, còn lại là hai nhóm dân tộc thiểu số Chứt và Bru-Vân Kiều. Nhìn chung sự phân bố dân cư không đồng đều, chủ yếu tập trung ở dải đồng bằng ven biển phía Đông, còn lại rất thưa dân cư ở vùng núi phía Tây.

I.2. ĐẶC ĐIỂM CẤU TRÚC - ĐỊA CHẤT

Trên cơ sở kết quả đo vẽ các bản đồ địa chất tỷ lệ 1:200.000 gồm các tờ Hà Tĩnh – Kỳ Anh của Trần Tính, 1979; tờ Mahaxay – Đồng Hới của Nguyễn Quang Trung, 1984 và tờ Lệ Thủy - Quảng Trị của Nguyễn Xuân Dương, 1978; kết quả đo vẽ lập bản đồ địa chất và điều tra khoáng sản tỷ lệ 1:50.000 các nhóm tờ Hoàng Sơn (Phạm Đình Trường, 1996), Minh Hóa (Phạm Huy Thông, 2002), Đồng Hới – Bình Trị Thiên (Trần Đình Sâm, 1983), Vít Thu Lu (Trần Đình Sâm, 1999), có thể khái quát một số nét chính về cấu trúc địa chất của tỉnh Quảng Bình như sau:

I.2.1. Địa tầng

Theo các tài liệu mới nhất, trên phạm vi tỉnh Quảng Bình có các phân vị địa tầng có tuổi từ Paleozoi đến Kainozoi. Một số đặc điểm chính của các hệ tầng như sau:

Hệ tầng Suối Lù (Є-OsI): Phân bố trên diện tích hẹp thuộc huyện Quảng Ninh và thành phố Đồng Hới. Hệ tầng bao gồm các trầm tích lục nguyên như đá phiến sét xericit, xericit andaluzit, xen cuội kết quaczit.

Hệ tầng Long Đại (O₃-S₁ lđ): Phân bố rộng rãi ở phần phía Nam thuộc các huyện Lệ Thủy, Quảng Ninh và huyện Bố Trạch. Hệ tầng nhìn chung bao gồm các trầm tích lục nguyên xen phiến sét giàu vật chất hữu cơ, có một khối lượng không lớn các đá carbonat ở phần trên cùng.

Hệ tầng Sông Cả (O₃-S₁ sc): Phân bố trên diện tích hẹp ở khu vực phía Bắc thuộc địa bàn huyện Tuyên Hoá và huyện Minh Hóa. Hệ tầng Sông Cả được phân làm hai phụ hệ tầng như sau:

- Phụ hệ tầng 1 (O₃-S₁ sc₁): chiều dày khoảng 500-700m, bao gồm hai hệ lớp: Cát kết ít khoáng dạng quarsit, dày trên 100m và Đá phiến sét đen xen lớp mỏng đá phiến silic, đá silic màu đen, ít lớp cát bột kết, dày trên 400m.

- Phụ hệ tầng 2 (O₃-S₁ sc₂): gồm 3 hệ lớp với tổng chiều dày 500-650m (Đá

phiến thạch anh, đá phiến sericit, ít lớp đá phiến silic, bột kết chứa silic; Cát kết, cát bột kết, sét bột kết; Đá phiến sericit, bột kết, lớp mỏng đá phiến silic màu đen).

Hệ Silua thống trên, hệ tầng Đại Giang ($S_2 đg$): Các đá hệ tầng Đại Giang đặc trưng bởi màu xám lục và xám sáng. Thành phần gồm đá phiến sét, phiến sericit, phiến biotit, quaczit, cát kết, bột kết.

Hệ tầng Huổi Nhị ($S_2-D_1 hn$): Có diện phân bố hẹp ở phía Bắc vùng Phong Nha - Kẻ Bàng. Hệ tầng có thành phần đơn điệu, chủ yếu bao gồm các trầm tích lục nguyên như cát kết, đá phiến sericit xen bột kết. Trong đá của hệ tầng, đặc biệt là trong các trầm tích lục nguyên hạt mịn phong phú di tích thực vật nhỏ, tuổi Devon sớm.

Hệ Devon thống dưới (D_1): Phân bố với một diện tích nhỏ ở huyện Bố Trạch. Thành phần gồm các trầm tích phiến sét xen sét vôi, kẹp vài lớp vôi mỏng màu xám, khi bị phong hóa thì có màu tím đỏ, chứa nhiều di tích thực vật

Hệ tầng Rào Chấn ($D_1 rc$): Có diện phân bố hẹp chừng vài chục kilomet vuông. Chúng thường tạo các đơn nghiêng với thế nằm $40-75^\circ$. Phần dưới hệ tầng không quan sát được do quan hệ kiến tạo, còn phía trên được chuyển tiếp liên tục lên hệ tầng Bản Giàng và được đánh dấu bởi các lớp đá vôi, sét vôi chứa San hô Devon sớm thuộc phần trên ở một số mặt cắt.

Thành phần thạch học của hệ tầng gồm đá phiến sét sericit, cát kết thạch anh hạt nhỏ đến vừa, cát bột kết ít khoáng, sét bột kết màu xám, xám tro, phần trên xen lớp đá vôi, đá vôi sét màu xám đen.

Hệ tầng Tân Lâm ($D_1 tl$): bao gồm các diện lộ không lớn ở khu vực Lệ Thủy. Trên bình đồ chúng có quan hệ khá khăng khít với các đá vôi hệ tầng Cù Bai, các diện lộ hệ tầng Tân Lâm tạo nên 1 dải ở phía Đông huyện Lệ Thủy và Quảng Ninh, phủ bất chỉnh hợp lên trên hệ tầng Đại Giang và Long Đại.

- Phụ hệ tầng Tân Lâm 1 ($D_1 tl_1$): gồm cát kết hạt lớn chứa sạn phân lớp dày (trên 1m) xen với các lớp cát kết hạt nhỏ, bột kết và lớp mỏng đá phiến sét. Các đá cát kết thạch anh hạt lớn lẫn sạn phân lớp khá dày và rất cứng rắn do bị quarsit hoá.

- Phụ hệ tầng Tân Lâm 2 ($D_1 tl_2$): Phụ hệ tầng này có quan hệ chuyển tiếp với phụ hệ tầng Tân Lâm 1. Thành phần gồm bột kết, sét kết, sét bột kết xen các lớp cát kết hạt nhỏ đến vừa, phân lớp trung bình. Phần trên cùng của phụ hệ tầng 2 có quan hệ chuyển tiếp dần với các đá carbonat hệ tầng Cù Bai.

Hệ tầng Bản Giàng ($D_{1-2} e bg$): Có thành phần chủ yếu các trầm tích lục

nguyên, được chuyển tiếp từ hệ tầng Rào Chấn, phía trên chuyển tiếp lên hệ tầng Mục Bài được quan sát ở nhiều nơi như Cao Quảng, Đoạn Ba, Cát Đằng. Thành phần thạch học hệ tầng gồm cát kết thạch anh, bột kết ít khoáng, bột kết thạch anh, sét kết, sét bột kết màu xám tro, dày 490-760m; các đá cát kết, sét kết phân lớp xiên chéo chứa Cá cổ ở đèo Lý Hoà tạm xếp vào hệ tầng (D_{1-2} e *bg* ?). Bề dày chung 490m.

Hệ Devon thống giữa (D_2e): Phân bố thành dải kéo dài ở khu vực huyện Bồ Trách, được chia thành 4 tập:

- Tập 1 (D_2e^1): Cát kết thạch anh hạt trung
- Tập 2 (D_2e^2): Bột kết, phiến sét phân lớp mỏng, kẹp sét vôi
- Tập 3 (D_2e^3): Cát kết xen lớp với phiến sét và bột kết
- Tập 4 (D_2e^4): Cát kết thạch anh, quaczit

Hệ tầng Mục Bài (D_2g mb): Được đặc trưng bởi trầm tích lục nguyên xen ít lớp đá vôi, vôi sét, chứa phong phú hoá thạch, rất dễ nhận biết. Thành phần hệ tầng gồm đá phiến sét, đá phiến sét vôi, bột kết ít khoáng phân lớp mỏng, xen đá vôi vi hạt, đá vôi sét, ít lớp cát kết thạch anh hoặc ít khoáng; đôi nơi có đá phiến sét than, thấu kính mỏng “đá phiến cháy”, dày 200-440m.

Hệ tầng Đông Thọ (D_2g - D_3 fr dt): Có thành phần thạch học gồm cát kết thạch anh, cát kết thạch anh dạng quarsit, cát kết ít khoáng, cát bột kết thạch anh màu xám tro, xám sáng xen ít lớp cát bột kết ít khoáng, sét kết và sét kết chứa vật chất than, dày 150-550m.

Hệ tầng Cù Bai ($D_{2-3}cb$): Gồm các trầm tích carbonat hệ tầng Cù Bai bao gồm các loại đá vôi, dolomit, dolomit vôi, sét vôi và có quan hệ chỉnh hợp với hệ tầng Tân Lâm. Các diện lộ tiêu biểu được thấy tại khu vực Quảng Ninh, Lệ Thuỷ.

Hệ tầng Bằng Ca (D_3 fr bc): Được đặc trưng bởi các trầm tích hoá học chiếm ưu thế như trầm tích silic và carbonat. Hệ tầng có thành phần chủ yếu là đá phiến sét, đá phiến silic, bột kết silic, đá phiến sét silic xen ít lớp cát kết, cát bột kết thạch anh phân lớp mỏng màu xám, xám đen, đôi nơi ở phần trên của mặt cắt xen lớp mỏng mangan màu nâu đen, bề dày hệ tầng là 100-240m.

Hệ tầng Cát Đằng (D_3cd): Chủ yếu gồm các trầm tích Carbonat đa dạng, trong đó các đá vôi sọc dải và đá vôi loang lổ chiếm một khối lượng đáng kể, ngoài ra còn có đá vôi màu xám, đôi nơi có xen những tập mỏng đá vôi silic hoặc phiến silic vôi bề dày của hệ tầng khoảng 250m.

Hệ tầng Xóm Nha (D_3-C_1 xn): Thành phần thạch học hệ tầng gồm đá vôi màu xám loang lổ dạng da báo, đá vôi vân đỏ sặc sỡ, cấu tạo phân dải, đá vôi vi hạt, đôi chỗ bị hoa hoá màu xám sáng, chuyển lên là đá vôi màu xám tro dạng mấu, sét kết, đá vôi xám tro, xám đen dày 200-320m.

Hệ tầng Phong Nha (D_3-C_1 pn): Hệ tầng được chia làm 3 phần:

- Phần dưới: Chủ yếu gồm đá vôi màu xám, dạng khối hoặc phân lớp dày. Bề dày khoảng 100m.

- Phần giữa: Phần này bắt đầu bằng một số lớp đá vôi màu xám, phân lớp trung bình, xen những lớp mỏng đá sét vôi khi bị phong hoá cho màu nâu, gụ.

- Phần trên: Trầm tích lục nguyên silic, gồm đá phiến silic, sét-silic, phiến sét màu xám. Bề dày 30m.

Hệ tầng La Khê (C_1 lk): gồm sạn cát kết hạt thô, cát kết ít khoáng, xen lớp mỏng đá phiến sét-silic, đá vôi đen, chuyển lên là đá phiến sét, đá phiến silic, bột kết, lớp mỏng đá vôi. Dày 180-270m.

Hệ tầng Bắc Sơn ($C-P$ bs): Phân bố khá rộng rãi, đặc biệt là vùng Kẽ Bàng

- Phong Nha và được mở rộng sang Lào. Hệ tầng gồm chủ yếu các đá vôi ở phần thấp thường sẫm màu (đen, xám tro,...) và phần cao là sáng màu (xám trắng, trắng xám), chứa phong phú nhóm hoá thạch biển nông đặc trưng như Trùng lỗ, San hô. Đồng thời, các đá vôi của hệ tầng có thành phần khá đồng nhất và sạch.

Hệ Cacbon thống giữa - trên và hệ Pecmi (C_2-P): Phân bố ở phía tây bắc huyện Bố Trạch, từ dưới lên được chia thành 2 tập lớn:

- Tập dưới (C_2-P)¹: Bao gồm dolomit, đá vôi dolomit và đá vôi hạt mịn sáng màu.

- Tập trên (C_2-P)²: Bao gồm các loại đá vôi màu xám tới phân lớp vừa.

- *Hệ tầng Khe Giữa (P_3 kg):* Có diện tích nhỏ (vài trăm mét vuông), ở vùng Chợ Cuồi, Thanh Thủy (Tiến Hoá). Các đá vôi và silicit hệ tầng Khe Giữa thuộc môi trường biển nông có đặc điểm thành phần hàm lượng nguyên tố đất hiếm thấp và tỷ số Rb/Sr < 0,1 tương tự như các đá vôi các hệ tầng Bắc Sơn, Phong Nha.

- *Hệ tầng Động Toàn ($P_{đt}?$):* Bao gồm tập hợp các đá phun trào có thành phần từ andesit đến andesitodacit, một khối lượng không lớn các phun trào acid cùng các đá tuf, tuf dung nham aglomerat. Trong diện tích tỉnh Quảng Bình các đá phun trào hệ tầng Động Toàn phát triển rộng rãi ở phía Nam.

- *Hệ tầng Đông Trâu ($T_2 a$ đt):* Phân bố ở Đông Bắc đứt gãy Rào Nậy. Các

thành tạo của hệ tầng ở đây chủ yếu là các trầm tích-phun trào, phun trào thực sự; tuy nhiên không loại trừ sự có mặt của các đá tương á phun trào. Tổng bề dày hệ tầng 1.120-1.190m.

- *Hệ tầng Bãi Dinh ($J_{1-2} bd$)*: Hệ tầng bắt đầu từ lớp cuội kết vôi cơ sở phủ không chỉnh hợp góc trên các trầm tích Paleozoi chuyển lên là sự xen kẽ các lớp trầm tích lục nguyên, lục nguyên-carbonat (đá vôi vi hạt, đá vôi có cấu tạo trứng cá) màu xám lục, xám xanh, xám đen và trên cùng là các lớp lục nguyên có vôi màu tím, chứa Chân riu nước ngọt và chúng lại bị phủ không chỉnh hợp địa tầng bởi lớp cuội kết vôi có màu nâu đỏ, có biểu hiện chứa đồng thuộc hệ tầng Mụ Gia ($J_3-K_1 mg$). Diện lộ của hệ tầng chủ yếu ở phía Tây đứt gãy Đường 12A và phân bố ở độ cao từ 100-700m.

- *Hệ tầng Mụ Gia ($K_1 mg$)*: Phân bố chủ yếu ở huyện Bồ Trạch, Quảng Ninh và huyện Minh Hóa. Thành phần chủ yếu là cát, bột kết, phiến sét màu nâu đỏ.

- *Hệ tầng Đồng Hới ($N_1^3-N_2^1 dh$)*: Chủ yếu là các trầm tích lục nguyên hạt thô xen ít hạt mịn chứa kaolin có tuổi Neogen phân bố ở khu vực Đồng Hới.

- *Hệ Đệ Tứ*: Các trầm tích Đệ Tứ vùng đồng bằng ven biển tỉnh Quảng Bình đa dạng về nguồn gốc, biến đổi mạnh mẽ theo không gian và thời gian. Theo chiều từ lục địa ra biển, các tầng chuyển tiếp cho nhau liên tục tạo thành tập hợp các tướng Aluvi - proluvi (ap) - Aluvi (a) - Aluvi - trầm tích biển (am) - trầm tích sông - biển - vũng vịnh (amb) - trầm tích biển - gió (mv) - trầm tích biển (m).

I.2.2. Magma xâm nhập

Các thành tạo magma xâm nhập phân bố trong vùng với khối lượng không nhiều. Theo các tài liệu đã có, chúng được xếp vào các mức tuổi Paleozoi và Mesozoi với các phức hệ tiêu biểu như sau:

Phức hệ Trường Sơn ($Ga C_1 ts$): Trong các thành tạo magma xâm nhập thì khối granit-granodiorit Đồng Hới thuộc phức hệ Trường Sơn ($Ga C_1 ts$) là một trong những khối lớn tiêu biểu đáng được quan tâm nghiên cứu. Thành phần thạch học chủ yếu gồm granit biotit, granit mutscovit - biotit, granit 2 mica.

Phức hệ Quế Sơn ($GD_i P_2-T_1 qs$): Các thành tạo xâm nhập phức hệ Quế Sơn phân bố hạn hẹp với 1 khối duy nhất thuộc phạm vi huyện Lệ Thủy trên tờ Tân Ly. Chúng nằm ở thượng nguồn khe Tăng Ký - một nhánh của sông Long Đại.

Phức hệ á phun trào Hoàn Sơn ($G\tau a T_2 a hs$): Các thành tạo á phun trào Hoàn Sơn có mối quan hệ phân bố không gian gắn liền với các thành tạo trầm tích và phun trào hệ tầng Đồng Trâu. Thành phần của phức hệ bao gồm hai tướng.

Đó là tướng hòng và tướng á phun trào.

Phức hệ Sông Mã (GT₂sm): Phức hệ Sông Mã đặc trưng bởi tập hợp các đá granitoit cùng nguồn với phức hệ Hoành Sơn. Trên bình đồ, phức hệ lộ ra trên diện khá rộng tạo nên 1 dải kéo dài phương Tây Bắc - Đông Nam khoảng 25km từ thôn Lam Sơn đến khu Kim Lũ. Chiều rộng của khối dao động từ 1-3km. Khối có dạng một thấu kính xuyên cắt các đá trầm tích hệ Devon và các đá phun trào hệ tầng Đồng Trâu. Thành phần thạch học bao gồm các đá granit dạng nổi ban và một ít granophyr.

Phức hệ Phiabioac (Ga T₃n pb): Theo tài liệu tờ bản đồ địa chất Hoành Sơn tỷ lệ 1:50.000, chúng bao gồm các khối nhỏ phân bố ở phía Bắc tỉnh, thuộc huyện Tuyên Hoá.

Các đai mạch không rõ tuổi: Phân bố rải rác với khối lượng không lớn. Dạng nằm địa chất chủ yếu là các mạch chiều dày 1-2m, kéo dài 2-10m định hướng theo các đứt gãy. Thành phần bao gồm granit aplit, granit hạt nhỏ, lamprophyr và pegmatit granit.

Phần trên mặt của các khối xâm nhập này thường có VPH với chiều dày đáng kể, nên cũng tiềm ẩn nguy cơ có thể xảy ra hiện tượng trượt lở đất đá.

Bảng 1. Thống kê diện tích phân bố các phân vị địa chất trong khu vực tỉnh Quảng Bình.

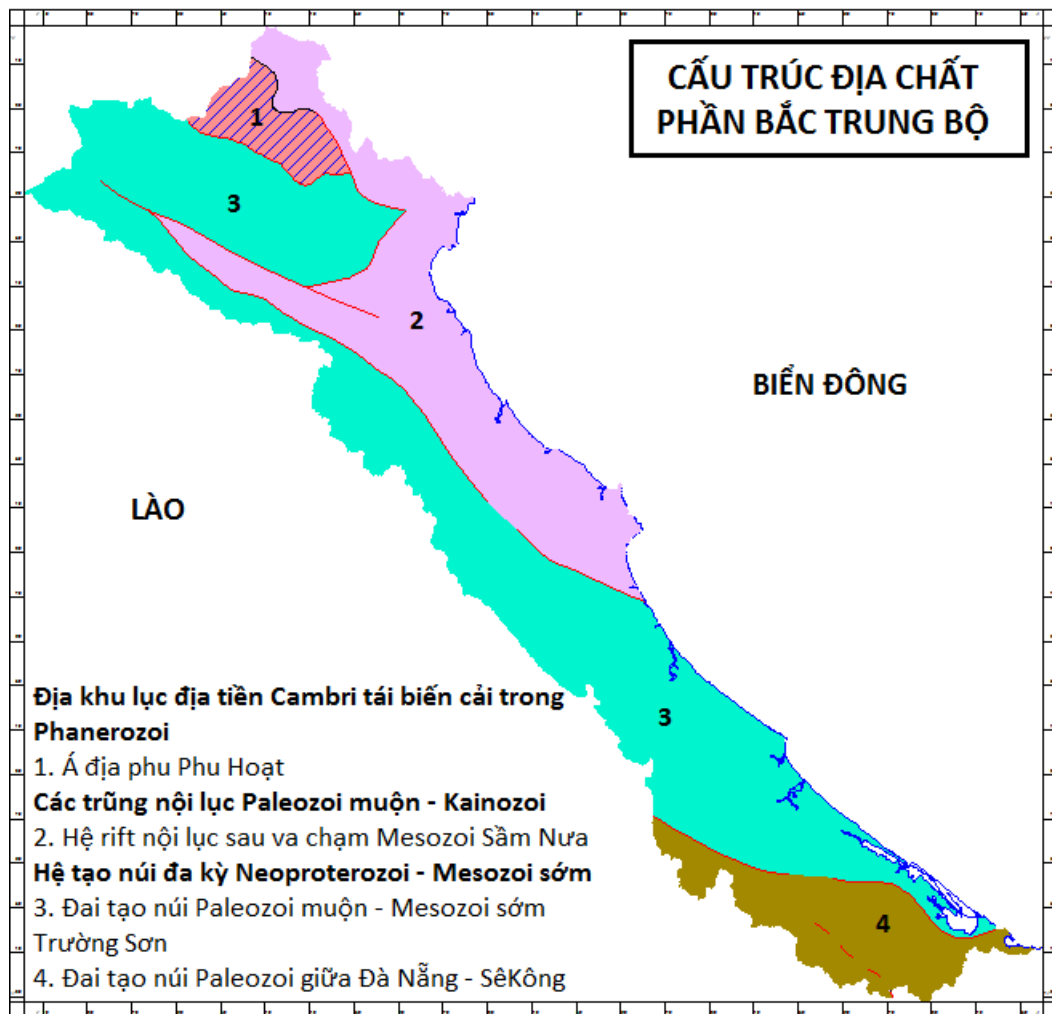
TT	Tên phân vị	Diện tích phân bố (km ²)	Tỷ lệ diện tích (%)	Khu vực phân bố chủ yếu
1	Hệ Đệ tứ	1543	19,1	Thung lũng, sông suối, đồng bằng ven biển
2	Pliocen - Pleistocen hạ	11	0,1	Huyện Lệ Thủy
3	Hệ tầng Đồng Hới	28	0,3	Diện tích nhỏ ở TP. Đồng Hới
4	Hệ tầng Mụ Giạ	476	5,9	Phía tây tây nam huyện Quảng Ninh, tây nam huyện Bố Trạch, phía tây huyện Minh Hóa
5	Hệ tầng Bãi Dinh	62	0,8	Tập trung ở phía tây huyện Minh Hóa và một diện tích nhỏ ở huyện Bố Trạch
6	Hệ tầng Đồng Trâu	537	6,7	Huyện Tuyên Hóa, huyện Quảng Trạch
7	Hệ tầng Động Toàn	21	0,3	Phía tây và tây nam huyện Lệ Thủy
8	Hệ tầng Khe Giũa	7	0,1	Tập trung chủ yếu ở phía Tây Nam huyện Bố Trạch và 1 diện tích nhỏ ở huyện Tuyên Hóa
9	Hệ Cacbon thống giữa- trên và hệ Pecmi	37	0,5	Phía Bắc huyện Bố Trạch
10	Hệ tầng Bắc Sơn	1403	17,4	Trên toàn bộ diện tích tỉnh Quảng Bình, tập trung chủ yếu ở phía tây, tây nam huyện Quảng Ninh, Bố Trạch, Minh Hóa
11	Hệ tầng La Khê	315	3,9	Rải rác trên toàn tỉnh, tập trung nhiều ở huyện Bố Trạch, Minh Hóa, Quảng Ninh
12	Hệ tầng Phong Nha	18	0,2	Huyện Bố Trạch
13	Hệ tầng Xóm Nha	13	0,2	Huyện Bố Trạch, Minh Hóa

TT	Tên phân vị	Diện tích phân bố (km ²)	Tỷ lệ diện tích (%)	Khu vực phân bố chủ yếu
14	Hệ tầng Bằng Ca	27	0,3	Huyện Minh Hóa, Bố Trạch, Tuyên Hóa
15	Hệ tầng Cát Đằng	21	0,3	Phía Đông Nam huyện Tuyên Hóa
16	Hệ tầng Cù Bai	13	0,2	Huyện Lệ Thủy, Quảng Ninh
17	Hệ tầng Đông Thọ	290	3,6	Huyện Tuyên Hóa, Minh Hóa, Bố Trạch, Quảng Trạch
18	Hệ tầng Mục Bài	369	4,6	Huyện Tuyên Hóa, Minh Hóa, Bố Trạch, Quảng Trạch
19	Hệ Devon thống giữa	77	1,0	Huyện Bố Trạch
20	Hệ tầng Bản Giăng	314	3,9	Huyện Minh Hóa, Bố Trạch, Tuyên Hóa, Quảng Trạch
21	Hệ tầng Tân Lâm	133	1,6	Phía Đông Bắc huyện Lệ Thủy và phía Nam huyện Quảng Ninh
22	Hệ tầng Rào Chấn	96	1,2	Huyện Tuyên Hóa, Minh Hóa và một diện tích nhỏ ở huyện Bố Trạch
23	Hệ Devon thống dưới	18	0,2	Huyện Bố Trạch
24	Hệ tầng Huổi Nhị	58	0,7	Phía Tây huyện Tuyên Hóa và Tây Bắc huyện Minh Hóa
25	Hệ tầng Đại Giang	322	3,9	Huyện Lệ Thủy, Quảng Ninh
26	Hệ tầng Sông Cả	117	1,5	Phía tây bắc các huyện Tuyên Hóa, Minh Hóa
27	Hệ tầng Long Đại	1340	16,6	Huyện Bố Trạch, Quảng Ninh, Lệ Thủy
28	Hệ tầng Suối Lù	41	0,5	Huyện Quảng Ninh, Đồng Hới
29	Phức hệ PhiaBioc	40	0,5	Phía tây bắc huyện Tuyên Hóa
30	Phức hệ Hoành Sơn	72	0,9	Phía Bắc huyện Quảng Trạch và một diện tích nhỏ ở huyện Tuyên Hóa
31	Phức hệ Sông Mã	32	0,4	Huyện Tuyên Hóa
32	Phức hệ Bến Giăng - Quế Sơn	29	0,4	Huyện Lệ Thủy
33	Phức hệ Trường Sơn	183	2,3	Huyện Bố Trạch, phía Tây Bắc huyện Minh Hóa, Đồng Hới, Quảng Ninh
34	Các đai mạch chưa rõ tuổi	2	0,0	Rải rác trên diện tích toàn tỉnh
Tổng		8065	100	

Theo kết quả tổng hợp trong Bảng 1, sự phân bố của Hệ Đệ tứ có diện tích ~1.543 km², chiếm tỷ lệ lớn nhất trong tỉnh Quảng Bình (chiếm ~19,1% diện tích tự nhiên toàn tỉnh). Kế đến là sự phân bố của các Hệ tầng Bắc Sơn chiếm tỷ lệ diện tích ~17,4%, Hệ tầng Long Đại chiếm ~16,6%; các Hệ tầng Mụ Gia, Đồng Trầu, Mục Bài, Đông Thọ, La Khê, Bản Giăng chiếm diện tích từ 3,6-6,7%; các hệ tầng còn lại chỉ chiếm dưới 2,5% diện tích tự nhiên của tỉnh Quảng Bình.

1.2.3. Cấu trúc kiến tạo

Các đặc điểm cấu trúc - kiến tạo Quảng Bình và các diện tích kế cận thuộc khu vực Bắc Trung Bộ đã được đề cập trong nhiều công trình nghiên cứu (Trần Đức Lương, Nguyễn Xuân Bao, 1983; Trần Văn Trị, Nguyễn Xuân Tùng, 1992; Trần Văn Trị, Lê Duy Bách, Nguyễn Văn Hoành, 1993; Lê Văn Thân, Nguyễn Nghiêm Minh, 1999...). Các quan điểm về kiến tạo lãnh thổ Việt Nam nói chung và Bắc Trung Bộ nói riêng còn rất khác nhau.



Hình 2. Sơ đồ đối cấu trúc phần Bắc Trung Bộ.

Trên bình đồ khái quát tỷ lệ nhỏ, Quảng Bình chiếm vị trí giữa của dãy núi Trường Sơn kéo dài phương Tây Bắc - Đông Nam từ Luông Prabang (Lào) đến phía Bắc đỉnh Ngọc Linh (Kon Tum - Việt Nam). Theo sơ đồ kiến tạo của Trần Văn Trị và nnk (1993), diện tích tỉnh Quảng Bình nằm ở phần trung tâm của miền kiến tạo Trường Sơn (một phần của miền kiến tạo Việt - Lào) và nằm trên đới cấu trúc Long Đại (phụ đới Quy Đạt) là chủ yếu và một phần Đông Nam đới Hoàng Sơn. Khu vực Minh Hoá (Tây Quảng Bình) nằm trong vùng có đường ranh giới Moho (đường sâu của vỏ) từ 33-35km và Konrad từ 3-5km, tăng dần từ Đông sang Tây (Bùi Công Quế, Nguyễn Kim Lạp, 1992).

Về đặc điểm đứt gãy kiến tạo (Hình 3):

- Trên địa bàn tỉnh Quảng Bình, các đứt gãy kiến tạo phát triển khá phong phú, gồm nhiều hệ thống có phương khác nhau: tây bắc - đông nam, á kinh tuyến, đông bắc - tây nam và á vĩ tuyến.

- Hệ thống đứt gãy phương tây bắc - đông nam: gồm các đứt gãy phân bố

tập trung chủ yếu khu vực phía bắc tỉnh, lớn nhất là đứt gãy sâu dọc theo sông Rào Nậy (đứt gãy Rào Nậy), phần cắt qua diện tích tỉnh Quảng Bình kéo dài từ huyện Tuyên Hóa đến huyện Quảng Trạch. Ngoài ra còn có các đứt gãy dạng phân nhánh với quy mô nhỏ.

- Hệ thống đứt gãy phương á kinh tuyến phân bố tập trung ở khu vực phía tây bắc và đông nam của tỉnh Quảng Bình. Các đứt gãy của hệ thống này thường bị hệ thống đứt gãy phương tây bắc - đông nam chia cắt, làm phức tạp cấu trúc của toàn vùng.

- Hệ thống đứt gãy phương đông bắc - tây nam: gồm các đứt gãy phân bố tập trung chủ yếu ở khu vực phía tây của các huyện Minh Hóa, Bố Trạch, Quảng Ninh, Lệ Thủy.

- Hầu hết dọc theo các đứt gãy thường có các đới dập vỡ kiến tạo mạnh mẽ với chiều rộng từ vài chục mét đến hàng trăm mét; đây là cấu trúc thuận lợi cho việc phát triển các hiện tượng trượt lở đất đá trong vùng.

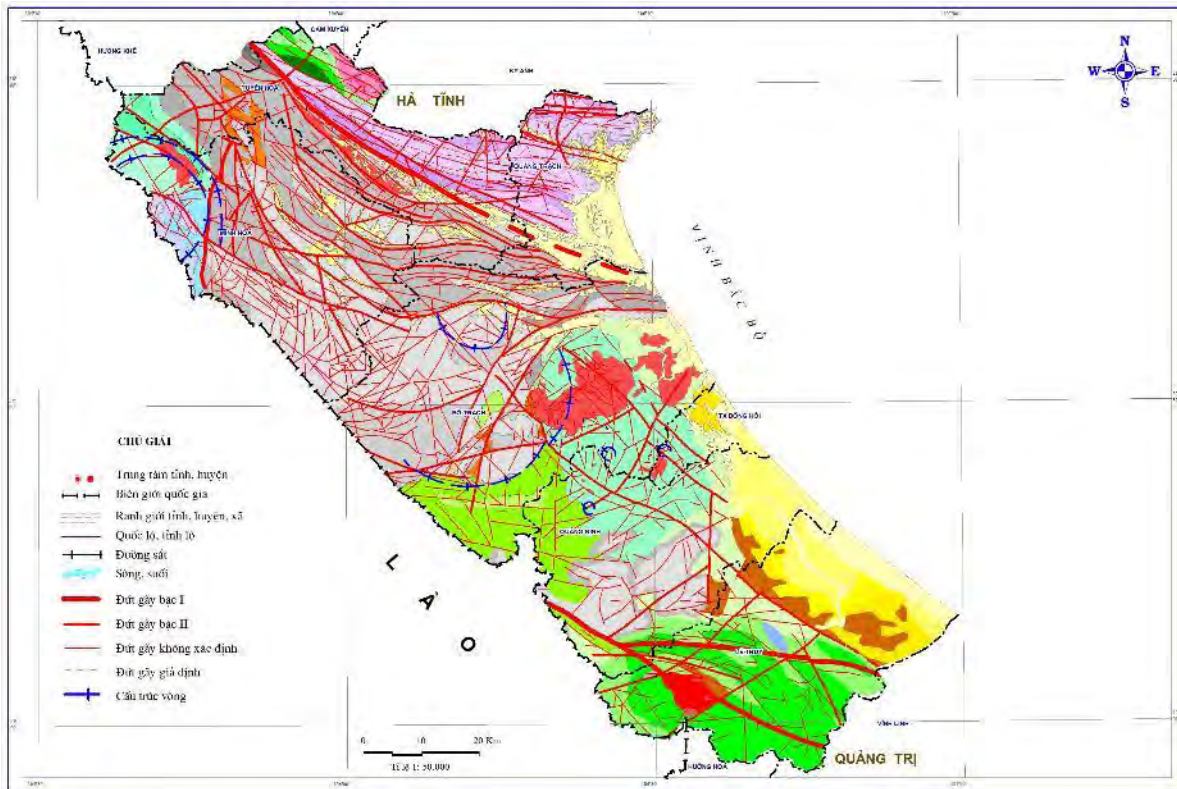
Một số đứt gãy tiêu biểu:

- Đới đứt gãy Rào Nậy là một trong những đới đứt gãy lớn ở Bắc Trung Bộ, kéo dài theo phương tây bắc - đông nam khoảng 150km qua địa phận các tỉnh Hà Tĩnh và Quảng Bình. Trong diện tích tỉnh Quảng Bình, đứt gãy đi qua các huyện Tuyên Hóa, Quảng Trạch và một phần phía bắc huyện Bố Trạch. Dọc theo đới đứt gãy xuất hiện và phát triển mạnh các hiện tượng nứt, trượt lở, lũ bùn đá, gây ảnh hưởng lớn đến hoạt động kinh tế - xã hội.

- Hệ thống đứt gãy sông Son: Bao gồm một loạt đứt gãy dạng cánh gà phân bố trên cánh tây nếp lồi Đồng Hới. Các đứt gãy biểu hiện khá rõ trên ảnh vệ tinh thành những hào lớn phân bố thành đới rộng và kéo dài từ sông Son đến Cà Roòng và từ đó quạt về phía tây ôm lấy khối đá vôi Trường Sơn thành hình cánh cung và còn kéo dài sang đất Lào.

