

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

**BÁO CÁO THUYẾT MINH
BẢN ĐỒ HIỆN TRẠNG TRƯỢT LỞ ĐẤT ĐÁ
TỶ LỆ 1:50.000 KHU VỰC TỈNH QUẢNG TRỊ**

Sản phẩm thực hiện năm 2018 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 - 2018

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

**BÁO CÁO THUYẾT MINH
BẢN ĐỒ HIỆN TRẠNG TRƯỢT LỞ ĐẤT ĐÁ
TỶ LỆ 1:50.000 KHU VỰC TỈNH QUẢNG TRỊ**

Sản phẩm thực hiện năm 2018 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 ĐỀ ÁN

TS. Trịnh Xuân Hòa

HÀ NỘI - 2018

MỤC LỤC

DANH MỤC HÌNH, ẢNH	5
DANH MỤC BẢNG, BIỂU.....	7
MỞ ĐẦU.....	9
I.1. MỘT SỐ THUẬT NGỮ ĐƯỢC SỬ DỤNG TRONG BÁO CÁO THUYẾT MINH.....	11
I.2. CÁC LỚP BẢN ĐỒ CHÍNH TRÊN BỘ BẢN ĐỒ SÂN PHẨM	14
I.2.1. Lớp bản đồ nền.....	14
I.2.1. Lớp bản đồ hiện trạng trượt lở đất đá	15
PHẦN II: ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN - KINH TẾ - XÃ HỘI.....	17
II.1. VỊ TRÍ ĐỊA LÝ - KINH TẾ - NHÂN VĂN	17
II.1.1. Vị trí địa lý	17
II.1.2. Dân cư	17
II.2. ĐẶC ĐIỂM CẤU TRÚC - ĐỊA CHẤT	19
II.2.1. Địa tầng.....	19
II.2.2. Magma xâm nhập	24
II.2.3. Cấu trúc kiến tạo.....	27
II.2.3.1. Các phức hệ thạch kiến tạo.....	28
II.2.3.2. Đặc điểm hệ thống đứt gãy, đới phá hủy.....	29
II.2.3.3. Đặc điểm uốn nếp.....	31
II.3. ĐẶC ĐIỂM ĐỊA HÌNH - ĐỊA MẠO	31
II.3.1. Địa hình.....	31
II.3.1.1. Độ cao địa hình.....	31
II.3.1.2. Độ dốc địa hình.....	33
II.3.1.3. Hướng phơi sườn.....	34
II.3.1.4. Độ phân cắt địa hình.....	36
II.3.2. Địa mạo.....	38
II.4. ĐẶC ĐIỂM THẠCH HỌC - VỎ PHONG HÓA - THỎ NHƯỠNG	39
II.4.1. Thạch học	39
II.4.2. Vỏ phong hóa.....	41
II.5. ĐẶC ĐIỂM KHÍ TƯỢNG - THỦY VĂN	43
II.5.1. Khí tượng	43
II.5.2. Thủy văn	44
II.6. ĐẶC ĐIỂM HIỆN TRẠNG THẨM PHỤ	45
PHẦN III: HIỆN TRẠNG TRƯỢT LỞ ĐẤT ĐÁ VÀ TAI BIẾN ĐỊA CHẤT KHÁC LIÊN QUAN	47
III.1. HIỆN TRẠNG TRƯỢT LỞ ĐẤT ĐÁ VÀ CÁC TAI BIẾN ĐỊA CHẤT KHÁC LIÊN QUAN TRÊN ĐỊA BÀN TOÀN TỈNH QUẢNG TRỊ	47
III.1.1. Hiện trạng trượt lở đất đá giải đoán từ ảnh viễn thám	47
III.1.2. Hiện trạng trượt lở đất đá thu thập từ các nghiên cứu trước đây	48
III.1.3. Hiện trạng trượt lở đất đá và các tai biến địa chất khác liên quan được xác định từ khảo sát thực địa	51
III.1.3.1. Hiện trạng trượt lở đất đá.....	51
III.1.3.2. Hiện trạng các tai biến địa chất khác liên quan	55
III.2. HIỆN TRẠNG TRƯỢT LỞ ĐẤT ĐÁ VÀ CÁC TAI BIẾN ĐỊA CHẤT KHÁC LIÊN QUAN TRÊN ĐỊA BÀN CÁC HUYỆN.....	58
III.2.1. Huyện Hương Hóa.....	58
III.2.1.1. Hiện trạng trượt lở đất đá.....	58
III.2.1.2. Hiện trạng các tai biến địa chất khác liên quan	66
III.2.2. Huyện Đakrông	68
III.2.2.1. Hiện trạng trượt lở đất đá.....	68
III.2.2.2. Hiện trạng các tai biến địa chất khác liên quan	73
III.2.3. Huyện Vĩnh Linh.....	75
III.2.3.1. Hiện trạng trượt lở đất đá.....	75
III.2.3.2. Hiện trạng các tai biến địa chất khác liên quan	78
III.2.4. Huyện Gio Linh	79
III.2.4.1. Hiện trạng trượt lở đất đá.....	79
III.2.4.2. Hiện trạng các tai biến địa chất khác liên quan	81
III.2.5. Huyện Cam Lộ	83
III.2.5.1. Hiện trạng trượt lở đất đá.....	83
III.2.5.2. Hiện trạng các tai biến địa chất khác liên quan	85

III.2.6. Huyện Hải Lăng.....	89
III.2.6.1. Hiện trạng trượt lở đất đá.....	89
III.2.6.2. Hiện trạng các tai biến địa chất khác liên quan	91
III.2.7. Huyện Triệu Phong, Thành Phố Đông Hà và Thị xã Quảng Trị.....	93
III.2.7.1. Hiện trạng xói lở bờ sông, bờ biển khu vực huyện Triệu Phong	93
III.2.7.2. Hiện trạng xói lở bờ sông khu vực Thành phố Đông Hà.....	95
III.2.7.3. Hiện trạng xói lở bờ sông khu vực Thị xã Quảng Trị	95
PHẦN IV: ĐÁNH GIÁ MỘT SỐ TÁC NHÂN CHÍNH GÂY RA TRƯỢT LỞ ĐẤT ĐÁ	96
IV.1. CẤU TRÚC - ĐỊA CHẤT.....	96
IV.1.1. Địa tầng.....	96
IV.1.2. Kiến tạo - đứt phá hủy.....	99
IV.1.3. Thạch học - vỏ phong hóa	100
IV.2. ĐỊA HÌNH	102
IV.2.1. Độ cao địa hình.....	102
IV.2.2. Độ dốc địa hình.....	103
IV.2.3. Hướng phơi sườn.....	104
IV.2.4. Mật độ phân cắt địa hình	104
IV.3. THÂM PHỦ - SỬ DỤNG ĐẤT	106
IV.4. ĐÁNH GIÁ CHUNG VỀ CÁC TÁC NHÂN GÂY RA TRƯỢT LỞ ĐẤT ĐÁ	107
IV.4.1. Nhóm các yếu tố tự nhiên.....	107
IV.4.1.2. Yếu tố địa chất.....	107
IV.4.1.2. Yếu tố khí tượng - thủy văn	107
IV.4.2. Nhóm các yếu tố nhân sinh	107
PHẦN V: ĐÁNH GIÁ NGUY CƠ DỰA TRÊN ĐẶC ĐIỂM HIỆN TRẠNG TRƯỢT LỞ ĐẤT ĐÁ VÀ CÁC YẾU TỐ LIÊN QUAN.....	108
V.1. ĐÁNH GIÁ CHUNG VỀ NGUY CƠ TRƯỢT LỞ ĐẤT	108
V.1.1. Các tác nhân liên quan đến sự xuất hiện của trượt lở đất đá	108
V.1.1.1. Nhóm các yếu tố tự nhiên.....	108
V.1.1.2. Nhóm các yếu tố nhân sinh	109
V.1.2. Các yếu tố khống chế sự hình thành và quy mô trượt lở đất đá.....	109
V.1.2.1. Nhóm các yếu tố tự nhiên.....	109
V.1.2.2. Nhóm các yếu tố nhân sinh	109
V.1.3. Các đối tượng và phạm vi ảnh hưởng của trượt lở đất đá.....	109
V.2. ĐÁNH GIÁ NGUY CƠ TRƯỢT LỞ ĐẤT ĐÁ ĐỐI VỚI CÔNG TÁC CẢNH BÁO VÀ QUY HOẠCH PHÁT TRIỂN KINH TẾ - XÃ HỘI - DÂN CƯ	110
V.3. MỘT SỐ KHU VỰC ĐỀ XUẤT ĐIỀU TRA CHI TIẾT Ở TỶ LỆ 1:25.000	113
V.3.1. Khu vực trọng điểm Bản Cọp, xã Hướng Lập, huyện Hướng Hóa.....	113
V.3.2. Khu vực trọng điểm Khu điện gió thuộc địa phận xã Hướng Linh (huyện Hướng Hóa) và xã Hướng Hiệp (huyện Đakrông)	114
V.3.3. Khu vực trọng điểm bản Húc Nghì, xã Húc Nghì, huyện ĐaKrông	115
PHẦN VI: ĐỀ XUẤT CÁC GIẢI PHÁP PHÒNG TRÁNH VÀ GIẢM THIỂU THIẾT HẠI	116
VI.1. ĐỀ XUẤT MỘT SỐ ĐỊNH HƯỚNG QUY HOẠCH ĐỐI VỚI CÁC VÙNG CÓ NGUY CƠ TRƯỢT LỞ ĐẤT ĐÁ	116
VI.2. ĐỀ XUẤT MỘT SỐ BIỆN PHÁP PHÒNG TRÁNH VÀ GIẢM THIỂU THIẾT HẠI DO TRƯỢT LỞ ĐẤT ĐÁ	117
VI.2.1. Nhóm giải pháp kỹ thuật	117
VI.2.1.1. Đối với các điểm trượt lở trong đá phong hóa dọc theo các vách taluy đường Quốc lộ, Tỉnh lộ và các đường giao thông khác.....	117
VI.2.1.2. Đối với các điểm trượt tịnh tiến.....	117
VI.2.1.3. Đối với khối trượt quy mô lớn	117
VI.2.1.4. Đối với xói lở bờ sông, bờ suối	117
VI.2.1.5. Đối với lũ ống - lũ quét.....	118
VI.2.2. Nhóm giải pháp khác	118
VI.3. KIẾN NGHỊ THỰC HIỆN MỘT SỐ GIẢI PHÁP TẠI MỘT SỐ KHU VỰC TRỌNG ĐIỂM	118
KẾT LUẬN.....	120
PHỤ LỤC 1: DANH MỤC CÁC TÀI LIỆU ĐƯỢC CHUYỂN GIAO VỀ ĐỊA PHƯƠNG	122
PHỤ LỤC 2: DANH MỤC CÁC VỊ TRÍ ĐÃ XÂY RA TRƯỢT LỞ ĐẤT ĐÁ KHU VỰC TỈNH QUẢNG TRỊ ĐƯỢC ĐIỀU TRA ĐẾN NĂM 2018.....	123

DANH MỤC HÌNH, ẢNH

Hình 1. Các vị trí tương trên khối trượt và một số thuật ngữ mô tả tương ứng.....	13
Hình 2. Các lớp bản đồ địa hình bóng đổ (địa hình lập thể - 3D), sông suối, giao thông, địa giới và địa danh hành chính, các cấp... được sử dụng làm lớp bản đồ nền cho Bản đồ hiện trạng trượt lở đất đá tỷ lệ 1:50.000 khu vực tỉnh Quảng Trị.....	14
Hình 3. Chú giải Bản đồ hiện trạng trượt lở đất đá tỷ lệ 1:50.000 khu vực miền núi Việt Nam.	16
Hình 4: Bản đồ hành chính tỉnh Quảng Trị.....	18
Hình 5: Sơ đồ địa chất khu vực tỉnh Quảng Trị (theo kết quả tổng hợp tài liệu nghiên cứu về địa chất, kiến tạo trên địa bàn tỉnh Quảng Trị).	22
Hình 6: Chỉ dẫn sơ đồ địa chất khu vực tỉnh Quảng Trị (theo kết quả tổng hợp tài liệu nghiên cứu về địa chất, kiến tạo trên địa bàn tỉnh Quảng Trị).....	23
Hình 7: Sơ đồ vị trí khu vực tỉnh Quảng Trị trên bình đồ cấu trúc địa chất phần Bắc Trung Bộ.....	27
Hình 8: Sơ đồ phân bố hệ thống phá hủy kiến tạo đứt gãy khu vực tỉnh Quảng Trị (theo tài liệu địa chất và giải đoán ảnh viễn thám).	30
Hình 9: Sơ đồ phân bố các phân cấp độ cao địa hình khu vực tỉnh Quảng Trị.	32
Hình 10: Sơ đồ phân bố các phân cấp độ dốc địa hình khu vực tỉnh Quảng Trị.	34
Hình 11: Sơ đồ phân bố các hướng phơi sườn khu vực tỉnh Quảng Trị.	35
Hình 12: Sơ đồ phân bố mật độ phân cắt sâu khu vực tỉnh Quảng Trị.....	36
Hình 13: Sơ đồ phân bố mật độ phân cắt ngang khu vực tỉnh Quảng Trị.	37
Hình 14: Sơ đồ phân bố các nhóm thạch học trong khu vực tỉnh Quảng Trị.....	39
Hình 15: Biểu đồ lượng mưa trung bình năm và lượng mưa trung bình mùa mưa lũ khu vực tỉnh Quảng Trị.	43
Hình 16: Sơ đồ phân bố mạng lưới thủy văn chính khu vực tỉnh Quảng Trị.....	45
Hình 17: Sơ đồ phân bố hiện trạng thảm phủ thời kỳ 2000 (hình trái) và 2016 (hình phải) khu vực tỉnh Quảng Trị theo kết quả giải đoán ảnh viễn thám Landsat 7 và Landsat 8.	46
Hình 18: Sơ đồ phân bố các vị trí có biểu hiện trượt lở đất đá được giải đoán từ ảnh viễn thám và phân tích địa hình trên mô hình lập thể số khu vực tỉnh Quảng Trị, cập nhật đến năm 2018.....	47
Hình 19: Sơ đồ phân vùng nguy cơ trượt lở đất đá tỷ lệ 1:200.000 khu vực tỉnh Quảng Trị theo mô hình lý thuyết dựa trên tài liệu địa chất - địa hình - viễn thám.	49
Hình 20: Bản đồ nguy cơ tai biến địa chất trượt lở đất tỉnh Quảng Trị (Nguyễn Thám, 2012).	50
Hình 21: Sơ đồ phân bố các vị trí đã xảy ra trượt lở đất đá được xác định từ khảo sát thực địa khu vực tỉnh Quảng Trị, cập nhật đến năm 2018.	52
Hình 22: Sơ đồ phân bố các vị trí xói lở bờ sông, bờ suối, bờ biển khu vực tỉnh Quảng Trị.	56
Hình 23: Sơ đồ phân bố các vị trí có biểu hiện trượt lở đất đá được giải đoán từ ảnh viễn thám (hình trái) và các vị trí đã xảy ra trượt lở đất đá được xác định từ khảo sát thực địa (hình phải) trên địa bàn huyện Hướng Hóa, tỉnh Quảng Trị.....	59
Hình 24: Các vị trí đã xảy ra trượt lở đất đá dọc đường Hồ Chí Minh từ xã Hướng Phùng đi xã Hướng Việt (huyện Hướng Hóa, tỉnh Quảng Trị) quan sát trên ảnh vệ tinh Google Earth.....	60
Hình 25: Vị trí khối trượt QT.006153.KS (thuộc địa bàn thôn Cọp, xã Hướng Lập, huyện Hướng Hóa, tỉnh Quảng Trị) trên bản đồ địa hình tỷ lệ 1:50.000.	61
Hình 26: Khu vực khảo sát khối trượt QT.006153.KS thuộc địa bàn thôn Cọp, xã Hướng Lập, huyện Hướng Hóa, tỉnh Quảng Trị.	62
Hình 27: Vị trí khối trượt QT.006161.KS trên đường Hồ Chí Minh (thuộc địa bàn xã Hướng Lập, huyện Hướng Hóa, tỉnh Quảng Trị) trên bản đồ địa hình tỷ lệ 1:50.000.	64
Hình 28: Khu vực khảo sát khối trượt QT.006161.KS trên đường Hồ Chí Minh thuộc địa bàn xã Hướng Lập, huyện Hướng Hóa, tỉnh Quảng Trị.....	64
Hình 29: Vị trí khối trượt QT.006110.KS (thuộc địa bàn xã Hướng Linh, huyện Hướng Hóa, tỉnh Quảng Trị) trên bản đồ địa hình tỷ lệ 1:50.000.	65
Hình 30: Khu vực khảo sát khối trượt QT.006110.KS thuộc địa bàn xã Hướng Linh, huyện Hướng Hóa, tỉnh Quảng Trị.....	66
Hình 31: Dấu vết lũ quét còn ghi nhận được tại điểm khảo sát QT.006140.KS thuộc thôn Chênh Vênh, xã Hướng Phùng, huyện Hướng Hóa, tỉnh Quảng Trị.	68
Hình 32: Sơ đồ phân bố các vị trí có biểu hiện trượt lở đất đá được giải đoán từ ảnh viễn thám (hình trái) và các vị trí đã xảy ra trượt lở đất đá được xác định từ khảo sát thực địa (hình phải) trên địa bàn huyện Đakrông, tỉnh Quảng Trị.....	69
Hình 33: Vị trí khối trượt QT.009032.KS (thuộc địa bàn xã Hướng Hiệp, huyện Đakrông, tỉnh Quảng Trị) trên bản đồ địa hình tỷ lệ 1:50.000.	71
Hình 34: Khu vực khảo sát khối QT.009032.KS thuộc địa bàn xã Hướng Hiệp, huyện Đakrông, tỉnh Quảng Trị.	72

Hình 35: Vị trí khối trượt QT.012076.KS (thuộc địa bàn thôn 37, xã Húc Nghi, huyện Đakrông, tỉnh Quảng Trị) trên bản đồ địa hình tỷ lệ 1:50.000.	72
Hình 36: Khu vực khảo sát khối trượt QT.012076.KS thuộc địa bàn thôn 37, xã Húc Nghi, huyện Đakrông, tỉnh Quảng Trị.	73
Hình 37: Sơ đồ phân bố các vị trí đã xảy ra trượt lở đất đá được xác định từ khảo sát thực địa trên địa bàn huyện Vĩnh Linh, tỉnh Quảng Trị.	76
Hình 38: Vị trí khối trượt QT.004008.KS (thuộc địa bàn khe La Hai, xã Vĩnh Ô, huyện Vĩnh Linh, tỉnh Quảng Trị) trên bản đồ địa hình tỷ lệ 1:50.000.	77
Hình 39: Khu vực khảo sát khối trượt QT.004008.KS thuộc địa bàn khe La Hai, xã Vĩnh Ô, huyện Vĩnh Linh, tỉnh Quảng Trị.	78
Hình 40: Sơ đồ phân bố các vị trí có biểu hiện trượt lở đất đá được giải đoán từ ảnh viễn thám (hình trên), và các vị trí đã xảy ra trượt lở đất đá được xác định từ khảo sát thực địa (hình dưới) trên địa bàn huyện Gio Linh, tỉnh Quảng Trị.	79
Hình 41: Vị trí khối trượt QT.002138.KS (thuộc phía tây xã Linh Thượng, huyện Gio Linh) trên bản đồ địa hình tỷ lệ 1:50.000.	80
Hình 42: Khu vực khảo sát khối trượt QT.002138.KS ở phía tây xã Linh Thượng, huyện Gio Linh, huyện Hướng Hóa, tỉnh Quảng Trị.	81
Hình 43: Sơ đồ phân bố các vị trí có biểu hiện trượt lở đất đá được giải đoán từ ảnh viễn thám trên địa bàn huyện Cam Lộ, tỉnh Quảng Trị.	83
Hình 44: Sơ đồ phân bố các vị trí đã xảy ra trượt lở đất đá được xác định từ khảo sát thực địa trên địa bàn huyện Cam Lộ, tỉnh Quảng Trị.	84
Hình 45: Sơ đồ vị trí khu vực xảy ra sụt lún karst ngầm trên địa bàn thôn Tân Hiệp, xã Cam Tuyền, huyện Cam Lộ.	87
Hình 46: Một số hình ảnh cập nhật vào năm 2018 về các hố sụt mới xảy ra tại khu vực sụt lún karst ngầm thôn Tân Hiệp, xã Cam Tuyền, huyện Cam Lộ, tỉnh Quảng Trị.	88
Hình 47: Sơ đồ phân bố các vị trí đã xảy ra trượt lở đất đá được xác định từ khảo sát thực địa trên địa bàn huyện Hải Lăng, tỉnh Quảng Trị.	89
Hình 48: Vị trí khối trượt QT.005218 (thuộc địa bàn xã Hải Sơn, huyện Hải Lăng, tỉnh Quảng Trị) trên bản đồ địa hình tỷ lệ 1:50.000.	91
Hình 49: Khu vực khảo sát khối trượt QT.005218.KS thuộc địa bàn xã Hải Sơn, huyện Hải Lăng, tỉnh Quảng Trị.	91
Hình 50: Sơ đồ phân bố các vị trí đã xảy ra trượt lở đất đá xác định từ khảo sát thực địa theo mức độ dập vỡ phá hủy trong khu vực tỉnh Quảng Trị.	99
Hình 51: Sơ đồ phân bố các vị trí đã xảy ra trượt lở đất đá xác định từ khảo sát thực địa trên các nhóm đá gốc và các đới đứt gãy kiến tạo trong khu vực tỉnh Quảng Trị.	100
Hình 52: Sơ đồ phân bố các vị trí đã xảy ra trượt lở đất đá xác định từ khảo sát thực địa trên các cấp độ cao địa hình trong khu vực tỉnh Quảng Trị.	102
Hình 53: Sơ đồ phân bố các vị trí đã xảy ra trượt lở đất đá xác định từ khảo sát thực địa trên các cấp độ dốc địa hình trong khu vực tỉnh Quảng Trị.	103
Hình 54: Sơ đồ phân bố các vị trí đã xảy ra trượt lở đất đá xác định từ khảo sát thực địa trên các cấp mật độ phân cắt sâu trong khu vực tỉnh Quảng Trị.	105
Hình 55: Sơ đồ phân bố các vị trí đã xảy ra trượt lở đất đá xác định từ khảo sát thực địa trên các cấp mật độ phân cắt ngang trong khu vực tỉnh Quảng Trị.	106
Hình 56: Sơ đồ phân bố các vùng nguy cơ trượt lở đất đá được đánh giá theo kết quả điều tra hiện trạng trượt lở đất đá trong khu vực tỉnh Quảng Trị.	111
Hình 57: Sơ đồ vị trí khu vực trọng điểm Bản Cọp, xã Hướng Lập, huyện Hướng Hóa (A1).	113
Hình 58: Sơ đồ vị trí khu vực trọng điểm Khu điện gió thuộc địa phận hai xã xã Hướng Linh (huyện Hướng Hóa) và xã Hướng Hiệp (huyện Đakrông) (A2).	114
Hình 59: Sơ đồ vị trí khu vực trọng điểm Bản Húc Nghi, xã Húc Nghi, huyện Đakrông (A3).	115

DANH MỤC BẢNG, BIỂU

Bảng 1. Hệ thống phân loại các kiểu trượt lở đất đá theo Varnes (1984).....	13
Bảng 2: Thống kê diện tích và tỷ lệ diện tích phân bố các phân vị địa chất trong phạm vi phần đất liền tỉnh Quảng Trị.	25
Bảng 3: Thống kê diện tích phân bố các phân cấp độ cao khu vực tỉnh Quảng Trị.....	32
Bảng 4: Thống kê diện tích phân bố các phân cấp độ dốc khu vực tỉnh Quảng Trị.	34
Bảng 5: Thống kê diện tích phân bố các hướng phơi sườn khu vực tỉnh Quảng Trị.	35
Bảng 6: Thống kê diện tích phân bố các cấp mật độ phân cắt sâu khu vực tỉnh Quảng Trị.	37
Bảng 7: Thống kê diện tích phân bố các cấp mật độ phân cắt ngang khu vực tỉnh Quảng Trị.	37
Bảng 8: Thống kê diện tích phân bố các nhóm đá gốc trong khu vực tỉnh Quảng Trị.....	41
Bảng 9: Thống kê lượng mưa trung bình năm và lượng mưa mùa mưa lũ trên địa bàn tỉnh Quảng Trị theo báo cáo của BCH PCLB&TKCN tỉnh Quảng Trị trong 10 năm từ 2008-2017.	44
Bảng 10: Thống kê diện tích phân bố hiện trạng thảm phủ hai thời kỳ 2000 và 2016 khu vực tỉnh Quảng Trị theo kết quả giải đoán ảnh viễn thám Landsat 7 và Landsat 8.	46
Bảng 11: Thống kê số lượng các vị trí có biểu hiện trượt lở đất đá được giải đoán từ ảnh viễn thám và phân tích địa hình trên mô hình lập thể số khu vực tỉnh Quảng Trị, cập nhật đến năm 2018.	48
Bảng 12: Thống kê số lượng các vị trí có biểu hiện trượt lở đất đá được giải đoán từ ảnh viễn thám và phân tích địa hình trên mô hình lập thể số, và số lượng các vị trí được kiểm chứng ngoài thực địa.	48
Bảng 13: Thống kê số lượng các vị trí đã xảy ra trượt lở đất đá và các tai biến địa chất khác liên quan được xác định từ khảo sát thực địa khu vực tỉnh Quảng Trị, cập nhật đến năm 2018.....	51
Bảng 14: 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 Trị.	52
Bảng 15: Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá có thông tin về thiệt hại xảy ra trong mỗi huyện của tỉnh Quảng Trị.	53
Bảng 16: 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 Trị.	53
Bảng 17: Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá theo quy mô, kiểu trượt và loại sườn dốc xảy ra trượt trong tỉnh Quảng Trị.	54
Bảng 18: Thống kê số lượng và quy mô các vị trí đã xảy ra xói lở bờ sông, bờ suối, bờ biển trên địa bàn các huyện thuộc tỉnh Quảng Trị, cập nhật đến năm 2018.....	57
Bảng 19: Thống kê số lượng và quy mô các vị trí đã xảy ra xói lở bờ sông, bờ suối theo các hệ thống sông, suối trên địa bàn tỉnh Quảng Trị, cập nhật đến năm 2018.....	57
Bảng 20: Thống kê số lượng điểm trượt lở đất đá theo các cấp quy mô, các kiểu sườn xảy ra trượt và các khu vực sử dụng đất trong khu vực huyện Hướng Hóa, tỉnh Quảng Trị.	60
Bảng 21: Thống kê số lượng điểm trượt lở đất đá phân loại theo quy mô và các kiểu trượt trong khu vực huyện Hướng Hóa, tỉnh Quảng Trị.....	61
Bảng 22: Thống kê số lượng điểm trượt lở đất đá gây các loại thiệt hại trong khu vực huyện Hướng Hóa, tỉnh Quảng Trị.....	61
Bảng 23: Thống kê các điểm xói lở bờ sông, bờ suối, bờ biển trong khu vực huyện Hướng Hóa, tỉnh Quảng Trị.	66
Bảng 24: Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá theo các cấp quy mô, các kiểu sườn và các khu vực sử dụng đất trên địa bàn huyện Đakrông, tỉnh Quảng Trị.	70
Bảng 25: Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá phân loại theo quy mô và kiểu trượt phân bố trên khu vực huyện Đakrông, tỉnh Quảng Trị.	71
Bảng 26: Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá gây các loại thiệt hại trong khu vực huyện Đakrông, tỉnh Quảng Trị.....	71
Bảng 27: Thống kê các điểm xói lở bờ sông, bờ suối trong khu vực huyện Đakrông, tỉnh Quảng Trị.	74
Bảng 28: Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá theo các cấp quy mô, các kiểu sườn và các khu vực sử dụng đất trên địa bàn huyện Vĩnh Linh, tỉnh Quảng Trị.	76
Bảng 29: Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá theo quy mô và các kiểu trượt phân bố trên khu vực huyện Vĩnh Linh, tỉnh Quảng Trị.	77
Bảng 30: Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá gây các loại thiệt hại trong huyện Vĩnh Linh, tỉnh Quảng Trị.	77
Bảng 31: Thống kê các điểm xói lở bờ sông, bờ biển trong khu vực huyện Gio Linh, tỉnh Quảng Trị.	81
Bảng 32: Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá theo các cấp quy mô, các kiểu sườn và các khu vực sử dụng phân bố trên địa bàn huyện Cam Lộ, tỉnh Quảng Trị.	85