Theo kết quả giải đoán ảnh viễn thám đánh giá mức độ phá hủy trên địa bàn tỉnh Quảng Bình đã khoanh định được các khu vực đới dập vỡ có mức độ phá hủy mạnh và mức độ phá hủy rất mạnh (Hình 3). Các khu vực có mức độ phá hủy mạnh phân bố trên khắp các khu vực của tỉnh Quảng Bình, thường trùng với các khu vực đứt gãy, khu vực ranh giới giữa các đơn vị cấu trúc kiến tạo, mật độ phân bố các đới dập vỡ tập trung dày hơn ở khu vực phía tây tỉnh. Trong khi đó, đới dập vỡ có mức độ phá hủy rất mạnh tập trung rộng nhất tại khu vực đá vôi Kẽ Bàng và dọc hai bên đới đứt gãy sâu Rào Nậy đoạn qua khu vực huyện Tuyên Hóa. Các khu vực có mức độ phá hủy thấp hơn tập trung dọc theo phần diện tích phía đông của tỉnh. Các khu vực có mức độ phá hủy cao làm phá vỡ các cấu trúc

bền vững của đất đá, tạo ra các khu vực đất đá bị cà nát, nén ép, độ liên kết vật chất giảm, dễ phát sinh trượt lở đất đá. Từ kết quả đánh giá, khoanh định khu vực các đới dập vỡ, kết hợp với tài liệu địa chất khu vực sẽ tạo cơ sở để đánh giá mức độ ổn định của từng khu vực và có cách khảo sát, nghiên cứu trượt lở đất đá và tai biến địa chất khác có liên quan.



Hình 3. Sơ đồ cấu trúc địa chất, đới phá hủy khu vực tỉnh Quảng Bình.

I.3. ĐẶC ĐIỂM ĐỊA HÌNH - ĐỊA MẠO

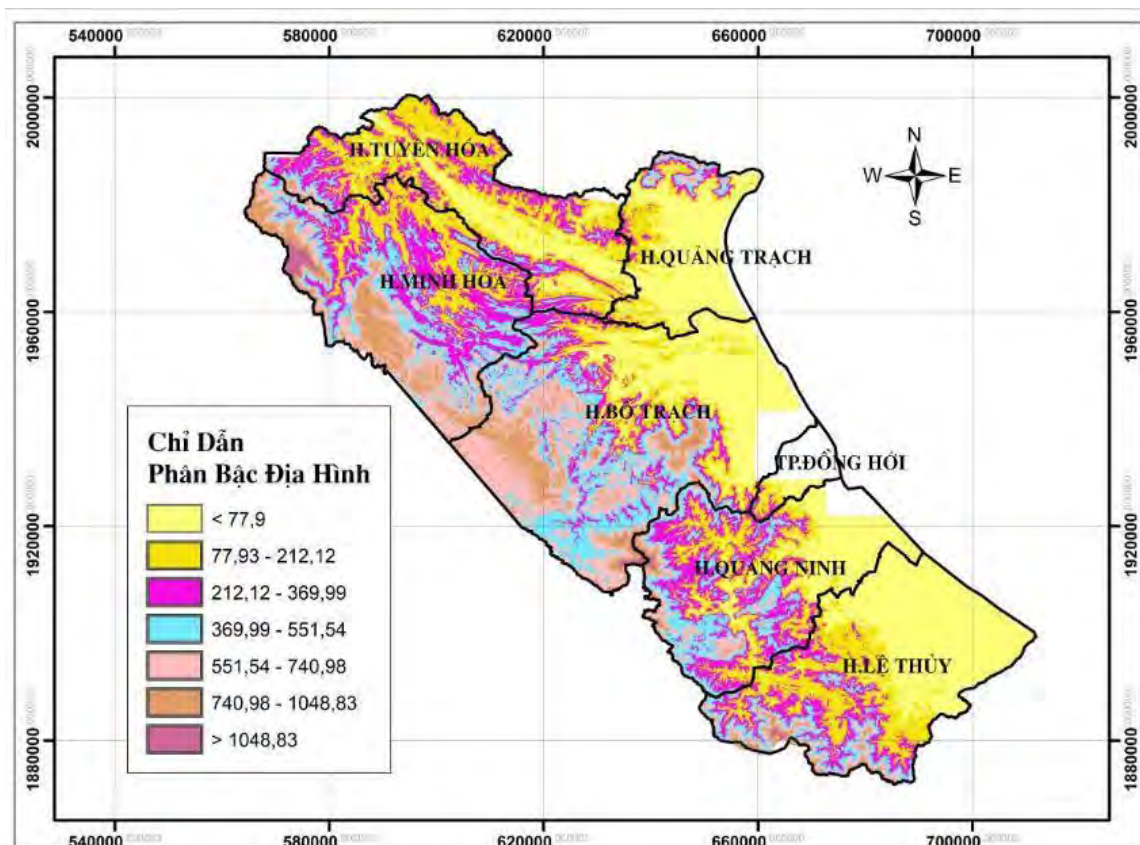
I.3.1. Địa hình

I.3.1.1. Độ cao địa hình

Tỉnh Quảng Bình là tỉnh có địa hình hẹp và dốc từ tây sang đông với diện tích đồi núi chiếm đến 85% diện tích tự nhiên toàn tỉnh. Hầu như toàn bộ vùng phía tây tỉnh là núi cao 1000-1500m, trong đó cao nhất là đỉnh Phi Co Pi (2017m), kế tiếp là vùng đồi núi thấp, phân bố theo kiểu bát úp. Gần bờ biển có dải đồng bằng nhỏ và hẹp. Sau cùng là trảng cát ven biển có dạng lưỡi liềm hoặc dẻ quạt.

Đặc điểm địa hình của tỉnh Quảng Bình có thể chia thành các bậc như sau:

- Địa hình núi cao có độ cao lớn hơn 1048m chiếm diện tích nhỏ (~0,6%) ở khu vực phía tây các huyện Minh Hóa, Bố Trạch và Lệ Thủy;
- Địa hình có độ cao từ 741 đến 1048m chiếm diện tích ~6,0%, phân bố chủ yếu ở khu vực phía tây các huyện Minh Hóa, Bố Trạch, Quảng Ninh và Lệ Thủy;
- Địa hình có độ cao từ 551 đến 741m chiếm diện tích ~11,8%, phân bố chủ yếu ở khu vực phía tây huyện Bố Trạch và huyện Minh Hóa;
- Địa hình có độ cao từ 370 đến 551m chiếm diện tích ~13,8%, phân bố chủ yếu ở khu vực phía nam các huyện Minh Hóa, Bố Trạch, phía tây của huyện Quảng Ninh;
- Địa hình có độ cao từ 212 đến 370m chiếm diện tích ~19%, phân bố chủ yếu ở các huyện Lệ Thủy, Quảng Ninh, Minh Hóa và phần phía bắc huyện Bố Trạch;
- Địa hình có độ cao từ 77,9 đến 212m chiếm diện tích ~21,1%, phân bố chủ yếu ở khu vực phía tây bắc các huyện Tuyên Hóa, Minh Hóa, phía nam huyện Lệ Thủy và dọc theo các khu vực đồi núi tiếp giáp với dải đồng bằng ven biển phía đông của tỉnh;
- Địa hình có độ cao dưới 77,9m chiếm diện tích 27,7%, phân bố dọc theo dải đồng bằng ven biển phía đông của tỉnh.



Hình 4. Sơ đồ phân bố các phân cấp độ cao địa hình khu vực tỉnh Quảng Bình

Địa hình đá vôi karst trong khu vực tỉnh Quảng Bình phát triển mạnh với 2 khối đá vôi rất lớn là Kẻ Bàng và Khe Ngang, có diện tích ~20% diện tích toàn tỉnh, chủ yếu ở khu vực có độ cao từ 500 m đến 1.000 m, phân bố trên phần lớn diện tích của huyện Bố Trạch, phía tây huyện Minh Hóa. Các đồi núi này có đặc trưng liên kết thành dải lượn sóng hoặc đơn lẻ dạng bát úp, mức độ phân cắt trung bình.

Bảng 2. Thống kê diện tích phân bố các phân cấp độ cao khu vực tỉnh Quảng Bình.

Phân cấp độ cao (m)	Diện tích phân bố(km ²)	Tỷ lệ diện tích(%)
< 77,9	2234,42	27,7
77,93 - 212,12	1703,20	21,1
212,12 - 369,99	1529,24	19,0
369,99 - 551,54	1116,33	13,8
551,54 - 740,98	952,80	11,8
740,98 - 1048,83	480,50	6,0
> 1048,83	48,50	0,6
Tổng cộng	8065	100

1.3.1.2. Độ dốc địa hình

Theo độ dốc địa hình (Bảng 2 và Hình 4), tỉnh Quảng Bình có thể được chia thành 3 tiểu vùng:

- Vùng núi cao phía Tây các huyện Bố Trạch và Minh Hóa, phía Nam huyện

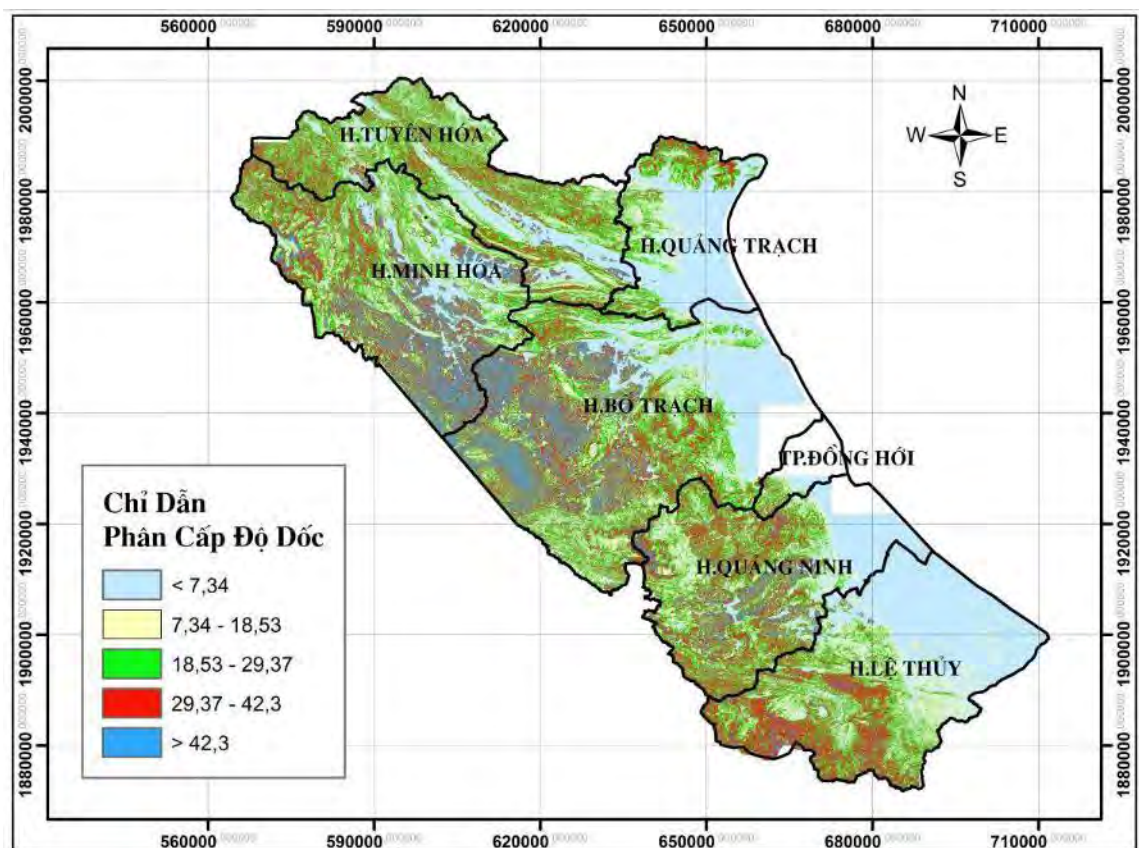
Lệ Thủy gồm nhiều dãy núi xen kẽ, chia cắt phức tạp, tạo nên nhiều sườn núi có độ dốc trên 30° , chiếm khoảng 25% diện tích tỉnh Quảng Bình;

- Vùng đồi núi nằm xen kẽ giữa các khu vực núi cao và dải đồng bằng ven biển phía Đông, có độ dốc trung bình từ $10-30^\circ$ chiếm khoảng 45% diện tích tỉnh Quảng Bình;

- Vùng đồi trung du chạy dọc theo các thung lũng sông lớn, vùng đồng bằng và cát ven biển phía Đông, có độ dốc dưới 10° chiếm khoảng 30% diện tích tỉnh Quảng Bình, chủ yếu phân bố ở các huyện Lệ Thủy, Bố Trạch, Quảng Trạch, Tuyên Hóa và thành phố Đồng Hới.

Bảng 3. Thống kê diện tích phân bố các phân cấp độ dốc khu vực tỉnh Quảng Bình

Phân cấp độ dốc ($^\circ$)	Diện tích phân bố (km ²)	Tỷ lệ diện tích (%)
< 7,34	2172,23	26,9
7,34 - 18,53	1653,22	20,5
18,53 - 29,37	2026,63	25,1
29,37 - 42,3	1612,75	20,0
> 42,3	600,18	7,4
Tổng cộng	8065	100



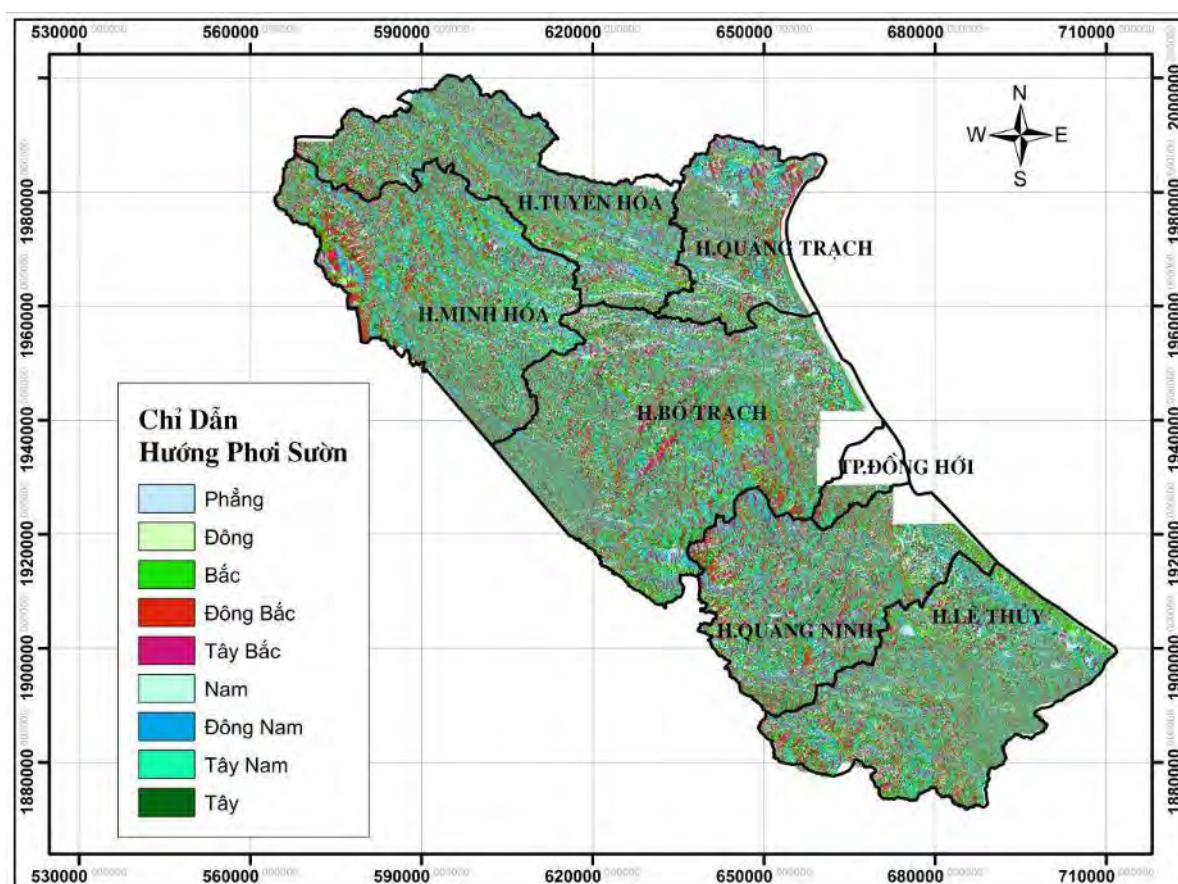
Hình 5. Sơ đồ phân bố các phân cấp độ dốc địa hình khu vực tỉnh Quảng Bình.

1.3.1.3. Hướng phơi sườn

Theo kết quả tính toán cho thấy hướng phơi sườn trong vùng không có sự chênh lệch nhiều với tỷ lệ diện tích trung bình khoảng 11-14% mỗi hướng.

Bảng 4. Thống kê diện tích phân bố các phân cấp độ dốc khu vực tỉnh Quảng Bình.

Các hướng phơi sườn	Diện tích phân bố(km ²)	Tỷ lệ diện tích(%)
Đông	1054,40	13,1
Bắc	1138,39	14,1
Đông Bắc	1035,19	12,8
Tây Bắc	1010,79	12,5
Nam	992,42	12,3
Đông Nam	973,29	12,1
Tây Nam	883,48	11,0
Tây	977,05	12,1
Tổng cộng	8065	100



Hình 6. Sơ đồ phân bố các phân bố các hướng phơi sườn khu vực tỉnh Quảng Bình

1.3.1.4. Độ phân cắt địa hình

Khu vực tỉnh Quảng Bình có sự phân cắt địa hình khá đa dạng (Hình 6), trong đó:

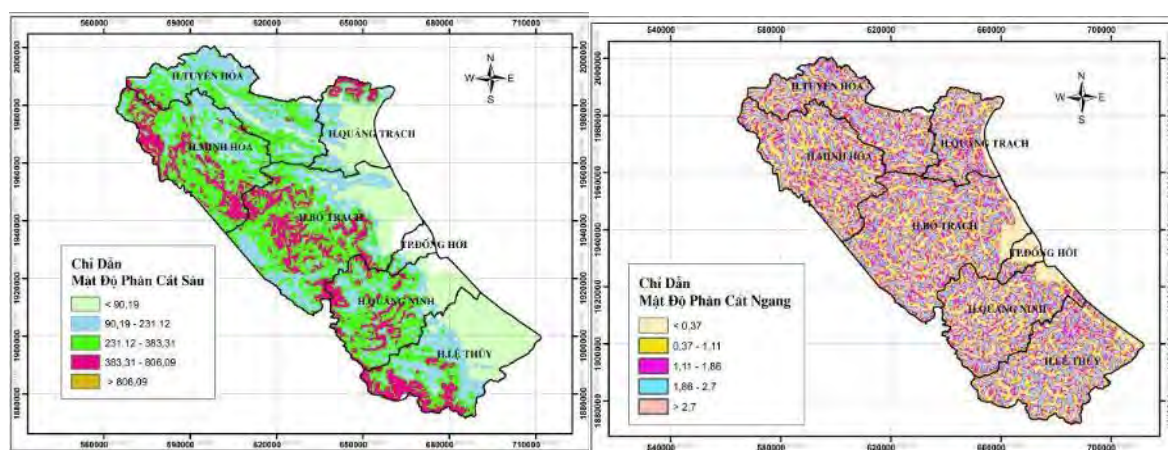
- Sự phân bố mật độ phân cắt sâu thể hiện trên Hình 6 và Bảng 4 với một số đặc điểm như sau:

+ Các khu vực có mật độ phân cắt sâu khoảng 0-90 m/km² chiếm tỷ lệ khá lớn ~20,5% diện tích tỉnh Quảng Bình, chủ yếu phân bố ở dọc các thung lũng sông lớn, khu vực đồi núi thấp và đồng bằng ven biển phía đông của tỉnh.

+ Các khu vực có mật độ phân cắt sâu phổ biến nhất là từ 90-380m/km², trong đó chiếm tỷ lệ lớn nhất ~35,2% diện tích tỉnh Quảng Bình là các khu vực có mật độ ~230-380 m/km² phân bố đều khắp tỉnh Quảng Bình; các khu vực có mật độ ~90-230 m/km² chiếm tỷ lệ ít hơn ~29% diện tích tỉnh, phân bố nhiều ở các huyện Tuyên Hóa, Minh Hóa, Bố Trạch, Lệ Thủy;

+ Các khu vực có mật độ phân cắt sâu từ 380-800 m/km², chiếm tỷ lệ ~15,5% diện tích tỉnh Quảng Bình, phân bố nhiều ở các huyện Bố Trạch, Minh Hóa, Lệ Thủy, Quảng Ninh và phía bắc huyện Quảng Trạch;

+ Các khu vực có mật độ phân cắt sâu lớn nhất (>800m/km²) chiếm khoảng 0,1% diện tích tỉnh Quảng Bình, phân bố chủ yếu ở phía tây huyện Minh Hóa.



Hình 7. Sơ đồ phân bố mật độ phân cắt sâu (hình trái) và mật độ phân cắt ngang (hình phải) khu vực tỉnh Quảng Bình

Bảng 5. Đặc điểm phân bố mật độ phân cắt sâu khu vực tỉnh Quảng Bình.

Mật độ phân cắt sâu (km/km ²)	Diện tích phân bố (km ²)	Tỷ lệ diện tích (%)
<90,19	1650,07	20,5
90,19 - 231,12	2318,89	28,8
231,12 - 383,31	2838,95	35,2
383,31 - 806,09	1249,98	15,5
> 807,08	7,11	0,1
Tổng cộng	8065	100

- Sự phân bố mật độ phân cắt ngang (hay còn gọi là mật độ sông suối) thể hiện trong Hình 7 và Bảng 5 với một số đặc điểm như sau:

+ Các khu vực có mật độ phân cắt ngang $<1,86 \text{ km/km}^2$ chiếm tỷ lệ diện tích lớn nhất ($>72\%$ diện tích toàn tỉnh), phân bố khắp tỉnh Quảng Bình, trong đó nhiều nhất là ở huyện Bố Trạch, Lệ Thủy, Quảng Trạch và thành phố Đồng Hới.

+ Các khu vực có mật độ phân cắt ngang từ $1,86 \text{ km/km}^2$ trở lên chiếm tỷ lệ diện tích dưới 30% chủ yếu phân bố ở các thung lũng các sông, suối trong toàn tỉnh.

Bảng 6. Đặc điểm phân bố mật độ phân cắt ngang khu vực tỉnh Quảng Bình.

Mật độ phân cắt ngang (km/km^2)	Diện tích phân bố (km^2)	Tỷ lệ diện tích(%)
$< 0,37$	1672,73	20,7
0,37 - 1,11	2041,24	25,3
1,11 - 1,86	2112,73	26,2
1,86 - 2,7	1598,53	19,8
$> 2,7$	639,77	7,9
Tổng cộng	8065	100,0

I.3.2. Địa mạo

Căn cứ trên cơ sở các kết quả nghiên cứu phân chia địa mạo đã có kết hợp với kết quả khảo sát, có thể phân chia các bề mặt đồng nguồn gốc như sau:

a. Sườn xâm thực - bóc mòn: rất phổ biến trong vùng, diện phân bố rộng trên các dãy núi cao, sườn dốc (sườn phía đông của dãy Trường Sơn). Địa hình bị chia cắt mạnh mẽ bởi mạng lưới sông suối dày đặc và theo nhiều hướng khác nhau. Mạng lưới sông suối có trắc diện ngang hình chữ “V”, dốc. Sườn bị các quá trình xâm thực và bóc mòn xảy ra mạnh mẽ. Đường chia nước sắc nhọn và không liên tục, sườn có trắc diện thẳng hoặc hơi lồi. Nếu không bảo vệ được thảm thực vật tự nhiên tốt thì đất đai dễ bị xói mòn dẫn đến các tai biến lũ quét và trượt đất rất dễ xảy ra.

b. Sườn bóc mòn - xâm thực: cũng phổ biến và phân bố rộng khắp trong vùng với sườn dốc trung bình đến dốc và bị chia cắt bởi mạng lưới sông suối tương đối dày, sông suối có trắc diện ngang hẹp và tiếp tục khoét sâu lòng. Đường phân thủy sắc nhọn đôi nơi tròn thoải. Sườn bị bóc mòn và xâm thực mạnh, trắc diện hơi lồi. Thảm thực vật không dày lắm và có sự xen kẽ giữa rừng tự nhiên và rừng trồng. Nếu không bảo vệ được thảm thực vật thì sẽ tạo điều kiện cho các hoạt động xói mòn xảy ra ngày càng mạnh mẽ tạo điều kiện thuận lợi cho các tai biến trượt đất và lũ quét xảy ra.

c. Sườn bóc mòn - tổng hợp: phân bố ở phía bắc huyện Tuyên Hóa, phía tây bắc huyện Minh Hóa. Bề mặt này thường phát triển thành dải kéo dài theo phương tây bắc đông nam kích thước và hình dạng rất khác nhau. Hình thái địa hình bề mặt không được bằng phẳng do phát triển các rãnh xói, mương xói, đôi

nơi xuất hiện các vách đổ lở. Quá trình tạo sườn là sự tham gia đồng thời của các quá trình bóc mòn, xâm thực, rửa trôi và trọng lực trên cùng bề mặt sườn. Trên địa hình này có xu hướng xảy ra các tai biến xói mòn bề mặt, trượt đất, lũ lụt,...

e. Sườn bóc mòn- rửa trôi: phân bố hạn chế ở các sườn thoải, đồi núi thấp hoặc có địa hình lượn sóng thoải, phổ biến ở các huyện Lệ Thủy và Quảng Ninh, Bố Trạch. Sườn lồi, bị quá trình bóc mòn - rửa trôi bề mặt mạnh mẽ, thực vật rất thưa, hoặc không có hoặc đã bị con người khai thác và sử dụng. Đường chia nước tròn thoải, mạng thủy văn ngắn và có trắc diện nông. Hoặc đã bị biến dạng do con người sử dụng. Trên địa hình này dễ xảy ra hiện tượng xói mòn bề mặt, trượt đất.

f. Các bề mặt san bằng ở các độ cao khác nhau: phân bố rải rác khắp nơi trong vùng nghiên cứu, trên các bề mặt đỉnh hoặc các sườn thoải, bằng phẳng. Diện phân bố hẹp, là các bề mặt sót của các bậc địa hình. Các bề mặt ở độ cao thấp có thể đã bị tác động của con người (khu dân cư, đất canh tác). Các bề mặt ở độ cao lớn hơn có thể vẫn còn tồn tại rừng tự nhiên. Cần phải bảo vệ hoặc duy trì thảm thực vật trên các bề mặt này để tránh các tai biến trượt lở, đổ lở có thể xảy ra ở trên đỉnh.

g. Vách và sườn karst - bóc mòn: Phân bố chủ yếu trên hai khối đá vôi lớn của hệ tầng Bắc Sơn là Kẻ Bàng và Khe Ngang. Tại đây, các khối đá vôi có sườn dốc đứng, đá dạng khối hoặc phân lớp dày, bị cắt xén bởi các hệ thống đứt gãy kiến tạo. Trên địa hình này xảy ra các dạng tai biến liên quan đến hiện tượng karst hóa và mất nước bề mặt, khan hiếm nước ngầm, đá đổ, đá rơi,...

I.4. ĐẶC ĐIỂM THẠCH HỌC - VỎ PHONG HÓA

I.4.1. Thạch học

Theo thành phần thạch học, có thể xếp các loại đá trong khu vực tỉnh Quảng Bình thành các nhóm thạch học như sau (Hình 8):

- Nhóm đá bở rời, gồm sét, cát, dăm, sạn, cuội, sỏi, tảng, cát đa khoáng, sét bùn, than bùn, chủ yếu là các thành tạo trầm tích có tuổi Đệ tứ. Các đá thuộc nhóm này phân bố chủ yếu ở các huyện Lệ Thủy, Quảng Ninh, Quảng Trạch và Bố Trạch, với diện tích xuất lộ của nhóm đá là 1368 km², chiếm khoảng 17% diện tích toàn tỉnh.

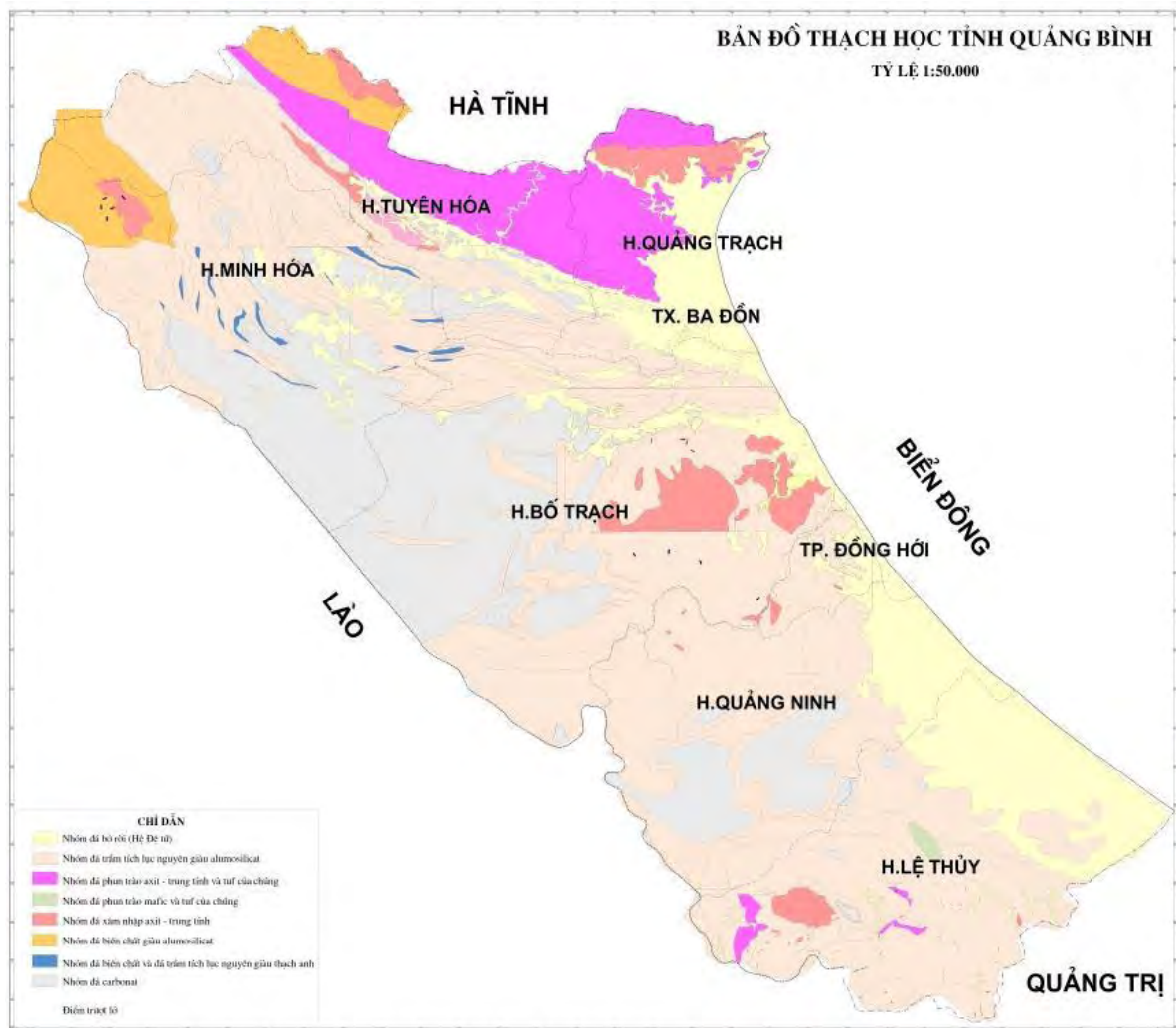
- Nhóm đá trầm tích lục nguyên giàu alumosilicat, gồm phiến sét, sét kết, bột kết, cát bột kết, sét bột kết, cát kết - sạn kết - cuội kết đa khoáng... thuộc các hệ tầng Long Đại, Đại Giang, Đông Thọ, Mục Bài, Tân Lâm... Các đá thuộc nhóm này phân bố trên tất cả các huyện của tỉnh Quảng Bình, với diện tích xuất lộ của nhóm đá là 3966 km², chiếm khoảng 49,2% diện tích toàn tỉnh.

- Nhóm đá phun trào axit - trung tính và tuf của chúng, gồm đá ryolit, ryodacit, dacit, tuf ryolit, tuf dacit, tuf andesit thuộc các hệ tầng Động Toàn, Đồng Trầu. Các đá thuộc nhóm này phân bố chủ yếu ở huyện Tuyên Hóa, và một ít ở huyện Lệ Thủy với diện tích xuất lộ của nhóm đá là 560 km², chiếm khoảng 6,9% diện tích toàn tỉnh.

- Nhóm đá phun trào mafic và tuf của chúng, gồm đá bazan, microbazan, trachybazan, tuf bazan thuộc các hệ Pliocen - Pleistocen hạ. Các đá thuộc nhóm này chỉ phân bố dạng một khối nhỏ ở huyện Lệ Thủy với diện tích khoảng 11 km², chiếm 0,1% diện tích tỉnh.

- Nhóm đá xâm nhập axit - trung tính, gồm đá granit 2 mica, granit mutcovit, granodiorit - pocfia, granit pocfia thuộc Phức hệ Trường Sơn, Phức hệ Hoàng Sơn, Phức hệ Quế Sơn và Phức hệ Sông Mã. Các đá thuộc nhóm này phân bố tập trung chủ yếu ở các huyện Quảng Trạch, Bố Trạch, Lệ Thủy, một vài diện tích nhỏ ở phía tây bắc các huyện Tuyên Hóa và Minh Hóa, với diện tích xuất lộ của nhóm đá là 334 km², chiếm khoảng 4,1% diện tích toàn tỉnh.

- Nhóm đá biến chất giàu alumosilicat, gồm các đá phiến sét, cát kết dạng quarzit, thuộc các hệ tầng Huồi nhị, Hệ tầng Song Cả. Các đá thuộc nhóm này phân bố chủ yếu ở phía tây bắc huyện Minh Hóa và Tuyên Hóa, diện tích xuất lộ của nhóm đá là 286 km², chiếm khoảng 3,5% diện tích toàn tỉnh.



Hình 8. Bản đồ thạch học tỉnh Quảng Bình tỷ lệ 1:50.000.

- Nhóm đá biến chất và trầm tích lục nguyên giàu thạch anh, gồm các đá silic, silic sét, đá phiến sét, đá phiến sericit chlorit sét thuộc hệ tầng Hệ tầng Bằng Ca. Các đá này phân bố rải rác theo các diện nhỏ khu vực huyện Minh Hóa với diện xuất lộ của nhóm đá là 22km², chiếm khoảng 0,3% diện tích toàn tỉnh.

- Nhóm đá carbonat, gồm đá vôi, đá vôi dolomit, đá vôi sét, đá vôi bị hoa hoá, đá vôi silic...thuộc các hệ tầng Hệ tầng Bắc Sơn, Cù Bai, Cát Đằng, Phong Nha, Khe Giũa. Các đá thuộc nhóm này phân bố chủ yếu thuộc địa phận các huyện Bố Trạch, Minh Hóa, Quảng Ninh, Tuyên Hóa, với diện tích xuất lộ của nhóm đá là 1.518 km², chiếm khoảng 18,8% diện tích toàn tỉnh.