Bảng 33: Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá theo quy mô và các kiểu trượt phân bố trên khu vực huyện Cam Lộ, tỉnh Quảng Trị.	85
Bảng 34: Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá gây các loại thiệt hại trong khu vực huyện Cam Lộ, tỉnh Quảng Trị.....	85
Bảng 35: Thống kê các điểm xói lở bờ sông, bờ biển trong khu vực huyện Cam Lộ, tỉnh Quảng Trị. .	86
Bảng 36: Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá theo các cấp quy mô, các kiểu sườn và các khu vực sử dụng đất phân bố trên địa bàn huyện Hải Lăng, tỉnh Quảng Trị.....	90
Bảng 37: Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá phân loại theo quy mô và các kiểu trượt phân bố trên khu vực huyện Hải Lăng, tỉnh Quảng Trị.	90
Bảng 38: Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá gây các loại thiệt hại trong khu vực huyện Hải Lăng, tỉnh Quảng Trị.....	90
Bảng 39: Thống kê các điểm xói lở bờ sông trong khu vực huyện Hải Lăng, tỉnh Quảng Trị.....	92
Bảng 40: Thống kê các điểm xói lở trong khu vực huyện Triệu Phong, tỉnh Quảng Trị.....	94
Bảng 41: Thống kê các điểm xói lở trong khu vực Thành phố Đông Hà, tỉnh Quảng Trị.....	95
Bảng 42: 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 Trị.	96
Bảng 43: Thống kê sự phân bố các điểm trượt theo quy mô trên các phân vị địa chất trong khu vực tỉnh Quảng Trị.....	97
Bảng 44: Thống kê sự phân bố các điểm trượt theo kiểu trượt trên các phân vị địa chất trong khu vực tỉnh Quảng Trị.....	98
Bảng 45: Thống kê sự phân bố các điểm trượt theo mức độ dập vỡ phá hủy trong khu vực tỉnh Quảng Trị.	99
Bảng 46: Thống kê sự phân bố các điểm trượt phân bố trên các nhóm đá gốc trong khu vực tỉnh Quảng Trị.	101
Bảng 47: Thống kê số lượng các điểm trượt theo kiểu trượt phân bố trên các nhóm đá gốc trong khu vực tỉnh Quảng Trị.....	101
Bảng 48: Thống kê số lượng các điểm trượt phân bố theo cấp độ cao địa hình trong khu vực tỉnh Quảng Trị.	103
Bảng 49: Thống kê số lượng các điểm trượt phân bố theo cấp độ dốc địa hình trong khu vực tỉnh Quảng Trị.	104
Bảng 50: Thống kê số lượng các điểm trượt phân bố theo các hướng phơi sườn trong khu vực tỉnh Quảng Trị.	104
Bảng 51: Thống kê số lượng các điểm trượt phân bố theo các cấp mật độ phân cắt sâu trong khu vực tỉnh Quảng Trị.....	105
Bảng 52: Thống kê số lượng các điểm trượt phân bố theo các cấp mật độ phân cắt ngang trong khu vực tỉnh Quảng Trị.....	105
Bảng 53: Thống kê số lượng các điểm xảy ra trên các loại sườn và các loại sử dụng đất trong khu vực tỉnh Quảng Trị.....	106
Bảng 54: Danh sách một số vùng nguy cơ trượt lở đất đá được đánh giá và khoanh định theo kết quả điều tra hiện trạng trượt lở đất đá trong khu vực tỉnh Quảng Trị.....	111
Bảng 55: Định hướng quy hoạch chung cho các vùng nguy cơ trượt lở đất đá trên địa bàn tỉnh Quảng Trị trên cơ sở các kết quả điều tra và thành lập bản đồ hiện trạng trượt lở đất đá tỷ lệ 1:50.000.	116
Bảng 56: Danh mục các tài liệu được chuyển giao về địa phương.....	122
Bảng 57: Danh mục các vị trí đã xảy ra trượt lở đất đá trên địa bàn tỉnh Quảng Trị được điều tra đến năm 2018 bằng công tác khảo sát thực địa.	123

MỞ ĐẦU

Quảng Trị là một tỉnh thuộc khu vực ven biển Miền Trung Việt Nam, đồng thời cũng là tỉnh có phần lớn diện tích thuộc khu vực miền núi Trung Bộ. Do vậy trên địa bàn tỉnh thường xuyên chịu ảnh hưởng của nhiều loại hình thiên tai. Các hiện tượng thời tiết thất thường gây mưa lớn, cùng với các hoạt động nhân sinh như chặt phá rừng, khai khoáng, xây dựng các công trình giao thông, nhà cửa... thúc đẩy sự phát triển các quá trình tai biến địa chất không những trên địa bàn tỉnh Quảng Trị mà còn trên nhiều tỉnh, thành khác. Trong đó đặc biệt phải kể đến các hiện tượng sạt, trượt, xói lở bờ sông, bờ suối, bờ biển tại các khu vực duyên hải cũng như hiện tượng sạt, trượt, lở đất đá tại các khu vực đồi, núi. Trong những năm gần đây, các loại hình thiên tai này xuất hiện với quy mô ngày càng lớn, mức độ thiệt hại ngày càng tăng, đe dọa đến an sinh cộng đồng. Do vậy, đòi hỏi cần phải tiến hành các hoạt động nghiên cứu, điều tra một cách hệ thống đối với từng loại thiên tai nhằm hiểu rõ nguyên nhân, hậu quả, trên cơ sở đó, đề ra được các biện pháp ứng phó thích hợp.

Nhằm điều tra tổng thể hiện trạng trượt lở đất đá các khu vực miền núi Việt Nam, đánh giá và khoanh định các vùng có nguy cơ trượt lở đất đá phục vụ các công tác phòng tránh và giảm thiểu thiệt hại do thiên tai, cũng như công tác quy hoạch, định hướng phát triển kinh tế, dân cư, giao thông, Thủ tướng Chính phủ đã ra Quyết định số 351/QĐ-TTg ngày 27/3/2012 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*”. Đề án này được 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 trượt lở 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 và giảm thiểu thiệt hại do thiên tai gây ra.

Từ năm 2012 đến năm 2018, 18 tỉnh (trong số 37 tỉnh miền núi Việt Nam) 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 số đó có tỉnh Quảng Trị được thực hiện vào năm 2018. Trong thời gian này, toàn bộ diện tích phần đất liền của tỉnh Quảng Trị (ngoại trừ huyện đảo Cồn Cỏ) đã được tiến hành các hoạt động điều tra hiện trạng trượt lở đất đá, trong đó:

- Công tác giải đoán ảnh viễn thám và phân tích địa hình trên mô hình lập thể số được thực hiện bởi Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản, phối hợp với Tổng Công ty Tài nguyên và Môi trường.

- Công tác điều tra khảo sát thực địa hiện trạng trượt lở đất đá ở tỷ lệ 1:50.000 do Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản trực tiếp triển khai trong khoảng thời gian từ tháng 5/2018 đến tháng 11/2018.

Trên cơ sở kết quả điều tra hiện trạng trượt lở đất đá và sơ bộ đánh giá các điều kiện tự nhiên - kinh tế - xã hội khu vực tỉnh Quảng Trị, Đề án đã khoanh định một số vùng có nguy cơ trượt lở đất đá cao, có thể ảnh hưởng đến điều kiện kinh tế, giao thông, dân cư và kế hoạch phát triển kinh tế địa phương. Từ đó, Đề án đề xuất một số vùng trọng điểm cần điều tra chi tiết ở tỷ lệ 1:25.000.

Báo cáo thuyết minh bản đồ hiện trạng trượt lở đất đá tỷ lệ 1:50.000 khu vực tỉnh Quảng Trị trình bày tóm tắt các kết quả khảo sát thực địa và kết quả phân tích ảnh viễn thám kết hợp phân tích địa hình trên mô hình lập thể số để thành lập bộ bản đồ

sản phẩm cho các khu vực đã điều tra. Nội dung của báo cáo, ngoài phần mở đầu và kết luận, bao gồm các phần như sau:

- Phần I: Giới thiệu các thuật ngữ chính được sử dụng trong báo cáo thuyết minh và những nội dung chính thể hiện trên bản đồ hiện trạng trượt lở đất đá.

- Phần II: 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 các tai biến địa chất khác liên quan (lũ quét, xói lở bờ sông, bờ suối, bờ biển) trong khu vực đất liền tỉnh Quảng Trị, được điều tra đến năm 2018.

- Phần III: Thuyết minh đặc điểm hiện trạng trượt lở đất đá và một số tai biến địa chất khác liên quan (lũ quét, xói lở bờ sông, bờ suối, bờ biển) trong khu vực tỉnh Quảng Trị, được điều tra đến năm 2018.

- Phần IV: 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 khác liên quan trong khu vực tỉnh Quảng Trị.

- Phần V: Đánh giá sơ bộ nguy cơ trượt lở đất đá dựa trên đặc điểm hiện trạng trượt lở đất đá và thực trạng các điều kiện tự nhiên - kinh tế - xã hội trong khu vực tỉnh Quảng Trị.

- Phần VI: Đề xuất một số giải pháp phòng tránh và giảm thiểu thiệt hại dựa trên kết quả công tác điều tra hiện trạng trượt lở đất đá trong khu vực tỉnh Quảng Trị.

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

- Phụ lục 2: Danh mục các vị trí đã xảy ra trượt lở đất đá khu vực Quảng Trị được điều tra đến năm 2018.

Nhằm phòng tránh và giảm thiểu thiệt hại do thiên tai trượt lở đất đá gây ra, bộ sản phẩm của công tác điều tra hiện trạng trượt lở đất đá khu vực tỉnh Quảng Trị 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 tại địa phương, có cơ sở khoa học phục vụ công tác quy hoạch, và có phương án chuẩn bị các biện pháp phù hợp để phòng tránh và giảm thiểu thiệt hại tại từng khu vực.

Chú ý: *Kết quả điều tra hiện trạng trượt lở đất đá là sản phẩm chính của Bước 1, đồng thời là sản phẩm trung gian trong các Bước 2, 3, 4 theo quy trình tổng thể 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. Bên cạnh đó, bộ sản phẩm này có thể được chuyển giao về các địa phương ngay sau Bước 1, 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. Trên cơ sở đó, các địa phương có kế hoạch 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 mức độ nguy cơ cho từng khu vực sẽ được thực hiện ở các Bước sau trên cơ sở các 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 để cập nhật thông tin thiên tai theo thời gian.*

PHẦN I: NỘI DUNG CHÍNH TRÊN BẢN ĐỒ HIỆN TRẠNG TRƯỢT LỞ ĐẤT ĐÁ

Đây là phần giới thiệu một số thuật ngữ chính được sử dụng trong báo cáo thuyết minh, và những nội dung chính được thể hiện trên bộ bản đồ hiện trạng trượt lở đất đá tỷ lệ 1:50.000 được chuyển giao về địa phương.

I.1. MỘT SỐ THUẬT NGỮ ĐƯỢC SỬ DỤNG TRONG BÁO CÁO THUYẾT MINH

1. 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”, loại hình thiên tai được nghiên cứu chính là “trượt lở, sạt lở, đổ lở đất/đá/mảnh vụn/bùn... trên đồi, núi” (*tiếng Anh: landslide*), và được gọi tắt là trượt lở đất đá, hoặc trượt lở, hoặc điểm trượt, hoặc hoặc khối trượt.

Định nghĩa về “trượt lở đất đá” được quy định trong Quyết định số 2321/QĐ-BTNMT ngày 20 tháng 11 năm 2013 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường như sau: *Trượt lở đất đá là các hiện tượng tai biến địa chất liên quan đến sự dịch chuyển của vật liệu đất, đá, mảnh vụn từ trên sườn dốc xuống phía dưới và ra phía ngoài dưới tác động của trọng lực. Các hiện tượng này có thể xảy ra trên bất kỳ địa hình nào khi mà các điều kiện về vật chất, độ ẩm và độ dốc của sườn cho phép. Một số quá trình phá hủy khác cũng nằm trong định nghĩa của trượt lở đất, đá như dòng bùn, trượt bùn, dòng mảnh vụn, đá đổ, đá rơi, mảnh vụn đổ, dòng đất.*

2. Thuật ngữ “tai biến” trượt lở đất đá, hoặc “hiểm họa” trượt lở đất đá, hoặc “nguy cơ” trượt lở đất đá (*landslide hazard, landslide susceptibility*), hoặc “rủi ro” do trượt lở đất đá (*landslide risk*) được sử dụng khi đề cập đến hiện tượng chưa xảy ra.

Thuật ngữ “thiên tai” (*landslide disaster*) trượt lở đất đá, “hậu quả” hoặc “thiệt hại” (*landslide consequence, landslide damage*) được sử dụng khi đề cập đến hiện tượng đã xảy ra, đã có thiệt hại.

3. Công tác điều tra, khảo sát các khối trượt, điểm trượt (các vị trí đã xảy ra trượt lở đất đá) được gọi là công tác điều tra hiện trạng trượt lở đất đá (hay còn gọi là công tác kiểm kê các sự kiện trượt lở đất đá trong quá khứ) (*landslide inventory*) là công tác thu thập tất cả các thông tin liên quan đến tất cả các sự kiện trượt lở đất đá đã xảy ra trong một khu vực, đặc biệt các thông tin bao gồm vị trí xảy ra trượt, kiểu trượt, thể tích khối trượt, tình trạng hoạt động của khối trượt, thời gian xảy ra trượt, mức độ thiệt hại, các yếu tố nguyên nhân... Sản phẩm chính của công tác này là bộ bản đồ hiện trạng trượt lở đất đá.

4. Công tác thành lập bộ bản đồ phân vùng cảnh báo nguy cơ trượt lở đất đá (*landslide zoning*) là một khái niệm chung về các công tác đánh giá, khoanh định và phân chia khu vực được điều tra thành các vùng mang những đặc điểm tương đồng về các mức độ nguy cơ nhạy cảm với trượt lở đất đá, hoặc về mức độ tiềm ẩn tai biến (hiểm họa) trượt lở đất đá, hoặc về mức độ chịu rủi ro, mức độ thiệt hại có thể gây ra do trượt lở đất đá. Do vậy, Công tác đánh giá, dự báo, phân vùng nguy cơ trượt lở đất đá nhìn chung có thể bao gồm một hoặc nhiều dạng công tác sau đây:

A. Công tác đánh giá, dự báo dựa trên các mức độ nhạy cảm của các điều kiện tự nhiên - môi trường đối với trượt lở đất đá được gọi là công tác phân vùng nhạy cảm với trượt lở đất đá (hay còn gọi là công tác phân vùng cảnh báo nguy cơ trượt lở đất đá). Sản phẩm của công tác này là bộ bản đồ phân vùng nhạy cảm với trượt lở đất đá, hoặc bộ bản đồ phân vùng cảnh báo nguy cơ trượt lở đất đá *theo không gian (diện tích phân bố và mức độ nguy cơ)*.

B. Công tác đánh giá, dự báo dựa trên các yếu tố kích hoạt tự nhiên (như mưa, động đất...) để xác định tần suất, cường độ, quy mô, mức độ nguy cơ trượt được gọi là phân vùng tai biến (hiểm họa) trượt lở đất đá (hay cũng được gọi là công tác phân vùng cảnh báo nguy cơ trượt lở đất đá). Sản phẩm của công tác này là bộ bản đồ phân vùng tai biến (hiểm họa) trượt lở đất đá, hoặc bộ bản đồ phân vùng cảnh báo nguy cơ trượt lở đất đá *theo không gian (diện tích phân bố và quy mô trượt) và thời gian (tần suất xuất hiện trượt)*.

C. Công tác đánh giá, dự báo dựa trên các yếu tố chịu tổn thương để dự báo thiệt hại được gọi là công tác đánh giá, dự báo và phân vùng tổn thương và phân vùng rủi ro do trượt lở đất đá. Sản phẩm của công tác này là bộ bản đồ phân vùng tổn thương và bộ bản đồ phân vùng rủi ro do trượt lở đất đá.

Đến năm 2018, Đề án mới thực hiện dạng công tác A.

5. Nội dung chính của bộ bản đồ hiện trạng trượt lở đất đá cung cấp thông tin chi tiết về các vị trí đã từng xảy ra trượt lở đất đá đến thời điểm được điều tra, và khoanh vùng sơ bộ các khu vực có nguy cơ xảy ra trượt lở đất đá trên cơ sở đánh giá các kết quả khảo sát.

Bộ bản đồ này sẽ giúp các cấp chính quyền địa phương nắm bắt được toàn cảnh thực trạng xảy ra trượt lở đất đá ở địa phương mình, chi tiết tới từng điểm trượt đã được khảo sát. Do vậy, địa phương và các đơn vị liên quan có thể sử dụng bộ bản đồ như một công cụ cảnh báo sơ bộ về nguy cơ tái xuất hiện trượt lở đất đá tại các vị trí đã từng xảy ra trong các khu vực đã điều tra, cũng như cảnh báo về nguy cơ xảy ra trượt lở đất đá tại các vị trí, khu vực có điều kiện tự nhiên - môi trường tương đồng. Trên cơ sở đó, các địa phương có thể chuẩn bị các biện pháp ứng phó phù hợp tại mỗi vị trí tùy mức độ quy mô, nguy cơ (tái) xuất hiện trượt lở trong các mùa mưa bão.

6. Nội dung chính của bộ bản đồ khoanh vùng nguy cơ trượt lở đất đá cung cấp các thông tin về các mức độ nguy cơ xảy ra trượt lở đất đá tại mỗi khu vực khi các yếu tố tự nhiên - môi trường tại khu vực đó đã hội tụ đầy đủ các điều kiện thuận lợi, gây phát sinh và phát triển các quá trình trượt lở đất đá.

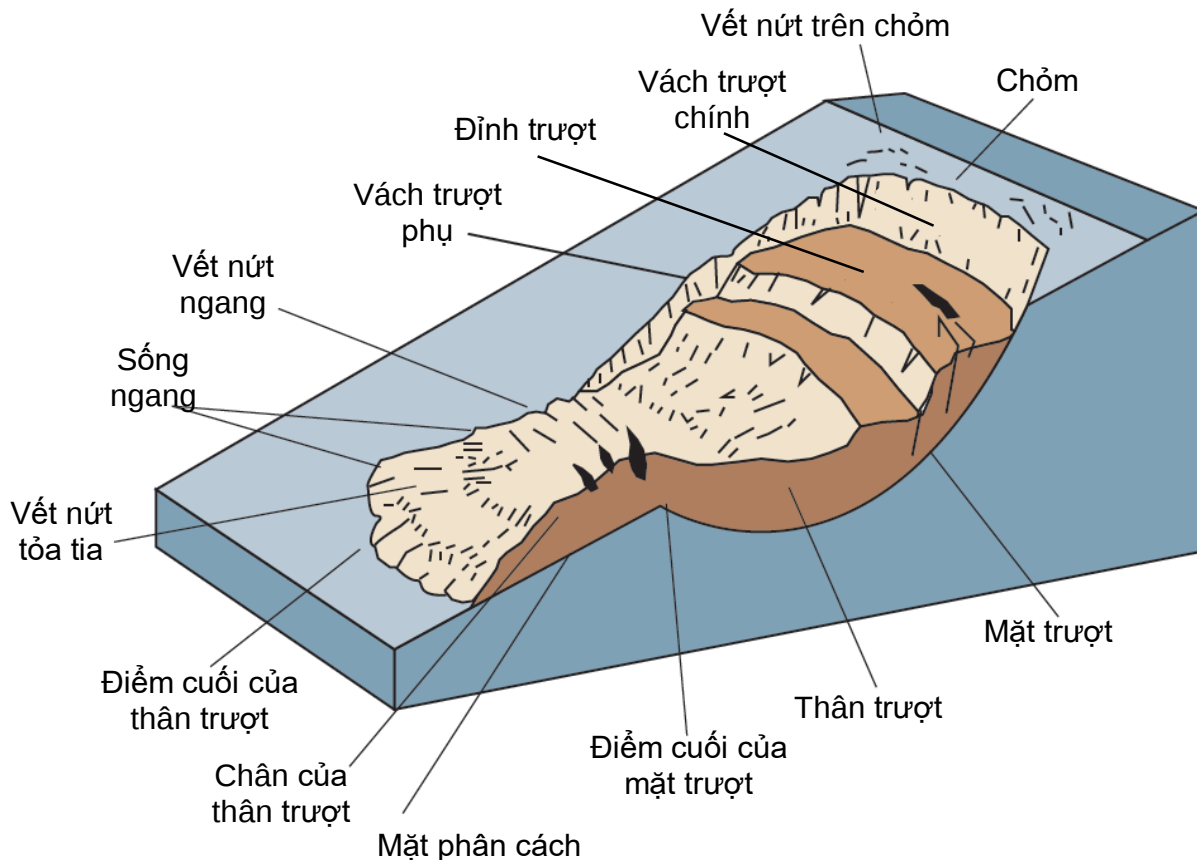
Bộ bản đồ này sẽ giúp các cấp chính quyền nắm bắt được toàn cảnh mức độ nguy cơ có thể xảy ra trượt lở đất đá ở địa phương mình, chi tiết tới cấp xã. Do vậy, địa phương và các đơn vị liên quan có thể sử dụng bộ bản đồ này làm cơ sở khoa học để phục vụ quy hoạch phát triển kinh tế xã hội, quy hoạch sắp xếp lại dân cư cho các tỉnh địa phương, đồng thời, vẫn đảm bảo cho chính quyền các cấp tỉnh, huyện, xã và nhân dân địa phương có thể lồng ghép các kế hoạch và biện pháp phòng, chống và giảm thiểu thiệt hại do trượt lở đất đá gây ra.

7. Trong báo cáo này, một số thuật ngữ dùng để mô tả các khối trượt được trình bày trong Bảng 1 và Hình 1.

Thể tích của khối trượt được tính bằng đơn vị m^3 , 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.

Bảng 1. Hệ thống phân loại các kiểu trượt lở đất đá theo Varnes (1984).

Kiểu dịch chuyển		Kiểu vật liệu	
		Đá	Đất
			Hạt mịn là chủ yếu
Rơi		Đá rơi	Mảnh vụn rơi
Đổ		Đá đổ	Mảnh vụn đổ
Trượt	Xoay	Đá sụp	Mảnh vụn sụp
	Tĩnh tiến	Dịch chuyển khối đá	Dịch chuyển khối mảnh vụn
Dịch chuyển ép trời		Khối đá dịch chuyển ép trời	Mảnh vụn dịch chuyển ép trời
Trượt chảy Trượt dòng		Dòng đá (lở)	Dòng mảnh vụn
Trượt hỗn hợp bao gồm 2 hoặc nhiều hơn kiểu dịch chuyển cùng xảy ra			

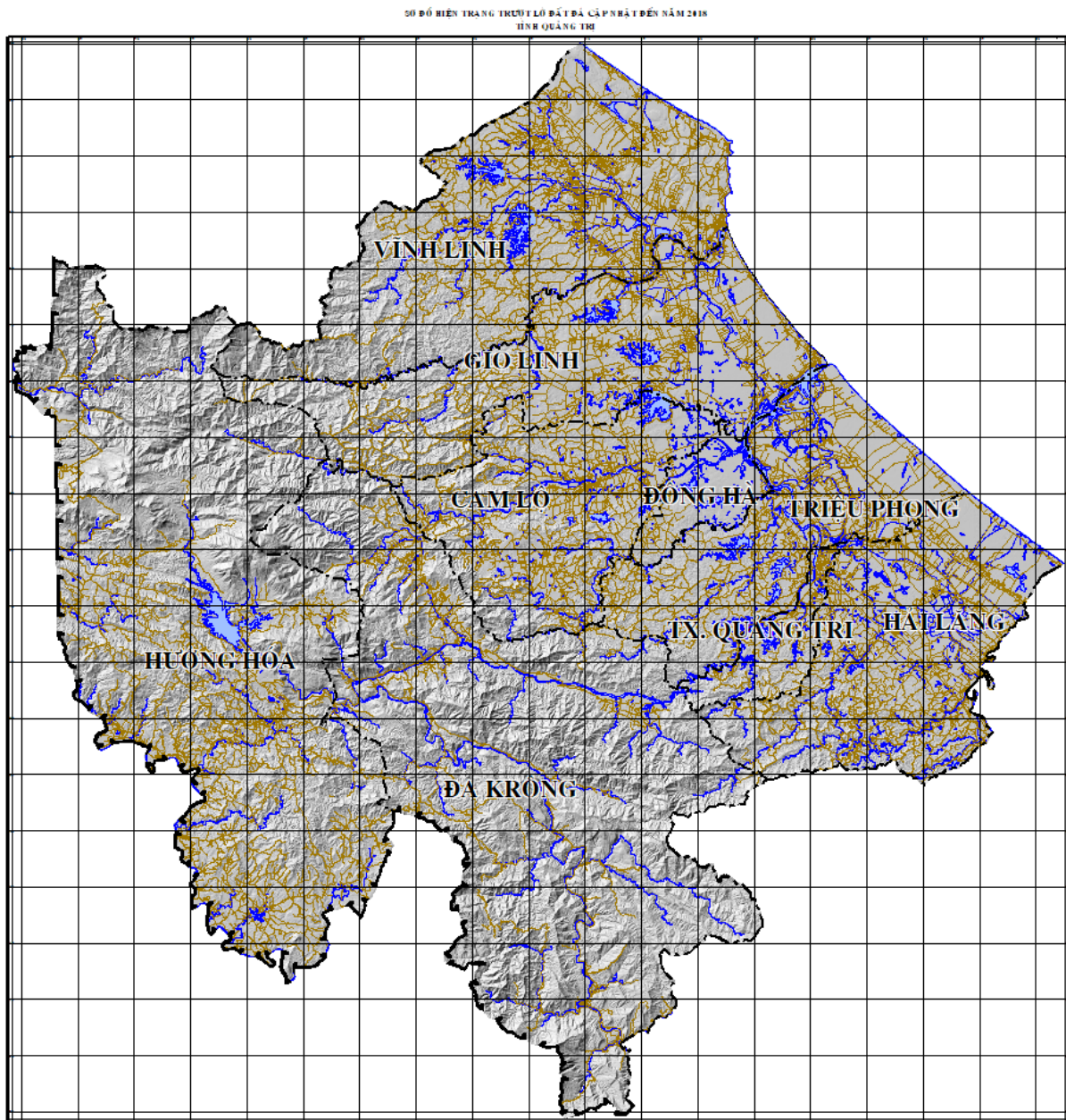


Hình 1. Các vị trí tương trên khối trượt và một số thuật ngữ mô tả tương ứng.

I.2. CÁC LỚP BẢN ĐỒ CHÍNH TRÊN BỘ BẢN ĐỒ SẢN PHẨM

I.2.1. Lớp bản đồ nền

- Khung bản đồ;
- Ranh giới và địa danh hành chính các cấp tỉnh, huyện và xã;
- Địa hình bóng đổ (hay còn gọi là địa hình lập thể - 3D), điểm độ cao;
- Hệ thống thủy văn (mạng lưới sông suối chính);
- Hệ thống đường giao thông (quốc lộ, tỉnh lộ, huyện lộ, liên xã, liên thôn);
- Các trung tâm hành chính, cụm dân cư được biên tập trên cơ sở bản đồ địa hình tỷ lệ 1:10.000.



Hình 2. Các lớp bản đồ địa hình bóng đổ (địa hình lập thể - 3D), sông suối, giao thông, địa giới và địa danh hành chính, các cấp... được sử dụng làm lớp bản đồ nền cho Bản đồ hiện trạng trượt lở đất đá tỷ lệ 1:50.000 khu vực tỉnh Quảng Trị.

1.2.1. Lớp bản đồ hiện trạng trượt lở đất đá

Lớp bản đồ hiện trạng trượt lở đất đá thể hiện trên bản đồ kết quả bao gồm các yếu tố chính sau đây:

- Điểm trượt lở đất đá khảo sát thực địa: là những vị trí đã xảy ra trượt lở đất đá được xác định từ khảo sát tại thực địa.

- Điểm trượt lở đất đá giải đoán: là những vị trí có biểu hiện trượt lở đất đá được giải đoán từ ảnh viễn thám kết hợp phân tích địa hình trên mô hình lập thể số.

- Các điểm tai biến địa chất liên quan khác: là những vị trí đã xảy ra các hiện tượng lũ ống, lũ quét, xói lở bờ sông, suối, sập, sụt, lún, nứt đất... và có thể bao gồm các khu vực có hoạt động khai thác khoáng sản (đang hoặc dừng khai thác)... được xác định từ khảo sát tại thực địa.

- Vùng karst: là những vị trí nằm trong vùng có đá vôi, karst, có nguy cơ xảy ra rơi, đổ, lở, sập, sụt...

- Vùng nguy cơ trượt lở đất đá: là những vùng được đánh giá có khả năng trượt lở đất đá theo các mức độ khác nhau (rất cao, cao, trung bình...)

Các vị trí đã xảy ra trượt lở đất đá được phân loại theo 5 cấp quy mô dựa trên thể tích khối trượt với các tiêu chí cụ thể như sau:

- Quy mô nhỏ: Khối trượt có thể tích khoảng $<200\text{ m}^3$.

- Quy mô trung bình: Khối trượt có thể tích khoảng $200-1000\text{ m}^3$.

- Quy mô lớn: Khối trượt có thể tích khoảng $1000-20.000\text{ m}^3$.

- Quy mô rất lớn: Khối trượt có thể tích khoảng $20.000-100.000\text{ m}^3$.

- Quy mô đặc biệt lớn: Khối trượt có thể tích khoảng $>100.000\text{ m}^3$.

Các yếu tố chính thể hiện trên *Bản đồ hiện trạng trượt lở đất đá tỷ lệ 1:50.000* 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*” được ký hiệu theo quy định trong Hình 3.

CHÚ GIẢI

I. CÁC KÝ HIỆU TRƯỢT LỞ ĐẤT ĐÁ VÀ TAI BIẾN ĐỊA CHẤT KHÁC

Quy mô	Nhỏ	Trung bình	Lớn	Rất lớn	Đặc biệt lớn
	<200 (m ²)	200-1000 (m ³)	1.000-20.000 (m ³)	20.000-100.000 (m ³)	>100.000 (m ³)
Điểm trượt					



Khu vực có biểu hiện trượt lở đất đá giải đoán trên ảnh viễn thám và phân tích địa hình



Xói lở bờ sông



Lũ quét



Khu vực có nguy cơ trượt lở đất đá cao

II. CÁC KÝ HIỆU KHÁC



Biên giới quốc gia



Ranh giới huyện



Ranh giới xã



Đường quốc lộ, tỉnh lộ, liên xã



Sông, suối, hồ



Đường đồng mức, điểm độ cao



Khu dân cư



Vị trí mỏ đang khai thác

Hình 3. Chú giải Bản đồ hiện trạng trượt lở đất đá tỷ lệ 1:50.000 khu vực miền núi Việt Nam.