I.4.2. Vỏ phong hóa

Trong khu vực điều tra các loại đá, nhóm đá rất đa dạng và phong phú, mức độ phong hóa không đồng đều. Nhiều diện tích độ dốc lớn, bề mặt xảy ra quá trình bóc mòn, xẻ rãnh mạnh mẽ tro đá gốc, nhưng nhiều nơi nằm dọc các đới đứt gãy hoặc đá có thành phần hạt mịn, đá magma, nên vỏ phong hóa khá dày. Kết quả xử

lý tài liệu hiện có và kết quả điều tra khảo sát thực địa thấy đặc điểm vỏ phong hóa theo các nhóm đá có mặt trong vùng như sau:

+ Vỏ phong hóa phát triển trên các thành tạo Đệ tứ (Q) (Nhóm đá bờ rời): Trong vùng nghiên cứu vỏ phong hóa này phân bố với tổng diện tích khoảng 1368 km². Vỏ phong hóa này thường gặp tại các thung lũng sông, suối lớn, khu vực đồng bằng và đồi cát ven biển, chiều dày trung bình 2,5 m. Vật liệu phong hóa bao gồm sét, bột, cát, cuội, sạn, sỏi đến khối tảng bờ rời. Vỏ phong hóa này phân bố ở phần thấp của địa hình nên ít xảy ra trượt lở; chủ yếu xảy ra xói lở bờ sông.

+ Vỏ phong hóa phát triển trên các đá của hệ tầng Long Đại, Đại Giang, Đông Thọ, Mục Bài, Tân Lâm... (Nhóm đá trầm tích lục nguyên giàu aluminosilicat): Tổng diện tích 3966 km² chiều dày trung bình 10,6 m. Vỏ phong hóa này phân bố rộng rãi trên toàn bộ diện tích điều tra, thành phần vỏ phong hóa này gồm sét, bột, cát lẫn sỏi, sạn, cuội tảng. Kết quả khảo sát đã xác định 107 vị trí trượt lở.

+ Vỏ phong hóa phát triển trên các đá của hệ tầng Động Toàn, Đồng Trầu (Nhóm đá phun trào axit và tuf của chúng): Có diện tích khoảng 560 km². Các mặt cắt phong hóa thường gặp đới phong hóa mạnh có chiều dày 0-30 m nằm trên đá gốc phong hóa yếu. Vật liệu phong hóa là cát lẫn sạn, sét và vụn đá gốc, trong vỏ phong hóa này đã có 7 vị trí trượt lở xảy ra.

+ Vỏ phong hóa thành tạo trên các đá của hệ tầng Sông Cả, Huồi Nhị (Nhóm đá biến chất giàu aluminosilicat): Tổng diện tích 286 km². Mức độ phong hóa trên loại đá này mạnh, nhiều nơi rất mạnh. Thành phần vỏ phong hóa là sét, bột lẫn dăm mảnh, hòn cục đá gốc, cấu tạo mềm bở, gắn kết yếu, dễ bóp vụn bằng tay. Chiều dày trung bình 12 m. Trong VPH loại này gặp 5 vị trí có trượt lở.

+ Vỏ phong hóa phát triển trên các đá trầm tích carbonat của Hệ tầng Bắc Sơn, Cù Bai, Cát Đằng, Phong Nha, Khe Giũa (Nhóm đá carbonat): Vỏ phong hóa này có thành phần chủ yếu là sét lẫn mùn phong hóa từ đá carbonat, có tổng diện tích khoảng 1518 km², phổ biến ở huyện Bố Trạch, Minh Hóa, Quảng Ninh, Tuyên Hóa. Hiện tượng tại biến địa chất trên diện phân bố kiểu vỏ này là sụt lún đất do các hố, phếu karst, trượt lở (đổ, rơi). Vỏ phong hóa có chiều dày trung bình 3,6 m, số điểm trượt lở 6 vị trí.

+ Vỏ phong hóa phát triển trên các đá của hức hệ Trường Sơn, Phức hệ Hoàng Sơn, Phức hệ Quế Sơn và Phức hệ Sông Mã (Nhóm đá xâm nhập axit - trung tính): Chiếm diện tích khoảng 334 km². Vỏ phong hóa có chiều dày trung bình 5 m, số điểm trượt lở 2 vị trí.

I.5. ĐẶC ĐIỂM KHÍ TƯỢNG - THỦY VĂN

I.5.1. Khí tượng

Tỉnh Quảng Bình thuộc khu vực nhiệt đới gió mùa, bị tác động bởi khí hậu của cả phía Bắc và phía Nam nên có hai mùa rõ rệt: mùa mưa từ tháng 9 đến tháng 3 năm sau; mùa khô từ tháng 4 đến tháng 8. Theo kết quả thống kê cho thấy, hầu hết các hiện tượng trượt lở đất đá đã xảy ra trong địa bàn tỉnh Quảng Bình đều có liên quan đến mưa. Do vậy đây là một trong tác nhân chính gây nên hiện tượng trượt lở đất đá.

Quảng Bình là một tỉnh có lượng mưa năm bình quân nhiều năm tương đối lớn, nơi ít mưa nhất là Roòn và Troóc cũng đạt trên 1.800mm; nơi mưa nhiều nhất là Kiến Giang, Tám Lu và Tân Lâm cũng đạt trên 2.500-2.600mm. Một năm trung bình ở các địa phương Quảng Bình có 10 đến 15 ngày lượng mưa trên 50mm (mưa to), và trung bình có 4 đến 5 ngày có lượng mưa trên 100mm (mưa rất to), nhiều nhất ở miền núi phía Tây Nam và Tây Bắc là 5 ngày, ít nhất ở vùng phía Bắc tỉnh (do nằm sát phía Nam đèo Ngang). Số ngày có cường độ mưa lớn tập trung tháng 10 hoặc tháng 11.

Phần lớn lượng mưa trên địa bàn tỉnh Quảng Bình tập trung vào mùa lũ. Theo thống kê trung bình nhiều năm, lượng mưa mùa lũ tại Quảng Bình chiếm từ 41- 86% tổng lượng mưa năm. Lượng mưa này phân bố không đều trên toàn tỉnh: Lưu vực sông Gianh lượng mưa mùa lũ từ 1.451,5 mm đến 1.661,6 mm, tỷ lệ so với lượng mưa năm chỉ chiếm từ 42- 86% (năm 1968). Nơi có lượng mưa mùa lũ nhỏ nhất là Ba Đồn: 1.451,5mm.

I.5.2. Thủy văn

Quảng Bình là tỉnh có mật độ sông suối khá lớn, đạt khoảng 0,6-1,85 km/km² (so với mật độ sông ngòi trung bình toàn quốc là 0,82 km/km²). Mạng lưới sông suối phân bố không đều, mật độ sông suối có xu hướng giảm dần từ Tây sang Đông. Vùng núi mật độ sông suối đạt 1km/km², vùng ven biển từ 0,45 - 0,5 km/km².

Lãnh thổ Quảng Bình có 5 lưu vực sông chính với tổng diện tích lưu vực sông 7.980km², tổng chiều dài 343km, và đều đổ ra biển Đông. Tính từ Bắc vào Nam có năm sông chính là: sông Ròn, sông Gianh, sông Lý Hòa, sông Dinh và sông Nhật Lệ. Trong đó, sông lớn nhất là sông Gianh có chiều dài 158km, diện tích lưu vực 4.680km²; sông Nhật Lệ có 2.650km², diện tích lưu vực; cả 2 lưu vực sông này chiếm 92% tổng diện tích toàn lưu vực (trong đó sông Gianh chiếm 58,6%, sông Nhật Lệ chiếm 33,2%). Đặc điểm hình thái sông ngòi tỉnh Quảng Bình được mô tả ở Bảng 7. Ngoài ra, trên địa bàn tỉnh Quảng Bình còn có khoảng

160 hồ tự nhiên và nhân tạo với dung tích ước tính 243,3 triệu m³.

Bảng 7. Đặc điểm hình thái sông ngòi tỉnh Quảng Bình.

TT	Tên sông	Chiều dài (km)	Diện tích lưu vực (km ²)	Độ cao bình quân lưu vực (m)	Mật độ sông suối bình quân (km/km ²)	Độ dốc bình quân lưu vực (m)	Lưu lượng dòng chảy Q _o (m ³ /s)	Lượng nước cấp W _o (10 ⁶ m ³)
1	Sông Ròn	30	261	138	0,88	17,2	19,3	607,6
2	Sông Gianh	158	4.680	360	1,04	19,2	346,4	10.895,0
3	Sông Lý Hoà	22	177	130	0,70	15	10,14	318,0
4	Sông Dinh	37	212	203	0,93	16	12,15	382,0
5	Sông Nhật Lệ	96	2.650	234	0,84	20,7	151,73	4.772,0
	Cộng	343	7.980		0,8 ÷ 1,1		539,72	16.974,6

I.6. ĐẶC ĐIỂM THẨM PHÚ

Vùng điều tra có thảm thực vật khá phong phú và đa dạng về chủng loại, nhưng cũng rất thay đổi theo độ cao địa hình, lớp thổ nhưỡng cũng như tác động của con người. Ở miền núi cao và trung bình có các kiểu thảm thực vật như rừng nhiệt đới nóng ẩm xanh quanh năm, rừng nhiệt đới nóng ẩm rụng lá theo mùa với các loại cây gỗ to, tre nứa, rừng nhiệt đới khô. Các vùng núi thấp và đồi có cây bụi và trảng cỏ, các rừng tái sinh và rừng trồng.

Nhưng ngày nay do tình trạng chặt phá rừng bừa bãi, đốt nương làm rẫy nên độ che phủ rừng ngày một giảm đi, diện tích đất trống đồi trọc ngày một nhiều do không phục hồi kịp, rừng trở nên nghèo đi và khó có thể phục hồi. Vào mùa khô hạn nạn cháy rừng xảy ra ngày càng nhiều làm thiệt hại rất lớn đến tài nguyên rừng và ảnh hưởng trầm trọng đến môi trường tự nhiên của vùng. Chính những điều này là một trong những nguyên nhân gây ra các tai biến trượt đất, lở đất, xói mòn, lũ quét và ngập lụt. Ở những khu vực có thảm thực vật thưa hoặc không có, các hiện tượng tai biến địa chất như trượt đất, xói mòn và lũ quét xảy ra mạnh mẽ và mức độ tàn phá khốc liệt hơn.

Có thể chia thảm thực vật của vùng thành các loại sau:

I.6.1. Kiểu thảm thực vật rừng tự nhiên

Kiểu thảm rừng tự nhiên có cấu trúc ổn định

Kiểu thảm rừng tự nhiên bao gồm rừng xanh lá rộng với các loài ưu thế thuộc cây họ đậu, bồ hòn, xoan,... và rừng thường xanh thuộc họ tre nứa, vầu,... Loại rừng này nếu chưa bị tác động hoặc tác động không đáng kể thì khả năng điều tiết, hấp thụ nước vào mùa mưa rất lớn. Rừng thường có tới năm tầng tán cây. Khi có mưa đặc biệt là mưa cường độ lớn, tán cây đã góp phần đáng kể làm giảm bớt tác động gây xói mòn. Những giọt nước mưa rơi từ trên cao xuống đã được giữ lại một phần trên các tầng tán lá, được hấp thụ để nuôi cây. Vì vậy, đối với các trận mưa tuy có cường độ lớn, nhưng thời gian không kéo dài, trên thực

tế không gây ảnh hưởng xấu đến môi trường đặc biệt là không gây xói mòn đất như trong điều kiện không có rừng hoặc rừng đã bị khai thác nghèo kiệt. Kể cả các trận mưa có cường độ lớn, kéo dài nhiều ngày, khả năng hấp thụ nước của cây đến mức bão hoà, thì rừng vẫn có khả năng điều tiết nước. Vì, ngoài tán lá, hệ thống rễ cây cũng có tác dụng rất tốt trong việc hạn chế dòng chảy, giảm bớt tình trạng lũ lụt thường xảy ra ở các vùng cao có độ dốc lớn. Loại rừng này có độ che phủ từ 90% đến 100%. Chiếm khoảng 20% diện tích toàn vùng.

Do có sự phân hóa khí hậu theo chiều cao mà rừng thường xanh được phân chia thành hai loại:

- Rừng thường xanh trên các vùng núi thấp < 700m: chiếm diện tích rất hẹp và ít phổ biến ở những vùng thấp, nhưng cũng ở trên các sườn dốc hoặc các bề mặt đỉnh, gần khu dân cư, đường giao thông, đang bị khai thác ngày một nhiều. Thuộc loại có độ che phủ tự nhiên cao, thực vật dày.

- Rừng thường xanh trên các núi cao trung bình và cao > 700m: phân bố rải rác với diện tích không lớn lắm trên các sườn dốc hoặc các bề mặt đường chia nước của các dải núi cao; vẫn bảo tồn được độ che phủ tự nhiên cao, thực vật dày.

Kiểu thảm rừng tự nhiên có cấu trúc chưa ổn định

Đây là kiểu thảm rừng có cấu trúc bị phá vỡ, rừng có tầng cây gỗ và cây bụi. Độ che phủ của rừng và các loài thực vật khác từ 60% đến 80%. Phân bố với diện tích không lớn, diện phân bố hẹp trên các sườn hơi dốc hoặc trên bề mặt các đường chia nước. Thảm thực vật dày.

Trảng cây bụi, cỏ, cây gỗ rải rác

Đây là kiểu thảm thực vật cây gỗ, cây thân đốt và cây bụi. Có độ che phủ từ 40% đến 60%. Diện phân bố rất rộng lớn và chiếm hầu hết diện tích vùng nghiên cứu. Thảm thực vật thưa, độ che phủ thấp.

Cây bụi trên núi đá

Đây là kiểu thảm thực vật cây bụi và cây gỗ trên núi đá. Mức độ phong hộ không đáng kể. Diện phân bố hẹp, chiếm diện tích nhỏ chủ yếu trên các núi đá, có độ che phủ thấp, thảm thực vật thưa. Chiếm khoảng 10% diện tích toàn vùng.

Trảng cỏ

Đây là kiểu thảm thực vật cỏ tranh, cỏ lào, cỏ chi,... là chủ yếu, có độ che phủ từ 30% đến 50%. Đây chính là đối tượng để trồng rừng nhằm phủ xanh đất trống, đồi trọc của vùng. Cũng được phân bố ở các độ cao khác nhau, diện phân

bố rộng, rải rác trong vùng nghiên cứu trên các sườn núi cao trung bình. Thực vật thưa. Diện tích cây bụi và trảng cỏ chiếm khoảng 30% diện tích toàn vùng.

I.6.2. Kiểu thảm thực vật nhân tạo

Rừng trồng

Thường phân bố từ độ cao < 1000m trở xuống, phân bố trên các sườn núi hơi dốc. Diện phân bố hẹp và chiếm diện tích không nhiều trong vùng (khoảng 5% diện tích toàn vùng).

Cây công nghiệp và cây ăn quả

Bao gồm cây công nghiệp dài ngày, ngắn ngày, cây ăn quả. Thường được trồng ở những sườn núi thấp và trung bình, có độ dốc trung bình. Diện phân bố không lớn và rải rác trong vùng, gần khu dân cư, đường giao thông. Chiếm khoảng 10% diện tích vùng nghiên cứu.

Cây nông nghiệp

Bao gồm lúa, hoa màu, đồng cỏ, nương rẫy và các loại cây ăn quả và cây công nghiệp hàng năm khác. Chủ yếu phân bố ở gần khu dân cư, đường giao thông, địa hình trũng, bằng phẳng (các trảng tích Đệ tứ), hoặc hơi nghiêng (chân sườn thoải, hoặc các bề mặt bằng phẳng). Diện phân bố không lớn, chiếm khoảng 10-15% diện tích toàn vùng.

Ngày nay do tình trạng chặt phá rừng bừa bãi, đốt nương làm rẫy nên độ che phủ rừng ngày một giảm đi, diện tích đất trống đồi trọc ngày một nhiều do không phục hồi kịp, rừng trở nên nghèo đi và khó có thể phục hồi. Hàng năm, rừng bị mất đi do các hoạt động kinh tế của con người, đốt nương làm rẫy, chặt phá rừng... làm suy kiệt rừng. Vì vậy, vào mùa khô hạn nạn cháy rừng xảy ra ngày càng nhiều làm thiệt hại rất lớn đến tài nguyên rừng và ảnh hưởng trầm trọng đến môi trường tự nhiên của vùng. Chính những điều này là một trong những nguyên nhân gây ra các tai biến trượt đất, lở đất, xói mòn đất, lũ quét và ngập lụt ngày một gia tăng.

PHẦN II: HIỆN TRẠNG TRƯỢT LỞ ĐẤT ĐÁ VÀ TAI BIẾN ĐỊA CHẤT LIÊN QUAN

Đây là phần thuyết minh các kết quả điều tra hiện trạng trượt lở đất đá và một số tai biến liên quan (lũ quét, xói lở bờ sông) khu vực tỉnh Quảng Bình. Nội dung chủ yếu về đặc điểm các vị trí và khu vực đã, đang và sẽ có nguy cơ xảy ra trượt lở đất đá trên địa bàn toàn tỉnh và ở từng huyện của tỉnh Quảng Bình. Các đặc điểm được mô tả chủ yếu dựa trên kết quả công tác khảo sát thực địa đã điều tra đến năm 2017 và kết hợp sử dụng các tài liệu, số liệu được biên tập từ các công trình đã điều tra, nghiên cứu trước đây.

II.1. HIỆN TRẠNG CÁC TAI BIẾN ĐỊA CHẤT

II.1.1. Hiện trạng trượt lở đất đá giải đoán từ ảnh máy bay

Công tác giải đoán hiện trạng trượt lở đất đá khu vực tỉnh Quảng Bình được thực hiện từ công tác phân tích địa hình trên mô hình lập thể số, ảnh máy bay (chụp năm 2003) và ảnh Google Earth (với nhiều cảnh chụp từ năm 2003 đến 2014). Kết quả cho thấy, trên phạm vi tỉnh Quảng Bình đã xác định được 128 vị trí có biểu hiện trượt lở đất đá của các khối trượt cổ. Các diện tích giải đoán này phân bố rải rác trên hầu khắp địa bàn tỉnh. Trong số đó, chỉ có 17 vị trí có thể tiếp cận được để kiểm tra từ công tác khảo sát thực địa trong khoảng thời gian từ tháng 9 đến tháng 12 năm 2017. Các điểm còn lại do phân bố ở các khu vực vùng núi cao, địa hình hiểm trở, không có đường giao thông nên các cán bộ điều tra không thể quan sát được hay tiếp cận được để khảo sát và kiểm tra.

Trong số 17 vị trí có biểu hiện trượt lở đất đá được giải đoán có thể tiếp cận được ngoài thực địa, có 1 vị trí (chiếm khoảng 5,8% số điểm tiếp cận được) có thể quan sát được các biểu hiện đang hoạt động của trượt lở đất đá tại thời điểm khảo sát (từ tháng 9-12/2017); 16 vị trí còn lại chưa quan sát được các biểu hiện hoạt động của trượt lở đất đá tại thời điểm khảo sát tại vị trí khảo sát trên thân khối trượt cổ.

Bảng 8. Thống kê số lượng vị trí có biểu hiện trượt lở đất đá được giải đoán trên ảnh máy bay và phân tích địa hình trên mô hình lập thể số tỷ lệ 1:10.000, và số lượng các điểm được kiểm tra ngoài thực địa.

Tổng số các vị trí được giải đoán	128
Số lượng các vị trí giải đoán tiếp cận được ngoài thực địa (trực tiếp và gián tiếp)	17
Số lượng vị trí giải đoán tiếp cận được ngoài thực địa và quan sát được biểu hiện đang hoạt động của trượt lở đất đá tại thời điểm khảo sát	1
Tỷ lệ % vị trí giải đoán tiếp cận được ngoài thực địa và quan sát được biểu hiện đang hoạt động của trượt lở đất đá tại thời điểm khảo sát	5,8%

Tỷ lệ % vị trí giải đoán chưa thể tiếp cận được ngoài thực địa được nên không thể kiểm chứng được hoạt động trượt lở đất đá tại thời điểm khảo sát	86,7%
--	-------

Các vị trí có biểu hiện của các khối trượt cổ (xảy ra khá lâu trong quá khứ), song thực tế chưa thể xác nhận là các vị trí đã xảy ra trượt lở đất đá, bởi vì:

- Các vị trí được giải đoán là các "khối trượt cổ" với quy mô khá lớn có thể quan sát khá rõ trên ảnh với các bậc địa hình tạo nên bởi sự thay đổi đột ngột về địa hình. Các "khối trượt cổ" này hiện tại có thể đang trong quá trình ổn định tạm thời. Khi khảo sát ngoài thực địa: nếu quan sát gần sát thì rất khó có thể nhận diện được đó là một khối trượt cổ; hoặc nếu quan sát từ xa thì rất khó khoanh định chính xác được diện phân bố.

- Vị trí các "khối trượt cổ" với quy mô nhỏ hơn hầu như không thể nhận diện được ngoài thực địa do địa hình và thảm phủ khu vực đã thay đổi rất nhiều, và hầu như không thu thập được thông tin về các "khối trượt cổ" này từ người dân địa phương.

- Địa hình khu vực khối trượt cổ thường rất hiểm trở, hầu như không thể tiếp cận được. Do đó rất khó có thể xác định được đầy đủ thông tin về địa chất, địa mạo, thành phần đất đá, vỏ phong hóa... để khẳng định đó là một điểm trượt lở cổ.

Ngoài ra, số lượng điểm trượt lở đất đá đã quan sát và xác nhận được tại thực địa trong thời điểm điều tra (9-12/2017) là khá nhiều, nhưng lại không phát hiện được trong quá trình giải đoán viễn thám bởi chúng xảy ra sau thời gian bay chụp, hoặc do nhiều điểm trượt lở đất đá thường có quy mô nhỏ khiến các công tác giải đoán ảnh khó có thể phân biệt được.

II.1.2. Hiện trạng trượt lở đất đá và các tai biến địa chất liên quan từ khảo sát thực địa

Công tác điều tra thực địa đã ghi nhận và khảo sát được 128 điểm trượt lở, 38 điểm có nguy cơ trượt lở đất đá, 2 điểm lũ quét và 6 điểm xói lở bờ sông, được thống kê cụ thể trong Bảng 9.

Bảng 9. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá và các tai biến địa chất khác liên quan xảy ra trên địa bàn tỉnh Quảng Bình.

TT	Huyện	Số điểm khảo sát	Số điểm trượt và có nguy cơ trượt	Số điểm lũ quét, lũ ống	Số điểm xói lở bờ sông
1	Lệ Thủy	497	49		
2	Quảng Ninh và TP. Đồng Hới	470	16	1	
3	Bố Trạch	737	46		2
4	Quảng Trạch và TX. Ba Đồn	325	2		
5	Tuyên Hóa	431	23		2
6	Mình Hóa	409	30	1	2
	Tổng cộng	2869	166	2	6

Đặc điểm hiện trạng các tai biến địa chất trên địa bàn tỉnh Quảng Bình đã được điều tra, khảo sát như sau:

II.1.2.1. Lũ quét và lũ ống

Lũ quét là một loại hình lũ có cường suất, vận tốc dòng chảy và biên độ mực nước rất lớn, lũ lên nhanh và xuống nhanh, dòng nước có mang theo lượng lớn bùn đất, cây cối. Nguyên nhân xảy ra chủ yếu là do địa hình cao, độ dốc lớn, phân cắt mạnh, vỏ phong hoá dày, các sản phẩm phong hóa gồm các vật liệu trầm tích có độ gắn kết yếu, dễ bị trượt lở, thảm thực vật ở thượng nguồn bị tàn phá do khai thác gỗ và phát nương, làm rẫy. Khi có cường độ mưa lớn, thời gian mưa kéo dài và liên tục, dẫn đến mức độ tập trung nước quá lớn, làm lưu lượng và mực nước ở các con sông suối tăng lên đột ngột, hình thành lũ ống, lũ quét. Lũ ống, lũ quét gây ra nhiều thiệt hại nghiêm trọng như vùi lấp đất đai, hoa màu của nhân dân, gây ách tắc giao thông, ảnh hưởng đến cảnh quan môi trường, thiệt hại rất lớn về kinh tế xã hội.

Kết quả điều tra trên địa bàn tỉnh Quảng Bình đã ghi nhận được 2 vị trí đã từng xảy ra lũ quét ở huyện Quảng Ninh và huyện Minh Hóa (Hình 9).



Hình 9. Một số vị trí xảy ra lũ quét tại thôn Tân Sơn, xã Trường Sơn, huyện Quảng Ninh (hình trái) và tại thôn Thuận Hóa, xã Hóa Sơn, huyện Minh Hóa (hình phải)

II.1.2.2. Xói lở bờ sông

Đặc điểm xói lở thường xảy ra tại các đoạn uốn khúc của dòng chảy, do động lực dòng chảy khoét sâu vào chân bờ làm mất trọng lực gây xói lở. Ngoài ra các tính chất cơ lý của đất đá tạo bờ hình thành các khu vực xói lở. Vì một lý do nào đó như lũ quét vận chuyển vật liệu trầm tích từ thượng lưu bồi lấp thu hẹp lòng sông, suối làm thay đổi hướng, cũng như tốc độ dòng chảy, tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình xói lở xảy ra ở những mức độ khác nhau (Hình 10). Xói lở bờ sông gây thiệt hại diện tích đất đai, cây trồng của nhân dân địa phương.

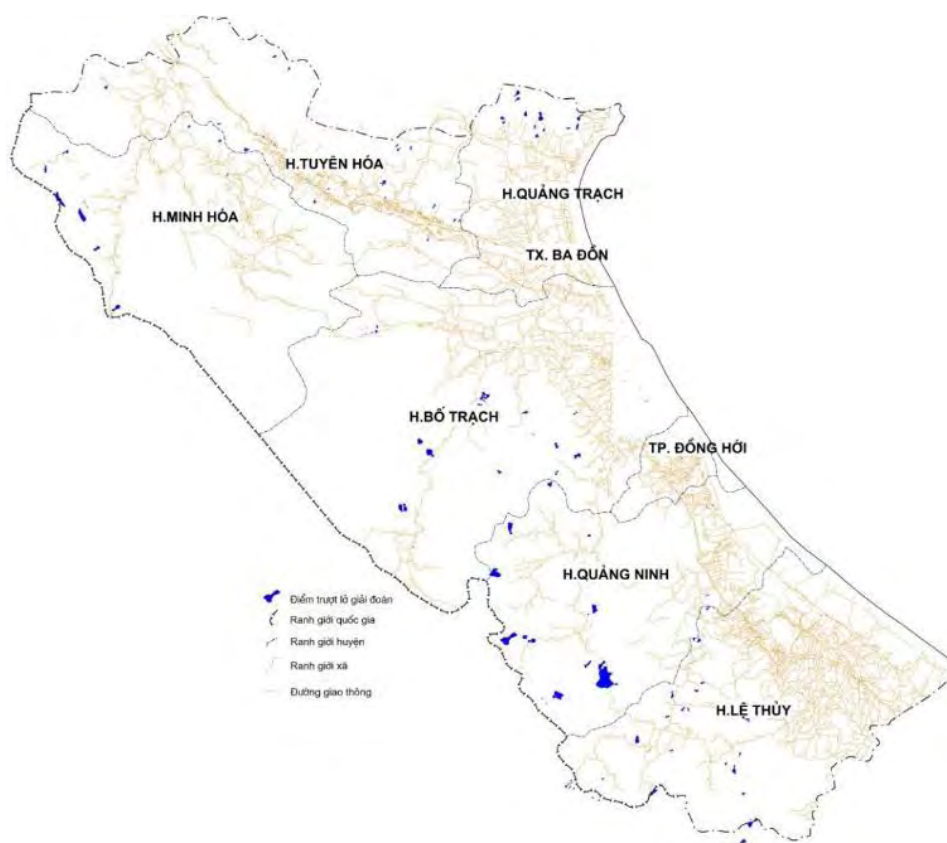
Trong quá trình khảo sát thực địa, đơn vị điều tra đã ghi nhận và khảo sát 6 vị trí xói lở bờ sông, trong đó 4 vị trí có quy mô rất lớn, và 2 vị trí có quy mô khá lớn. Kết quả điều tra bước đầu xác định được các tác nhân gây trượt lở và khoanh định được các khu vực điều tra chi tiết.



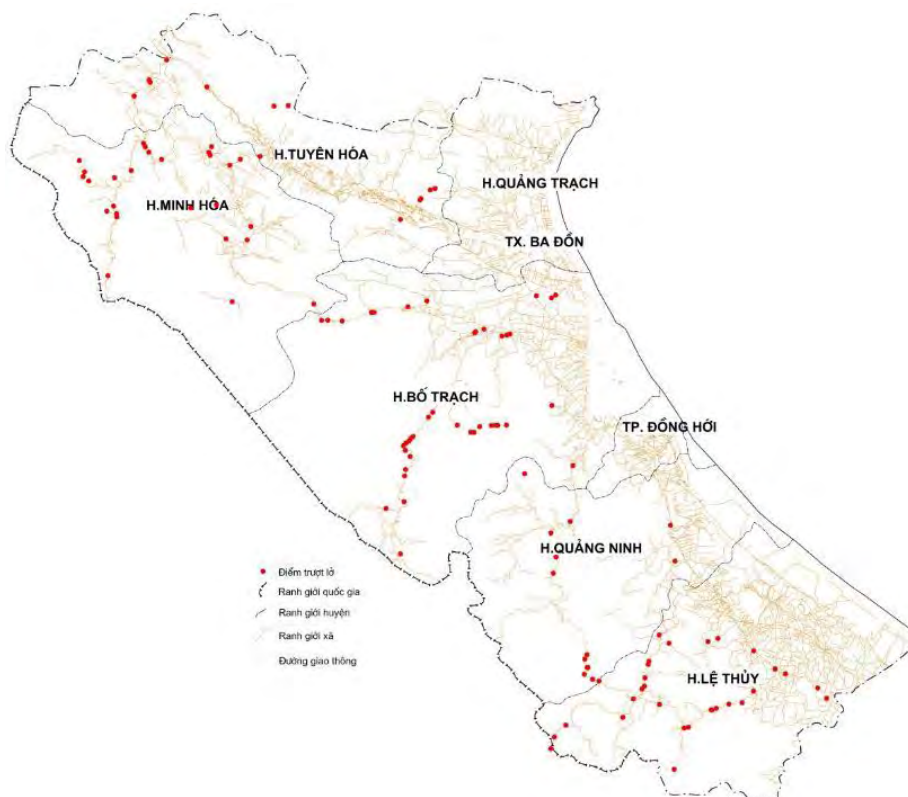
Hình 10. Vị trí xảy ra xói lở bờ sông tại thôn Phú Hữu, xã Liên Trạch, huyện Bố Trạch (hình trái) và tại thôn Xóm Cuối, xã Tiến Hóa, huyện Tuyên Hóa (hình phải).

II.1.2.3. Trượt lở đất đá

Trượt lở đất đá là tai biến địa chất phổ biến nhất, xảy ra nhiều nơi trên địa bàn tỉnh Quảng Bình. Công tác điều tra đã ghi nhận được 341 vị trí có biểu hiện trượt lở đất đá giải đoán từ mô hình lập thể số và ảnh viễn thám (Hình 11 11), và 128 vị trí được xác định đã và đang xảy ra trượt lở đất đá từ khảo sát thực địa (Hình 12). Hiện tượng trượt lở đất đá tập trung nhiều nhất dọc vách taluy dương và âm của các đường giao thông quan trọng, dọc theo các tuyến đường liên xã liên thôn và trên các mái sườn dốc tự nhiên. Các vị trí trượt lở đất đá ghi nhận được đang hoạt động chủ yếu xảy ra dọc vách taluy dương của QL12A, QL12C, đường HCM Tây, TL565, TL10, TL20...



Hình 11. Sơ đồ phân bố các diện tích có biểu hiện trượt lở giải đoán từ mô hình lập thể số và ảnh viễn thám khu vực tỉnh Quảng Bình.



Hình 12. Sơ đồ phân bố các vị trí đã xảy ra trượt lở đất đá xác định từ khảo sát thực địa khu vực tỉnh Quảng Bình.

Thiệt hại do trượt lở đất đá xảy ra trên địa bàn tỉnh Quảng Bình ghi nhận được trong quá trình khảo sát chủ yếu liên quan đến giao thông với 128 vị trí (Bảng 10). Các thiệt hại liên quan đến con người, nhà cửa, tài sản... chỉ thu thập được tại những vị trí mà người dân vẫn tiếp tục sinh sống. Những vị trí xa khu dân cư, hoặc đã biến đổi, hoặc người dân di chuyển đi thường rất khó thể thu thập, khôi phục các thông tin lịch sử, trong đó có các thông tin về thiệt hại.

Bảng 10. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá có thông tin về thiệt hại xảy ra trong mỗi huyện của tỉnh Quảng Bình.

Huyện	Tổng số điểm trượt lở	Số điểm trượt gây thiệt hại		
		Về người	Về nhà cửa	Về giao thông
Lệ Thủy	32			32
Quảng Ninh và TP. Đồng Hới	11			11
Bố Trạch	40		1	33
Quảng Trạch và TX. Ba Đồn	2			
Tuyên Hóa	15			9
Mình Hóa	28			13
Tổng cộng	128		1	98

Theo địa bàn, trượt lở phân bố tập trung ở các huyện như: Bố Trạch 40 vị trí trượt lở chiếm 31,3%, Lệ Thủy 32 vị trí trượt lở chiếm 25,0%, Minh Hóa 28 vị trí trượt lở chiếm 21,9%, Tuyên Hóa 15 vị trí trượt chiếm 11,7%. Đây là các huyện có địa hình phân cắt mạnh, độ dốc lớn và chịu ảnh hưởng mạnh của các hệ thống đứt gãy phương tây bắc đông nam, đông bắc tây nam và á kinh tuyến.

Theo quy mô khối trượt, theo kết quả thống kê trong Bảng 11, trong số 128 vị trí trượt lở đất đá đã được xác định từ thực địa: có 74 vị trí trượt lở có quy mô nhỏ (<200m³), chiếm 57,8% tổng số điểm trượt trên toàn tỉnh Quảng Bình; có 39 vị trí quy mô trung bình (200-1.000 m³), chiếm 30,5%; có 15 vị trí quy mô lớn (1.000-20.000 m³), chiếm 11,7%

Bảng 11. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá theo các quy mô khác nhau phân bố trên toàn bộ diện tích điều tra theo địa giới huyện của tỉnh Quảng Bình.

TT	Tên huyện	Tổng số điểm trượt lở	Tỷ lệ (%)	Số điểm trượt phân loại theo quy mô khối trượt		
				Nhỏ (<200 m ³)	Trung bình (200-1.000 m ³)	Lớn (1.000-20.000 m ³)
1	Lệ Thủy	32	25	19	7	6
2	Quảng Ninh và TP. Đồng Hới	11	8,6	8	3	
3	Bố Trạch	40	31,3	29	9	2
4	Quảng Trạch và TX. Ba Đồn	2	1,6		2	
5	Tuyên Hóa	15	11,7	8	5	2
6	Mình Hóa	28	21,9	10	13	5
	Tổng cộng	128	100	74	39	15

Theo kiểu trượt: trên địa bàn tỉnh Quảng Bình, chủ yếu xảy ra hiện tượng trượt hỗn hợp (chiếm 72% tổng số điểm trượt toàn tỉnh), trượt tịnh tiến (21%),

trượt xoay (5%), trượt dạng đổ rơi (2%) (Bảng 12 và Bảng 13).

Bảng 12. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá theo các kiểu trượt khác nhau phân bố trên toàn bộ diện tích điều tra theo địa giới huyện của tỉnh Quảng Bình.

Huyện	Tổng số điểm trượt	Kiểu trượt					
		Xoay	Tĩnh tiến	Hỗn hợp	Dòng	Đổ	Rơi
Lệ Thủy	32		3	29			
Quảng Ninh và TP. Đồng Hới	11		2	9			
Bố Trạch	40	1	12	27			
Quảng Trạch và TX. Ba Đồn	2		2				
Tuyên Hóa	15		1	14			
Mình Hóa	28	6	7	15			
Tổng cộng	128	7	27	94			

Bảng 13. Thống kê số điểm trượt theo quy mô, kiểu trượt và loại sườn dốc xảy ra trượt trong tỉnh Quảng Bình.

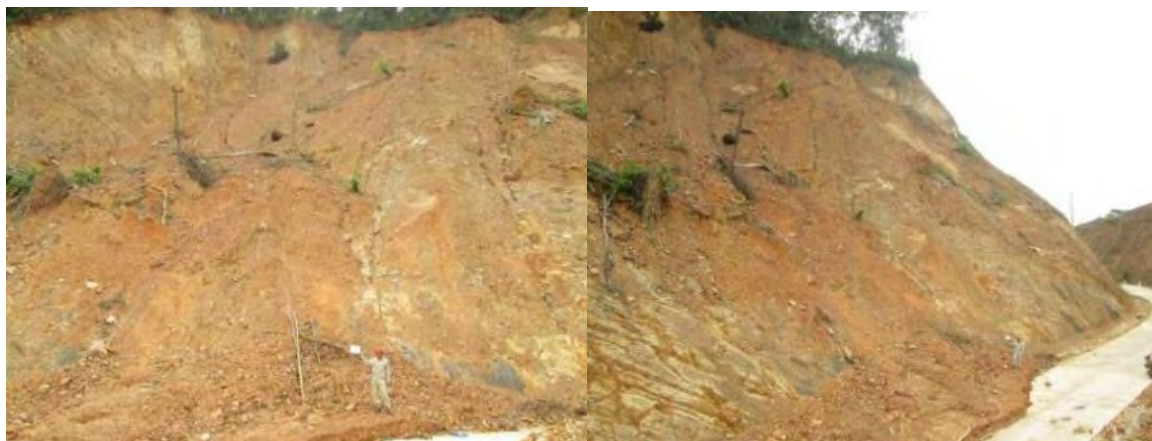
TT	Theo quy mô			Theo kiểu trượt						Theo loại sườn	
	Cấp	Thể tích khối trượt (m^3)	Số vị trí	Xoay	Tĩnh tiến	Hỗn hợp	Dạng dòng	Dạng đổ	Ép trôi	Tự nhiên	Nhân tạo
1	Nhỏ	< 200	75	1	18	56				1	74
2	Trung bình	200-1.000	38	3	9	26				1	37
3	Lớn	1.000-20.000	15	3		12				1	14
	Tổng		128	7	27	94				3	125

Đặc điểm một số kiểu trượt cụ thể như sau:

- *Trượt hỗn hợp*: Là kiểu trượt phổ biến nhất trên diện tích điều tra, xảy ra phần lớn dọc theo các vách taluy đường ô tô dốc $>60^\circ$, trong vùng đất đá đập vỡ, phong hóa mạnh hoặc đập vỡ phong hóa không đều, là những vùng chịu tác động mạnh của hoạt động đứt gãy, tân kiến tạo. Các khối trượt có quy mô lớn, bề rộng khối trượt đến 70-80 mét, chiều dài khối trượt 10 - 60m, cự ly trượt có thể đạt tới hàng chục mét. Khối trượt hình nêm, vòng cung, phễu ngược; quy mô lớn với bề rộng chân khối trượt có thể đến hàng trăm mét, chiều cao trượt hàng chục mét. Các khối trượt lớn thường không quan sát được mặt trượt do chúng nằm ẩn sâu. Một số khối trượt khác có thể quan sát được vách trượt. Trên thân khối trượt thực vật hầu như không có hoặc kém phát triển hơn xung quanh và có thể xảy ra trượt xoay (do yếu tố phong hóa, địa hình dốc và mưa) hoặc xói mòn, xẻ rãnh.

Diễn hình cho kiểu trượt này là khối trượt QB.012225.TB xảy ra tại vách taluy đường cạnh đường liên xã, thuộc địa phận xã Lâm Thủy, huyện Lệ Thủy (Hình 13). Tại vị trí điểm trượt, địa hình phân cắt mạnh, sườn dốc thoải, địa hình dạng bóc mòn, thảm thực vật chủ yếu là cây thân gỗ nhỏ và cây bụi. Vỏ phong hóa phát triển trên đá phiến sét của hệ tầng Đại Giang ($S_2đg$), tại đây có vỏ phong hóa khá dày. Sản phẩm đới phong hóa chủ yếu là sét, mảnh vụn đá phiến sét. Khối trượt có kích thước: Chiều rộng đỉnh khối trượt 15m, rộng chân khối trượt 30m, chiều cao khối trượt khoảng 25m, chiều dài thân khối trượt 27m, bề dày khối trượt

khoảng 4m.



Hình 13. Kiểu trượt hỗn hợp tại khối trượt QB.012225.TB xã Lâm Thủy, huyện Lệ Thủy, tỉnh Quảng Bình.

- *Trượt tịnh tiến*: Trượt tịnh tiến xảy ra dọc theo vách taluy dương của đường ô tô, ở những nơi đất đá phân lớp mạnh và cắm cùng hướng với hướng dốc địa hình. Các mặt trượt hình thành từ các khe nứt phát triển theo mặt lớp của đá hoặc theo lớp đá mềm nằm xen trong tập đá cứng trong đá trầm tích hạt mịn thuộc các hệ tầng: Đông Thọ (D_2-D_3dt), hệ tầng Long Đại (O_3-S_1ld), hệ tầng Mục Bài (D_2mb)... Các mặt trượt khá nhẵn, phẳng, góc dốc mặt trượt là góc dốc của đá, thường từ $45-60^\circ$. Vật liệu trượt là đá gốc phong hóa yếu hoặc ít phong hóa, cứng chắc. Các khối trượt thường có quy mô khá lớn. Điển hình cho dạng trượt tịnh tiến là các vết trượt ở vách taluy đường giao thông.... Trượt theo mặt lớp cũng chủ yếu xảy ra vào mùa mưa, khi có tác động của trượt đất trong đá phong hóa.

Điển hình cho kiểu trượt này là khối trượt QB.031061.TB thuộc xã Tân Trạch, huyện Bố Trạch, nằm bên taluy dương đường HCM Tây (Hình 14). Trên vách taluy lộ đá gốc là đá phiến sét phong hóa trung bình thuộc hệ tầng Long Đại (O_3-S_1ld). Độ cao khối trượt khoảng 10 m, đỉnh khối trượt rộng khoảng 10 m, chân khối trượt 20 m, chiều dài sườn khoảng 14 m. Hướng phơi sườn 200° , chiều dày trung bình khối trượt 2 m, kiểu trượt tịnh tiến.



Hình 14. Kiểu trượt tịnh tiến tại khối trượt QB.031061.TB thuộc xã Tân Trạch, huyện Bố Trạch.

- *Trượt xoay*: Là kiểu trượt ít phổ biến trong diện tích tỉnh Quảng Bình, ghi nhận được chủ yếu ở khu vực huyện Minh Hóa. Xảy ra phần lớn dọc theo các vách taluy đường ô tô. Các vết trượt có hình thái khá đa dạng, nhưng phổ biến dạng vòng cung, phễu ngược, lòng máng; phần khối trượt hình khối, hình nêm, hoặc dạng ổ, thầu kính lớn. Phía trên các vết trượt thường có các vách trượt thẳng đứng hình thành từ các khe nứt có phương vuông góc với khối trượt; hai bên dọc theo thân khối trượt nhiều nơi cũng phát sinh các khe nứt song song với hướng trượt. Mặt trượt quan sát khá rõ, chủ yếu dạng mặt cong ngược lồi lõm phát triển theo các lớp phong hóa. Góc dốc mặt trượt $50^{\circ} - 60^{\circ}$.

Trượt xoay trong đá phong hóa chủ yếu xảy ra theo cơ chế sứt - trượt, trượt từ ngoài vào trong theo xu thế giảm dần góc dốc của vách taluy hoặc vách sườn. Vật liệu trượt ở dạng hỗn hợp với thành phần là sét, vụn đá phong hóa, cây cối, đá gốc. Khi thời tiết mưa nhiều và kéo dài, lớp đá phong hóa mạnh nằm dọc vách taluy đường ô tô bị ngấm nước trương nở trở nên bở nhão và kết cấu yếu, sẽ xuất hiện các khe nứt trên bề mặt chia cắt lớp đá phong hóa thành các khối nhỏ và đất đá sứt xuống phía dưới, kéo theo đất đá phía dưới tham gia vào khối trượt. Trượt xoay trong đá phong hóa chủ yếu xảy ra trong hoặc ngay sau các đợt mưa lớn.

Diễn hình cho kiểu trượt xoay, khối trượt QB.031059A.TB thuộc thôn Hà Vi, xã Dân Hóa, huyện Minh Hóa (Hình 15). Địa hình khu vực đồi núi thấp đến trung bình, dạng vách sườn, nguồn gốc bóc mòn, sườn đồi núi dốc trung bình khoảng $20-30^{\circ}$, taluy dốc 65° , có nơi dốc hơn 70° . Đất đá tại đây quan sát được chủ yếu được là cát, bột kết bị phong hóa hoàn mạnh đến trung bình. Đặc điểm khối trượt: Hướng phơi sườn trùng với hướng trượt: 170° , góc trượt: 50° , chiều rộng đỉnh khối trượt: 30m, chiều rộng chân khối trượt: 50m, chiều cao khối trượt: 36m, chiều dài khối trượt: 45m, bề dày trung bình khối trượt là 2m, kiểu trượt xoay. Quy mô ước tính đạt khoảng 2880 m^3 , xếp vào quy mô lớn. Trượt lở xảy ra

tại đới phong hóa mạnh đến trung bình. Trên thân và chân khối trượt chủ yếu là đất trống, độ che phủ hầu như không có, trên đỉnh khối trượt có độ che phủ cao hơn (khoảng 60-70%) với cây bụi, trảng cỏ, cây thân gỗ.



Hình 15. Kiểu trượt xoay tại khối trượt QB.062159A.TB xã Dân Hóa, huyện Minh Hóa, tỉnh Quảng Bình.

II.1.2.4. Hiện trạng tai biến trong khai thác khoáng sản

Trong quá trình điều tra hiện trạng trượt lở đất đá trên địa bàn tỉnh Quảng Bình, đơn vị điều tra cũng đã ghi nhận và khảo sát chi tiết tại 20 điểm khai thác khoáng sản thuộc các khu mỏ đã được tỉnh Quảng Bình cấp phép khai thác. Các điểm này chủ yếu thuộc các loại hình khai thác đá vôi và các vật liệu xây dựng. Kết quả điều tra cho thấy đa số các mỏ có diện tích nhỏ, quy mô khai thác không lớn, do vậy, trong khu vực khai thác mỏ có rất ít nguy cơ tai biến địa chất.

II.2. HIỆN TRẠNG TRƯỢT LỞ ĐẤT ĐÁ

Kết quả điều tra hiện trạng kết hợp kết quả nghiên cứu trong phòng đã khoanh định một số khu vực tập trung biểu hiện trượt lở như sau:

II.2.1. Huyện Lệ Thủy

II.2.1.1. Khái quát đặc điểm hiện trạng

Trong khu vực huyện Lệ Thủy, trượt lở thường xảy ra tại khu vực dọc các tuyến đường giao thông chính, chủ yếu tập trung phía tây nam và tây tây bắc huyện, đặc biệt xảy ra nhiều ở dọc Tỉnh lộ 565 từ xã Kim Thủy đi xã Lâm Thủy, dọc Tỉnh lộ 10 từ xã Ngân Thủy đi xã Phú thủy và dọc theo đường HCM Tây đoạn đi qua xã Lâm Thủy (Hình 16 và Hình 17).

Các khu vực này thường là những khu vực xuất lộ các đá trầm tích lục nguyên giàu aluminosilicat, xâm nhập axit - trung tính. Nguyên nhân gây trượt lở do bề mặt địa hình phân cắt mạnh, lớp vỏ phong hóa dày gồm các sản phẩm phong

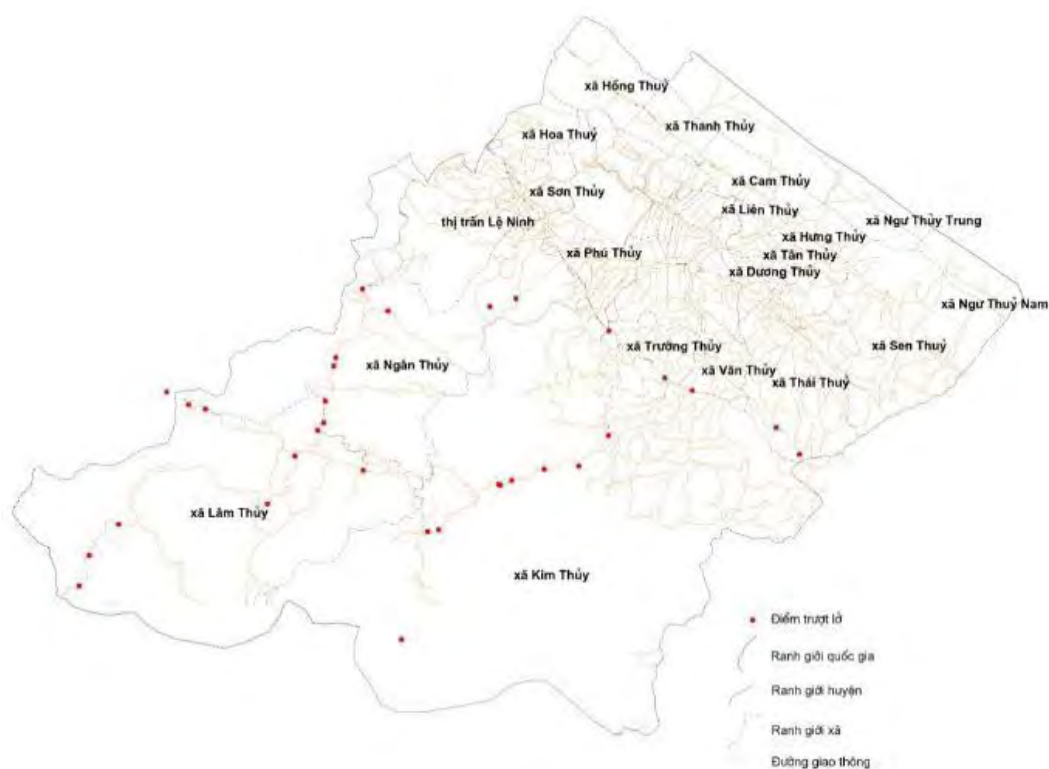
hóa bờ rời như sét, bột, cát, bị cắt xẻ để làm đường giao thông và lấy mặt bằng xây dựng nhà ở, làm mất cân bằng sườn dốc, dẫn đến nguy cơ xảy ra trượt lở đất đá. Phần lớn diện tích huyện Lệ Thủy là diện tích các đá trầm tích lục nguyên giàu aluminosilicat, đây là các đá thường gây ra trượt lở ở những khu vực có địa hình phân cắt, sườn dốc.

Các kết quả khảo sát được thống kê trong Bảng 14, Bảng 15 và Bảng 16 cho thấy, trong số 32 điểm trượt lở đất đá trong toàn huyện:

- Có 19 điểm trượt có quy mô nhỏ, 7 điểm trượt quy mô trung bình và 6 điểm trượt quy mô lớn;
- Toàn bộ 32 điểm trượt đều xảy ra trên vách, sườn taluy nhân tạo;
- Có 29 điểm có kiểu trượt hỗn hợp, 3 điểm có kiểu trượt tịnh tiến;
- Các điểm trượt đều nằm ở cạnh đường giao thông, khu vực có ít dân cư sinh sống, nên chủ yếu gây ách tắc giao thông, hư hỏng 1 phần đường.



Hình 16. Kiểu trượt xoay tại khối trượt QB.062159A.TB xã Dân Hóa, huyện Minh Hóa, tỉnh Quảng Bình.



Hình 17. Sơ đồ phân bố các vị trí được xác định xảy ra trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Lệ Thủy, tỉnh Quảng Bình.

Bảng 14. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá theo các cấp quy mô, các kiểu sườn xảy ra trượt và các khu vực sử dụng đất đặc biệt phân bố trên khu vực huyện Lệ Thủy, tỉnh Quảng Bình.

Quy mô trượt		Tổng số điểm trượt	Số điểm trượt trên các sườn		Số điểm trượt trên từng loại sử dụng đất					
Cấp quy mô	Thể tích khối trượt (m^3)		Nhân tạo	Tự nhiên	Cây bụi	Đất chuyên dụng	Đất nông nghiệp	Đất trồng	Rừng trồng	Rừng tự nhiên
Nhỏ	<200	19	19		3				9	4
Trung bình	200-1.000	7	7		2				2	3
Lớn	1.000-20.000	6	6		1				8	
Tổng số		32	32		6				19	7

Bảng 15. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá phân loại theo quy mô và các kiểu trượt được phân bố trên khu vực huyện Lệ Thủy, tỉnh Quảng Bình.

Số điểm trượt phân loại theo quy mô			Số điểm trượt phân loại theo kiểu trượt				
Cấp quy mô	Thể tích khối trượt (m^3)	Số điểm trượt	Dạng đổ	Dạng dòng	Hỗn hợp	Tịnh tiến	Trượt xoay
Nhỏ	<200	19			14	2	
Trung bình	200-1.000	7			11		
Lớn	1.000-20.000	6			4	1	
Tổng số		32			29	3	

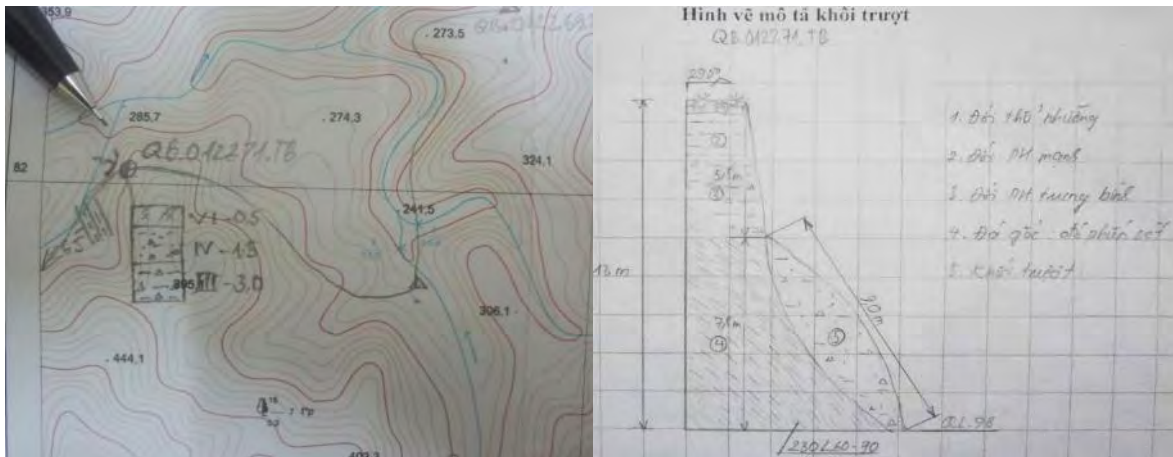
Bảng 16. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá gây các loại thiệt hại trong khu vực huyện Lệ Thủy, tỉnh Quảng Bình.

Quy mô khối trượt		Số điểm trượt lở gây các loại thiệt hại	
Cấp quy mô	Thể tích khối trượt (m ³)	Về nhà cửa	Về giao thông
Nhỏ	<200		19
Trung bình	200-1.000		7
Lớn	1.000-20.000		6
Tổng cộng			32

II.2.1.2. Kết quả điều tra trực tiếp một số điểm trượt lở đất đá đặc trưng

Khối trượt QB.012271.TB thuộc xã Lâm Thủy, huyện Lệ Thủy

Khối trượt QB.012271.TB xảy ra trên địa bàn xã Lâm Thủy, huyện Lệ Thủy, nằm trong khu vực có địa hình dạng sườn bóc mòn, độ dốc tự nhiên trung bình 50° (Hình 18). Thảm thực vật trong vùng phát triển tốt là rừng tái sinh, gồm cây bụi, cây thân gỗ nhỏ. Độ che phủ >80%.



Hình 18. Sơ đồ khối trượt QB.012271.TB thuộc xã Lâm Thủy, huyện Lệ Thủy: vị trí khối trượt trên bản đồ địa hình tỷ lệ 1:10.000 (hình trái) và mặt cắt ngang qua khối trượt (hình phải).

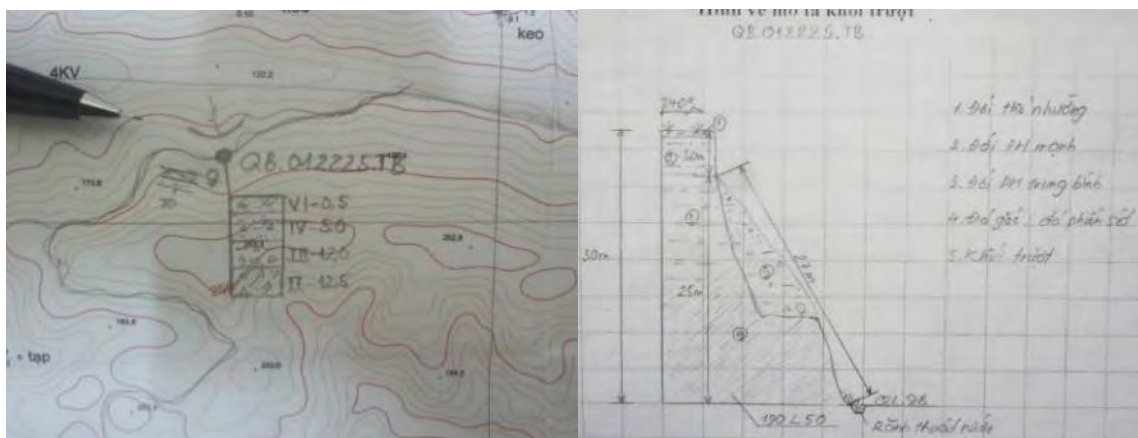
Theo bản đồ địa chất 1:50.000 thì khối trượt nằm trong diện phân bố của Hệ tầng Đại Giang (S_{2dg}). Tại đây gặp lộ đá gốc là đá phiến sét phong hóa mạnh. Thế nằm $260 \angle 65$. Đặc điểm vỏ phong hóa quan sát cao 13m. Tại điểm khảo sát, hiện tượng trượt lở xảy ra do xẻ taluy làm đường với các đặc điểm (Hình 19): Hướng phơi sườn: 290, chiều rộng đỉnh khối trượt: 3 m, chiều rộng chân khối trượt: 13 m, chiều cao khối trượt: 7,5 m, chiều dài khối trượt: 9 m, bề dày trung bình khối trượt là 2 m, kiểu trượt hỗn hợp. Chân khối trượt nằm ngay giữa đường. Hiện tại điểm trượt mới được xúc dọn một phần và chưa có biện pháp xử lý tiếp. Dự báo khả năng xảy ra trượt lở tiếp tại điểm khảo sát này là rất cao, đặc biệt khi có mưa.



Hình 19. Hình ảnh khối trượt QB.012271.TB thuộc xã Lâm Thủy, huyện Lệ Thủy: trên khối trượt có thảm thực vật thưa, vật liệu chủ yếu là sét, mảnh vụn đá phiến sét vỡ rời màu nâu đỏ gắn kết yếu.

Khối trượt QB.012225.TB thuộc xã Lâm Thủy, huyện Lệ Thủy

Khối trượt QB.012225.TB xảy ra trên địa bàn xã Lâm Thủy, huyện Lệ Thủy, nằm trong khu vực có địa hình dạng sườn bóc mòn, độ dốc tự nhiên trung bình từ 50-60° (Hình 20). Thảm thực vật trong vùng phát triển tốt là khu vực trồng cây lâm nghiệp, chủ yếu là cây keo. Độ che phủ >80%.



Hình 20. Sơ đồ khối trượt QB.012225.TB thuộc xã Lâm Thủy, huyện Lệ Thủy: vị trí khối trượt trên bản đồ địa hình tỷ lệ 1:10.000 (hình trái) và mặt cắt ngang qua khối trượt (hình phải)

Theo bản đồ địa chất 1:50.000 thì khối trượt nằm trong diện phân bố của Hệ tầng Đại Giang (S_{2dg}). Tại đây gặp lộ đá gốc là đá phiến sét phong hóa mạnh. Thế nằm $190 \angle 50$. Đặc điểm vỏ phong hóa quan sát cao 30 m. Tại điểm khảo sát, hiện tượng trượt lở xảy ra do xẻ taluy làm đường với các đặc điểm (Hình 2121): Hướng phơi sườn: 340° , chiều rộng đỉnh khối trượt: 15 m, chiều rộng chân khối trượt: 30 m, chiều cao khối trượt: 25 m, chiều dài khối trượt: 27 m, bề dày trung bình khối trượt là 3 m, kiểu trượt hỗn hợp. Chân khối trượt nằm ngay mép đường.

Hiện tại điểm trượt đã được xúc dọn nhưng chưa có biện pháp xử lý



Hình 21. Hình ảnh khối trượt QB.012225.TB thuộc xã Lâm Thủy, huyện Lệ Thủy: trên khối trượt có thảm thực vật thưa, vật liệu chủ yếu là sét, mảnh vụn đá phiến sét vỡ rời màu nâu vàng gắn kết yếu.

II.2.2. Huyện Quảng Ninh và Thành phố Đồng Hới

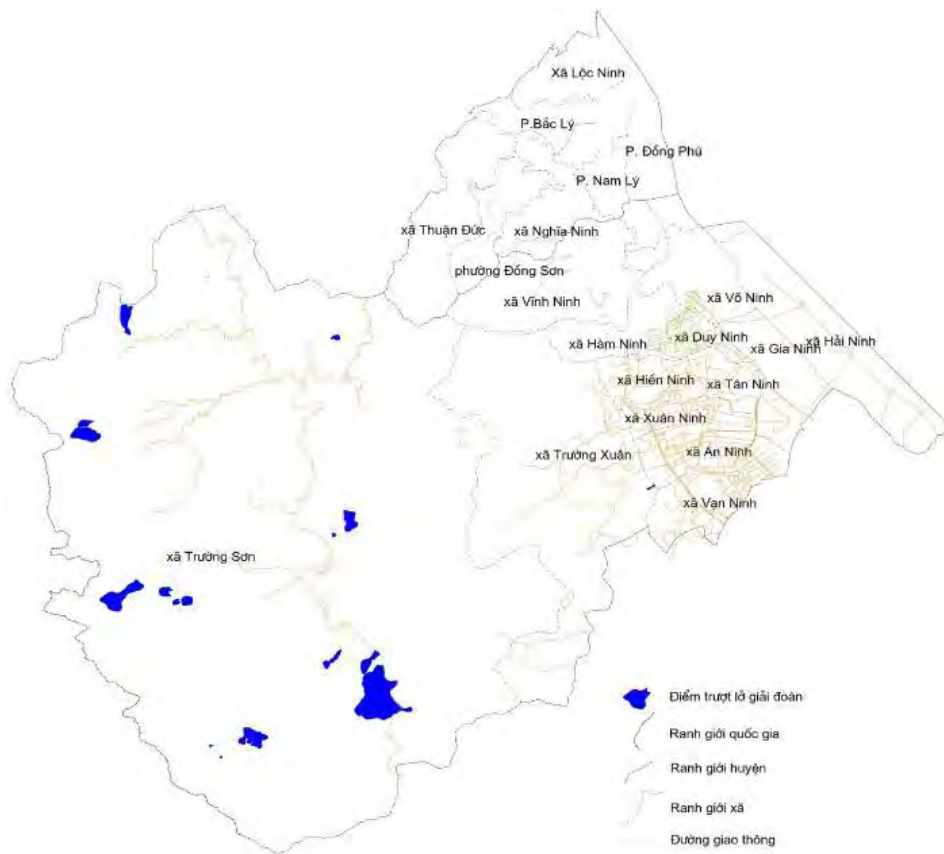
II.2.2.1. Khái quát đặc điểm hiện trạng

Trong khu vực huyện Quảng Ninh và thành phố Đồng Hới, hiện tượng trượt lở ít xảy ra, chỉ ghi nhận được một số ít điểm xảy ra trượt tập trung phía tây nam huyện, dọc theo đường Hồ Chí Minh Tây thuộc địa phận xã Trường Sơn (Hình 22 và Hình 23).

Các khu vực này thường là những khu vực xuất lộ các đá trầm tích lục nguyên giàu aluminosilicat. Nguyên nhân gây trượt lở do bề mặt địa hình phân cắt mạnh, lớp vỏ phong hóa dày gồm các sản phẩm phong hóa vỡ rời như sét, bột, cát, bị cắt xẻ để làm đường giao thông và lấy mặt bằng xây dựng nhà ở, làm mất cân bằng sườn dốc, dẫn đến nguy cơ xảy ra trượt lở đất đá. Phần lớn diện tích huyện Quảng Ninh là diện tích các đá trầm tích lục nguyên giàu aluminosilicat, đây là các đá thường gây ra trượt lở ở những khu vực có địa hình phân cắt, sườn dốc.

Các kết quả khảo sát được thống kê trong Bảng 17, Bảng 18 và Bảng 19 cho thấy, trong số 10 điểm trượt lở đất đá trong toàn huyện:

- Có 8 điểm trượt có quy mô nhỏ, 2 điểm trượt quy mô trung bình;
- Các điểm trượt đều xảy ra trên vách, sườn taluy nhân tạo;
- Có 8 điểm có kiểu trượt hỗn hợp, 2 điểm có kiểu trượt tịnh tiến;
- Các điểm trượt đều nằm ở cạnh đường giao thông, khu vực có ít dân cư sinh sống, nên chủ yếu gây ách tắc giao thông, hư hỏng 1 phần đường.



Hình 22. Sơ đồ phân bố các vị trí được giải đoán có biểu hiện trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Quảng Ninh và TP. Đồng Hới, tỉnh Quảng Bình.



Hình 23. Sơ đồ phân bố các vị trí được xác định xảy ra trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Quảng Ninh, tỉnh Quảng Bình.

Bảng 17. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá theo các cấp quy mô, các kiểu sườn xảy ra trượt và các khu vực sử dụng đất đặc biệt phân bố trên khu vực huyện

Quảng Ninh, tỉnh Quảng Bình

Quy mô trượt		Tổng số điểm trượt	Số điểm trượt trên các sườn		Số điểm trượt trên từng loại sử dụng đất					
Cấp quy mô	Thể tích khối trượt (m ³)		Nhân tạo	Tự nhiên	Cây bụi	Đất chuyên dụng	Đất nông nghiệp	Đất trống	Rừng trồng	Rừng tự nhiên
Nhỏ	<200	8	8		1				1	6
Trung bình	200-1.000	3	3							3
Tổng số		11	11		1				1	9

Bảng 18. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá phân loại theo quy mô và các kiểu trượt được phân bố trên khu vực huyện Quảng Ninh, tỉnh Quảng Bình.

Số điểm trượt phân loại theo quy mô			Số điểm trượt phân loại theo kiểu trượt				
Cấp quy mô	Thể tích khối trượt (m ³)	Số điểm trượt	Dạng đổ	Dạng dòng	Hỗn hợp	Tĩnh tiến	Trượt xoay
Nhỏ	<200	8			6	2	
Trung bình	200-1.000	3			3		
Tổng số		11			9	2	

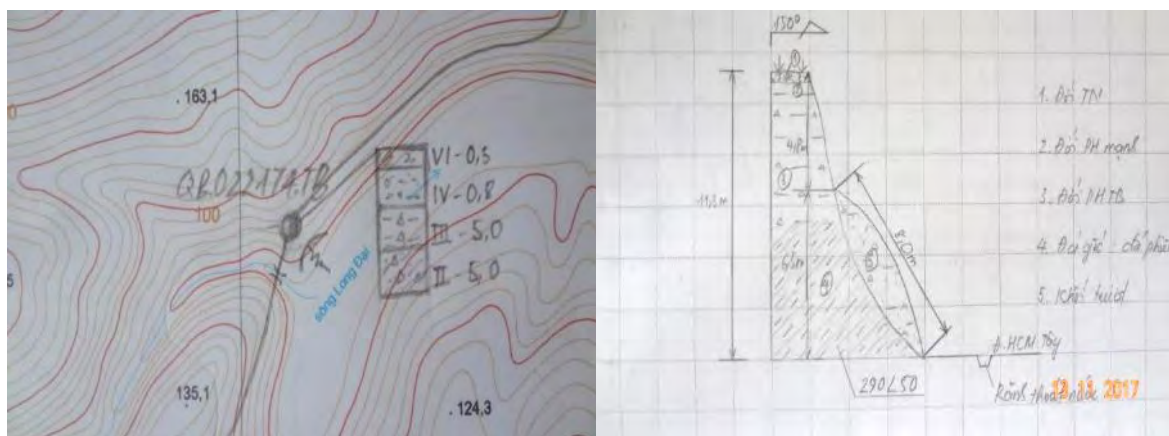
Bảng 19. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá gây các loại thiệt hại trong khu vực huyện Quảng Ninh, tỉnh Quảng Bình.

Quy mô khối trượt		Số điểm trượt lở gây các loại thiệt hại	
Cấp quy mô	Thể tích khối trượt (m ³)	Về nhà cửa	Về giao thông
Nhỏ	<200		8
Trung bình	200-1.000		3
Tổng cộng			11

II.2.2.2. Kết quả điều tra trực tiếp một số điểm trượt lở đất đá đặc trưng

Khối trượt QB.022174.TB thuộc xã Trường Sơn, huyện Quảng Ninh

Khối trượt QB.022174.TB xảy ra trên địa bàn xã Trường Sơn, huyện Quảng Ninh, nằm trong khu vực có địa hình dạng sườn bóc mòn, độ dốc tự nhiên trung bình 50° (Hình 24). Thảm thực vật trong vùng phát triển tốt là rừng tái sinh, gồm cây bụi, cây thân gỗ nhỏ. Độ che phủ >80%.



Hình 24. Sơ đồ khối trượt QB.022174.TB thuộc xã Trường Sơn, huyện Quảng Ninh: vị trí khối trượt trên bản đồ địa hình tỷ lệ 1:10.000 (hình trái) và mặt cắt ngang qua khối trượt (hình phải).

Theo bản đồ địa chất 1:200.000 thì khối trượt nằm trong diện phân bố của Hệ tầng Long Đại (O_3-S_{1ld}). Tại đây gặp lộ đá gốc là đá phiến sét phong hóa mạnh. Thế nằm $290 \angle 50$. Đặc điểm vỏ phong hóa quan sát cao 11 m. Tại điểm khảo sát, hiện tượng trượt lở xảy ra do xẻ taluy làm đường với các đặc điểm (Hình 25): Hướng phơi sườn: 150° , chiều rộng đỉnh khối trượt: 5 m, chiều rộng chân khối trượt: 20 m, chiều cao khối trượt: 6,5 m, chiều dài khối trượt: 8 m, bề dày trung bình khối trượt là 1,5 m, kiểu trượt hỗn hợp. Chân khối trượt nằm cách mép đường khoảng 1 m. Hiện tại điểm trượt đã được xúc dọn một phần nhưng chưa có biện pháp xử lý.