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

Đây là phần thuyết minh tổng hợp các điều kiện tự nhiên - kinh tế - xã hội các khu vực tỉnh Quảng Trị. 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 khác liên quan (lũ quét, xói lở bờ sông, bờ suối) 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 được cập nhật đến năm 2018, có 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. VỊ TRÍ ĐỊA LÝ - KINH TẾ - NHÂN VĂN

II.1.1. Vị trí địa lý

Tỉnh Quảng Trị thuộc khu vực Bắc Trung Bộ, có ranh giới hành chính phía bắc giáp huyện Lệ Thủy của tỉnh Quảng Bình, phía nam giáp huyện A Lưới và huyện Phong Điền của tỉnh Thừa Thiên Huế, phía tây giáp tỉnh Savanakheth và Slavan của nước Cộng hòa Dân chủ Nhân dân Lào, phía đông được bao bọc bởi biển Đông với đường bờ kéo dài 75 km (Hình 4). Toàn tỉnh có tổng diện tích tự nhiên vào khoảng 4.621 km², trong đó phần đất liền có diện tích khoảng 4.617 km², được giới hạn bởi các tọa độ địa lý: 16°18'-17°10' vĩ độ Bắc và 106°31'-107°24' kinh độ Đông.

Tỉnh Quảng Trị có 10 đơn vị hành chính cấp huyện (bao gồm Thành phố Đông Hà, Thị xã Quảng Trị, 8 huyện Cam Lộ, Đakrông, Gio Linh, Hải Lăng, Hướng Hóa, Triệu Phong, Vĩnh Linh và huyện đảo Cồn Cỏ) và có 141 đơn vị hành chính cấp xã. Riêng huyện đảo Cồn Cỏ không có đơn vị hành chính cấp xã, và cũng không thuộc phạm vi điều tra của Đề án “*Điều tra, đánh giá và phân vùng cảnh báo nguy cơ trượt lở đất đá các vùng miền núi Việt Nam*”. Do vậy, công tác điều tra hiện trạng và thành lập bản đồ hiện trạng trượt lở đất đá ở tỷ lệ 1:50.000 chưa được tiến hành trên địa bàn huyện đảo Cồn Cỏ của tỉnh Quảng Trị. Các kết quả điều tra được trình bày sau đây cho khu vực tỉnh Quảng trị sẽ chỉ bao gồm 1 Thành phố, 1 Thị xã và 7 huyện trên diện tích phần đất liền của tỉnh.

II.1.2. Dân cư

Theo niên giám thống kê tỉnh Quảng Trị năm 2015, dân số của tỉnh Quảng Trị tính đến năm 2015 là 620.410 người, gồm 3 dân tộc chính là Kinh, Vân Kiều (Bru) và Pa Cô (Tà Ôi), trong đó các dân tộc thiểu số chiếm khoảng 9% tổng dân số.

Mật độ dân cư trung bình là 131 người/km², nhưng dân cư phân bố rất không đồng đều, chủ yếu tập trung ở Thành phố Đông Hà, Thị xã Quảng Trị và 4 huyện ven biển. Mật độ dân số ở Thành phố Đông Hà là 1.212 người/km²; ở Thị xã Quảng Trị và các huyện đồng bằng ven biển mật độ khoảng 205-323 người/km²; còn các huyện miền núi mật độ rất thấp, khoảng 31-70 người/km². Có 70,79% dân cư sinh sống ở nông thôn, 29,21% sống ở thành thị. Cơ cấu dân số nông thôn/thành thị thay đổi nhanh theo hướng giảm dân số tại vùng nông thôn.

Tổng số lao động toàn tỉnh năm 2015 là 349.715 người, chiếm 56,2% dân số; trong đó, lao động nam chiếm 49,91%, lao động nữ chiếm 50,09%.



Hình 4: Bản đồ hành chính tỉnh Quảng Trị.

II.2. ĐẶC ĐIỂM CẤU TRÚC - ĐỊA CHẤT

Trên cơ sở các tài liệu nghiên cứu về địa chất, kiến tạo liên quan đến địa bàn tỉnh Quảng Trị và lân cận đã có đến nay, đặc biệt là các kết quả đo vẽ lập bản đồ địa chất và điều tra khoáng sản tỷ lệ 1:50.000 các nhóm tờ Nam Đông (Vũ Mạnh Điền và nnk., 1993), Hướng Hóa (Vũ Mạnh Điền và nnk., 1997), Huế (Phạm Huy Thông và nnk., 1997), Vít Thu Lu (Trần Đình Sâm và nnk., 1999), Quảng Trị (Đỗ Văn Long và nnk., 2000) và bản đồ địa chất tỷ lệ 1:200.000 các tờ Lệ Thủy - Quảng Trị (xuất bản năm 1996), Hướng Hóa - Huế - Đà Nẵng (xuất bản năm 1995)..., có thể khái quát một số nét chính về cấu trúc địa chất của tỉnh Quảng Trị như sau:

II.2.1. Địa tầng

Trên phạm vi phần đất liền tỉnh Quảng Trị có sự phân bố của các phân vị địa chất có tuổi từ Proterozoi muộn đến Kainozoi như thể hiện trong Hình 5, Hình 6, và thống kê ở Bảng 2, bao gồm:

- *Hệ tầng Núi Vú (NP- $\mathcal{E}_1$ nv)*: Các thành tạo của hệ tầng lộ ra ở khu vực xã A Bung (phía nam huyện Đakrông), với diện lộ trên bình đồ khoảng hơn 21 km². Hệ tầng được chia thành 2 tập:

+ Tập 1 (NP- $\mathcal{E}_1$ nv₁): Thành phần thạch học gồm đá phiến felspat - horblend (artinolit) - biotit - epidot, đá phiến clorit - artinolit - calcit - epidot, đá phiến felspat - biotit - calcit, đá phiến felspat- clorit- calcit màu xanh lục, xanh đen. Diện tích phân bố khoảng hơn 13 km².

+ Tập 2 (NP- $\mathcal{E}_1$ nv₂): Thành phần thạch học gồm đá phiến thạch anh - biotit, đá phiến hai mica có granat, đá phiến clorit- calcit, đá phiến thạch anh -sericit phân dải, màu xám, xám xanh xen ít lớp mỏng đá phiến felspat- artinolit - calcit- epidot màu xanh lục. Diện tích phân bố xấp xỉ 8 km².

- *Hệ tầng A Vương ($\mathcal{E}_2$ -O₁ av)*: Trên địa bàn tỉnh Quảng Trị, các thành tạo thuộc Hệ tầng A Vương chỉ phân bố ở phía nam đứt gãy phân đới Đakrông - A Lưới; thuộc địa bàn các huyện Hướng Hóa và Đakrông. Trên địa bàn tỉnh, các thành tạo thuộc Hệ tầng A Vương được xếp vào 2 tập:

+ Tập 1 ($\mathcal{E}_2$ -O₁ av₁): Thành phần thạch học bao gồm: Phần dưới là đá phiến thạch anh biotit, quartzit biotit, đá phiến felspat - horblend - biotit, gneis felspat hai mica; phần trên là đá phiến thạch anh - felspat - mica, quartzit biotit, đá hoa. Diện tích phân bố trên địa bàn tỉnh khoảng 176 km².

+ Tập 2 ($\mathcal{E}_2$ -O₁ av₂): Cũng được chia thành 2 phần, phần dưới là đá phiến thạch anh - felspat, đá phiến thạch anh - felspat - mica, cát kết dạng quartzit, đá phiến đen; phần trên là đá phiến thạch anh - felspat - sericit, đá phiến sericit- clorit, cát kết dạng quartzit. Diện tích phân bố trên địa bàn tỉnh khoảng hơn 119 km².

- *Hệ tầng Long Đại (O-S₁ lđ)*: Các thành tạo của Hệ tầng Long Đại phân bố rộng rãi trong địa phận tỉnh Quảng Trị, nhưng chỉ ở phạm vi phía bắc đứt gãy phân đới Đakrông - A Lưới. Ở phía nam đứt gãy này, các thành tạo của hệ tầng hoàn toàn vắng mặt. Về không gian địa lý, các thành tạo thuộc Hệ tầng Long Đại phân bố ở huyện Cam Lộ; phía tây các huyện Vĩnh Linh, Gio Linh, Triệu Phong, Hải Lăng; phía bắc và đông bắc các huyện Hướng Hóa, Đakrông. Hệ tầng Long Đại được chia thành 4 tập:

+ Tập 1 (O-S₁ lđ₁): Diện tích phân bố của các thành tạo thuộc Tập 1 trên địa bàn tỉnh khoảng hơn 214 km². Thành phần chủ yếu bao gồm cát kết ít khoáng, cát bột kết, cát kết thạch anh, cát kết dạng quarzit, xen kẹp lớp mỏng đá phiến sét sericit - clorit, đá phiến thạch anh sericit - clorit.

+ Tập 2 (O-S₁ lđ₂): Diện tích phân bố của các thành tạo thuộc Tập 2 trên địa bàn tỉnh khoảng hơn 803 km². Thành phần thạch học bao gồm cát kết ít khoáng, đá phiến sét, đá phiến sericit, bột kết xen vài lớp cát kết mỏng bị ép phân dải, xen các thấu kính mỏng andesit.

+ Tập 3 (O-S₁ lđ₃): Diện tích phân bố của các thành tạo thuộc Tập 3 ở địa bàn tỉnh Quảng Trị khoảng 531 km². Thành phần thạch học của Tập 3 gồm đá phiến sét, đá phiến sét - silic, đá phiến sét - sericit - clorit xen ít cát kết, bột kết ít khoáng phân dải, thấu kính mỏng sét vôi.

+ Tập 4 (O-S₁ lđ₄): Diện tích phân bố của các thành tạo thuộc Tập 4 ở địa bàn tỉnh Quảng Trị khoảng hơn 110 km². Thành phần thạch học của Tập 4 gồm cát kết xen bột kết, đá phiến sét, đá phiến sét - sericit - clorit, sét kết, sét bột kết dạng phân nhíp.

- *Hệ tầng Đại Giang (S₂ đg)*: Các thành tạo thuộc Hệ tầng Đại Giang gắn bó với phần cao của Hệ tầng Long Đại ở phía bắc đứt gãy Đakrông - A Lưới. Chúng phân bố chủ yếu ở địa phận các huyện Hướng Hóa, Đakrông, Cam Lộ, Gio Linh, Triệu Phong. Hệ tầng Đại Giang được chia thành 2 tập:

+ Tập 1 (S₂ đg₁): Thành phần thạch học chủ yếu gồm cuội kết, cuội sạn kết đi cùng lớp cát bột kết màu xám vàng phân lớp dày xen lớp mỏng đá phiến sét màu xám phớt lục, xám tối. Diện tích phân bố khoảng hơn 122 km².

+ Tập 2 (S₂ đg₂): Thành phần thạch học gồm cát kết, bột kết chứa carbonat xen các lớp và thấu kính đá phiến sét vôi, đá vôi màu xám tro. Diện tích phân bố khoảng gần 38 km².

- *Hệ tầng Tân Lâm (D₁ tl)*: Các thành tạo thuộc hệ tầng lộ ra ở khu vực huyện Cam Lộ, Hướng Hóa và Đakrông với các diện lộ không lớn. Hệ tầng được phân chia thành 2 tập:

+ Tập 1 (D₁ tl₁): Cuội kết, sạn kết đa khoáng, cát kết ít khoáng, ít lớp bột kết, đá phiến sét màu nâu đỏ, nâu tím, tím nhạt. Diện tích phân bố của các thành tạo thuộc Tập 1 trên địa bàn tỉnh khoảng hơn 64 km².

+ Tập 2 (D₁ tl₂): Thành phần gồm đá phiến sét màu nâu đỏ, xám vàng xen ít cát kết, bột kết màu tím, tím gụ. Diện tích phân bố của các thành tạo thuộc Tập 2 ở địa bàn tỉnh Quảng Trị khoảng hơn 30 km².

- *Hệ tầng Cù Bai (D_{2g}-D_{3f} cb)*: Các diện lộ tiêu biểu của hệ tầng được thấy tại khu vực Tân Lâm (huyện Cam Lộ); Cù Bai, Tà Rùng (huyện Hướng Hóa); Động Tà Ri (huyện Đakrông). Hệ tầng được chia thành 2 tập:

+ Tập 1 (D_{2g}-D_{3f} cb₁): Thành phần thạch học gồm đá vôi, đá vôi sét, đá vôi dolomit xen lớp đá phiến sét, đá phiến sét vôi phân lớp mỏng. Tổng diện tích phân bố khoảng hơn 21 km².

+ Tập 2 (D_{2g}-D_{3f} cb₂): Thành phần thạch học gồm đá vôi dạng khối màu xám, đá sét vôi, đá vôi silic xen thấu kính silic, đá vôi dolomit màu xám sáng phân lớp trung bình. Tổng diện tích phân bố khoảng gần 28 km².

- *Hệ tầng Động Toàn (P đt)*: Trong diện tích tỉnh Quảng Trị, các đá phun trào hệ tầng Động Toàn phân bố chủ yếu trên địa bàn các huyện Đakrông và Hướng Hóa, một diện tích nhỏ ở huyện Cam Lộ. Hệ tầng Động Toàn được chia thành 2 tập:

+ Tập 1 (P đt₁): Thành phần thạch học gồm cuội kết cơ sở, cát sạn kết tuf, tuf andesit, cát kết tuf hạt nhỏ, sét vôi. Diện tích phân bố khoảng gần 37 km².

+ Tập 2 (P đt₂): Thành phần thạch học gồm Andesit, andesitobazan, andesitodacit, aglomerat, cát kết xen bột kết. Diện tích phân bố khoảng gần 50 km².

- *Hệ tầng A Lin (P? al)*: Các thành tạo của hệ tầng phân bố dọc theo đứt gãy phân đới Đakrông - A Lưới, trên địa phận huyện Đakrông, với tổng diện tích khoảng 66 km². Hệ tầng được chia thành 2 tập:

+ Tập 1 (P? al₁): Thành phần thạch học gồm cuội kết đa khoáng, cuội sạn kết tuf, cát kết đa khoáng, bột kết màu tím, xen lớp hoặc thấu kính đá vôi sét, andesit, tuf andesit, dacit porphyry. Diện tích phân bố khoảng hơn 49 km².

+ Tập 2 (P? al₂): Thành phần thạch học gồm sạn kết tuf, cát kết đa khoáng, cát kết tuf, đá phiến sét, bột kết, màu tím, tím nhạt. Diện tích phân bố của tập này khoảng hơn 17 km².

- *Hệ tầng Cam Lộ (P₂ cl)*: Trên phạm vi tỉnh Quảng Trị, hệ tầng phân bố ở các huyện Cam Lộ, Triệu Phong, Đakrông và Thành phố Đông Hà. Ở khu vực phía tây huyện Cam Lộ tiếp giáp phía bắc huyện Đakrông, các thành tạo của hệ tầng chưa được phân chia chi tiết; còn ở các nơi khác, hệ tầng được phân chia thành 2 tập. Diện tích của Hệ tầng Cam Lộ chưa được phân chia chi tiết khoảng 20 km², thành phần thạch học được mô tả gồm cát bột kết, bột sét kết, dăm cuội kết, sét vôi, đá vôi, sắt trầm tích. Tại những nơi đã phân chia chi tiết thành 2 tập, thành phần thạch học được mô tả như sau:

+ Tập 1 (P₂ cl₁): Cuội sạn kết, cát kết ít khoáng, cát bột kết, sét bột kết có kết hạch silic, sét. Diện tích phân bố hơn 30 km².