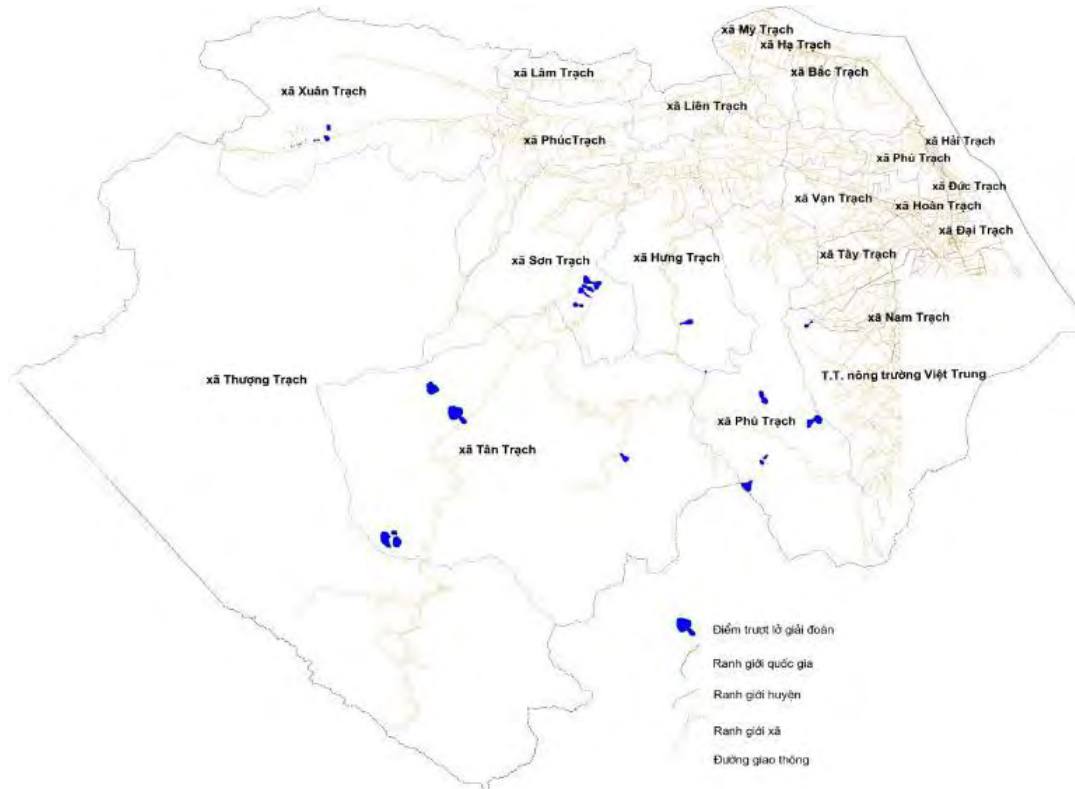


Hình 25. Hình ảnh khối trượt QB.022174.TB thuộc xã Trường Sơn, huyện Quảng Ninh: trên khối trượt có thảm thực vật thưa, vật liệu chủ yếu là sét, mảnh vụn đá phiến sét vỡ rời màu nâu đỏ.

II.2.3. Huyện Bồ Trách

II.2.3.1. Khái quát đặc điểm hiện trạng

Trong khu vực huyện Bồ Trách, hiện tượng trượt lở xảy ra khá nhiều so với hiện trạng chung của toàn tỉnh Quảng Bình. Trượt lở đất đá thường xảy ra tại khu vực dọc các tuyến đường giao thông chính, chủ yếu tập trung phía tây nam và tây bắc huyện, đặc biệt xảy ra nhiều ở dọc Tỉnh lộ 20 từ xã Tân Trách đi xã Thượng Trách, dọc đường HCM Tây đoạn đi qua xã Tân Trách và dọc theo đường HCM hướng từ Sơn Trách đi Minh Hóa (Hình 266 và Hình 277).

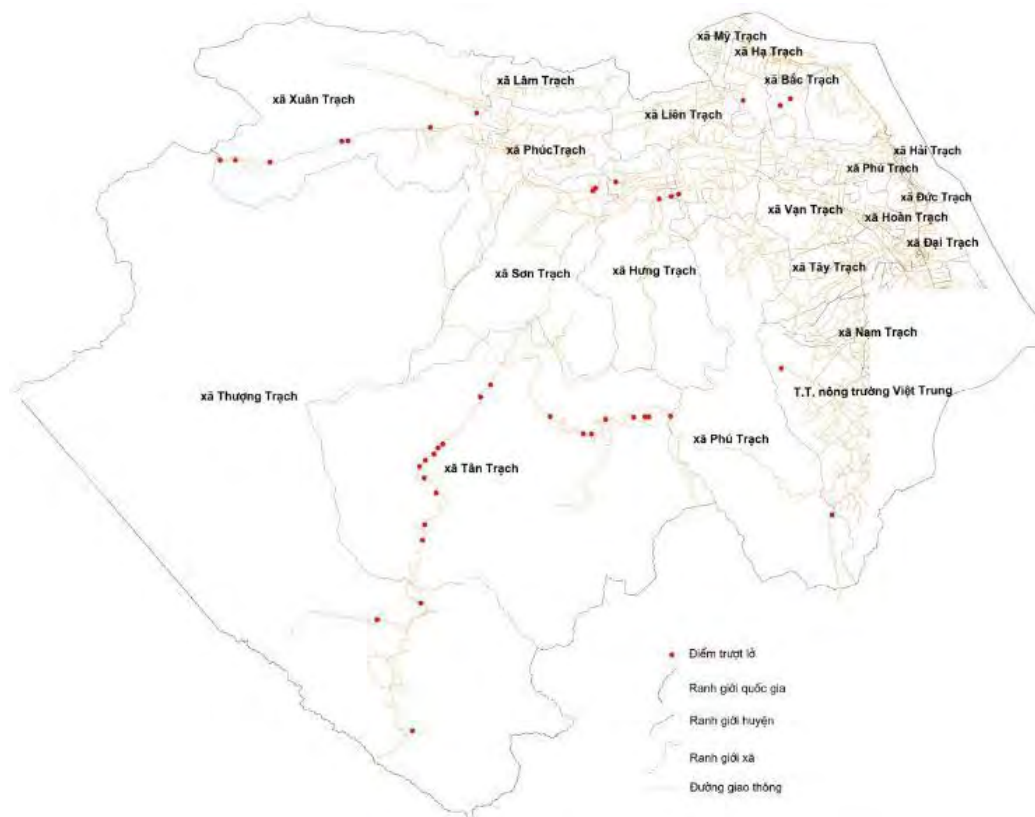


Hình 26. Sơ đồ phân bố các vị trí được giải đoán có biểu hiện trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Bồ Trách, tỉnh Quảng Bình.

Do hoạt động của hệ thống đứt gãy phương tây bắc-đông nam giao cắt với hệ thống đứt gãy phương đông bắc - tây nam dẫn đến cấu trúc địa chất của vùng bị chia cắt, dịch chuyển, làm xuất hiện các khu vực bị phá hủy mạnh mẽ, độ gắn kết của đất đá giảm. Ngoài ra, đây là khu vực có diện tích đá trầm tích lục nguyên có vỏ phong hóa khá dày, sản phẩm phong hóa chủ yếu là các thành phần rời rạc như sét, bột, cát và mảnh vụn, bề mặt địa hình phân cắt mạnh, bị cắt xẻ để làm đường giao thông và lấy mặt bằng xây dựng nhà ở, làm mất cân bằng sườn dốc, dễ dẫn đến trượt lở đất đá.

Chiếm phần lớn diện tích phía tây của huyện là diện phân bố của các đá trầm tích cacbonat, tuy khả năng xảy ra trượt lở không cao nhưng cần đề phòng

khả năng xảy ra đá đổ, đá rơi.



Hình 27. Sơ đồ phân bố các vị trí được xác định xảy ra trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Bô Trạch, tỉnh Quảng Bình.

Các kết quả khảo sát được thống kê trong Bảng 2020, Bảng 2121 và Bảng 2222 cho thấy, trong số 40 điểm trượt lở đất đá trong toàn huyện:

- Có 2 điểm trượt có quy mô lớn, 9 điểm trượt quy mô trung bình; 29 điểm trượt có quy mô nhỏ;
- Các điểm trượt đều xảy ra trên vách, sườn taluy nhân tạo;
- Có 27 điểm có kiểu trượt hỗn hợp, 12 điểm có kiểu trượt tịnh tiến, 1 điểm có kiểu trượt xoay;
- Các điểm trượt chủ yếu nằm ở cạnh đường giao thông, khu vực có ít dân cư sinh sống, nên chủ yếu gây ách tắc giao thông, hư hỏng 1 phần đường. Có 1 điểm trượt lở xảy ra gần ở khu vực dân cư, gây thiệt hại đến tài sản.

Bảng 20. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá theo các cấp quy mô, các kiểu sườn xảy ra trượt và các khu vực sử dụng đất đặc biệt phân bố trên khu vực huyện Bố Trạch, Quảng Bình.

Quy mô trượt		Tổng số điểm trượt	Số điểm trượt trên các sườn		Số điểm trượt trên từng loại sử dụng đất					
Cấp quy mô	Thể tích khối trượt (m^3)		Nhân tạo	Tự nhiên	Cây bụi	Đất chuyên dụng	Đất nông nghiệp	Đất trống	Rừng trồng	Rừng tự nhiên
Nhỏ	<200	29	29		2	3			4	20
Trung bình	200-1.000	9	9			1			1	7
Lớn	1000-20.000	2	2							2
Tổng số		40	40		2	4			5	29

Bảng 21. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá phân loại theo quy mô và các kiểu trượt được phân bố trên khu vực huyện Bố Trạch, tỉnh Quảng Bình.

Số điểm trượt phân loại theo quy mô			Số điểm trượt phân loại theo kiểu trượt				
Cấp quy mô	Thể tích khối trượt (m^3)	Số điểm trượt	Dạng đổ	Dạng dòng	Hỗn hợp	Tĩnh tiến	Trượt xoay
Nhỏ	<200	29			19	10	
Trung bình	200-1.000	9			6	2	1
Lớn	1000-20.000	2			2		
Tổng số		40			27	12	1

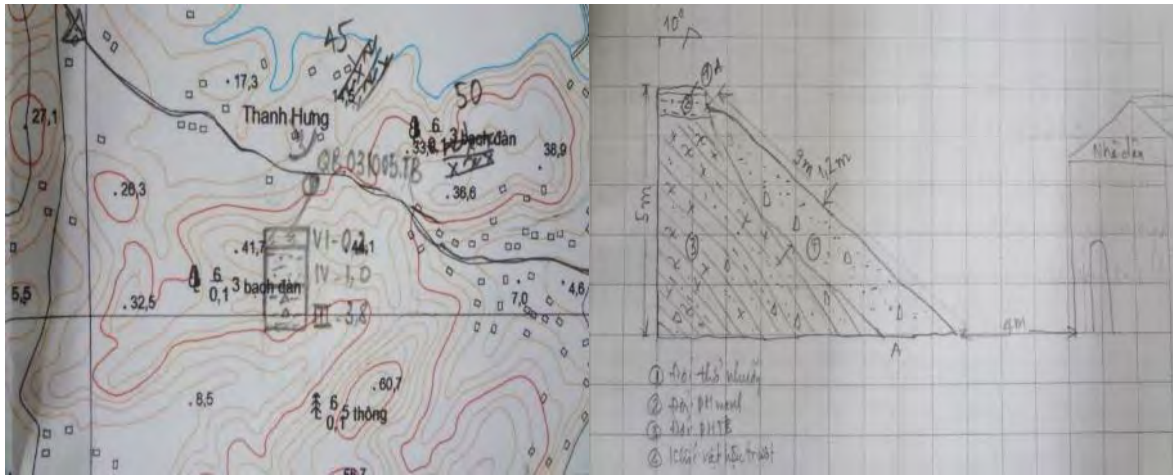
Bảng 22. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá gây các loại thiệt hại trong khu vực huyện Bố Trạch, tỉnh Quảng Bình.

Quy mô khối trượt		Số điểm trượt lở gây các loại thiệt hại	
Cấp quy mô	Thể tích khối trượt (m^3)	Về nhà cửa	Về giao thông
Nhỏ	<200	1	23
Trung bình	200-1.000		8
Lớn	1000-20.000		2
Tổng cộng		1	33

II.2.3.2. Kết quả điều tra trực tiếp một số điểm trượt lở đất đá đặc trưng

Khối trượt QB.031005.TB thuộc xã Hưng Trạch, huyện Bố Trạch

Khối trượt QB.031005.TB xảy ra trên địa bàn thôn Thanh Hưng 1, xã Hưng Trạch, huyện Bố Trạch, nằm trong khu vực có địa hình dạng sườn bóc mòn, độ dốc tự nhiên trung bình 15° (Hình 288). Thảm thực vật trong vùng phát triển tốt là rừng cây lâm nghiệp. Độ che phủ trung bình.



Hình 28. Sơ đồ khối trượt QB.031005.TB thuộc xã Hưng Trạch, huyện Bố Trạch: vị trí khối trượt trên bản đồ địa hình tỷ lệ 1:10.000 (hình trái) và mặt cắt ngang qua khối trượt (hình phải).

Theo bản đồ địa chất 1:50.000 thì khối trượt nằm trong diện phân bố của Hệ Devon thống dưới (D_1). Tại đây gặp lộ đá gốc là đá phiến sét sericit màu xám nâu, nâu vàng, nâu đỏ, phong hóa mạnh. Thế nằm $320 \angle 45$. Đặc điểm vỏ phong hóa quan sát cao 5 m. Tại điểm khảo sát, hiện tượng trượt lở xảy ra do san gạt đồi làm nhà với các đặc điểm (Hình 29): Hướng phơi sườn: 10° , chiều rộng đỉnh khối trượt: 18 m, chiều rộng chân khối trượt: 22 m, chiều cao khối trượt: 4,5 m, chiều dài khối trượt: 9 m, bề dày trung bình khối trượt là 1,2 m, kiểu trượt hỗn hợp. Chân khối trượt nằm cách nhà dân khoảng 4m, cách mép đường giao thông khoảng 20 m. Hiện tại điểm trượt đã được xúc dọn một phần nhưng chưa có biện pháp xử lý.

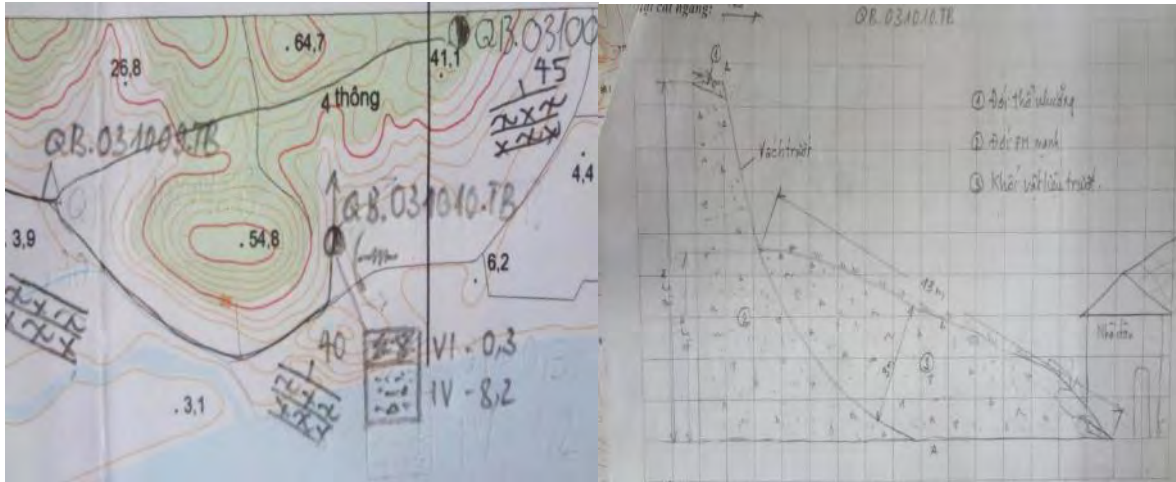


Hình 29. Hình ảnh khối trượt QB.031005.TB thuộc xã Hưng Trạch, huyện Bố Trạch: trên khối trượt có thảm thực vật che phủ trung bình,, vật liệu chủ yếu là sét, mảnh hòn đá phiến sét sericit màu xám nâu, nâu đỏ.

Khối trượt QB.031010.TB thuộc xã Sơn Trạch, huyện Bố Trạch

Khối trượt QB.031010.TB xảy ra trên địa bàn thôn Xuân Sơn, xã Sơn

Trạch, huyện Bồ Trạch, nằm trong khu vực có địa hình dạng sườn béc mòn, độ dốc tự nhiên trung bình 25° (Hình 3030). Thảm thực vật trong vùng phát triển tốt, chủ yếu là cây thân gỗ và cỏ bụi mọc tự nhiên, độ che phủ trung bình.



Hình 30. Sơ đồ khối trượt QB.031010.TB thuộc xã Hưng Trạch, huyện Bồ Trạch: vị trí khối trượt trên bản đồ địa hình tỷ lệ 1:10.000 (hình trái) và mặt cắt ngang qua khối trượt (hình phải).

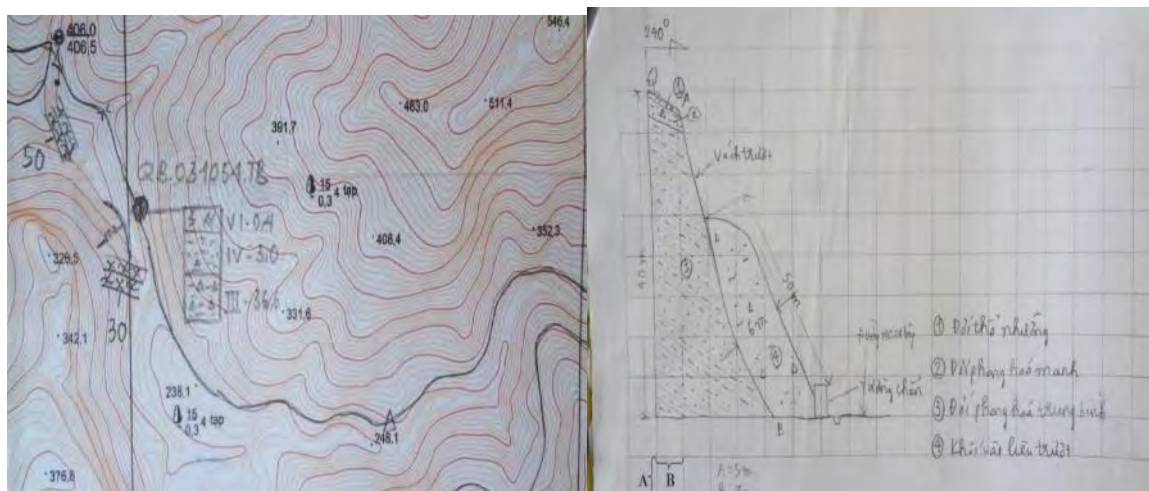
Theo bản đồ địa chất 1:50.000 thì khối trượt nằm trong diện phân bố của Hệ Devon thống dưới (D_1). Tại đây gặp lộ đá gốc là đá phiến sét sericit màu nâu đỏ, phốt tím, phong hóa mạnh. Thế nằm $20 \angle 40$. Đặc điểm vỏ phong hóa quan sát cao 8,5 m. Tại điểm khảo sát, hiện tượng trượt lở xảy ra do san gạt đồi làm nhà với các đặc điểm (Hình 31): Hướng phơi sườn: 90° , chiều rộng đỉnh khối trượt: 4 m, chiều rộng chân khối trượt: 15 m, chiều cao khối trượt: 4,5 m, chiều dài khối trượt: 13 m, bề dày trung bình khối trượt là 3,0 m, kiểu trượt hỗn hợp. Chân khối trượt nằm giáp ngay phía sau nhà dân, cách mép đường giao thông khoảng 30 m. Điểm trượt xảy ra đã làm đổ kè đá cao 2,5m phía sau nhà dân, gây hư hỏng 1 phần nhà với mức độ nhẹ. Hiện tại, vẫn chưa có biện pháp xử lý.



Hình 31. Hình ảnh khối trượt QB.031010.TB xảy ra trên địa bàn xã Hưng Trạch, huyện Bồ Trạch.

Khối trượt QB.031054.TB thôn Xuân Sơn xã Tân Trạch, H. Bồ Trạch

Khối trượt QB.031054.TB xảy ra trên địa bàn thôn Xuân Sơn, xã Tân Trạch, huyện Bồ Trạch, nằm trong khu vực có địa hình dạng sườn bóc mòn, độ dốc tự nhiên trung bình 35° (Hình 32). Thảm thực vật trong vùng phát triển tốt, chủ yếu là cây thân gỗ và cỏ bụi mọc tự nhiên, độ che phủ trung bình.



Hình 32. Sơ đồ khối trượt QB.031054.TB thuộc xã Tân Trạch, huyện Bồ Trạch: vị trí khối trượt trên bản đồ địa hình tỷ lệ 1:10.000 (hình trái) và mặt cắt ngang qua khối trượt (hình phải).

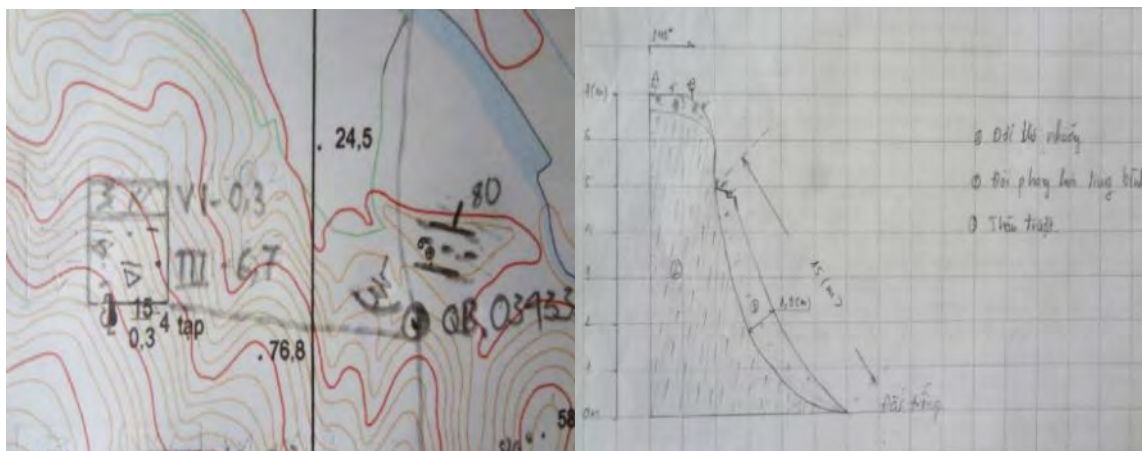
Theo bản đồ địa chất 1:200.000 thì khối trượt nằm trong diện phân bố của Hệ tầng Mực Bài (D_2). Tại đây gặp lộ đá gốc là đá cát, bột kết màu xám, xám nâu, phong hóa mạnh. Thế nằm $190^\circ \angle 30^\circ$. Đặc điểm vỏ phong hóa quan sát cao 40 m. Tại điểm khảo sát, hiện tượng trượt lở xảy ra do xẻ taluy làm đường với các đặc điểm (Hình 33): Hướng phơi sườn: 240° , chiều rộng đỉnh khối trượt: 20 m, chiều rộng chân khối trượt: 75 m, chiều cao khối trượt: 25 m, chiều dài khối trượt: 50 m, bề dày trung bình khối trượt là 6,0 m, kiểu trượt hỗn hợp. Chân khối trượt nằm cách mép đường giao thông khoảng 1 m. Hiện tại, điểm trượt đã được xúc dọn 1 phần và xây tường chắn bê tông khá chắc chắn.



Hình 33. Hình ảnh khối trượt QB.031054.TB thuộc xã Tân Trạch, huyện Bố Trạch: trên khối trượt có thảm thực vật che phủ trung bình, vật liệu chủ yếu là sét, cát, mảnh hòn đá cát, bột kết màu xám nâu, nâu vàng.

Khối trượt QB.034333.TB thuộc thôn 7, xã Xuân Trạch, huyện Bố Trạch

Khối trượt QB.034333.TB xảy ra trên địa bàn xã Xuân Trạch, huyện Bố Trạch, nằm trong khu vực có địa hình dạng sườn bóc mòn, độ dốc tự nhiên trung bình 20° (Hình 34). Thảm thực vật tại đây chủ yếu là cây trồng lâm nghiệp và cỏ bụi mọc tự nhiên, độ che phủ trung bình.



Hình 34. Hình ảnh khối trượt QB.031054.TB thuộc xã Tân Trạch, huyện Bố Trạch: trên khối trượt có thảm thực vật che phủ trung bình, vật liệu chủ yếu là sét, cát, mảnh hòn đá cát, bột kết màu xám nâu, nâu vàng.

Theo bản đồ địa chất 1:50.000 thì khối trượt nằm trong diện phân bố của Hệ tầng Rào Chấn (D_1). Tại đây gặp lộ đá gốc là đá phiến sét màu xám sáng, nâu vàng, phong hóa mạnh. Thế nằm $10 \angle 80$. Đặc điểm vỏ phong hóa quan sát cao 6 m. Tại điểm khảo sát, hiện tượng trượt lở xảy ra do gạt đồi làm nhà với các đặc điểm (Hình 35): Hướng phơi sườn: 10° , chiều rộng đỉnh khối trượt: 4 m, chiều rộng chân khối trượt: 10 m, chiều cao khối trượt: 5 m, chiều dài khối trượt: 15 m,

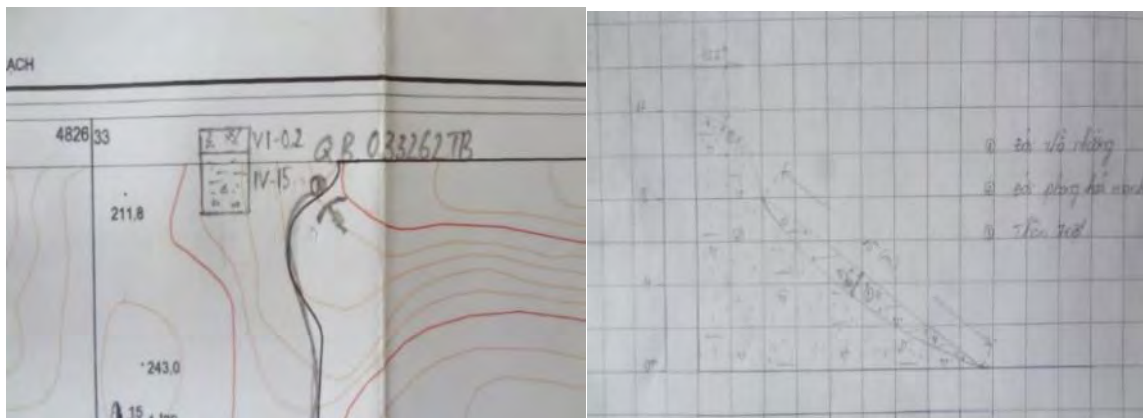
bề dày trung bình khối trượt là 1,5 m, kiểu trượt hỗn hợp. Chân khối trượt nằm cách nhà dân khoảng 10 m. Hiện tại, điểm trượt chưa được xúc dọn, chưa có biện pháp xử lý.



Hình 35. Hình ảnh khối trượt QB.034333.TB thuộc xã Xuân Trạch, huyện Bố Trạch: trên khối trượt có thảm thực vật thưa, vật liệu chủ yếu là sét, bột, mảnh vụn đá phiến sét màu xám sáng, nâu vàng.

Khối trượt QB.033262.TB thuộc xã Tân Trạch, huyện Bố Trạch

Khối trượt QB.033262.TB xảy ra trên địa bàn xã Tân Trạch, huyện Bố Trạch, nằm trong khu vực có địa hình dạng sườn bóc mòn, độ dốc tự nhiên trung bình 30° (Hình 36). Thảm thực vật tại đây chủ yếu là cây trồng lâm nghiệp và cỏ bụi mọc tự nhiên, độ che phủ trung bình.



Hình 36. Sơ đồ khối trượt QB.033262.TB thuộc xã Tân Trạch, huyện Bố Trạch: vị trí khối trượt trên bản đồ địa hình tỷ lệ 1:10.000 (hình trái) và mặt cắt ngang qua khối trượt (hình phải).

Theo bản đồ địa chất 1:50.000 thì khối trượt nằm trong diện phân bố của Hệ Cacbon thống giữa và hệ Pecmi (C_2 -P). Tại đây gặp lộ đá gốc là đá cát kết màu xám, xám trắng, phong hóa mạnh. Thế nằm $260 \angle 75$. Đặc điểm vỏ phong hóa quan sát cao 15 m.

Tại điểm khảo sát, hiện tượng trượt lở xảy ra do xẻ taluy làm đường với các đặc điểm (Hình 37): Hướng phơi sườn: 155° , chiều rộng đỉnh khối trượt: 6 m, chiều rộng chân khối trượt: 13 m, chiều cao khối trượt: 8 m, chiều dài khối trượt: 15 m, bề dày trung bình khối trượt là 0,5 m, kiểu trượt hỗn hợp. Chân khối trượt nằm cách mép đường khoảng 0,5 m. Hiện tại, điểm trượt đã được xúc dọn một phần, chưa có biện pháp xử lý.



Hình 37. Hình ảnh khối trượt QB.033262.TB thuộc xã Tân Trạch, huyện Bố Trạch: trên khối trượt có thảm thực vật thưa, vật liệu chủ yếu là sét, cát, mảnh vụn cát kết màu xám vàng, xám trắng.

II.2.4. Huyện Quảng Trạch và Thị xã Ba Đồn

II.2.4.1. Khái quát đặc điểm hiện trạng

Khu vực huyện Quảng Trạch và thị xã Ba Đồn, hiện tượng trượt lở rất ít xảy ra. Kết quả điều tra chỉ ghi nhận được 2 điểm xảy ra trượt lở đất đá, các điểm trượt đều nằm trên đường tỉnh lộ từ huyện Quảng Trạch đi huyện Tuyên Hóa (Hình 38 và Hình 39).

Với đặc điểm phần lớn diện tích huyện là đồng bằng ven biển và địa hình đồi núi thấp, độ dốc địa hình nhỏ, ít phân cắt, lớp vỏ phong hóa mỏng, nên ít có nguy cơ xảy ra trượt lở đất đá.

Các kết quả khảo sát được thống kê trong Bảng 2323 và Bảng 2424 cho thấy, trong số 2 điểm trượt lở đất đá trong toàn huyện:

- Cả 2 điểm trượt đều có quy mô trung bình.
- Trong 2 điểm trượt đã ghi nhận, có 1 điểm xảy ra ở sườn tự nhiên;
- Cả 2 điểm trượt đều là trượt tịnh tiến
- Trong 2 điểm trượt lở đã xảy ra, có 1 điểm trượt ở gần nhà dân. Các điểm trượt chưa gây thiệt hại gì về nhà cửa và giao thông



Hình 38. Sơ đồ phân bố các vị trí được giải đoán có biểu hiện trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Quảng Trạch và thị xã Ba Đồn, tỉnh Quảng Bình.



Hình 39. Sơ đồ phân bố các vị trí được xác định xảy ra trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Quảng Trạch và thị xã Ba Đồn, tỉnh Quảng Bình.

Bảng 23. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá theo các cấp quy mô, các kiểu sườn xảy ra trượt và các khu vực sử dụng đất đặc biệt phân bố trên khu vực huyện

Quảng Trạch, Quảng Bình

Quy mô trượt		Tổng số điểm trượt	Số điểm trượt trên các sườn		Số điểm trượt trên từng loại sử dụng đất					
Cấp quy mô	Thể tích khối trượt (m^3)		Nhân tạo	Tự nhiên	Cây bụi	Đất chuyên dụng	Đất nông nghiệp	Đất trống	Rừng trồng	Rừng tự nhiên
Nhỏ	<200									
Trung bình	200-1.000	2	1	1					1	1
Tổng số		2	1	1					1	1

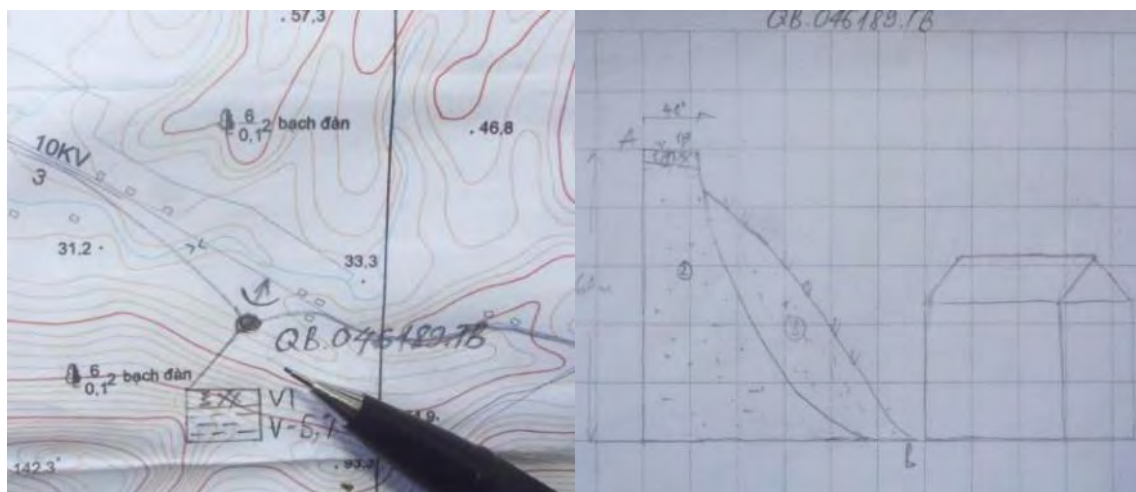
Bảng 24. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá phân loại theo quy mô và các kiểu trượt được phân bố trên khu vực huyện Quảng Trạch, tỉnh Quảng Bình.

Số điểm trượt phân loại theo quy mô			Số điểm trượt phân loại theo kiểu trượt				
Cấp quy mô	Thể tích khối trượt (m^3)	Số điểm trượt	Dạng đổ	Dạng dòng	Hỗn hợp	Tĩnh tiến	Trượt xoay
Nhỏ	<200						
Trung bình	200-1.000	2				2	
Tổng số		2				2	

II.2.4.2. Kết quả điều tra trực tiếp một số điểm trượt lở đất đá đặc trưng

Khối trượt QB.046189.TB thuộc xã Quảng Sơn, huyện Quảng Trạch

Khối trượt QB.046189.TB xảy ra trên địa bàn thôn Tân Sơn, xã Quảng Sơn, huyện Quảng Trạch, nằm trong khu vực có địa hình dạng sườn bóc mòn, độ dốc tự nhiên trung bình 15° (Hình 40). Thảm thực vật trong vùng phát triển kém, chủ yếu là cây cỏ bụi và ít cây thân gỗ, độ che phủ thưa.



Hình 40. Sơ đồ khối trượt QB.046189.TB thuộc xã Quảng Sơn, huyện Quảng Trạch: vị trí khối trượt trên bản đồ địa hình tỷ lệ 1:10.000 (hình trái) và mặt cắt ngang qua khối trượt (hình phải).

Theo bản đồ địa chất 1:50.000 thì khối trượt nằm trong diện phân bố của

Hệ tầng Đông Thọ (D₂). Tại đây, không lộ đá gốc. Đặc điểm vỏ phong hóa quan sát cao 6 m. Tại điểm khảo sát, hiện tượng trượt lở xảy ra do san gạt đồi làm nhà với các đặc điểm (Hình 41): Hướng phơi sườn: 40°, chiều rộng đỉnh khối trượt: 20 m, chiều rộng chân khối trượt: 4 m, chiều cao khối trượt: 5,0 m, chiều dài khối trượt: 15 m, bề dày trung bình khối trượt là 2,5 m, kiểu trượt tịnh tiến. Chân khối trượt nằm cách nhà dân khoảng 2m. Theo thông tin của người dân cho biết điểm trượt xảy ra vào tháng 9/2017, hiện tại vẫn chưa được xúc dọn và chưa có biện pháp xử lý.



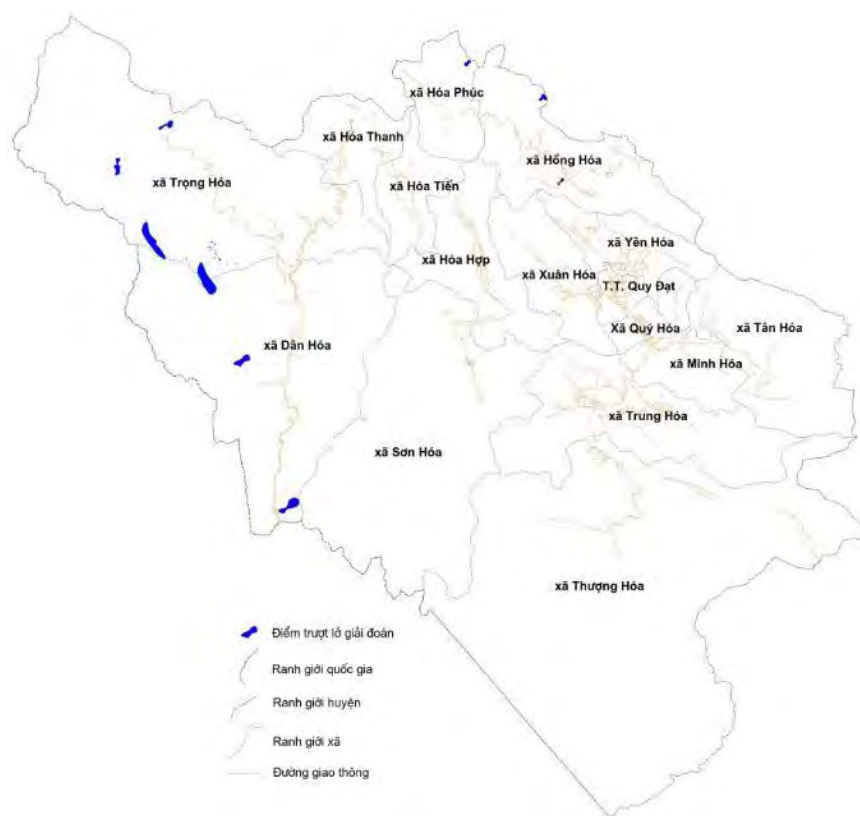
Hình 41. Hình ảnh khối trượt QB.046189.TB thuộc xã Quảng Sơn, huyện Quảng Trạch: trên khối trượt có thảm thực vật thưa, vật liệu chủ yếu là sét, bột, màu nâu vàng.

II.2.5. Huyện Minh Hóa

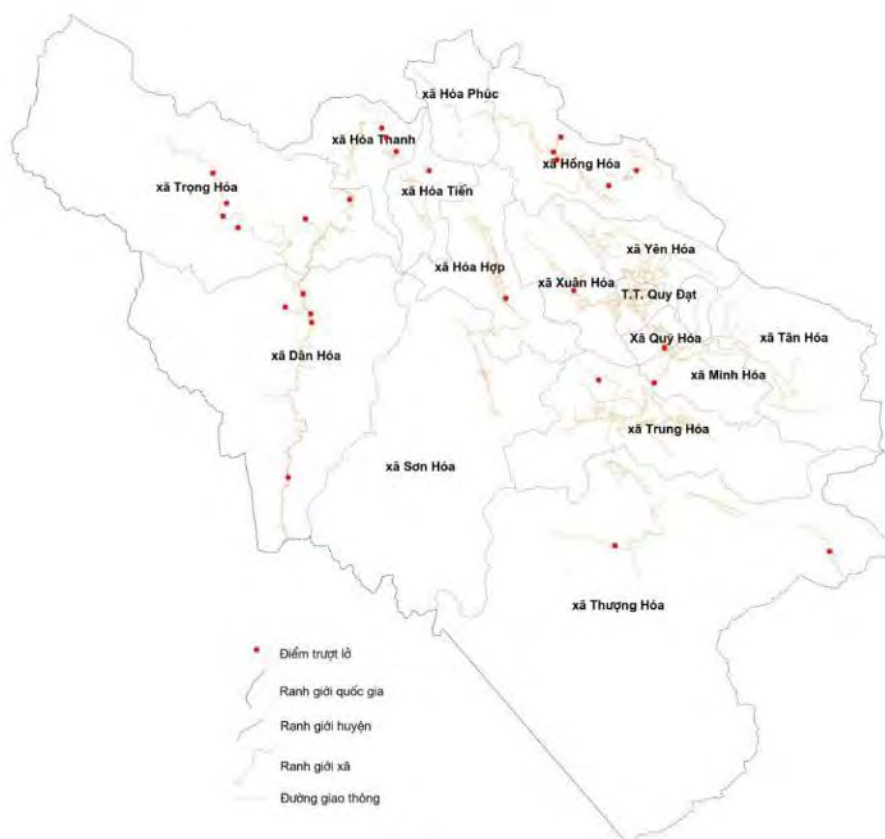
II.2.5.1. Khái quát đặc điểm hiện trạng

Trong diện tích điều tra của huyện Minh Hóa, trượt lở đất đá xảy ra chủ yếu ở các khu vực: Dọc theo QL12A, đoạn từ xã Hồng Hóa đi xã Tiến Hóa và từ ngã 3 Khe Ve đi cửa khẩu Cha Lo, khu vực đường liên xã đi từ QL12A vào xã Trọng Hóa (Hình 42 và Hình 43).

Với đặc điểm phần lớn diện tích huyện nằm trên diện phân bố của các đá trầm tích lục nguyên giàu alumosilicat và các đá biến chất giàu alumosilicat. Các thành tạo này có vỏ phong hóa dày, chịu ảnh hưởng của hệ thống các đứt gãy có phương kéo dài tây bắc đông nam và á kinh tuyến, cùng với địa hình phân cắt mạnh, khi có tác động từ bên ngoài (xẻ taluy làm đường, lấy đất làm nhà) rất dễ xảy ra trượt lở đất đá.



Hình 42. Sơ đồ phân bố các vị trí được giải đoán có biểu hiện trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Minh Hóa, tỉnh Quảng Bình.



Hình 43. Sơ đồ phân bố các vị trí được xác định xảy ra trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Minh Hóa, tỉnh Quảng Bình.

Các kết quả khảo sát được thống kê trong Bảng 25, Bảng 26 và Bảng 27 cho thấy, trong số 28 điểm trượt lở đất đá trong toàn huyện:

- Có 5 điểm trượt có quy mô lớn, 12 điểm trượt có quy mô trung bình, và 11 điểm trượt có quy mô nhỏ;

- Có 1 điểm trượt trên sườn dốc tự nhiên, 27 điểm trượt xảy ra trên vách, sườn nhân tạo;

- Có 16 điểm trượt dạng hỗn hợp, 6 điểm có kiểu trượt xoay, 6 điểm có kiểu trượt phẳng, tịnh tiến;

- Tất cả 28 điểm trượt đều chỉ gây thiệt hại về giao thông.

Bảng 25. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá theo các cấp quy mô, các kiểu sườn xảy ra trượt và các khu vực sử dụng đất đặc biệt phân bố trên khu vực huyện

Minh Hóa, Quảng Bình.

Quy mô trượt		Tổng số điểm trượt	Số điểm trượt trên các sườn		Số điểm trượt trên từng loại sử dụng đất					
Cấp quy mô	Thể tích khối trượt (m ³)		Nhân tạo	Tự nhiên	Cây bụi	Đất chuyên dụng	Đất nông nghiệp	Đất trồng	Rừng trồng	Rừng tự nhiên
Nhỏ	<200	11	11		3	2		1	4	2
Trung bình	200-1.000	12	12		5	4			2	1
Lớn	1.000-20.000	5	4	1	1				2	1
Tổng số		28	27	1	9	6		1	8	4

Bảng 26. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá phân loại theo quy mô và các kiểu trượt được phân bố trên khu vực huyện Minh Hóa, tỉnh Quảng Bình.

Số điểm trượt phân loại theo quy mô			Số điểm trượt phân loại theo kiểu trượt				
Cấp quy mô	Thể tích khối trượt (m ³)	Số điểm trượt	Dạng đổ	Dạng dòng	Hỗn hợp	Tịnh tiến	Trượt xoay
Nhỏ	<200	11			7	3	1
Trung bình	200-1.000	12			6	4	2
Lớn	1.000-20.000	5			2		3
Tổng số		28			15	7	6

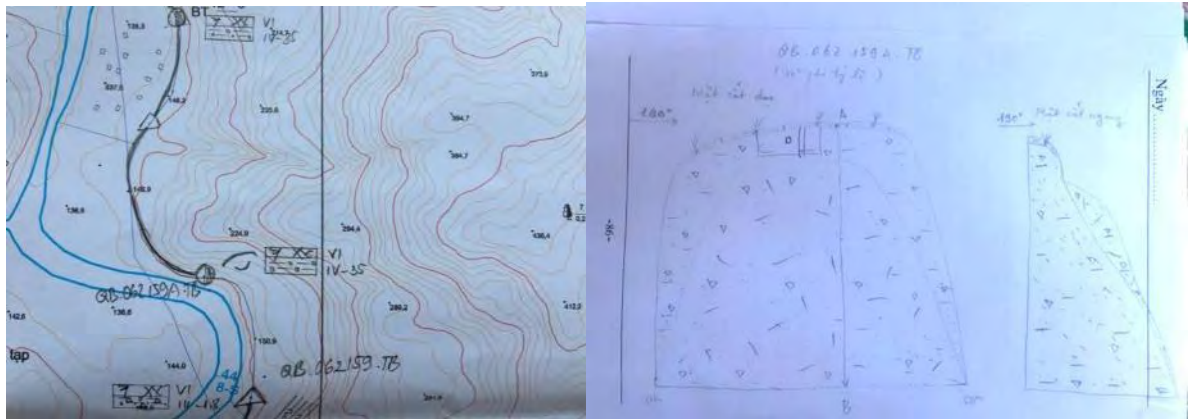
Bảng 27. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá gây các loại thiệt hại trong khu vực huyện Minh Hóa, tỉnh Quảng Bình.

Quy mô khối trượt		Số điểm trượt lở gây các loại thiệt hại	
Cấp quy mô	Thể tích khối trượt (m ³)	Về nhà cửa	Về giao thông
Nhỏ	<200		5
Trung bình	200-1.000		6
Lớn	1.000-20.000		2
Tổng cộng			13

II.2.5.2. Kết quả điều tra trực tiếp một số điểm trượt lở đất đá đặc trưng

Khối trượt QB.062159A.TB thuộc thôn Hà Vi, xã Dân Hóa, huyện Minh Hóa, tỉnh Quảng Bình.

Khối trượt QB.062159A.TB xảy ra trên địa bàn thôn Hà Vi, xã Dân Hóa, huyện Minh Hóa, nằm trong khu vực có địa hình dạng sườn bóc mòn, độ dốc tự nhiên trung bình khoảng 50° (Hình 44). Thảm thực vật trong vùng phát triển trung bình, chủ yếu là cây cỏ bụi và ít cây lâm nghiệp, độ che phủ ở mức trung bình.



Hình 44. Sơ đồ khối trượt QB.062159A.TB thuộc xã Dân Hóa, huyện Minh Hóa: vị trí khối trượt trên bản đồ địa hình tỷ lệ 1:10.000 (hình trái) và mặt cắt qua khối trượt (hình phải).



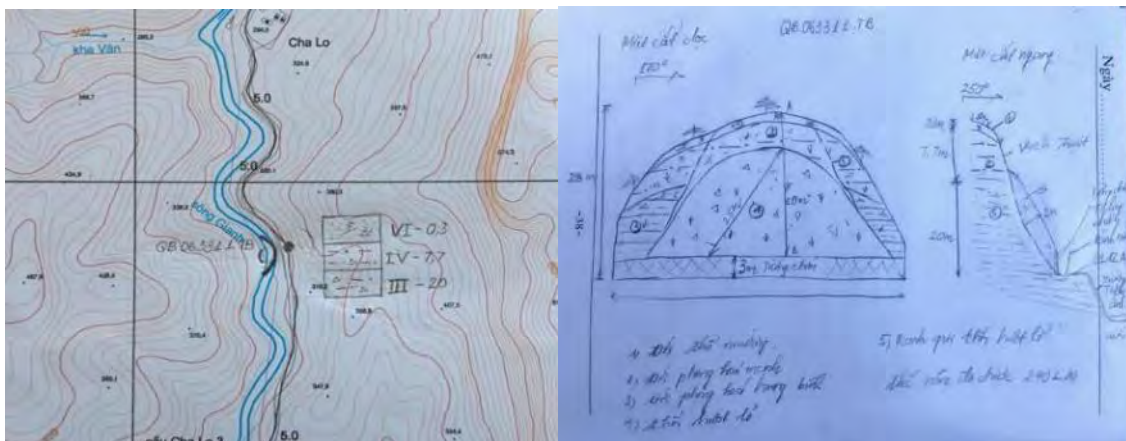
Hình 45. Hình ảnh khối trượt QB.062159A.TB thuộc xã Dân Hóa, huyện Minh Hóa: trên khối trượt có thảm thực vật thưa, vật liệu chủ yếu là sét, bột, mảnh vụn cát bột kết.

Theo bản đồ địa chất 1:50.000 thì khối trượt nằm trong diện phân bố của Hệ tầng Mục Bài (D_2). Đá lộ ra tại điểm khảo sát là đá cát kết, bột kết màu xám

vàng, tím nhạt, bị nứt nẻ, đập vỡ khá mạnh. Đặc điểm vỏ phong hóa quan sát cao 45 m. Tại điểm khảo sát, hiện tượng trượt lở xảy ra do xẻ taluy làm đường với các đặc điểm (Hình 45): Hướng phơi sườn: 170° , chiều rộng đỉnh khối trượt: 30 m, chiều rộng chân khối trượt: 50 m, chiều cao khối trượt: 36 m, chiều dài khối trượt: 45 m, bề dày trung bình khối trượt là 2m, kiểu trượt xoay. Chân khối trượt nằm ngay sát QL12A. Khối trượt đã xảy ra nhiều lần trong quá khứ, hiện tại đã được xử lý bằng cách xây tường chắn, nhưng vẫn có nguy cơ xảy ra trượt lở tiếp với quy mô lớn.

Khối trượt QB.063311.TB thuộc xã Dân Hóa, huyện Minh Hóa, tỉnh Quảng Bình.

Khối trượt QB.063311.TB xảy ra trên địa bàn thôn Cha Lo, xã Dân Hóa, huyện Minh Hóa, nằm trong khu vực có địa hình dạng sườn bóc mòn, độ dốc tự nhiên trung bình khoảng 45° (Hình 46). Thảm thực vật trong vùng chủ yếu là cây lâm nghiệp và cỏ bụi, độ che phủ ở mức trung bình.



Hình 46. Sơ đồ khối trượt QB.063311.TB thuộc xã Dân Hóa, huyện Minh Hóa: vị trí khối trượt trên bản đồ địa hình tỷ lệ 1:10.000 (hình trái) và mặt cắt qua khối trượt (hình phải).

Theo bản đồ địa chất 1:50.000 thì khối trượt nằm trong diện phân bố của Hệ tầng Bãi Dinh (J_{1-2}). Đá lộ ra tại điểm khảo sát là đá bột kết màu nâu đỏ, cấu tạo phân lớp mỏng, bị nứt nẻ, đập vỡ khá mạnh. Tại đây, vỏ phong hóa lộ ra có chiều cao khoảng 28m. Hiện tượng trượt lở xảy ra ở vách taluy dương QL12A, với các đặc điểm (Hình 47): Hướng trượt: 250° , chiều rộng đỉnh khối trượt: 40 m, chiều rộng chân khối trượt: 70 m, chiều cao khối trượt: 20 m, chiều dài khối trượt: 25 m, bề dày trung bình khối trượt là 2m, kiểu trượt xoay. Cách chân khối trượt khoảng 8m theo hướng trượt là taluy âm của QL12A, taluy âm bị tác động xói lở khá mạnh của sông Gianh. Do đó, tại đây có nguy cơ xảy ra trượt lở rất lớn, cần có biện pháp phòng chống kịp thời như: bạt thoải, giạt cấp taluy dương, làm rãnh

thoát nước trên thân khối trượt, phía taluy âm cần gia cố xây kè, giảm tác động gây xói lở của dòng chảy.

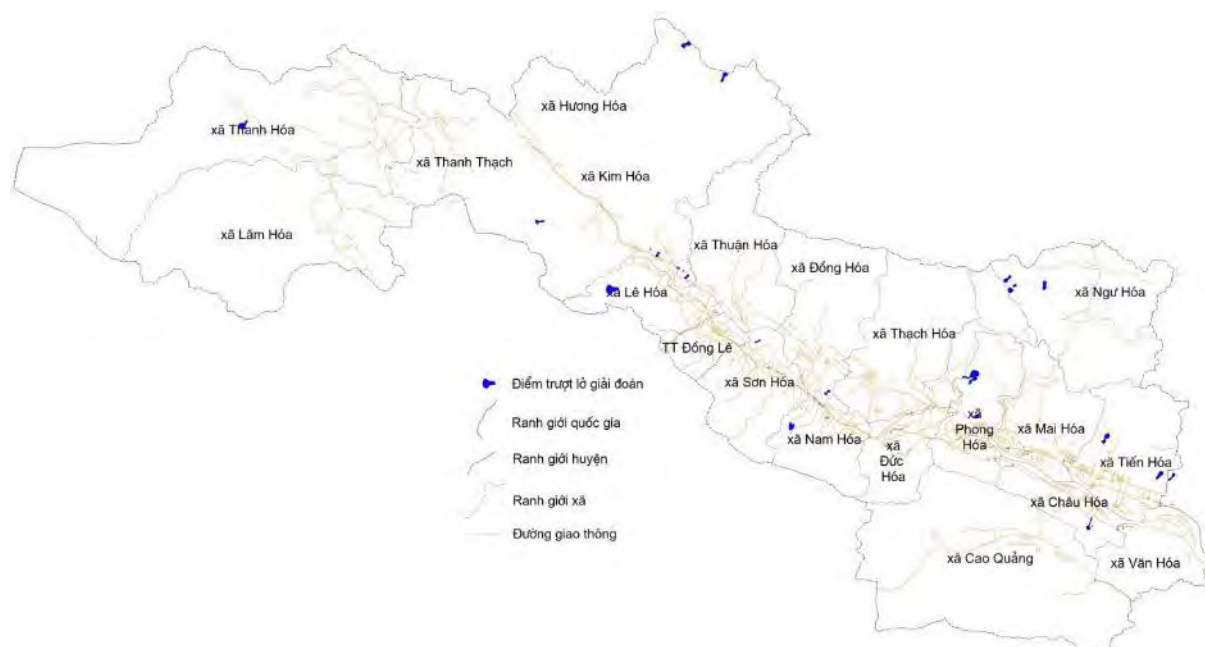


Hình 47. Hình ảnh khối trượt QB.063311.TB thuộc xã Dân Hóa, huyện Minh Hóa: trên khối trượt có thảm thực vật thưa, vật liệu chủ yếu là sét, bột, mảnh vụn bột kết.

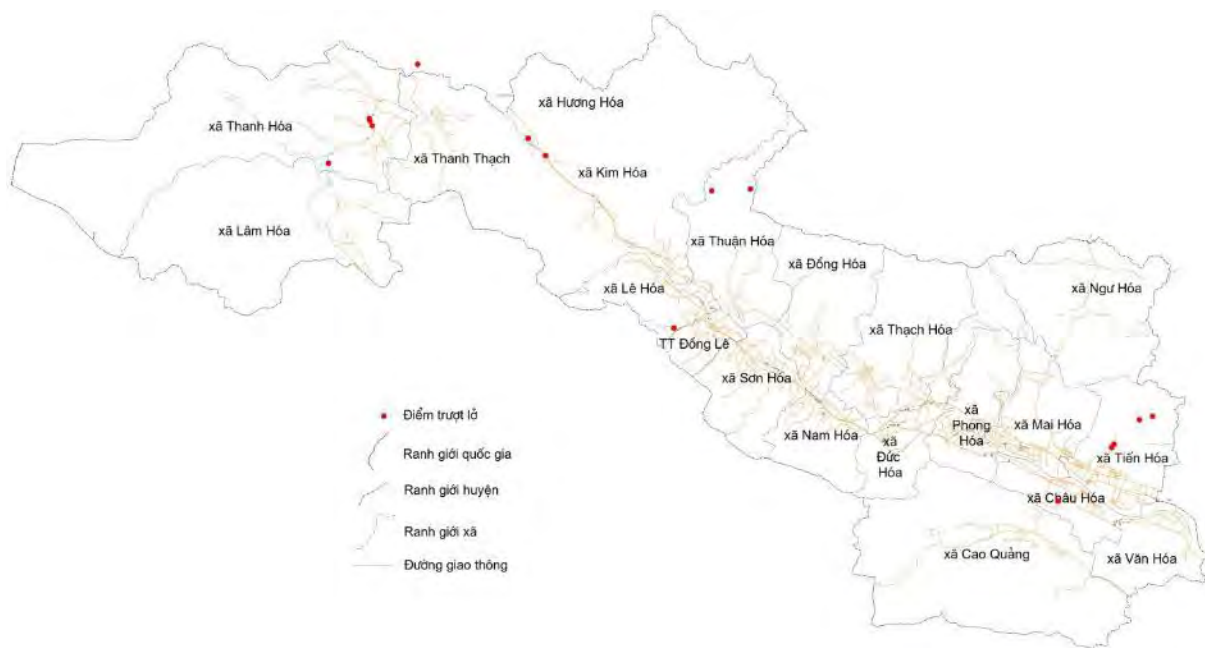
II.2.6. Huyện Tuyên Hóa

II.2.6.1. Khái quát đặc điểm hiện trạng

Trên diện tích điều tra huyện Tuyên Hóa, trượt lở xảy ra chủ yếu ở dọc theo các tuyến đường giao thông chính như đường HCM đoạn đi từ xã Thanh Hóa sang Hà Tĩnh, QL12A đoạn từ xã Tiến Hóa đi huyện Quảng Trạch. (Hình 488 và Hình 499).



Hình 48. Sơ đồ phân bố các vị trí được giải đoán có biểu hiện trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Tuyên Hóa, tỉnh Quảng Bình.



Hình 49. Sơ đồ phân bố các vị trí được xác định xảy ra trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Tuyên Hóa, tỉnh Quảng Bình.

Hầu hết diện tích huyện Tuyên Hóa nằm trên diện phân bố của các đá trầm tích lục nguyên giàu aluminosilicat và các đá phun trào axit và tuf của chúng. Các thành tạo này có vỏ phong hóa khá dày, sản phẩm phong hóa bờ rời, gồm chủ yếu là cát, sét, bột và mảnh vụn. Do ảnh hưởng của đứt gãy sâu Rào Nậy và hệ thống các đứt gãy có phương kéo dài tây bắc đông nam và á kinh tuyến, cấu trúc địa chất của vùng bị cắt xẻ, chia nhỏ tạo nên các đới phá hủy, gây mất ổn định cấu trúc của vùng, là nguyên nhân chủ yếu dẫn đến trượt lở ở khu vực phía tây bắc và đông nam của huyện.

Bảng 28. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá theo các cấp quy mô, các kiểu sườn xảy ra trượt và các khu vực sử dụng đất đặc biệt phân bố trên khu vực huyện Tuyên Hóa, Quảng Bình.

Quy mô trượt		Tổng số điểm trượt	Số điểm trượt trên các sườn		Số điểm trượt trên từng loại sử dụng đất					
Cấp quy mô	Thể tích khối trượt (m^3)		Nhân tạo	Tự nhiên	Cây bụi	Đất chuyên dụng	Đất nông nghiệp	Đất trồng	Rừng trồng	Rừng tự nhiên
Nhỏ	<200	8	7	1	1	2			5	
Trung bình	200-1.000	5	5		3	2				
Lớn	1.000-20.000	2	2						2	
Tổng số		15	14	1	4	4			7	

Các kết quả khảo sát được thống kê trong Bảng 28, Bảng 29 và Bảng 30 cho thấy, trong số 15 điểm trượt lở đất đá trong toàn huyện:

- Có 2 điểm trượt có quy mô lớn, 5 điểm trượt có quy mô trung bình, và

8 điểm trượt có quy mô nhỏ;

- Hầu hết các điểm trượt đều xảy ra trên vách, sườn nhân tạo, chỉ có 1 điểm trượt xảy ra trên sườn tự nhiên;

- Các điểm trượt xảy ra đều có kiểu trượt là trượt hỗn hợp;

- Trong 15 điểm trượt lở đất đá đã xảy ra trên địa bàn huyện, có 4 điểm xảy ra ở khu vực có dân cư sinh sống và 11 điểm xảy ra ở vách taluy đường giao thông. Các điểm trượt chưa gây ảnh hưởng gì đến nhà cửa và con người, chỉ gây ảnh hưởng, làm hư hỏng một phần đường giao thông.

Bảng 29. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá phân loại theo quy mô và các kiểu trượt được phân bố trên khu vực huyện Tuyên Hóa, tỉnh Quảng Bình.

Số điểm trượt phân loại theo quy mô			Số điểm trượt phân loại theo kiểu trượt				
Cấp quy mô	Thể tích khối trượt (m^3)	Số điểm trượt	Dạng đổ	Dạng dòng	Hỗn hợp	Tĩnh tiến	Trượt xoay
Nhỏ	<200	8			7	1	
Trung bình	200-1.000	5			5		
Lớn	1.000-20.000	2			2		
Tổng số		15			14	1	

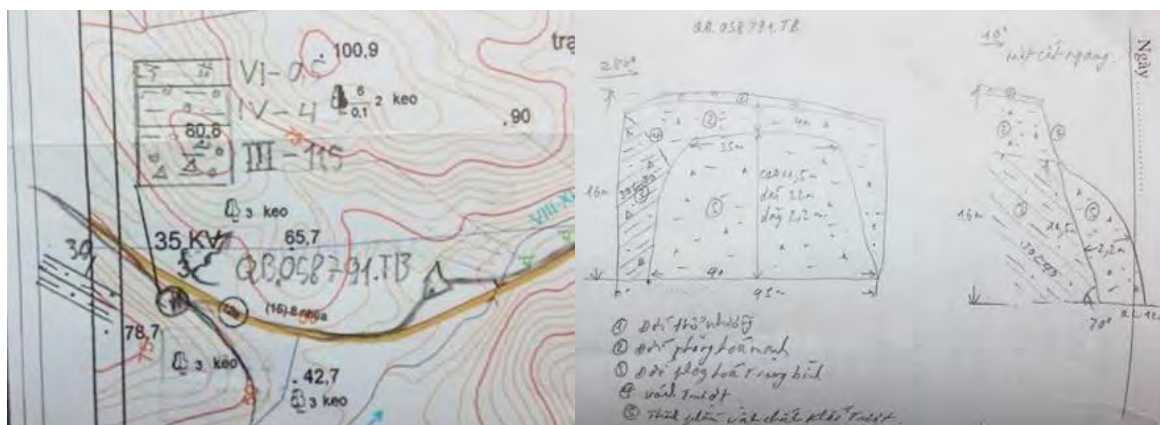
Bảng 30. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá gây các loại thiệt hại trong khu vực huyện Tuyên Hóa, tỉnh Quảng Bình.

Quy mô khối trượt		Số điểm trượt lở gây các loại thiệt hại	
Cấp quy mô	Thể tích khối trượt (m^3)	Về nhà cửa	Về giao thông
Nhỏ	<200		3
Trung bình	200-1.000		4
Lớn	1.000-20.000		1
Tổng cộng			8

II.2.6.2. Kết quả điều tra trực tiếp một số điểm trượt lở đất đá đặc trưng

Khối trượt QB.058791.TB thuộc thôn Lưu Thuận, xã Lê Hóa, huyện Tuyên Hóa, tỉnh Quảng Bình.

Khối trượt QB.058791.TB xảy ra trên địa bàn thôn Lưu Thuận, xã Lê Hóa, huyện Tuyên Hóa, nằm trong khu vực có địa hình dạng sườn bóc mòn, phân cắt yếu, độ dốc tự nhiên trung bình khoảng 25° . Thảm thực vật trong vùng phát triển kém, chủ yếu là cây cỏ bụi và ít cây lâm nghiệp, độ che phủ thưa.



Hình 50. Sơ đồ khối trượt QB.057891.TB thuộc xã Lê Hóa, huyện Tuyên Hóa: vị trí khối trượt trên bản đồ địa hình tỷ lệ 1:10.000 (hình trái) và mặt cắt qua khối trượt (hình phải).

Theo bản đồ địa chất 1:50.000 thì khối trượt nằm trong diện phân bố của Hệ tầng Đông Thọ ($D_2 - D_3đt$). Đá lộ ra tại điểm khảo sát là đá bột kết màu nâu vàng bị nứt nẻ, đập vỡ khá mạnh. Đặc điểm vỏ phong hóa quan sát cao 16 m. Tại đây, hiện tượng trượt lở xảy ra do xê taluy với các đặc điểm (Hình 51): Hướng trượt: 30° , chiều rộng đỉnh khối trượt: 35 m, chiều rộng chân khối trượt: 40 m, chiều cao khối trượt: 11,5 m, chiều dài khối trượt: 22 m, bề dày trung bình khối trượt khoảng 4m, kiểu trượt hỗn hợp. Khối trượt nằm ở vách taluy cách QL12C khoảng 30m, hiện tại vẫn có nguy cơ xảy ra trượt lở với quy mô lớn nhưng ít có nguy cơ ảnh hưởng đến giao thông.

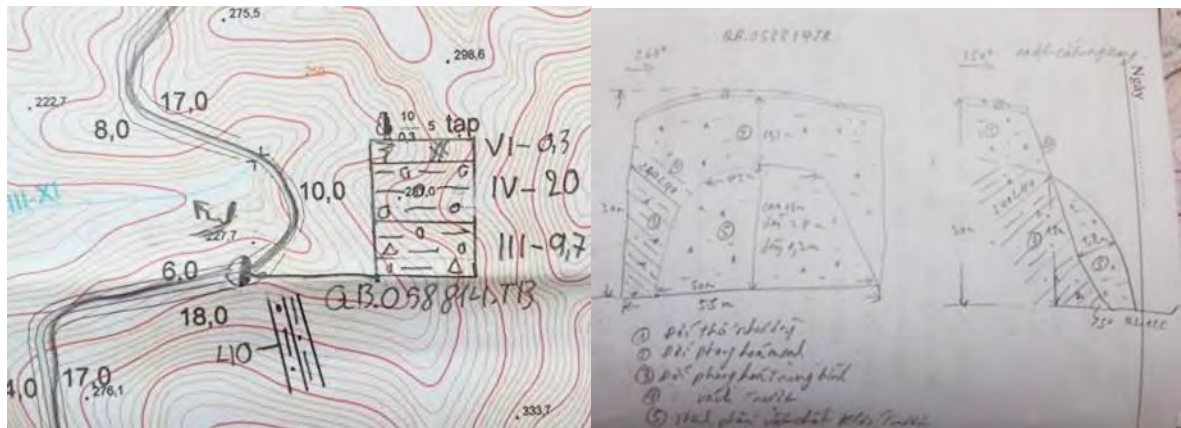


Hình 51. Hình ảnh khối trượt QB.058791.TB thuộc xã Lê Hóa, huyện Tuyên Hóa: trên khối trượt có thảm thực vật thưa, vật liệu chủ yếu là sét, bột, mảnh vụn bột kết.

Khối trượt QB.058814.TB thuộc xã Thuận Hóa, huyện Tuyên Hóa, tỉnh Quảng Bình.

Khối trượt QB.058814.TB xảy ra ở vách taluy QL12C, trên địa bàn thôn Bà Tâm, xã Thuận Hóa, huyện Tuyên Hóa, nằm trong khu vực có địa hình dạng sườn bóc mòn, độ dốc tự nhiên trung bình khoảng 45° (Hình 52). Thảm thực vật

trong vùng phát triển kém, chủ yếu là cây cỏ bụi và ít cây thân gỗ, độ che phủ thưa.



Hình 52. Sơ đồ khối trượt QB.058814.TB thuộc xã Thuận Hóa, huyện Tuyên Hóa: vị trí khối trượt trên bản đồ địa hình tỷ lệ 1:10.000 (hình trái) và mặt cắt qua khối trượt (hình phải).

Theo bản đồ địa chất 1:50.000 thì khối trượt nằm trong diện phân bố của Hệ tầng Đồng Trầu ($T_{2ađt}$). Đá lộ ra tại điểm khảo sát là bột kết màu nâu vàng, nâu tím, bị nứt nẻ, dập vỡ mạnh. Đặc điểm vỏ phong hóa quan sát cao 30 m. Tại điểm khảo sát, hiện tượng trượt lở xảy ra do xẻ taluy làm đường với các đặc điểm (Hình 53): Hướng trượt: 350° , chiều rộng đỉnh khối trượt: 45 m, chiều rộng chân khối trượt: 50 m, chiều cao khối trượt: 18 m, chiều dài khối trượt: 24 m, bề dày trung bình khối trượt khoảng 1,2m, kiểu trượt hỗn hợp. Tại đây, hiện tượng trượt lở đã xảy ra nhiều lần trong quá khứ, gần đây nhất là vào tháng 9 năm 2017. Hiện tại, khối trượt đã được xúc dọn, tuy nhiên cần vẫn có nguy cơ xảy ra trượt lở tiếp với quy mô lớn, cần có biện pháp phòng chống kịp thời như bạt thoải, giạt cấp taluy, xây tường chắn, tạo rãnh thoát nước trên vách taluy.



Hình 53. Hình ảnh khối trượt QB.058814.TB thuộc xã Thuận Hóa, huyện Tuyên Hóa: trên khối trượt có thảm thực vật thưa, vật liệu chủ yếu là sét, bột, mảnh vụn bột kết.