+ Tập 2 (P₂ cl₂): Bột sét kết màu xám, cát bột kết, xen cát kết ít khoáng hạt nhỏ - vừa, sét kết màu đen. Diện tích phân bố hơn 20 km².

- *Hệ tầng Động Hà (T₂? đh)*: Các thành tạo của hệ tầng chỉ phân bố thành một dải ở giáp ranh giữa huyện Cam Lộ và huyện Gio Linh. Hệ tầng được chia thành 2 tập:

+ Tập 1 (T₂? đh₁): Thành phần thạch học gồm cuội kết, cát kết hạt vừa, cát bột kết, rhyolit porphyry, sạn kết, cát bột kết tuf. Diện tích phân bố khoảng 18 km².

+ Tập 2 (T₂? đh₂): Thành phần thạch học gồm Cát kết, cát bột kết chứa carbonat, sét vôi, đá vôi. Diện tích phân bố khoảng 4 km².

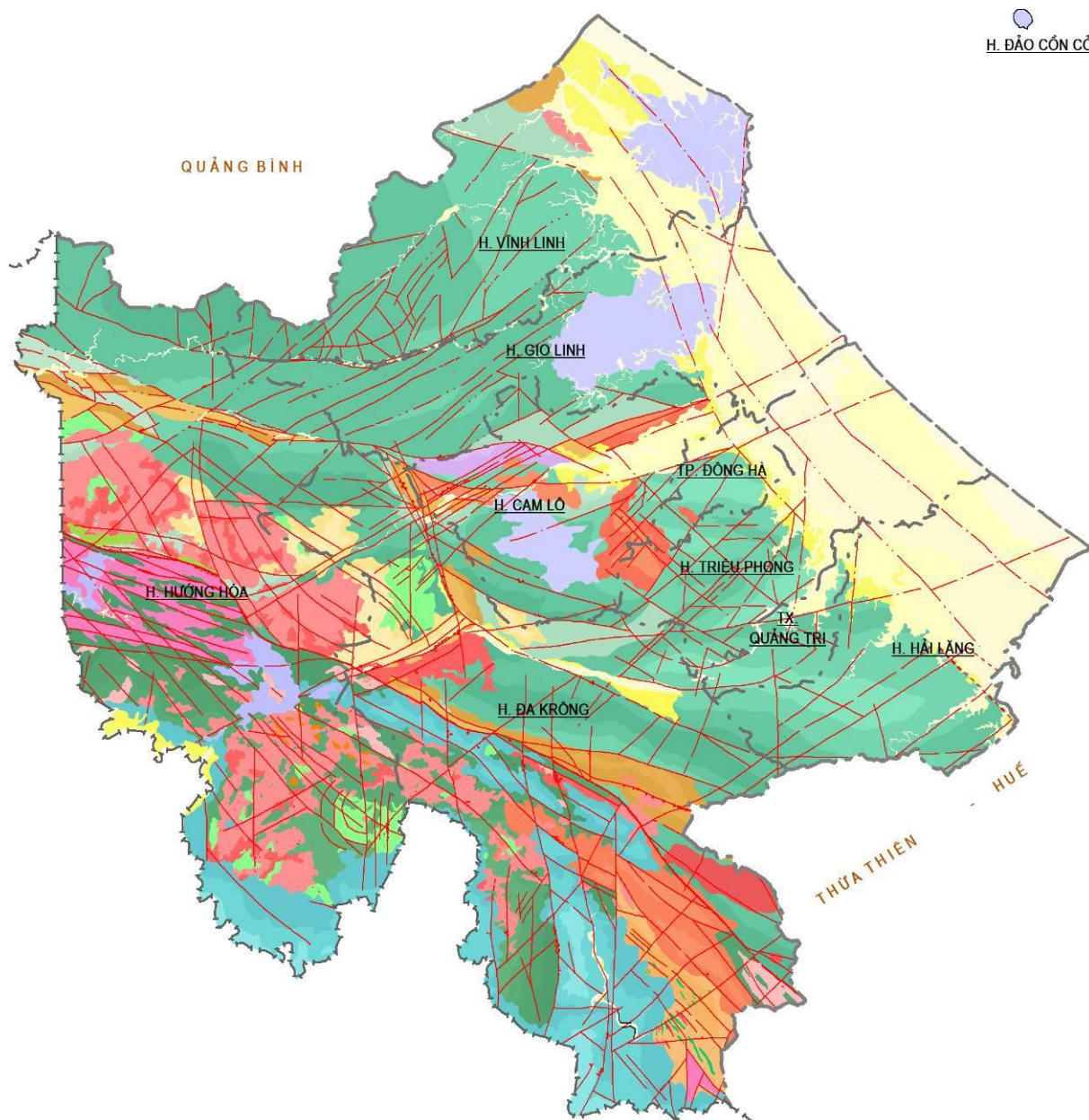
- *Hệ tầng A Ngo (J₁₋₂ an)*: Các thành tạo của hệ tầng phân bố ở phía tây, tây nam địa phận các huyện Đakrông và Hướng Hóa, với tổng diện tích khoảng 355 km². Hệ tầng được chia thành 3 tập:

+ Tập 1 (J₁₋₂ an₁): Thành phần thạch học gồm cuội kết phân lớp dày xen sạn cát kết đa khoáng, bột kết, sét kết màu nâu đỏ, tím, xen lớp mỏng đá vôi sét. Diện tích phân bố khoảng 178 km².

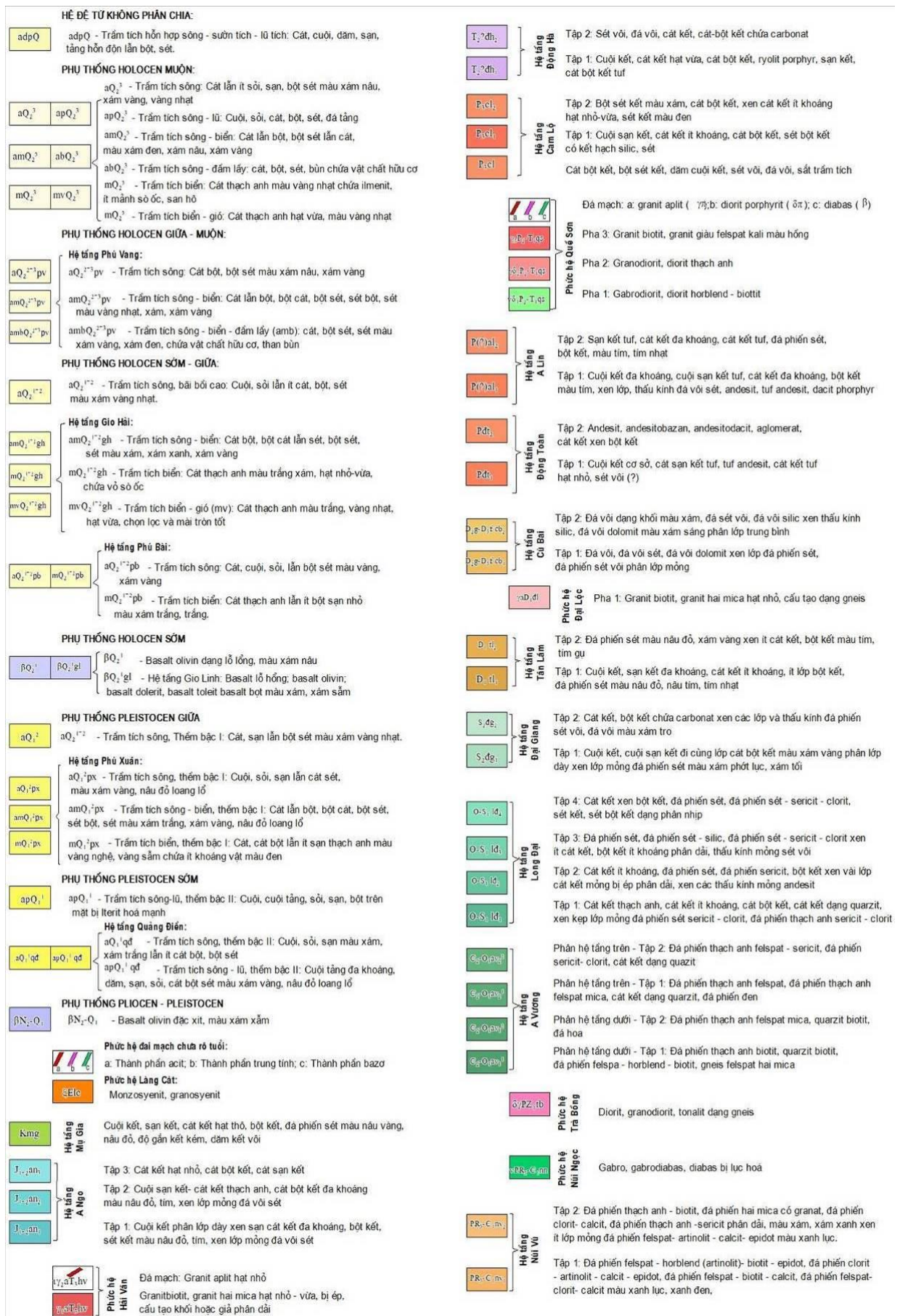
+ Tập 2 (J₁₋₂ an₂): Thành phần thạch học gồm cuội sạn kết - cát kết thạch anh, cát bột kết đa khoáng màu nâu đỏ, tím, xen lớp mỏng đá vôi sét. Diện tích phân bố khoảng gần 144 km².

+ Tập 3 ($J_{1-2} an_3$): Thành phần thạch học gồm cát kết hạt nhỏ, cát bột kết, cát sạn kết. Diện tích phân bố khoảng gần 35 km².

- Hệ tầng Mụ Giạ ($K mg$): Hệ tầng phân bố thành một dải kéo dài khoảng 11 km theo phương tây bắc - đông nam dọc đứt gãy phân đới Đakrông - A Lưới, trên địa phận phía tây huyện Hướng Hóa với diện tích phân bố hơn 6 km². Thành phần thạch học gồm cuội kết, sạn kết, cát kết hạt thô, bột kết, đá phiến sét màu nâu vàng, nâu đỏ, độ gắn kết kém, dăm kết vôi.



Hình 5: Sơ đồ địa chất khu vực tỉnh Quảng Trị (theo kết quả tổng hợp tài liệu nghiên cứu về địa chất, kiến tạo trên địa bàn tỉnh Quảng Trị).



Hình 6: Chỉ dẫn sơ đồ địa chất khu vực tỉnh Quảng Trị (theo kết quả tổng hợp tài liệu nghiên cứu về địa chất, kiến tạo trên địa bàn tỉnh Quảng Trị).

- *Phun trào bazan Pliocen - Pleistocen hạ (βN_2-Q_1)*: Các đá phun trào bazan tuổi Pliocen - Pleistocen hạ phân bố thành các diện lộ nhỏ ở các huyện Đakrông và Hướng Hóa; tổng diện tích phân bố khoảng 36 km². Thành phần thạch học gồm bazan olivin đặc xít, màu xám xám.

- *Phun trào bazan Holocen sớm - Hệ tầng Gio Linh ($\beta Q_2^1 gl$)*: Phân bố ở các huyện Gio Linh và Vĩnh Linh với tổng diện tích khoảng 158 km². Thành phần thạch học gồm bazan lỗ hồng, bazan olivin, bazan dolerit, bazan toleit, bazan bọt màu xám, xám sẫm.

- *Phun trào bazan Holocen sớm (βQ_2^1)*: Phân bố thành một diện lộ lớn ở trung tâm huyện Cam Lộ với diện tích khoảng 39 km². Thành phần thạch học gồm bazan olivin dạng lỗ hồng, màu xám nâu.

- *Trầm tích bờ rời Hệ Đệ Tứ*: Phân bố ở các thung lũng sông suối, dải đồng bằng ven biển. Tổng diện tích phân bố khoảng 915 km². Các trầm tích Đệ Tứ vùng đồng bằng ven biển tỉnh Quảng Trị đa dạng về nguồn gốc, biến đổi mạnh mẽ theo không gian và thời gian. Theo chiều từ lục địa ra biển, các trường 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).

II.2.2. Magma xâm nhập

Trong phạm vi phần đất liền tỉnh Quảng Trị, hoạt động magma xâm nhập chỉ xảy ra mạnh mẽ dọc theo đứt gãy phân đới Đakrông - A Lưới và trên địa phận các huyện Hướng Hóa và Đakrông. Ở các khu vực khác hầu như không xuất hiện khối magma xâm nhập nào. Các thành tạo magma xâm nhập ở đây có tuổi từ Proterozoi muộn đến Kainozoi, bao gồm các phức hệ sau:

- *Phức hệ Núi Ngọc ($vNP-E_1 nn$)*: Phức hệ lộ ra thành nhiều thể nhỏ dạng elip, đai mạch ở khu vực xã A Bung (huyện Đakrông) với tổng diện tích khoảng 0,8 km². Thành phần thạch học gồm gabro, gabrodiabas, diabas bị lục hoá.

- *Phức hệ Trà Bồng ($\delta\gamma PZ_1 tb$)*: Phức hệ lộ ra rộng rãi ở khu vực phía tây thị trấn Khe Sanh với tổng diện tích khoảng 74 km² và chỉ xuất hiện ở phía nam của đứt gãy sâu phân đới Đakrông - A Lưới. Thành phần thạch học gồm diorit, granodiorit, tonalit dạng gneis.

- *Phức hệ Đại Lộc - Pha 1 ($\gamma D_1 dl_1$)*: Trên địa bàn tỉnh Quảng Trị có 10 khối magma xâm nhập được xếp vào Pha 1 - phức hệ Đại Lộc. Các khối này phân bố rải rác ở khu vực phía nam huyện Hướng Hóa và phía đông nam của huyện Đakrông; tổng diện tích phân bố khoảng 16 km². Thành phần thạch học chủ yếu là granit biotit, granit hai mica hạt nhỏ, cấu tạo dạng gneis.

- *Phức hệ Quế Sơn ($\delta, \delta\gamma, \gamma P_2-T_1 qs$)*: Phức hệ có 3 pha xâm nhập chính và pha đá mạch:

+ *Pha 1 ($v\delta P_2-T_1 qs_1$)*: Bao gồm các đá gabrodiorit, diorit horblend - biotit. Chúng phân bố thành nhiều khối rải rác ở huyện Hướng Hóa và phía tây, tây nam huyện Đakrông với tổng diện tích khoảng 69 km².

+ Pha 2 ($\gamma\delta P_2-T_1 qs_2$): Bao gồm các đá granodiorit, diorit thạch anh. Các đá pha 2 phức hệ Quế Sơn lộ ra rất rộng rãi ở địa phận huyện Hướng Hóa, huyện Đakrông và một khối ở huyện Vĩnh Linh. Tổng diện tích xuất lộ trên bình đồ khoảng 308 km².

+ Pha 3 ($\gamma P_2-T_1 qs_3$): Gồm các đá granit biotit, granit giàu feldspat kali màu hồng. Chúng lộ ra thành nhiều khối trên địa phận huyện Hướng Hóa và huyện Đakrông. Tổng diện tích của các khối magma Pha 3 - phức hệ Quế Sơn trên địa bàn tỉnh Quảng Trị khoảng hơn 82 km².