PHẦN III: ĐÁNH GIÁ NGUYÊN NHÂN GÂY TRƯỢT LỞ ĐẤT ĐÁ

Đây là kết quả đánh giá một số điều kiện tự nhiên - kinh tế - xã hội có thể là các tác nhân gây nên hiện tượng trượt lở đất đá và các tai biến địa chất liên quan khu vực miền núi tỉnh Quảng Bình. Những đánh giá này được dựa trên các quan sát, đo đạc ngoài thực địa tại các khu vực đã xảy ra và có thể sẽ xảy ra trượt lở đất đá. Đồng thời, các đánh giá cũng dựa trên các biểu hiện liên quan giữa các yếu tố tác nhân với các hiện tượng trượt lở đất đá đã xảy ra trong các khu vực điều tra.

III.1. ĐỊA CHẤT – KIẾN TẠO

III.1.1. Các phân vị địa chất

Công tác điều tra cho thấy, theo đối tượng địa chất, trượt lở xảy ra nhiều nhất trong các đá hệ tầng Long Đại (O_3-S_1ld) (29,7%), Đông Thọ ($D_2 - D_3đt$) (15,6%), Mục Bài (D_2mb) (13,3%), Đại Giang ($S_2đg$) (7,0%), Đồng Trầu (T_2adt) (4,7%), phức hệ Bến Giằng-Quế Sơn (PZ_3bq) (0,8%), phức hệ Trường Sơn (GaC_{1ts}) là những đối tượng có vỏ phong hóa dày.

Theo kết quả thống kê trong Bảng 31, với tỷ lệ diện tích tự nhiên lớn thứ 3 (chiếm 16,6% diện tích toàn tỉnh Quảng Bình), Hệ tầng Long Đại được xác định có số lượng điểm trượt nhiều nhất trên với tổng số 38 điểm trượt (mật độ trung bình $\sim 0,03$ điểm/km²), chiếm $\sim 30\%$ tổng số điểm trượt được xác định từ khảo sát thực địa trên toàn tỉnh. Kế đến là Hệ tầng Đông Thọ với diện tích phân bố chỉ chiếm 3,6% được xác định có 20 điểm trượt lở (mật độ trung bình $\sim 0,07$ điểm/km²), chiếm 15,6% số lượng điểm trượt của toàn tỉnh, Hệ tầng Mục Bài với diện tích phân bố chiếm $\sim 4,6\%$, được xác định có 17 điểm trượt lở (mật độ trung bình $\sim 0,05$ điểm/km²), chiếm 13,3% số lượng điểm trượt toàn tỉnh. Các Hệ tầng Đại Giang, Đồng Trầu, La Khê, Sông Cả, Bản Giằng, Tân Lâm có số điểm trượt ít hơn (từ 4-9 điểm) chiếm 3-7% tổng số điểm trượt của toàn tỉnh (mật độ 0,01-0,03 điểm/km²).

Một số phân vị địa chất xác định được rất ít điểm trượt, nhưng do có diện tích phân bố nhỏ nên mật độ phân bố điểm trượt lại rất lớn. Điển hình như Hệ Devon thống dưới có mật độ phân bố điểm trượt là lớn nhất trong toàn tỉnh ($\sim 0,17$ điểm/km²) do đã xác định được 3 điểm trượt trên ~ 18 km² diện tích phân bố của hệ tầng này; Hệ tầng Xóm Nha có mật độ $\sim 0,08$ điểm trượt/km² do đã xác định được 1 điểm trượt trên ~ 13 km² diện tích phân bố của hệ tầng này.

Trên hầu hết các phân vị địa chất, số lượng điểm trượt có quy mô nhỏ và trung bình chiếm tỷ lệ lớn nhất, lần lượt chiếm $\sim 59\%$ và $\sim 30\%$ tổng số điểm trượt toàn tỉnh. Theo kết quả thống kê trong Bảng 32 cho thấy, hiện tượng trượt lở đất

đá xuất hiện nhiều nhất trên diện phân bố của Hệ tầng Long Đại cả về quy mô và số lượng, với tổng số 18 điểm trượt có quy mô nhỏ, 14 điểm quy mô trung bình, 6 điểm quy mô lớn. Hệ tầng Đông Thọ có số lượng các điểm trượt với quy mô thấp hơn, trong đó có 11 điểm có quy mô nhỏ, 8 điểm có quy mô trung bình và 1 điểm có quy mô lớn. Hệ tầng Mực Bài có số lượng điểm trượt với quy mô thấp hơn hệ tầng Đông Thọ, nhưng lại có số lượng điểm trượt quy mô trung bình và quy mô lớn nhiều hơn, có 4 điểm trượt có quy mô nhỏ, 9 điểm có quy mô trung bình và 4 điểm có quy mô lớn.

Bảng 31. Thống kê số lượng các điểm trượt được xác định từ khảo sát thực địa phân bố trên từng phân vị địa chất trong khu vực tỉnh Quảng Bình.

Tên phân vị địa chất	Số điểm trượt	Tỷ lệ điểm trượt (%)	Mật độ điểm trượt (điểm/km ²)
Hệ Đệ tứ	0	0,0	0,00
Pliocen - Pleistocen hạ	0	0,0	0,00
Hệ tầng Đồng Hới	0	0,0	0,00
Hệ tầng Mụ Giạ	3	2,3	0,01
Hệ tầng Bãi Dinh	3	2,3	0,05
Hệ tầng Đồng Trâu	6	4,7	0,01
Hệ tầng Động Toàn	1	0,8	0,05
Hệ tầng Khe Giữa	0	0,0	0,00
Hệ Cacbon thống giữa- trên và hệ Pecmi	2	1,6	0,05
Hệ tầng Bắc Sơn	2	1,6	0,00
Hệ tầng La Khê	4	3,1	0,01
Hệ tầng Phong Nha		0,0	0,00
Hệ tầng Xóm Nha	1	0,8	0,08
Hệ tầng Bằng Ca	1	0,8	0,04
Hệ tầng Cát Đằng	1	0,8	0,05
Hệ tầng Cù Bai		0,0	0,00
Hệ tầng Đông Thọ	20	15,6	0,07
Hệ tầng Mực Bài	17	13,3	0,05
Hệ Devon thống giữa	0	0,0	0,00
Hệ tầng Bản Giàng	4	3,1	0,01
Hệ tầng Tân Lâm	4	3,1	0,03
Hệ tầng Rào Chấn	2	1,6	0,02
Hệ Devon thống dưới	3	2,3	0,17
Hệ tầng Huổi Nhị	1	0,8	0,02
Hệ tầng Đại Giang	9	7,0	0,03
Hệ tầng Sông Cả	4	3,1	0,03
Hệ tầng Long Đại	38	29,7	0,03
Hệ tầng Suối Lù		0,0	0,00
Phức hệ PhiaBioc		0,0	0,00
Phức hệ Hoành Sơn		0,0	0,00

Tên phân vị địa chất	Số điểm trượt	Tỷ lệ điểm trượt (%)	Mật độ điểm trượt (điểm/km ²)
Phức hệ Sông Mã		0,0	0,00
Phức hệ Bến Giằng - Quế Sơn	1	0,8	0,03
Phức hệ Trường Sơn	1	0,8	0,01
Các đai mạch chưa rõ tuổi		0,0	0,00
Tổng	128	100	0,02

Bảng 32. Thống kê sự phân bố các điểm trượt theo quy mô trên các phân vị địa chất trong tỉnh Quảng Bình.

Phân vị địa chất	Tổng	Số điểm trượt lở theo quy mô		
		Nhỏ	Trung bình	Lớn
Hệ tầng Mụ Gia	3	3	0	0
Hệ tầng Bãi Dinh	3	1	1	1
Hệ tầng Đồng Trầu	6	3	2	1
Hệ tầng Động Toàn	1	1	0	0
Hệ Cacbon thống giữa- trên và hệ Pecmi	2	2	0	0
Hệ tầng Bắc Sơn	2	2	0	0
Hệ tầng La Khê	4	3	1	0
Hệ tầng Xóm Nha	1	1	0	0
Hệ tầng Bằng Ca	1	1	0	0
Hệ tầng Cát Đằng	1	1	0	0
Hệ tầng Đông Thọ	20	11	8	1
Hệ tầng Mực Bài	17	4	9	4
Hệ tầng Bản Giằng	4	3	1	0
Hệ tầng Tân Lâm	4	4	0	0
Hệ tầng Rào Chấn	2	2	0	0
Hệ Devon thống dưới	3	3	0	0
Hệ tầng Huổi Nhị	1	1	0	0
Hệ tầng Đại Giang	9	8	0	1
Hệ tầng Sông Cả	4	1	2	1
Hệ tầng Long Đại	38	18	14	6
Phức hệ Bến Giằng - Quế Sơn	1	1	0	0
Phức hệ Trường Sơn	1	1	0	0
Tổng	128	75	38	15

Bảng 33. Thống kê sự phân bố các điểm trượt theo kiểu trượt trên các phân vị địa chất trong tỉnh Quảng Bình.

Phân vị địa chất	Số điểm trượt lở	Số điểm trượt lở theo kiểu trượt					
		Hỗn hợp	Tịnh tiến	Xoay	Dạng dòng	Dạng đổ	Dạng rơi
Hệ tầng Mụ Gia	3	2	1	0			
Hệ tầng Bãi Dinh	3	1	1	1			
Hệ tầng Đồng Trầu	6	6	0	0			
Hệ tầng Động Toàn	1	1	0	0			

Hệ Cacbon thống giữa- trên và hệ Pecmi	2	2	0	0			
Hệ tầng Bắc Sơn	2	0	2	0			
Hệ tầng La Khê	4	4	0	0			
Hệ tầng Xóm Nha	1	1	0	0			
Hệ tầng Bằng Ca	1	1	0	0			
Hệ tầng Cát Đằng	1	1	0	0			
Hệ tầng Đông Thọ	20	11	8	1			
Hệ tầng Mục Bài	17	11	3	3			
Hệ tầng Bản Giàng	4	2	2	0			
Hệ tầng Tân Lâm	4	2	2	0			
Hệ tầng Rào Chấn	2	2	0	0			
Hệ Devon thống dưới	3	2	1	0			
Hệ tầng Huổi Nhị	1	0	1	0			
Hệ tầng Đại Giang	9	8	1	0			
Hệ tầng Sông Cả	4	1	2	1			
Hệ tầng Long Đại	38	34	3	1			
Phức hệ Bến Giàng - Quế Sơn	1	1	0	0			
Phức hệ Trường Sơn	1	1	0	0			
Tổng	128	94	27	7			

Trên các phân vị địa chất trong tỉnh Quảng Bình, phổ biến xảy ra các kiểu trượt hỗn hợp, tịnh tiến, xoay. Theo kết quả thống kê ở Bảng 3333, Hệ tầng Long Đại có diện phân bố lớn nhất trong các phân vị địa chất có xảy ra trượt lở ở tỉnh Quảng Bình, nên số lượng điểm trượt theo các kiểu trượt khác nhau cũng chiếm số lượng lớn nhất, trong đó có 34 điểm có kiểu trượt hỗn hợp, 3 điểm có kiểu trượt tịnh tiến, 1 điểm có kiểu trượt xoay. Hệ tầng Đông Thọ có diện phân bố ít hơn nhưng cũng xuất hiện cả 3 kiểu trượt, trong đó có 11 điểm có kiểu trượt hỗn hợp, 8 điểm trượt với kiểu trượt tịnh tiến, 1 điểm có kiểu trượt xoay. Hệ tầng Mục Bài, có 11 điểm có kiểu trượt hỗn hợp, 3 điểm có kiểu trượt tịnh tiến, 1 điểm có kiểu trượt xoay. Các phân vị địa chất khác, hầu hết đều có kiểu trượt chính là trượt hỗn hợp.

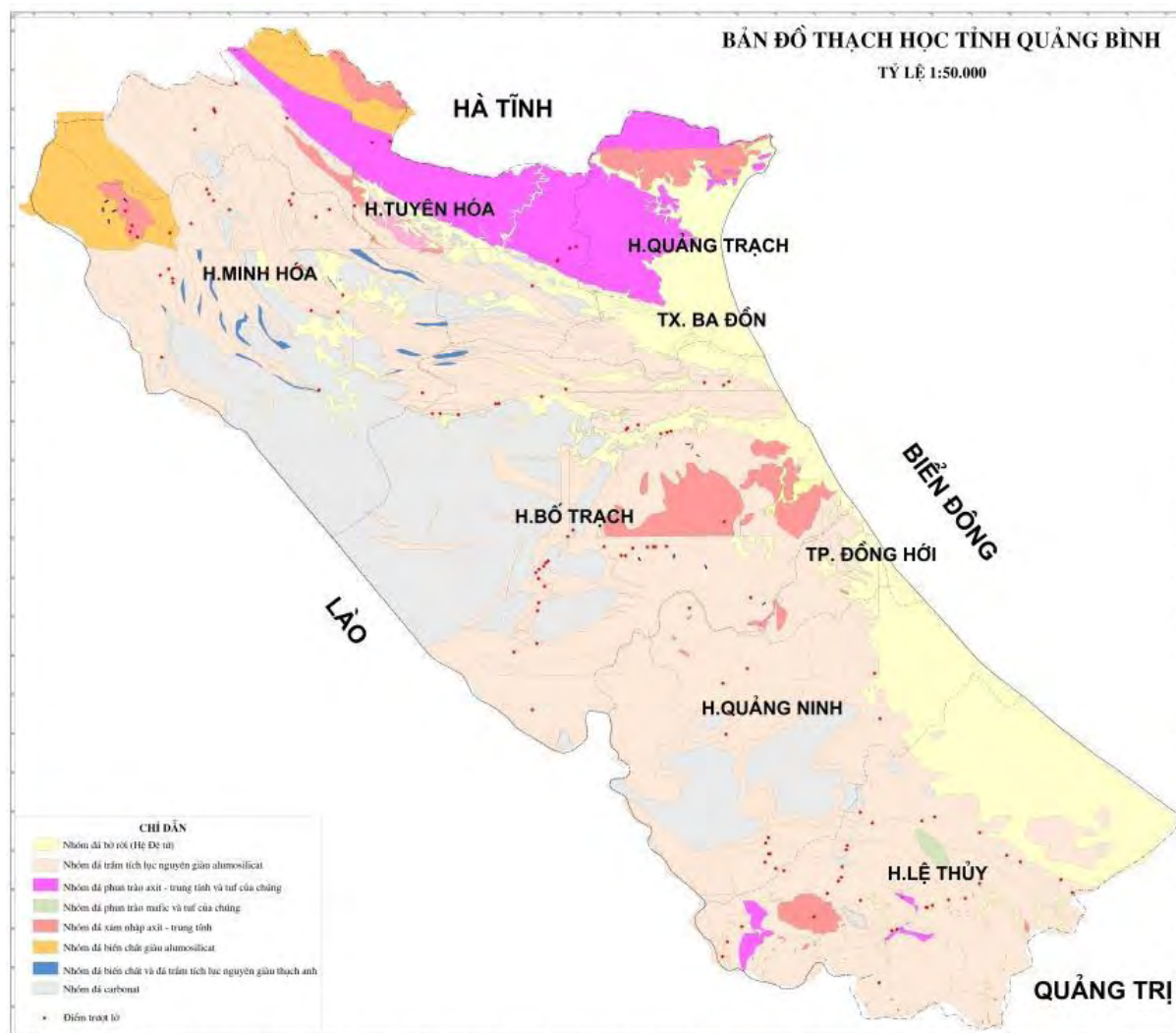
III.1.2. Kiến tạo - đới phá hủy

Theo kết quả phân tích viễn thám và điều tra thực tế, hiện trạng trượt lở đất đá trong địa bàn tỉnh Quảng Bình tập trung chủ yếu ở các diện tích phân bố đới dập vỡ trung bình. Đới dập vỡ mạnh có diện tích phân bố rải rác trên địa bàn tỉnh, các khu vực này thường có địa hình phân cắt, đi lại khó khăn, nên trong quá trình điều tra ghi nhận được ít điểm xảy ra trượt lở hơn.

Đôi chiếu sự phân bố của hiện trạng trượt lở đất đá với sự phân bố lineament từ công tác phân tích viễn thám, kết quả cho thấy, tại các khu vực có mật độ lineament càng cao thì số lượng điểm trượt lở đất đá xảy ra với mật độ càng lớn.

III.1.3. Các nhóm đá gốc

Sơ đồ phân bố các điểm trượt lở đất đá xác định khảo sát thực địa trên các diện tích phân bố các nhóm đá gốc khu vực tỉnh Quảng Bình được thể hiện trong Hình 54/54, và được thống kê trong các Bảng 34 và Bảng 35.



Hình 54. Sơ đồ phân bố các điểm trượt lở đất đá xác định khảo sát thực địa trên các diện tích phân bố các nhóm đá gốc khu vực tỉnh Quảng Bình.

Công tác khảo sát ghi nhận được trượt lở xảy ra chủ yếu trên nhóm đá có thành phần trầm tích lục nguyên giàu aluminosilicat. Số lượng điểm trượt được xác định trên các nhóm đá gốc theo kết quả khảo sát thực địa được thống kê trong Bảng 34/34 cho thấy:

- Khu vực có mật độ phân bố điểm trượt lớn nhất, đạt 0,05 điểm/km² được xác định xảy ra trên các diện tích phân bố nhóm đá biến chất và các đá trầm tích lục nguyên giàu thạch anh, do các nhóm đá này có diện tích phân bố nhỏ trên địa bàn tỉnh Quảng Bình (chỉ có ~22km², chiếm ~0,3% tổng diện tích tỉnh).

- Số lượng các điểm trượt lở đất đá được xác định lớn nhất trên diện phân bố của nhóm đá trầm tích lục nguyên giàu aluminosilicat với số lượng 107 điểm, chiếm 83,6% tổng số điểm trượt lở toàn tỉnh. Nguyên nhân chính là do nhóm đá gốc này có diện phân bố lớn nhất, chiếm ~49% diện tích tự nhiên của tỉnh Quảng Bình. Mật độ phân bố số lượng điểm trượt trên diện phân bố của nhóm đá này ~ 0,03 điểm/km².

- Các khu vực có diện phân bố nhóm đá phun trào axit trung tính và tuf của chúng chiếm tỷ lệ diện tích 6,9% diện tích tỉnh Quảng Bình, có số lượng điểm trượt được xác định từ khảo sát thực địa chiếm 5,5% tổng số điểm trượt, với mật độ phân bố trung bình 0,01 điểm/km².

- Các khu vực có diện phân bố nhóm đá biến chất giàu aluminosilicat chiếm tỷ lệ diện tích 3,5% diện tích tỉnh Quảng Bình, có số lượng điểm trượt được xác định từ khảo sát thực địa chiếm 3,9% tổng số điểm trượt, với mật độ phân bố trung bình 0,02 điểm/km².

- Các khu vực có diện phân bố nhóm đá xâm nhập axit trung tính chiếm tỷ lệ diện tích 4,1% diện tích tỉnh Quảng Bình, tuy nhiên có số lượng điểm trượt được xác định từ khảo sát thực địa chỉ chiếm 1,6% tổng số điểm trượt, với mật độ phân bố trung bình 0,01 điểm/km².

- Các khu vực có diện phân bố nhóm đá cacbonat chiếm tỷ lệ diện tích ~19% diện tích tỉnh Quảng Bình, chủ yếu phân bố ở các huyện Bố Trạch, Minh Hóa và Quảng Ninh, có số lượng điểm trượt được xác định từ khảo sát thực địa chiếm 4,7% tổng số điểm trượt, với mật độ phân bố trung bình ~0,01 điểm/km². Đây là các khu vực có ít nguy cơ xảy ra trượt lở đất đá do có lớp vỏ phong hóa mỏng, tuy nhiên cần đề phòng nguy cơ đá đổ đá rơi tại khu vực có nhóm đá này.

- Các khu vực có sự phân bố của nhóm đá bở rời chiếm tỷ lệ diện tích khá lớn ~17% diện tích tỉnh Quảng Bình, tuy nhiên tại đây không xảy ra hiện tượng trượt lở đất đá.

Bảng 34. Thống kê số lượng các điểm trượt đất đá phân bố trên các nhóm đá gốc khu vực tỉnh Quảng Bình.

Nhóm đá	Diện tích phân bố (km ²)	Tỷ lệ diện tích (%)	Số điểm trượt	Tỷ lệ điểm trượt (%)	Mật độ điểm trượt (điểm/km ²)
Nhóm đá bở rời (Hệ Đệ tứ)	1368	17,0	0	0	0
Nhóm đá trầm tích lục nguyên giàu aluminosilicat	3966	49,2	107	83,6	0,03
Nhóm đá phun trào axit trung tính và tuf của chúng	560	6,9	7	5,5	0,01
Nhóm đá phun trào mafic và tuf của chúng	11	0,1	0	0,0	0,00

Nhóm đá	Diện tích phân bố (km ²)	Tỷ lệ diện tích (%)	Số điểm trượt	Tỷ lệ điểm trượt (%)	Mật độ điểm trượt (điểm/km ²)
Nhóm đá xâm nhập axit - trung tính	334	4,1	2	1,6	0,01
Nhóm đá biến chất giàu aluminosilicat	286	3,5	5	3,9	0,02
Nhóm đá biến chất và đá trầm tích lục nguyên giàu thạch anh	22	0,3	1	0,8	0,05
Nhóm đá carbonat	1518	18,8	6		0,00
Tổng	8065	100	128		0,02

Số lượng kiểu trượt xảy ra trên các nhóm đá gốc như thống kê trong Bảng 35/35 cho thấy:

- Nhóm đá trầm tích lục nguyên giàu aluminosilicat với diện phân bố lớn nhất, do vậy, được xác định xảy ra trượt lở nhiều nhất với số kiểu trượt lớn nhất, trong đó có 79 điểm có kiểu trượt hỗn hợp, 22 điểm có kiểu trượt tịnh tiến và 6 điểm có kiểu trượt xoay.

- Nhóm đá biến chất giàu aluminosilicat có số lượng điểm trượt ít hơn nhưng cũng có 3 kiểu trượt, trong đó có 1 điểm có kiểu trượt hỗn hợp, 3 điểm có kiểu trượt tịnh tiến, 1 điểm có kiểu trượt xoay.

- Nhóm đá cacbonat có 2 kiểu trượt, trong đó có 4 điểm có kiểu trượt hỗn hợp và 2 điểm có kiểu trượt tịnh tiến.

- Nhóm đá xâm nhập axit trung tính và nhóm đá phun trào axit trung tính và tuf của chúng đều chỉ có 1 kiểu trượt duy nhất là trượt hỗn hợp, với tổng số điểm trượt của cả 2 nhóm đá là 9 điểm.

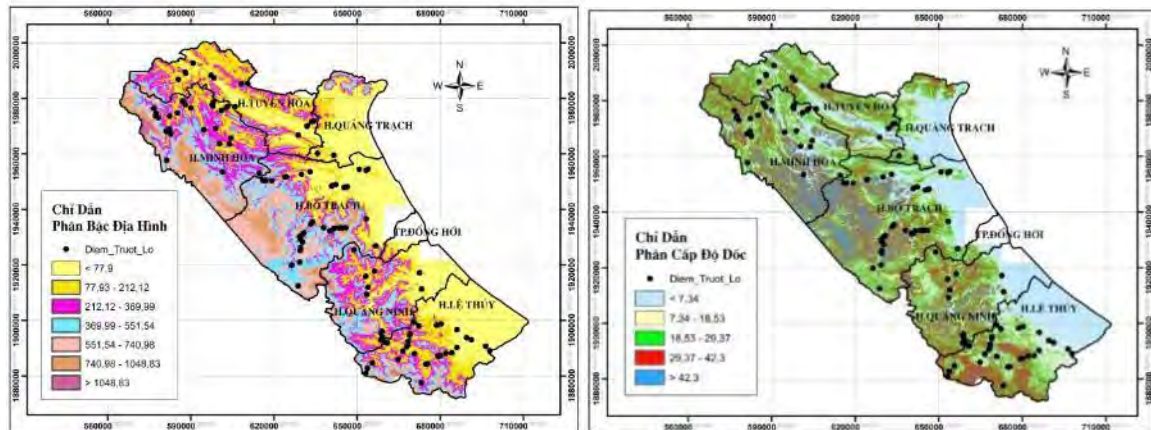
Bảng 35. Thống kê các kiểu trượt phân bố theo các nhóm đá gốc khu vực tỉnh Quảng Bình.

Nhóm đá gốc	Số điểm trượt	Số điểm trượt lở theo kiểu trượt				
		Hỗn hợp	Tịnh tiến	Xoay	Dạng dòng	Đổ, rơi
Nhóm đá bờ rời (Hệ Đệ tứ)	0					
Nhóm đá trầm tích lục nguyên giàu aluminosilicat	107	79	22	6		
Nhóm đá phun trào axit trung tính và tuf của chúng	7	7				
Nhóm đá phun trào mafic và tuf của chúng	0					
Nhóm đá xâm nhập axit - trung tính	2	2				
Nhóm đá biến chất giàu aluminosilicat	5	1	3	1		
Nhóm đá biến chất và đá trầm tích lục nguyên giàu thạch anh	1	1				
Nhóm đá carbonat	6	4	2			
Tổng	128	94	27	7		

III.2. ĐỊA HÌNH- ĐỊA MẠO

III.2.1 Độ cao địa hình

Sự phân bố các điểm trượt xác định được từ khảo sát thực địa trên các cấp độ cao địa hình được thể hiện trong Hình 55 và được thống kê trong Bảng 3636.



Hình 55. Sơ đồ phân bố các điểm trượt xác định được từ khảo sát thực địa trên các cấp độ cao địa hình (hình trái) và các cấp độ dốc địa hình (hình phải) khu vực tỉnh Quảng Bình.

Kết quả cho thấy: số lượng điểm trượt được xác định xảy ra nhiều nhất trong khu vực có độ cao tuyệt đối từ 78-212 m, với tổng số 54 điểm, chiếm tỷ lệ ~42% tổng số điểm trượt toàn tỉnh Quảng Bình. Khu vực phân bố bậc độ cao này cũng chiếm tỷ lệ diện tích lớn thứ 2 trong tỉnh (chiếm ~21% tổng diện tích tự nhiên toàn tỉnh). Mật độ điểm trượt xảy ra trên bậc độ cao này cũng lớn nhất trong toàn tỉnh, ở mức ~0,03 điểm/km². Các diện tích phân bố bậc độ cao này phân bố ở các huyện Tuyên Hóa, Minh Hóa, phía nam huyện Lệ Thủy và dọc theo các khu vực đồi núi tiếp giáp với dải đồng bằng ven biển phía đông của tỉnh, là những nơi diễn ra các hoạt động nhân sinh chính trong tỉnh.

Bảng 36. Thống kê số lượng điểm trượt phân bố theo độ cao địa hình khu vực tỉnh Quảng Bình.

Phân cấp độ cao (m)	Diện tích phân bố(km ²)	Tỷ lệ diện tích(%)	Số điểm trượt	Tỷ lệ điểm trượt(%)	Mật độ điểm trượt (điểm/km ²)
< 77,9	2234,42	27,7	35	27,3	0,02
77,93 - 212,12	1703,20	21,1	54	42,2	0,03
212,12 - 369,99	1529,24	19,0	20	15,6	0,01
369,99 - 551,54	1116,33	13,8	10	7,8	0,01
551,54 - 740,98	952,80	11,8	6	4,7	0,01
740,98 - 1048,83	480,50	6,0	3	2,3	0,01
> 1048,83	48,50	0,6	0	0,0	0,00
Tổng cộng	8065	100	128	100	0,02

III.2.2. Độ dốc địa hình

Sự phân bố các điểm trượt xác định được từ khảo sát thực địa trên các cấp độ dốc địa hình được thể hiện trong Hình 55 và được thống kê trong Bảng 37.

Bảng 37. Thống kê số lượng điểm trượt phân bố theo các cấp độ dốc địa hình khu vực tỉnh Quảng Bình.

Phân cấp độ dốc (độ)	Diện tích phân bố (km ²)	Tỷ lệ diện tích (%)	Số điểm trượt	Tỷ lệ điểm trượt (%)	Mật độ điểm trượt (điểm/km ²)
< 7,34	2172,23	26,9	8	6,25	0,00
7,34 - 18,53	1653,22	20,5	39	30,47	0,02
18,53 - 29,37	2026,63	25,1	56	43,75	0,03
29,37 - 42,3	1612,75	20,0	24	18,75	0,01
> 42,3	600,18	7,4	1	0,78	0,00
Tổng cộng	8065	100	128	100	0,02

Kết quả cho thấy: số lượng điểm trượt được xác định xảy ra nhiều nhất ở các cấp độ dốc từ 10-30°, với 95 điểm trượt, chiếm ~74% tổng số điểm trượt xác định được trong toàn tỉnh Quảng Bình. Diện tích phân bố các cấp độ dốc này chiếm ~45% tổng diện tích tự nhiên toàn tỉnh, với mật độ phân bố các điểm trượt lớn nhất 0,03 điểm/km² thuộc khu vực có vỏ phong hóa dày. Khu vực xác định có mật độ điểm trượt thấp hơn, khoảng 0,01 điểm/km² xảy ra ở cấp độ dốc từ 30-42°, thuộc các khu vực có độ phân cắt lớn, diễn ra các hoạt động đập vỡ trung bình.

III.2.3. Hướng phơi sườn

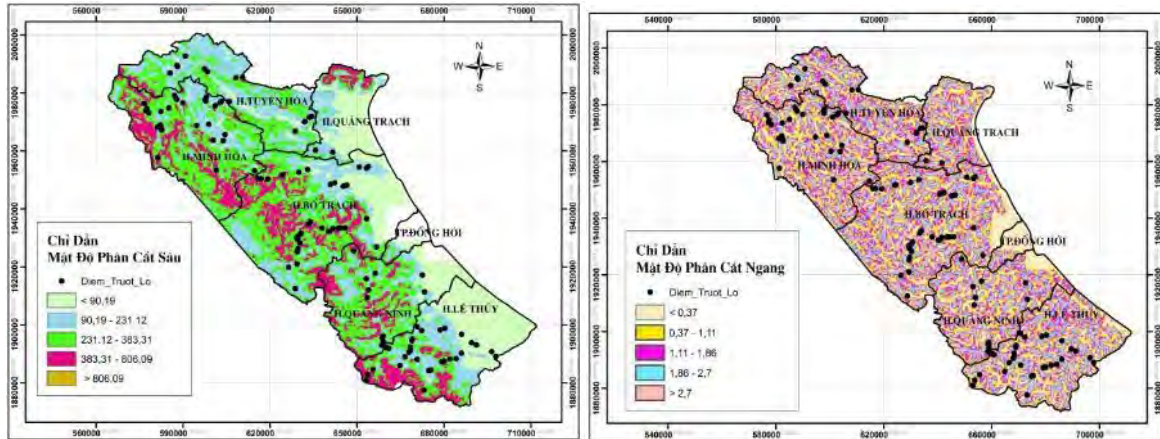
Theo kết quả thống kê trong Bảng 38, tỷ lệ phân bố các điểm trượt chiếm cao nhất (~29% tổng số điểm trượt) theo hướng Bắc và Đông Bắc, với mật độ điểm trượt trung bình ~0,01-0,02 điểm/km². Hướng phơi sườn có sự phân bố điểm trượt thấp nhất là hướng Tây, với ~8,6% điểm trượt và với mật độ trung bình 0,01 điểm/km².

Bảng 38. Thống kê số lượng điểm trượt phân bố theo các hướng phơi sườn của địa hình khu vực tỉnh Quảng Bình

Các hướng phơi sườn	Diện tích phân bố(km2)	Tỷ lệ diện tích (%)	Số điểm trượt	Tỷ lệ điểm trượt (%)	Mật độ điểm trượt (điểm/km ²)
Đông	1054,40	13,1	13	10,16	0,01
Bắc	1138,39	14,1	22	17,19	0,02
Đông Bắc	1035,19	12,8	15	11,72	0,01
Tây Bắc	1010,79	12,5	15	11,72	0,01
Nam	992,42	12,3	19	14,84	0,02
Đông Nam	973,29	12,1	14	10,94	0,01
Tây Nam	883,48	11,0	19	14,84	0,02
Tây	977,05	12,1	11	8,59	0,01
Tổng cộng	8065	100	128	100	0,02

III.2.4. Mật độ phân cắt địa hình

Sự phân cắt địa hình có liên quan mật thiết tới hiện tượng trượt lở đất đá trong khu vực tỉnh Quảng Bình. Sự phân bố các điểm trượt xác định được từ khảo sát thực địa trên các cấp phân cắt sâu và các cấp phân cắt ngang khu vực tỉnh Quảng Bình được thể hiện trong Hình 56 và được thống kê trong các Bảng 39 và Bảng 40.



Hình 56. Sơ đồ phân bố các điểm trượt xác định được từ khảo sát thực địa trên các phân cấp phân cắt sâu (hình trái) và phân cắt ngang (hình phải) khu vực tỉnh Quảng Bình.

Kết quả thống kê cho thấy:

- Đối với sự phân bố mật độ phân cắt sâu: số lượng điểm trượt nhiều nhất là 57 điểm (chiếm ~44,5% tổng số điểm trượt toàn tỉnh), với mật độ lớn nhất là 0,02 điểm/km² được xác định xảy ra ở các khu vực có mật độ phân cắt sâu ~90-230 m/km², phổ biến xảy ra ở các huyện Tuyên Hóa, Minh Hóa, Bố Trạch, Lệ Thủy.

Bảng 39. Thống kê số lượng điểm trượt theo sự phân bố của mật độ phân cắt sâu địa hình khu vực tỉnh Quảng Bình.

Mật độ phân cắt sâu (km/km ²)	Diện tích phân bố (km ²)	Tỷ lệ diện tích (%)	Số điểm trượt	Tỷ lệ điểm trượt (%)	Mật độ điểm trượt (điểm/km ²)
<90,19	1650,07	20,5	19	14,84	0,01
90,19 - 231,12	2318,89	28,8	57	44,53	0,02
231,12 - 383,31	2838,95	35,2	40	31,25	0,01
383,31 - 806,09	1249,98	15,5	12	9,38	0,01
> 807,08	7,11	0,1	0	0	0
Tổng cộng	8065	100	128	100,00	0,02

Các diện tích có mật độ phân cắt sâu từ 230-380 m có diện tích phân bố lớn nhất (chiếm ~35% diện tích tỉnh) được xác định xảy ra trượt lở với số lượng 40 điểm (chiếm ~ 31% tổng số điểm trượt), với mật độ ~0,01 điểm/km². Các khu có mật độ phân cắt sâu <90 m/km² và từ 380-800 m/km² có diện tích phân bố chiếm

~36% diện tích tỉnh được xác định có mật độ điểm trượt đạt mức ~0,01 điểm/km² với tổng số điểm trượt lở là 31 điểm.

- Đối với sự phân bố các mật độ phân cắt ngang: số lượng các điểm trượt xác định được tương ứng với tỷ lệ % diện tích phân bố của các cấp mật độ phân cắt ngang. Trong đó mật độ điểm trượt đạt cao nhất là 0,03 điểm/km² trong khu vực có mật độ phân cắt ngang 1,86-2,7 km/km².

Bảng 40. Thống kê số lượng điểm trượt theo sự phân bố của mật độ phân cắt ngang địa hình khu vực tỉnh Quảng Bình.