+ Pha đá mạch ($\gamma\pi, \delta\pi, \nu\mu P_2-T_1 qs_4$): Chúng lộ ra thành nhiều thể nhỏ hoặc các đai mạch rải rác dọc hai bên đứt gãy phân đới Đakrông - A Lưới, trên địa phận huyện Hướng Hóa và huyện Đakrông. Bao gồm các đá có thành phần từ mafic đến axit như diabas, diorit porphyr, granit aplit. Tổng diện tích chỉ khoảng 0,6 km².

- *Phức hệ Hải Vân ($\gamma T_3 hv$):* Phức hệ có 2 pha xâm nhập:

+ Pha 1 ($\gamma T_3 hv_1$): Bao gồm các đá granit biotit, granit hai mica hạt nhỏ - vừa, bị ép, cấu tạo khối hoặc giả phân dải. Chúng xuất lộ thành 2 khối ở các khu vực đông nam huyện Đakrông (giáp Thừa Thiên - Huế), tổng diện tích khoảng 25 km².

+ Pha 2 ($\gamma a T_3 hv_2$): Gồm đá mạch aplit và pegmatit. Chúng lộ ra thành nhiều thể nhỏ hoặc các đai mạch rải rác trong các khu vực xuất hiện pha 1. Tổng diện tích chỉ khoảng 0,3 km².

- *Phức hệ Làng Cát ($\zeta E lc$):* Thành phần thạch học gồm monzosyenit, granosyenit. Các đá của phức hệ này lộ ra thành 19 khối kích thước nhỏ (<0,5 km²) phân bố ở khu vực xung quanh và phía nam thị trấn Khe Sanh. Tổng diện tích của các thể magma xâm nhập thuộc phức hệ Làng Cát khoảng gần 5 km².

- *Các thể xâm nhập tuổi không xác định:* Đây là các thể diabas, gabrodiabas, granit aplit, granit hạt nhỏ, lamprophyr và pegmatit granit có kích thước quá nhỏ gặp rải rác ở nhiều nơi trong phạm vi nghiên cứu.

Diện tích phân bố và các địa bàn phân bố chủ yếu của các phức hệ magma xâm nhập được thống kê trong Bảng 2 và thể hiện trên Hình 5 và Hình 6.

Bảng 2: Thống kê diện tích và tỷ lệ diện tích phân bố các phân vị địa chất trong phạm vi phần đất liền tỉnh Quảng Trị.

TT	Tên phân vị địa chất	Diện tích phân bố (km ²)	Tỷ lệ diện tích (%)	Khu vực phân bố chủ yếu
I	Địa tầng	4.035,25	87,40	
1	Trầm tích bờ rời Hệ Đệ tứ	914,48	19,81	Thung lũng sông suối, dải đồng bằng ven biển
2	Phun trào bazan Holocen sớm	39	0,84	Cam Lộ
3	Phun trào bazan - Hệ tầng Gio Linh (Holocen sớm)	158,42	3,43	Gio Linh, Vĩnh Linh
4	Phun trào bazan Pliocen - Pleistocen	36	0,78	Hướng Hóa, Đakrông
5	Hệ tầng Mụ Gia	6,36	0,14	Hướng Hóa
6	Hệ tầng A Ngo - Tập 3	34,57	0,75	Hướng Hóa, Đakrông
7	Hệ tầng A Ngo - Tập 2	143,81	3,11	Hướng Hóa, Đakrông
8	Hệ tầng A Ngo - Tập 1	177,88	3,85	Hướng Hóa, Đakrông
9	Hệ tầng Động Hà - Tập 2	4	0,09	Cam Lộ, Gio Linh
10	Hệ tầng Động Hà - Tập 1	17,99	0,39	Cam Lộ, Gio Linh
11	Hệ tầng Cam Lộ - Tập 2	20,3	0,44	Cam Lộ, Triệu Phong, TP. Đông Hà

TT	Tên phân vị địa chất	Diện tích phân bố (km ²)	Tỷ lệ diện tích (%)	Khu vực phân bố chủ yếu
12	Hệ tầng Cam Lộ - Tập 1	30,49	0,66	Cam Lộ, Triệu Phong, TP. Đông Hà
13	Hệ tầng Cam Lộ (Chưa được phân chia chi tiết)	20,16	0,44	Cam Lộ, Đakrông
14	Hệ tầng A Lin - Tập 2	16,6	0,36	Đakrông
15	Hệ tầng A Lin - Tập 1	49,45	1,07	Đakrông
16	Hệ tầng Động Toàn - Tập 2	49,71	1,08	Hướng Hóa, Đakrông, Cam Lộ
17	Hệ tầng Động Toàn - Tập 1	36,72	0,80	Hướng Hóa, Đakrông, Cam Lộ
18	Hệ tầng Cù Bai - Tập 2	27,61	0,60	Hướng Hóa, Cam Lộ
19	Hệ tầng Cù Bai - Tập 1	21,22	0,46	Hướng Hóa, Đakrông, Cam Lộ
20	Hệ tầng Tân Lâm - Tập 2	30,29	0,66	Đakrông, Cam Lộ
21	Hệ tầng Tân Lâm - Tập 1	64,18	1,39	Hướng Hóa, Đakrông, Cam Lộ
22	Hệ tầng Đại Giang - Tập 2	37,72	0,82	Hướng Hóa, Cam Lộ
23	Hệ tầng Đại Giang - Tập 1	122,23	2,65	Hướng Hóa, Đakrông, Cam Lộ, Gio Linh, Triệu Phong
24	Hệ tầng Long Đại - Tập 4	110,21	2,39	Cam Lộ, Gio Linh, Hải Lăng, TP. Đông Hà, Triệu Phong, TX. Quảng Trị
25	Hệ tầng Long Đại - Tập 3	531,03	11,50	Hướng Hóa, Đakrông, Cam Lộ, Vĩnh Linh, Gio Linh, Hải Lăng, TP. Đông Hà, TX. Quảng Trị
26	Hệ tầng Long Đại - Tập 2	803,35	17,40	Hướng Hóa, Đakrông, Cam Lộ, Vĩnh Linh, Gio Linh, Hải Lăng
27	Hệ tầng Long Đại - Tập 1	214,41	4,64	Hướng Hóa, Đakrông, Cam Lộ, Vĩnh Linh, Gio Linh, Hải Lăng
28	Hệ tầng A Vương - Tập 2	119,28	2,58	Hướng Hóa, Đakrông
29	Hệ tầng A Vương - Tập 1	176,12	3,81	Hướng Hóa, Đakrông
30	Hệ tầng Núi Vú - Tập 2	7,91	0,17	Đakrông
31	Hệ tầng Núi Vú - Tập 1	13,23	0,29	Đakrông
II	Magma xâm nhập	581,81	12,60	
32	Các đai mạch chưa rõ tuổi	1,24	0,03	Rải rác ở nhiều nơi
33	Phức hệ Lăng Cát	4,76	0,10	Hướng Hóa
34	Phức hệ Hải Vân - Pha 2	0,03	0,0006	Đakrông
35	Phức hệ Hải Vân - Pha 1	24,86	0,54	Đakrông
36	Phức hệ Quế Sơn - Pha đá mạch	0,62	0,01	Hướng Hóa, Đakrông
37	Phức hệ Quế Sơn - Pha 3	82,49	1,79	Hướng Hóa, Đakrông
38	Phức hệ Quế Sơn - Pha 2	308,17	6,67	Hướng Hóa, Đakrông, Vĩnh Linh
39	Phức hệ Quế Sơn - Pha 1	68,78	1,49	Hướng Hóa, Đakrông
40	Phức hệ Đại Lộc - Pha 1	16,25	0,35	Hướng Hóa, Đakrông
41	Phức hệ Trà Bồng	73,78	1,60	Hướng Hóa
42	Phức hệ Núi Ngọc	0,83	0,02	Đakrông
	Tổng	4.617	100	

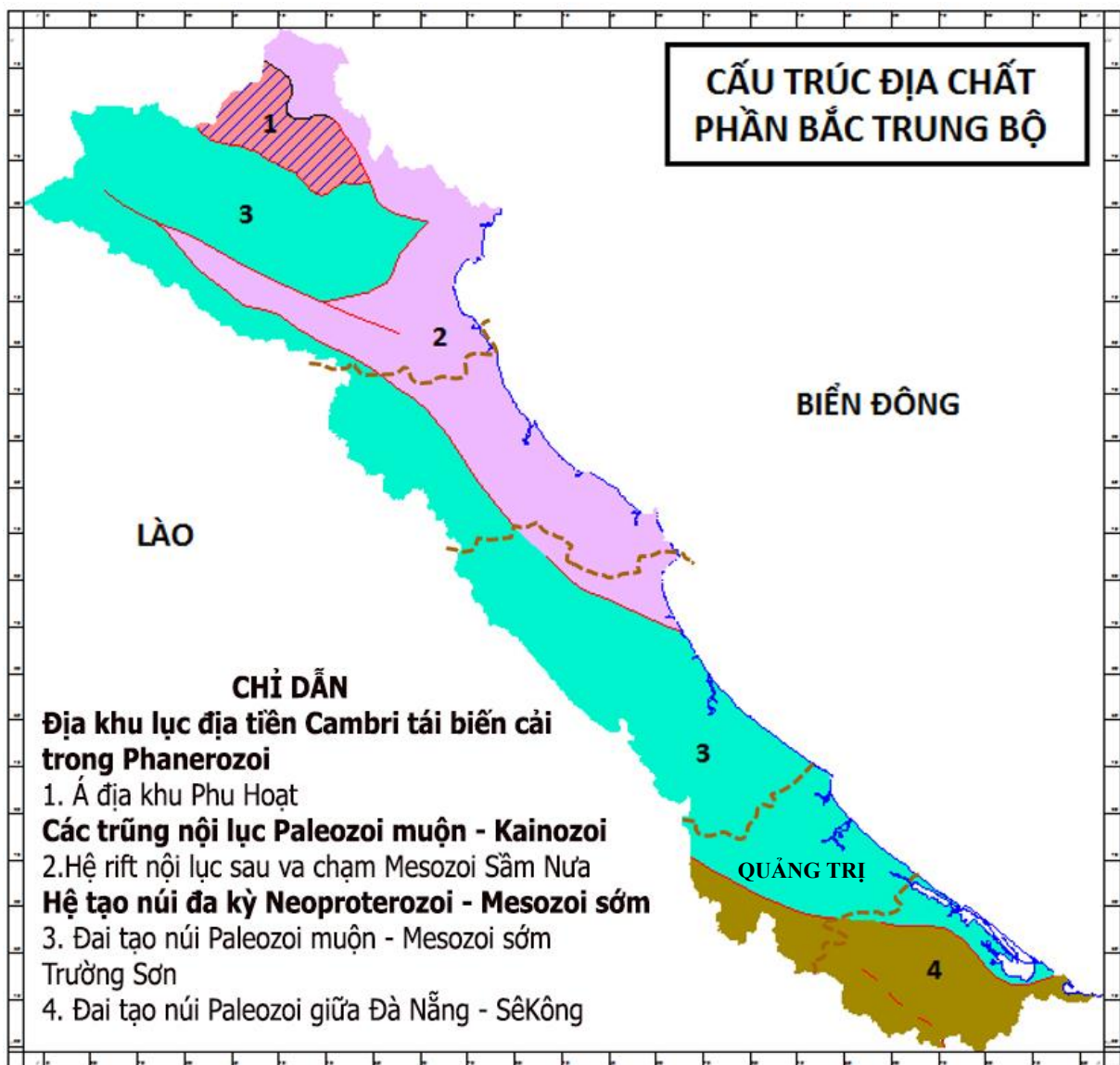
Theo kết quả tổng hợp trong Bảng 2, trên địa bàn tỉnh Quảng Trị, các thành tạo trầm tích, phun trào, trầm tích - phun trào và trầm tích, trầm tích - phun trào bị biến chất thuộc các phân vị địa tầng chiếm tới 87,40% diện tích phần đất liền toàn tỉnh. Trong đó, các thành tạo thuộc Hệ tầng Long Đại phân bố rộng rãi nhất (35,93% diện tích phần đất liền), sau đó là các trầm tích bờ rời Hệ Đệ tứ (19,81%); tiếp đến là các thành tạo thuộc Hệ tầng A Ngo và Hệ tầng A Vương (lần lượt là 7,91% và 6,39%); các phân vị địa tầng còn lại phân bố khá hạn chế (mỗi phân vị địa tầng chỉ chiếm dưới 4% diện tích phần đất liền toàn tỉnh).

Tổng diện tích xuất lộ các thành tạo magma xâm nhập trong phạm vi phần đất liền của tỉnh Quảng Trị xấp xỉ 582 km², chiếm tỷ lệ 12,60% diện tích phần đất liền của tỉnh. Các thành tạo magma xâm nhập chỉ xuất lộ tập trung trên địa bàn các huyện

Hướng Hóa và Đakrông, ngoài ra có một khối xuất lộ ở địa bàn huyện Vĩnh Linh; còn tại địa bàn các huyện thị khác không có sự xuất lộ của các thành tạo magma xâm nhập. Trong số các phức hệ magma xâm nhập xuất lộ, chỉ có phức hệ Quế Sơn và phức hệ Trà Bồng có diện lộ lớn (lần lượt chiếm 9,96% và 1,6% diện tích phần đất liền của tỉnh); các phức hệ còn lại có diện lộ rất nhỏ.

II.2.3. Cấu trúc kiến tạo

Nằm trong khu vực kiến tạo hệ tạo núi đa kỳ Neoproterozoi - Mesozoi sớm, lại thuộc vào khu vực tiếp giáp của 2 đơn vị cấu trúc - kiến tạo lớn (Hình 7) là đai tạo núi Paleozoi muộn - Mesozoi sớm Trường Sơn ở phía bắc, đông bắc và đai tạo núi Paleozoi giữa Đà Nẵng - Sê Kông, nên cấu trúc địa chất trong phạm vi tỉnh Quảng Trị bị chi phối bởi nhiều chế độ kiến tạo diễn ra ở các thời kỳ khác nhau. Do đó, tuy có diện tích không lớn, nhưng cấu trúc địa chất khu vực tỉnh Quảng Trị hết sức phức tạp với nhiều khối cấu trúc khác nhau, nhiều phức hệ thạch kiến tạo đặc trưng cho các chế độ kiến tạo diễn ra trong suốt lịch sử hình thành nên cấu trúc này cho đến nay.



Hình 7: Sơ đồ vị trí khu vực tỉnh Quảng Trị trên bình đồ cấu trúc địa chất phần Bắc Trung Bộ.