Mật độ phân cắt ngang (km/km ²)	Diện tích phân bố (km ²)	Tỷ lệ diện tích (%)	Số điểm trượt	Tỷ lệ điểm trượt (%)	Mật độ điểm trượt (điểm/km ²)
< 0,37	1672,73	20,7	9	7,03	0,01
0,37 - 1,11	2041,24	25,3	27	21,09	0,01
1,11 - 1,86	2112,73	26,2	39	30,47	0,02
1,86 - 2,7	1598,53	19,8	45	35,16	0,03
> 2,7	639,77	7,9	8	6,25	0,01
Tổng cộng	8065	100,0	128	100	0,02

III.3. THẨM PHỦ, SỬ DỤNG ĐẤT

Theo kết quả điều tra, khảo sát như thống kê trong Bảng 411, phần lớn các điểm trượt lở đất đá (~65% tổng số điểm) được xác định xảy ra trong các khu vực sử dụng đất là rừng tự nhiên và rừng trồng. Các vị trí này chủ yếu thuộc các khu vực biến động, đã có sự chuyển đổi mục đích sử dụng (chủ yếu liên quan đến xây dựng đường giao thông). Các điểm trượt xảy ra trong khu vực đất chuyên dụng (14 điểm, chiếm ~11%), liên quan tới các hoạt động nhân sinh như xẻ taluy làm nhà, làm nương rẫy...

Theo kết quả thống kê trong Bảng 4141, có 125 vị trí trượt lở liên quan trực tiếp đến yếu tố nhân tạo (làm đường giao thông, san ủi nền xây dựng nhà cửa....) chiếm 97,6% tổng số điểm trượt, chỉ có 3 vị trí trượt lở xảy ra trên sườn núi tự nhiên, không thấy liên quan trực tiếp đến yếu tố nhân tạo chiếm 2,4% tổng số điểm trượt.

Bảng 41. Thống kê số lượng điểm trượt lở đất đá xảy ra trên các sườn khác nhau, thuộc các khu vực sử dụng đất khác nhau theo địa giới huyện của tỉnh Quảng Bình.

Huyện	Loại sườn địa hình		Hiện trạng sử dụng đất					
	Nhân tạo	Tự nhiên	Cây bụi	Đất chuyên dụng	Đất nông nghiệp	Đất trống	Rừng trồng	Rừng tự nhiên
Lệ Thủy	32		6				19	
Quảng Ninh và TP. Đồng Hới	11		1				1	9
Bố Trạch	40		2	4			5	29
Quảng Trạch và TX. Ba Đồn	1	1					1	1
Tuyên Hóa	14	1	4	4			7	
Mình Hóa	27	1	9	6		1	8	4
Tổng cộng	125	3	22	14		1	41	43

III.4. HOẠT ĐỘNG KINH TẾ - XÃ HỘI

III.4.1. Khai thác khoáng sản

Theo kết quả điều tra hoạt động khai thác khoáng sản trên địa bàn tỉnh Quảng Bình chủ yếu thuộc các loại hình khai thác đá vôi và vật liệu xây dựng, sử dụng hình thức khai thác bán cơ giới kết hợp thủ công. Tuy vậy, tình trạng khai thác cát xây dựng trên sông còn rất nhiều vấn đề, các hoạt động khai thác cát trái phép gây ảnh hưởng lớn tới môi trường, đặc biệt là làm biến đổi dòng chảy tự nhiên, gây xói lở bờ sông ảnh hưởng tới đời sống của nhân dân (Hình 57/57).



Hình 57. Khai thác cát trái phép trên sông Gianh (Nguồn: baotainguyenmoitruong.vn).

III.4.2. Chặt phá rừng lấy gỗ, lấy đất sản xuất

Việc đồng bào các dân tộc sống trong vùng phát rừng làm nương rẫy đã phá huỷ hàng loạt cánh rừng đầu nguồn trên diện rộng, làm cho các sườn núi giảm khả năng giữ, thấm nước và phát triển mạnh hiện tượng xói mòn, xẻ rãnh và bóc mòn bề mặt lớp đất trồng. Bên cạnh đó việc khai thác gỗ cũng làm cho rừng cạn kiệt, giảm độ che phủ. Những tác động trên là nguyên nhân tiềm ẩn gây ra trượt lở, lũ ống lũ quét.

III.4.3. Quy hoạch, bố trí dân cư

Tập quán các dân tộc thiểu số sống trên địa hình dốc, thiếu đất ở và một phần do thiếu hiểu biết về trượt lở đất đá và tác hại của chúng, nên nhiều nơi người dân làm nhà ở, sinh sống sát dọc bờ sông, suối; hoặc vách taluy đường giao thông và trên các triền núi cao, nên đã hứng chịu nhiều tác động của trượt lở đất đá.

III.4.4. Xây dựng công trình giao thông

Hệ thống giao thông bao gồm các quốc lộ 12A, 12C, HCM nhánh Tây và một số tuyến đường tỉnh lộ liên huyện như TL565, TL10, TL20. Việc xây dựng, nâng cấp các tuyến đường giao thông đặc biệt việc xẻ taluy cũng là một trong số những nguyên nhân gây sạt lở đất đá (Hình 58).



Hình 58. Cắt xẻ taluy để xây dựng đường giao thông tăng nguy cơ trượt lở trên các vách taluy dương tại thôn Quảng Hóa, xã Hồng Hóa, huyện Minh Hóa, tỉnh Quảng Bình.

PHẦN IV: ĐÁNH GIÁ NGUY CƠ DỰA TRÊN ĐẶC ĐIỂM HIỆN TRẠNG TRƯỢT LỞ ĐẤT ĐÁ VÀ CÁC YẾU TỐ LIÊN QUAN

Đây là phần thuyết minh các kết quả đánh giá sơ bộ nguy cơ trượt lở đất đá khu vực tỉnh Quảng Bình. Công tác này chủ yếu được dựa trên đánh giá các đặc điểm hiện trạng trượt lở đất đá trong mối quan hệ với thực trạng các điều kiện tự nhiên - kinh tế - xã hội tại các khu vực đã, đang và sẽ có thể xảy ra trượt lở đất đá và các tai biến địa chất liên quan.

IV.1. ĐÁNH GIÁ CHUNG VỀ NGUY CƠ TRƯỢT LỞ ĐẤT ĐÁ

Dựa theo kết quả điều tra và đánh giá sơ bộ mức độ tác động của trượt lở đất đá đối với đời sống dân cư, hoạt động kinh tế xã hội và môi trường sinh thái, tỉnh Quảng Bình được phân vùng và khoanh định các diện tích có nguy cơ với tiêu chí như sau:

- Vùng có nguy cơ trượt lở đất đá rất cao: Là các khu vực có số lượng và mật độ điểm trượt lở đã được điều tra cao, có các trung tâm hành chính địa phương, có đông dân cư sinh sống, tập trung nhiều công trình xây dựng, giao thông và cơ sở kinh tế xã hội.

- Vùng có nguy cơ trượt lở đất đá cao: Là các khu vực có số lượng và mật độ điểm trượt lở đã được điều tra cao, có đông dân cư, có nhiều công trình xây dựng, giao thông.

- Vùng có nguy cơ trượt lở đất đá trung bình: Là các khu vực có số lượng và mật độ điểm trượt lở đã được điều tra trung bình, có ít dân cư và công trình xây dựng, giao thông.

- Vùng có nguy cơ trượt lở đất đá thấp: là các vùng còn lại trên diện tích điều tra của tỉnh.

Căn cứ kết quả điều tra thực địa về hiện trạng trượt lở đất đá và kết quả các công trình nghiên cứu trước đây, có thể sơ bộ đánh giá nguy cơ trượt lở đất đá như sau:

- Mức độ trượt lở đất đá trên địa bàn tỉnh Quảng Bình nhìn chung là ở mức trung bình về cả số lượng và mật độ, các điểm xảy ra trượt lở chủ yếu có quy mô nhỏ và quy mô trung bình.

- Chưa có nhiều tác động đối với đời sống nhân dân và kinh tế xã hội trên địa bàn tỉnh. Trượt lở xảy ra chủ yếu chỉ gây thiệt hại về giao thông, chưa có thiệt hại về con người và công trình xây dựng.

- Công tác phòng chống đã có triển khai và đạt được hiệu quả ở một số nơi. Tuy nhiên, ở nhiều nơi các biện pháp phòng chống vẫn còn sơ sài, chủ yếu là bạt thoải, giạt cấp taluy ở các sườn dốc.

Căn cứ vào các tiêu chí nêu trên và sự xuất hiện các điểm trượt lở đất đá đã khảo sát trong quá trình điều tra, các tác giả đã khoanh định được hai vùng có nguy cơ cao xảy trượt lở đất đá như trình bày trong Bảng 42/42.

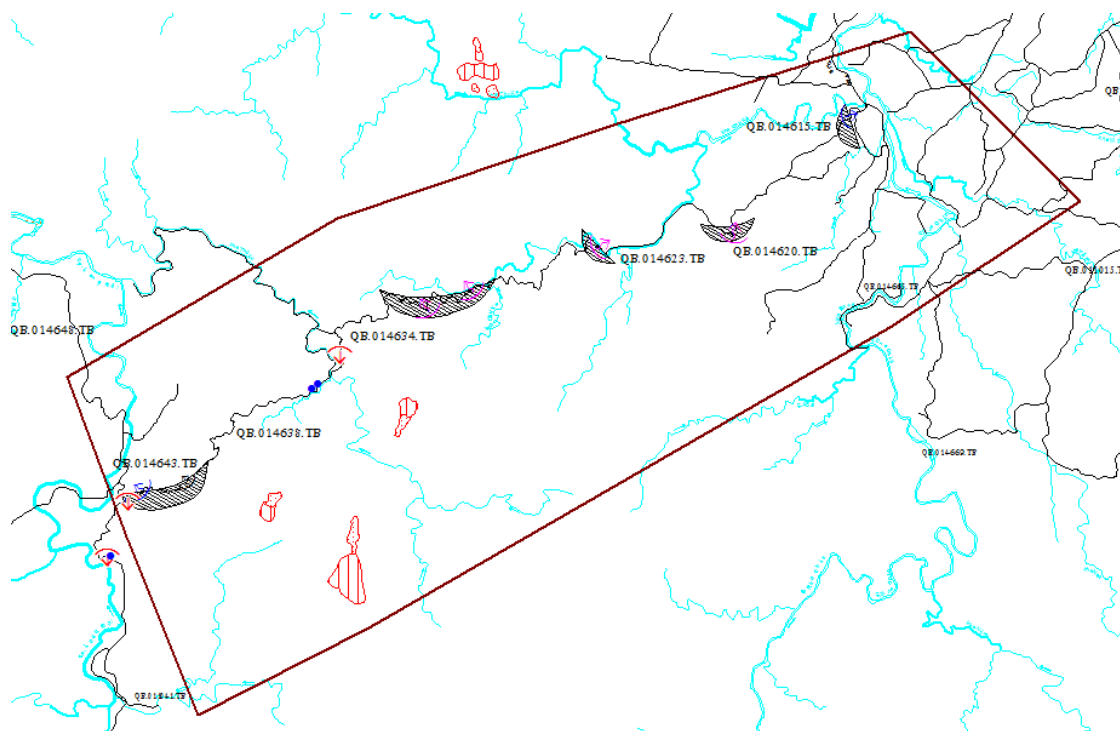
Bảng 42. Một số vùng nguy cơ được đánh giá theo mức độ hiện trạng trượt lở đất đá trong khu vực tỉnh Quảng Bình.

TT	Huyện	Khu vực	Diện tích (km ²)	Số điểm trượt	Mức độ nguy cơ	Ghi chú
1	Lệ Thủy	Dọc TL565, đoạn từ bản Chuôn đi làng Cát, địa phận xã Kim Thủy	20	7	Cao	Đề nghị điều tra ở tỷ lệ 1:25.000
2	Minh Hóa	Dọc theo QL12A và đường liên thôn, xã Dân Hóa	2,6	4	Cao	
		Dọc đường liên thôn vào bản Sĩ, xã Trọng Hóa	5,0	4	Cao	

IV.2. KHU VỰC CÓ NGUY CƠ CAO ĐỀ XUẤT ĐIỀU TRA CHI TIẾT TỶ LỆ 1:25.000

Trên diện tích điều tra hiện trạng trượt lở đất đá của tỉnh Quảng Bình, đơn vị điều tra đã ghi nhận một khu vực có nguy cơ cao xảy ra trượt lở đất đá, cần có điều tra chi tiết ở tỷ lệ 1:25.000. Đây là khu vực nằm ở phía tây nam huyện Lệ Thủy, dọc theo TL565 đoạn từ bản Chuôn đi làng Cát của xã Kim Thủy, có diện tích khoảng 80km² (Hình 59/59).

Địa hình khu vực chủ yếu thuộc dạng đồi núi thấp đến trung bình, có nguồn gốc bóc mòn. Độ dốc sườn tự nhiên thay đổi từ 20-40°, mạng lưới khe suối xuất hiện ở mức trung bình, các thung lũng hẹp và dốc, mức độ phân cắt khá mạnh. Theo tài liệu địa chất 1:50.000, dọc theo khu vực có một đứt gãy phương đông bắc tây nam cắt qua, cùng với hệ thống các đứt gãy phụ có phương tây bắc đông nam đã làm cho đất đá trong khu vực bị ép nén, dập vỡ mạnh. Mặt khác, tại hầu hết các điểm khảo sát trong khu vực này đều có dấu hiệu xuất lộ nước ở dạng thấm rỉ hoặc chảy thành dòng nhỏ, làm cho lớp vỏ phong hóa càng mềm bở. Các yếu tố trên là những nguyên nhân chính gây ra trượt lở đất đá tại khu vực này.



Hình 59. Sơ đồ khu vực có nguy cơ trượt lở đất đá cao đề xuất điều tra chi tiết ở tỷ lệ 1:25.000 thuộc địa phận xã Kim Thủy, huyện Lệ Thủy, tỉnh Quảng Bình.

Theo kết quả điều tra hiện trạng trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Lệ Thủy, khu vực điều tra 1:25.000 đã xác định được 7 điểm trượt, trong đó có 4 điểm trượt quy mô lớn và 2 điểm có quy mô trung bình.

PHẦN V: ĐỀ XUẤT CÁC GIẢI PHÁP PHÒNG TRÁNH TRƯỢT LỞ ĐẤT ĐÁ

Đây là một số giải pháp phòng, tránh và giảm thiểu thiệt hại do trượt lở đất đá và các tai biến địa chất liên quan có thể khả thi áp dụng cho các khu vực tỉnh Quảng Bình. Các giải pháp này được đề xuất chủ yếu dựa trên thực tế kinh nghiệm đã thu thập trong quá trình điều tra, khảo sát tại các địa bàn tỉnh Quảng Bình, và tổng hợp từ các địa phương khác có các điều kiện tự nhiên - kinh tế - xã hội tương đồng.

V.1. CÁC TIÊU CHÍ CẢNH BÁO

Với nguy cơ trượt lở sẽ xảy ra tiếp theo trong mỗi vùng hiện trạng nêu trên, tập thể tác giả đề xuất các định hướng quy hoạch dân cư cũng như xây dựng các công trình cho các phân vùng theo dự kiến như trong Bảng 43/43.

Bảng 43: Định hướng quy hoạch cho các vùng hiện trạng có các cấp nguy cơ trượt lở đất đá trên địa bàn tỉnh Quảng Bình trên cơ sở các kết quả điều tra và thành lập bản đồ hiện trạng trượt lở đất đá tỷ lệ 1:50.000.

Vùng hiện trạng	Cấp phân vùng quy hoạch	Tỷ lệ diện tích (%)	Định hướng quy hoạch
Rất cao	I	0,2	Không thể sinh sống được, cần di dời ngay dân cư và có biện pháp phòng tránh thỏa đáng đối với các công trình khác đang bị đe dọa.
Cao	II	2,25	Có thể sinh sống được nếu có biện pháp phòng tránh thỏa đáng, cần có biện pháp khắc phục thỏa đáng đối với các công trình đã có, không xây dựng công trình mới.
Trung bình	III	18,20	Sinh sống và xây dựng công trình mới được, cần chú ý thực hiện các biện pháp phòng tránh giảm thiểu hậu quả.
Thấp	I	79,35	Sinh sống và xây dựng công trình mới được, cần chú ý các giải pháp phòng tránh lâu dài.

V.2. CÁC BIỆN PHÁP PHÒNG, TRÁNH VÀ GIẢM THIỂU THIẾT HẠI DO TRƯỢT LỞ ĐẤT ĐÁ

V.2.1. Các biện pháp thi công công trình

Giải pháp đầu tư xây dựng các công trình với mục tiêu can thiệp vào môi trường tự nhiên hoặc hạn chế tối đa các hoạt động làm mất cân bằng tự nhiên (đặc biệt là trong quá trình xây dựng các công trình khai khoáng, giao thông, thủy điện, thủy lợi), nhằm giảm thiểu tối đa các nguyên nhân tiềm ẩn gây tai biến địa chất trên một phạm vi lãnh thổ nhất định. Tuy nhiên, các giải pháp công trình thường mang tính thụ động, nếu không được thiết kế, thi công cẩn thận và xem xét chúng trong mối tương quan hỗ trợ với các biện pháp khác thì sẽ không thể mang lại hiệu quả như mong đợi.

V.2.2. Biện pháp tiêu thoát nước và bạt thoải mái dốc địa hình, hạ thấp độ cao mái dốc

Trong địa bàn tỉnh Quảng Bình, hiện tượng trượt lở đất đá xảy ra khá phổ biến tại các khu vực đồi núi, gây nguy hiểm cho người dân sinh sống gần các khối trượt lở đất đá. Để phòng tránh nguy cơ trượt lở đất đá, tránh gây ảnh hưởng đến người, công trình và phương tiện di chuyển qua khu vực có nguy cơ trượt lở, cần có biện pháp phòng tránh giảm thiểu nguy cơ trượt lở đất đá tại những khu vực nguy hiểm. Một trong những biện pháp thi công công trình được đề xuất nhằm giảm thiểu hậu quả do trượt lở đất đá gây ra trong khu vực tỉnh Quảng Bình là tiêu thoát nước và bạt thoải mái dốc địa hình, hạ thấp độ cao mái dốc. Đối với mỗi khu vực khác nhau cần có biện pháp thi công công trình tương ứng, nhằm đạt hiệu quả cao nhất của biện pháp.



Hình 60. Biện pháp bạt thoải mái dốc địa hình, giạt cấp taluy tại khối trượt QB.058814.TB, xảy ra tại sườn taluy ven quốc lộ 12C, thuộc thôn Bà Tâm, xã Thuận Hóa, huyện Tuyên Hóa.

Đối với các khu vực sườn đồi núi cao, dốc có đường giao thông cắt ngang cần lựa chọn phương pháp kè chắn mặt taluy và thoát nước mặt, nước ngầm, nhằm nâng cao độ ổn định sườn dốc, tăng độ liên kết của đất đá, tránh bị nước làm bão hòa, dễ xảy ra trượt lở đất đá. Một trong những khu vực cần gia cố, sử dụng biện pháp thi công công trình là điểm trượt lở QB.058814.TB, đây là khối trượt lở sườn taluy ven quốc lộ 12C, thuộc thôn Bà Tâm, xã Thuận Hóa, huyện Tuyên Hóa. Do sườn dốc địa hình bị cắt xẻ taluy dốc, cao để làm đường, lớp vỏ phong hóa dày thành phần là các sản phẩm phong hóa bở r rời, mềm bở, gặp điều kiện thuận lợi như mưa bão làm lớp vỏ phong hóa bị bão hòa nước, độ liên kết và ổn định sườn

dốc bị giảm dẫn đến sườn dốc taluy bị trượt xuống mặt đường. Mặc dù sườn taluy đã được hạ bậc (2 bậc) hiện tượng trượt lở vẫn xảy ra tại vị trí này, do bề mặt và chân taluy chưa được gia cố, góc dốc taluy lớn. Cần có biện pháp xử lý, phòng tránh khả năng trượt lở tiếp tục xảy ra như: kè chắn, thoát nước mặt, giảm độ dốc taluy để nâng cao độ ổn định sườn, xúc dọn khối vật liệu trượt, cảnh báo người, phương tiện di chuyển qua đoạn đường này khi mưa bão.

V.2.3. Các biện pháp quản lý và giáo dục cộng đồng

Đối với khu vực sườn taluy thấp, gần khu vực dân cư sinh sống, cần đề phòng nguy cơ xảy ra đất đá, gây nguy hiểm đến người, công trình nhà ở và tài sản của nhân dân sinh sống trong khu vực. Cần quan sát thường xuyên các biểu hiện của trượt lở đất đá, tránh xa các sườn dốc nguy hiểm vào mùa mưa bão, gia cố các sườn dốc nguy hiểm gần khu vực nhà, công trình xây dựng.



Hình 61. Nhà dân xây dựng trong khu vực ảnh hưởng của khối trượt đã bị hư hại tại thôn Xuân Sơn - xã Sơn Trạch - huyện Bố Trạch.

Tại vị trí điểm trượt lở QB.031010.TB thuộc thôn Xuân Sơn - xã Sơn Trạch - huyện Bố Trạch, điểm trượt đã làm đổ tường chắn, hư hỏng một phần nhà dân. Tại đây ngoài phương pháp gia cố, bạt thoải và hạ bậc vách taluy phía sau khu vực nhà dân, thoát nước mặt trên sườn taluy còn cần thêm biện pháp cảnh báo, khuyến nghị người dân và chính quyền địa phương cần phối hợp để chủ động phòng tránh nguy cơ gây nguy hiểm của khối trượt lở vào mùa mưa bão. Trong trường hợp khẩn cấp cần có biện pháp di dời để giảm thiểu thiệt hại do trượt lở gây ra.

KẾT LUẬN

Trong khuôn khổ Đề án “Điều tra, đánh giá và phân vùng cảnh báo nguy cơ trượt lở đất đá các vùng miền núi Việt Nam”, công tác điều tra hiện trạng trượt lở đất đá các khu vực miền núi Việt Nam tỷ lệ 1:50.000 là công tác điều tra cơ bản, được tiến hành trong bước triển khai đầu tiên kết hợp với công tác phân tích ảnh máy bay và phân tích địa hình trên mô hình lập thể số tỷ lệ 1:10.000.

Sản phẩm của bước điều tra này là sản phẩm trung gian, phục vụ các bước nghiên cứu khoa học tiếp theo của Đề án. Khu vực tỉnh Quảng Bình đã được tiến hành điều tra trong năm 2017, với đơn vị chủ trì là Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản, đơn vị phối hợp trực tiếp triển khai điều tra là Liên đoàn Địa chất Tây Bắc thuộc Tổng cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam. Các hoạt động điều tra được tiến hành theo đúng quy định kỹ thuật điều tra hiện trạng trượt lở tỷ lệ 1:50.000. Sản phẩm của công tác này bộ bản đồ hiện trạng trượt lở đất đá tỷ lệ 1:50.000 khu vực tỉnh Quảng Bình được điều tra đến năm 2017, bao gồm 6 tờ bản đồ được thành lập cho 8 đơn vị hành chính cấp huyện của tỉnh Quảng Bình.

Công tác điều tra đã phát hiện, thu thập thông tin và đăng ký các điểm trượt lở đất đá, lũ quét đã xuất hiện trong vùng. Bước đầu đã xác phân tích, xác định nguyên nhân và các yếu tố tác động đến quá trình gây trượt lở đất đá; đề xuất giải pháp phòng tránh giảm thiểu thiệt hại cho từng điểm có nguy cơ trượt lở tiếp theo. Cụ thể gồm:

1. Phát hiện và nghiên cứu đặc điểm của 128 điểm trượt lở đất đá. Trong đó:

- Số điểm trượt có quy mô nhỏ ($<200\text{m}^3$) là 74 điểm chiếm 57,8%; Số điểm trượt có quy mô trung bình ($200-<1000\text{m}^3$) là 39 điểm chiếm 30,5%; số điểm trượt có quy mô lớn ($>1.000\text{m}^3$) là 15 điểm chiếm 11,7%;

- Số điểm trượt có kiểu trượt hỗn hợp là 94 điểm, chiếm 73,4%; số điểm có kiểu trượt tịnh tiến là 27 điểm, chiếm 21,1%; kiểu trượt xoay là 7 điểm, chiếm 5,5%

2. Bước đầu nghiên cứu xác định các yếu tố liên quan đến trượt lở đất đá gồm:

- Nhóm các yếu tố tự nhiên gồm vỏ phong hóa dày phát triển trên nền đá gốc là các đá thuộc nhóm trầm tích, trầm tích lục nguyên giàu aluminosilicat, trầm tích biến chất giàu aluminosilicat; các đới đập vỡ kiến tạo dọc hệ thống các đứt gãy; thảm thực vật thưa và mưa kéo dài.

- Nhóm các yếu tố nhân sinh là sự tác động của con người, cụ thể là do xẻ tạo vách taluy để xây dựng các công trình giao thông và công trình xây dựng dân dụng.

3. Bước đầu thu thập thông tin về các giải pháp xử lý các điểm trượt lở đã được áp dụng tại địa bàn; bao gồm xây tường chắn, làm kè bằng rọ đá, hạ thoải và bạt mái dốc taluy. Tuy nhiên tại một vài vị trí đã được xây dựng các công trình nêu trên, có thể do chưa dự tính được hết khả năng tiếp tục xảy ra trượt lở nên hiệu quả của công trình còn hạn chế, thậm chí có công trình còn bị phá hủy.

4. Đã khoanh định được 3 diện tích có nguy cơ xảy ra trượt lở đất đá cao và có ảnh hưởng trực tiếp đến các công trình xây dựng và đời sống dân sinh, bao gồm:

- Khu vực xã Kim Thủy, huyện Lệ Thủy, với diện tích khoảng 80km², đề xuất nghiên cứu chi tiết ở tỷ lệ 1:25.000

- Khu vực dọc QL12A và đường liên thôn xã Dân Hóa, huyện Minh Hóa với diện tích khoảng 9,5km²;

- Khu vực dọc theo đường liên thôn đi vào bản Si xã Trọng Hóa, huyện Minh Hóa với diện tích khoảng 7,5km².

Bộ bản đồ hiện trạng trượt lở đất đá tỷ lệ 1:50.000 cùng bộ dữ liệu tổng hợp kết quả điều tra và báo cáo thuyết minh đi kèm là sản phẩm chính của Bước 1, đồng thời là sản phẩm trung gian trong các Bước 2, 3, 4 theo quy trình của toàn Đề án. Đây là những số liệu đầu vào cho các bài toán và mô hình đánh giá, dự báo và phân vùng nguy cơ trượt lở đất đá trên toàn khu vực tỉnh Quảng Bình. Nhằm triển khai đưa ngay các kết quả nghiên cứu ban đầu của Đề án, phục vụ nhu cầu phòng, tránh, giảm thiểu thiệt hại do thiên tai gây ra cho các khu vực miền núi Việt Nam, sản phẩm bước đầu điều tra hiện trạng trượt lở đất đá khu vực tỉnh Quảng Bình đã được hoàn thiện và chuyển giao về địa phương ngay sau công tác điều tra ở Bước 1. Các sản phẩm này có thể được sử dụng làm công cụ cảnh báo sơ bộ tại các khu vực đã và đang xảy ra hiện tượng trượt lở đất đá, thông báo với các cấp chính quyền và nhân dân sở tại về thực trạng và mức độ nguy cơ xảy ra thiên tai trượt lở tại các vị trí đó và khu vực lân cận. Thông tin về các vị trí đã được cảnh báo sẽ hỗ trợ cộng đồng địa phương có phương án chuẩn bị các biện pháp ứng phó, phòng, tránh và giảm nhẹ thiệt hại do thiên tai trượt lở đất đá gây ra trong các mùa mưa bão sắp tới.

Công tác đánh giá và phân vùng nguy cơ trượt lở đất đá khu vực tỉnh Quảng Bình, xác định cụ thể các vùng có nguy cơ cao đến rất cao sẽ được thực hiện ở các Bước sau dựa trên các kết quả điều tra hiện trạng trượt lở đất đá. Trên cơ sở đó mới có thể có các kết luận cụ thể hơn về công tác di dời, sắp xếp dân cư. Công tác chuyển giao kết quả của Bước 1 cần phải đi cùng công tác giáo dục cộng đồng, hướng dẫn sử dụng và phối hợp với địa phương cập nhật thông tin theo thời gian, cung cấp thêm các nhà khoa học làm cơ sở cho công tác hiệu chỉnh các kết quả dự báo, hỗ trợ địa phương và các cơ quan, ban ngành quản lý, quy hoạch và xây dựng có thêm các cơ sở tài liệu định hướng phát triển dân cư, giao thông và kinh tế khu vực.

Kết quả điều tra hiện trạng trượt lở đất đá là sản phẩm bước đầu của Đề án “*Điều tra, đánh giá và phân vùng cảnh báo nguy cơ trượt lở đất đá các vùng miền núi Việt Nam*”, song đây là những sản phẩm hữu ích góp phần vào công tác phòng, tránh, giảm nhẹ hậu quả do thiên tai gây ra cho các vùng miền núi Việt Nam. Bộ Tài nguyên và Môi trường trân trọng chuyển giao về địa phương bộ sản phẩm: Bản đồ hiện trạng trượt lở đất đá tỷ lệ 1:50.000 khu vực tỉnh Quảng Bình và thuyết minh đi kèm.

Xin trân trọng cảm ơn ./.

PHỤ LỤC 1: DANH MỤC CÁC TÀI LIỆU ĐƯỢC CHUYỂN GIAO VỀ ĐỊA PHƯƠNG

TT	Tên tài liệu	Dạng tài liệu	Số lượng
1	Bộ bản đồ hiện trạng trượt lở đất đá tỷ lệ 1:50.000 khu vực miền núi tỉnh Quảng Bình.	tờ bản đồ	6
2	Báo cáo kết quả điều tra và thành lập bản đồ hiện trạng trượt lở đất đá tỷ lệ 1:50.000 khu vực miền núi tỉnh Quảng Bình	báo cáo	1
3	CD lưu giữ dữ liệu số các sản phẩm được chuyển giao.	CD	1

PHỤ LỤC 2: DANH MỤC CÁC VỊ TRÍ ĐÃ XẢY RA TRƯỢT LỞ ĐẤT ĐÁ KHU VỰC MIỀN NÚI TỈNH QUẢNG BÌNH ĐƯỢC ĐIỀU TRA ĐẾN NĂM 2017

Đây là phần thống kê danh mục các vị trí đã xảy ra trượt lở đất đá tới năm 2017 trên địa bàn toàn tỉnh Quảng Bình, được điều tra từ công tác khảo sát thực địa. Thông tin mô tả chi tiết cho từng vị trí được tổng hợp trong 86 trường thuộc tính của bộ cơ sở dữ liệu điều tra và thành lập bản đồ hiện trạng trượt lở đất đá tỷ lệ 1:50.000 khu vực miền núi tỉnh Quảng Bình. Các khu vực có biểu hiện trượt lở đất đá được giải đoán từ ảnh máy bay và phân tích địa hình trên mô hình lập thể số, nếu chưa được kiểm chứng từ công tác khảo sát thực địa, đều chưa được thống kê trong bảng danh mục này.

Một số thông tin cần lưu ý trong bảng thống kê như sau:

- **Tọa độ địa lý:** được ghi lại tại vị trí chân khối trượt bằng GPS sử dụng hệ quy chiếu VN2000;

- **Thể tích khối trượt:** là thể tích của khối trượt đã xảy ra, tính bằng đơn vị m^3 . Giá trị thể tích được ước lượng một cách tương đối dựa trên các kích thước: chiều cao, chiều rộng và chiều sâu ở các vị trí chân và đỉnh khối trượt có thể quan sát được tại thời điểm khảo sát, hoặc dựa trên các thông tin thu thập từ người dân địa phương (phỏng vấn trực tiếp - điều tra cộng đồng). Giá trị thể tích khối trượt thực tế có thể lớn hơn hoặc nhỏ hơn giá trị được ước lượng. Cấp quy mô khối trượt do vậy, Đề án không chuyển đổi thể tích khối

- **Nguy cơ trượt lở tiếp:** là cấp quy mô của khối trượt được các cán bộ khảo sát thực địa cho rằng có nguy cơ sẽ có thể xảy ra trong tương lai. Trên cơ sở tham khảo các hệ thống phân loại trên thế giới và ở Việt Nam về các cấp quy mô và các cấp thể tích khối trượt, Đề án sử dụng 05 cấp quy mô tương ứng với 05 cấp thể tích của khối trượt như sau:

- | | |
|---|---|
| + Quy mô nhỏ ($<200 m^3$) | + Quy mô trung bình (200-1000 m^3) |
| + Quy mô lớn (1000-20.000 m^3) | + Quy mô rất lớn (20.000-100.000 m^3) |
| + Quy mô đặc biệt lớn ($>100.000 m^3$) | |

*Danh mục các điểm trượt có quy mô lớn cho đến năm 2017 trên địa bàn tỉnh Quảng
Bình được điều tra bằng công tác khảo sát thực địa.*

TT	Số hiệu khối trượt	Vị trí khối trượt	Tọa độ		Thể tích khối trượt (m ³)	Kiểu trượt
			X	Y		
1	QB.012225.TB	Taluy bên trái đường lộ trình hướng từ xã Lâm Thủy đi biên giới Việt-Lào	1890101	666615	2250	Hỗn hợp
2	QB.013427.TB	Taluy bên phải đường TL.10 hướng đi đường HCM Tây	1895661	669106	1496	Hỗn hợp
3	QB.014620.TB	Vách taluy trái đường TL.565 hướng từ bản Chuôn đi bản Mít, địa phận xã Kim Thủy	1888909	684217	2430	Hỗn hợp
4	QB.014624.TB	Vách taluy trái đường TL.565 hướng từ bản Chuôn đi bản Mít, địa phận xã Kim Thủy	1888714	682070	3270	Hỗn hợp
5	QB.014629.TB	Vách taluy trái đường TL.565 hướng từ bản Chuôn đi bản Mít, địa phận xã Kim Thủy	1888008	680040	1125	Hỗn hợp
6	QB.014631.TB	Vách taluy trái đường TL.565 hướng từ bản Chuôn đi bản Mít, địa phận xã Kim Thủy	1887712	679345	1237	Hỗn hợp
7	QB.031054.TB	Vách taluy bên trái đường HCM Tây hướng từ huyện Bồ Trạch đi huyện Quảng Ninh	1933963	637973	7500	Trượt hỗn hợp
8	QB.031062.TB	Vách taluy bên trái đường HCM Tây hướng từ huyện Bồ Trạch đi huyện Quảng Ninh	1932802	640722	2688	Trượt hỗn hợp
9	QB.062159A.TB	Bên phải đường lộ trình từ Cha Lo đến xã La Trộng	1967774	582743	2880	Trượt xoay
10	QB.062194.TB	Tả luy bên Trái theo hướng lộ trình từ QL 12A đi vào bản Si	1973624	578199	1694	Trượt hỗn hợp
11	QB.063311.TB	Taluy trái QL12A theo hướng lộ trình đi cửa khẩu Cha Lo	1958233	581308	2200	Trượt xoay
12	QB.063349.TB	Bên phải QL12A theo hướng lộ trình, sau nhà dân cách QL12A 40m	1966209	604510	1200	Trượt xoay
13	QB.061065.TB	Sườn đồi cách nhà dân khoảng 100m	1979784	598154	1950	Trượt hỗn hợp
14	QB.058791.TB	Bên trái QL12C hướng từ Tuyên Hóa đi Minh Hóa	1977632	606019	1725	Trượt hỗn hợp
15	QB.058814.TB	Bên trái QL12C hướng từ Tuyên Hóa đi Hà Tĩnh	1985770	608263	1026	Trượt hỗn hợp