II.2.3.1. Các phức hệ thạch kiến tạo

Cấu trúc địa chất khu vực tỉnh Quảng Trị có sự tham gia của 7 phức hệ thạch kiến tạo, cụ thể như sau:

- *Phức hệ thạch kiến tạo Neoproterozoi - Paleozoi hạ*: Phức hệ thạch kiến tạo này phân bố trong phạm vi đơn vị cấu trúc - kiến tạo đai tạo núi Paleozoi giữa Đà Nẵng - Sê Kông, phía nam đứt gãy Đakrông - A Lưới. Phức hệ thạch kiến tạo bao gồm các thành tạo trầm tích lục nguyên - phun trào mafic, lục nguyên - silic - carbonat biến chất tương phiến lục thuộc Hệ tầng Núi Vú, Hệ tầng A Vương. Đi kèm là các thành tạo xâm nhập gabro, plagiogranit phức hệ Núi Ngọc phát triển cùng phương cấu trúc tây bắc – đông nam với hệ thống đứt gãy Đakrông - A Lưới. Các thành hệ của phức hệ thạch kiến tạo Neoproterozoi – Paleozoi hạ có nét đặc trưng khá gần gũi nhau, đặc trưng cho kiểu mặt cắt phần trên của vỏ đại dương.

- *Phức hệ thạch kiến tạo Paleozoi hạ - trung*: Phức hệ có diện phân bố rộng lớn trên khu vực đai tạo núi Trường Sơn và đai tạo núi Đà Nẵng - Sê Kông, gồm các thành tạo: lục nguyên - andezit Hệ tầng Long Đại, lục nguyên - carbonat Hệ tầng Đại Giang và các thành tạo granodiorit - diorit cùng núi lửa Phức hệ Trà Bồng. Các thành tạo trầm tích của phức hệ phát triển chủ yếu trên đai tạo núi Trường Sơn, thường cấu thành nên các nếp uốn hẹp phương á vĩ tuyến. Các thành tạo xâm nhập phân bố chủ yếu trong đai tạo núi Đà Nẵng - Sê Kông, chúng bị cả nát - milonit hóa và bị ép phiến phương á vĩ tuyến. Phức hệ thạch kiến tạo Paleozoi hạ - trung thành tạo trong bối cảnh kiến tạo cung đảo và va chạm.

- *Phức hệ thạch kiến tạo Paleozoi trung*: Phức hệ thạch kiến tạo này bao gồm các trầm tích lục nguyên Hệ tầng Tân Lâm và carbonat Hệ tầng Cù Bai. Chúng cấu thành nên những nếp lồi nhỏ không hoàn chỉnh, phân bố ở Tân Lâm, dọc sông Quảng Trị và dọc Quốc lộ 14 (đoạn Đakrông - Tà Laou). Phức hệ thạch kiến tạo Paleozoi trung có quan hệ bất chỉnh hợp với các phức hệ thạch kiến tạo Paleozoi hạ - trung và Paleozoi thượng. Các thành tạo lục nguyên carbonat phức hệ thạch kiến tạo này được hình thành trong điều kiện kiến tạo đặc trưng cho bối cảnh tạo núi sau va chạm.

- *Phức hệ thạch kiến tạo Paleozoi thượng - Mesozoi hạ*: Tham gia vào phức hệ bao gồm các thành tạo lục nguyên - andesit Hệ tầng A Lin, các thành tạo andesitobazan - andesit - andesitodacit - lục nguyên Hệ tầng Động Toàn, lục nguyên - carbonat Hệ tầng Cam Lộ đi cùng các xâm nhập gabrodiorit - diorit - granit phức hệ Quế Sơn. Các thành tạo trầm tích thường cấu thành nên các nếp lồi hẹp ở phần trung tâm và phía đông bắc tỉnh Quảng Trị. Các thành tạo magma xâm nhập phân dị từ gabro - diorit - granit phức hệ Quế Sơn thuộc loạt kiềm vôi. Phức hệ thạch kiến tạo này hình thành trong bối cảnh kiến tạo rìa lục địa tích cực.

- *Phức hệ thạch kiến tạo Mesozoi hạ*: Phức hệ thạch kiến tạo này phân bố thành dải nhỏ hẹp ở phần trung tâm tỉnh Quảng Trị với các thành phần bao gồm lục nguyên - carbonat - ryolit thuộc Hệ tầng Động Hà. Các thành tạo phun trào ryolit thuộc loại kiềm vôi, kiểu “S” granit đặc trưng cho bối cảnh kiến tạo chế độ rift nội lục.

- *Phức hệ thạch kiến tạo Mesozoi thượng*: Cấu thành nên phức hệ thạch kiến tạo Mesozoi thượng là các thành tạo lục nguyên - carbonat Hệ tầng A Ngo, các thành tạo trầm tích lục nguyên vùn thô Hệ tầng Mụ Giạ, đi kèm là các xâm nhập á kiềm phức hệ Làng Cát. Phức hệ thạch kiến tạo này phân bố chủ yếu trong đai tạo núi Đà Nẵng -

Sê Kông. Phức hệ thạch kiến tạo này phủ bất chỉnh hợp lên trên các phức hệ thạch kiến tạo cổ hơn dưới dạng các nếp lồi thoải. Đặc điểm nổi bật của phức hệ thạch kiến tạo này đó là các thành tạo trầm tích màu nâu đỏ - nâu gụ, phân lớp dày, phân lớp xiên chéo đi kèm các thành tạo xâm nhập thuộc loạt á kiềm đặc trưng cho chế độ kiến tạo tạo núi sau va chạm.

- *Phức hệ thạch kiến tạo Kainozoi*: Đặc trưng cho phức hệ thạch kiến tạo Kainozoi này là các thành tạo bờ rời đa nguồn gốc tích tụ từ Pliocen cho tới nay, được hình thành trong điều kiện hoạt động tân kiến tạo mạnh. Đặc biệt, tham gia vào phức hệ thạch kiến tạo này có các thành tạo bazan á kiềm kiểu đặc xít (Neogen - Đệ Tứ) và các thành tạo bazan lỗ hồng (Đệ Tứ).

II.2.3.2. Đặc điểm hệ thống đứt gãy, đới phá hủy

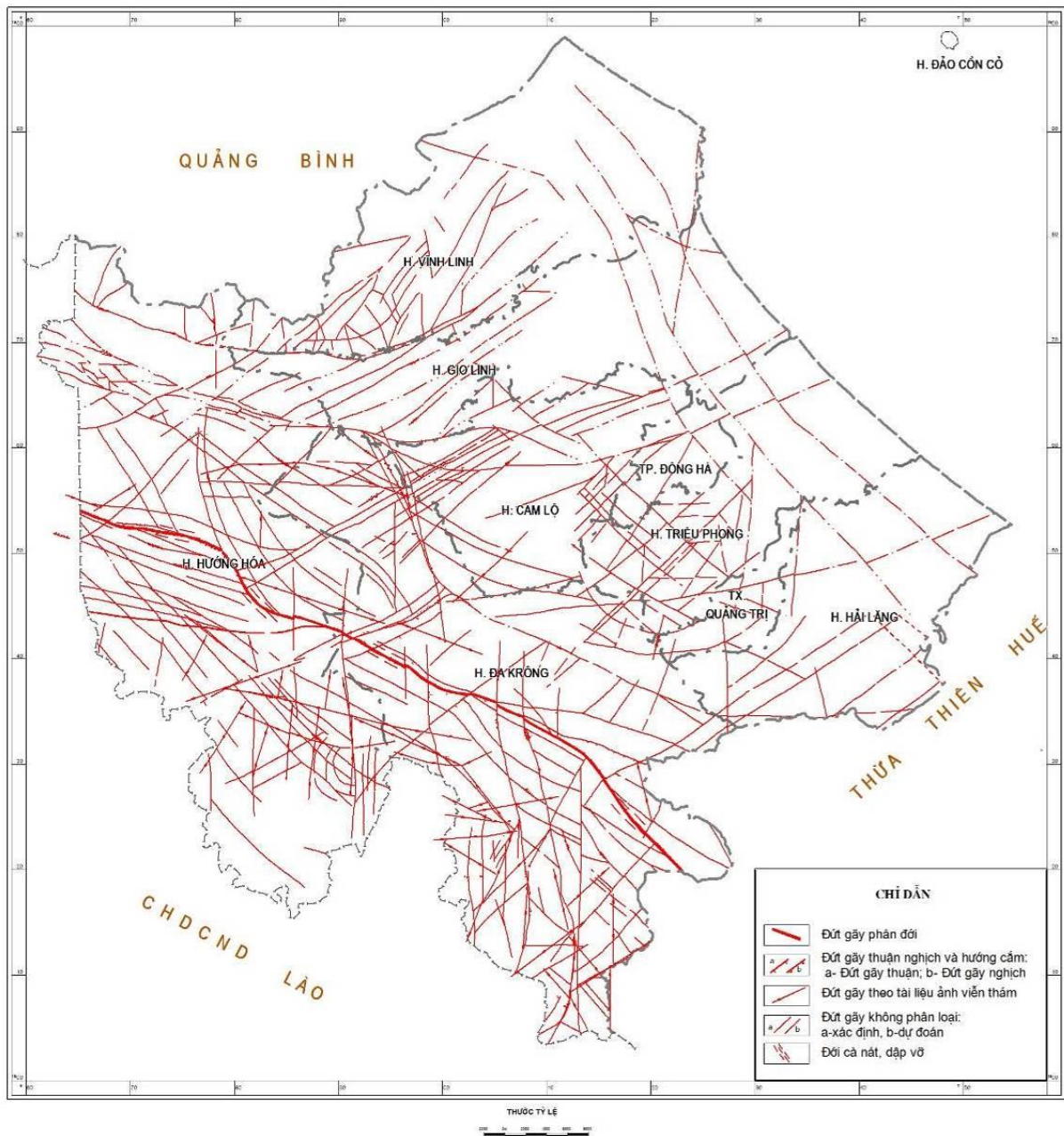
Trên diện tích tỉnh Quảng Trị ghi nhận 4 hệ thống phá hủy kiến tạo chính, là: hệ thống phương tây bắc - đông nam, hệ thống phương đông bắc - tây nam, hệ thống phương á kinh tuyến và hệ thống phương á vĩ tuyến (Hình 8).

- *Hệ thống phá hủy kiến tạo đứt gãy phương tây bắc - đông nam*: Hệ thống này có quy mô phân bố, cường độ phát triển mạnh mẽ nhất, chúng chi phối toàn bộ bình đồ cấu trúc chung trên địa bàn tỉnh Quảng Trị.

Tiêu biểu trong hệ thống phá hủy kiến tạo phương tây bắc - đông nam là đới đứt gãy Đakrông - A Lưới. Đây là đới đứt gãy sâu phân đới, phân chia giữa cấu trúc đai tạo núi Paleozoi muộn - Mesozoi sớm Trường Sơn ở phía bắc và cấu trúc đai tạo núi Paleozoi giữa Đà Nẵng - Sê Kông ở phía nam. Đới đứt gãy có quy mô lớn, bắt đầu từ khu vực ven biển Huế, Đà Nẵng theo phương á vĩ tuyến và phương tây bắc - đông nam qua địa bàn tỉnh Quảng Trị đến biên giới Việt - Lào, tiếp tục phương tây bắc - đông nam đến vùng Thà Khẹt (Lào). Đoạn trên địa bàn tỉnh Quảng Trị đới đứt gãy có chiều dài khoảng 75 km. Theo các tài liệu hiện có, đới đứt gãy Đakrông - A Lưới là đứt gãy trượt bằng phải, có tính thuận, mặt trượt vắn xoắn. Dọc theo đới đứt gãy là các đới cà nát dập vỡ hoặc biến dạng dẻo có quy mô lớn, chiều rộng từ 3 km đến trên 5 - 6 km.

Ngoài ra, thuộc hệ thống phá hủy kiến tạo phương tây bắc - đông nam còn có các đới đứt gãy có quy mô lớn khác, như: Đới đứt gãy Cha Li - Động Hà - Làng Cát - Khe Mương kéo dài khoảng 80 km; đới đứt gãy Hướng Tân - Làng Hồ kéo dài khoảng 40 km; đới đứt gãy Hoàn Lập - Khe Sanh - Ba Ngải kéo dài khoảng 35 km; đới đứt gãy Đường 14 kéo dài khoảng 30 km; đới đứt gãy Vĩnh Thượng - Hải Thái kéo dài khoảng 30 km. Dọc theo các đới đứt gãy này thường có các đới cà nát dập vỡ quy mô tương đối lớn, chiều rộng từ vài trăm mét đến 1 km.

- *Hệ thống phá hủy kiến tạo đứt gãy phương đông bắc - tây nam*: Hệ thống phá hủy kiến tạo này chủ yếu phát triển trong cấu trúc đai tạo núi Paleozoi muộn - Mesozoi sớm Trường Sơn và thể hiện rất yếu trong cấu trúc đai tạo núi Paleozoi giữa Đà Nẵng - Sê Kông. Các đới đứt gãy thuộc hệ thống phương đông bắc - tây nam gồm: Đới đứt gãy Trầm Thượng - Tích Tường (Sông Thạch Hãn); đới đứt gãy Sông Ai Tử; đới đứt gãy Khe Cát; đới đứt gãy Sông Quảng Trị (Cầu Đakrông - thị trấn Đakrông); đới đứt gãy Sông Lai Phước; đới đứt gãy Sông Hiếu; đới đứt gãy Khe Xa Bải - Tân Lâm - Cam Lộ; đới đứt gãy Sông Bến Hải; đới đứt gãy Hướng Lập - Vĩnh Chấp. Đặc điểm chung của các đới đứt gãy này là quy mô không lớn, kéo dài vài kilomet đến vài chục kilomet, thường ngắn quãng và phân nhánh; các đới cà nát dập vỡ đi kèm có quy mô nhỏ với chiều rộng thường từ vài mét đến vài trăm mét.



Hình 8: Sơ đồ phân bố hệ thống phá hủy kiến tạo đứt gãy khu vực tỉnh Quảng Trị (theo tài liệu địa chất và giải đoán ảnh viễn thám).

- *Hệ thống phá hủy kiến tạo đứt gãy phương á kinh tuyến*: Hệ thống phá hủy kiến tạo này chủ yếu phát triển trong cấu trúc đai tạo núi Paleozoi giữa Đà Nẵng - Sê Kông, phía nam đới đứt gãy Đakrông - A Lưới. Nhìn chung, hệ thống phá hủy kiến tạo đứt gãy phương á kinh tuyến phát triển yếu, thưa thớt và quy mô nhỏ; các đới cà nát dập vỡ đi kèm thường có quy mô nhỏ, phát triển không liên tục.

- *Hệ thống phá hủy kiến tạo đứt gãy phương á vĩ tuyến*: Hệ thống phá hủy kiến tạo này chủ yếu phát triển trong cấu trúc đai tạo núi Paleozoi muộn - Mesozoi sớm Trường Sơn và tập trung ở phía bắc tỉnh Quảng Trị. Tiêu biểu là đới đứt gãy Rào Thanh dài khoảng 30 km và đới đứt gãy Cam Tuyền - Đông Hà chiều dài khoảng 20 km. Các đới cà nát dập vỡ đi kèm dọc hệ thống phá hủy kiến tạo đứt gãy phương á vĩ tuyến cũng thường có quy mô nhỏ, phát triển không liên tục.

Tổng hợp kết quả giải đoán viễn thám và các tài liệu thu thập tại thực địa cho thấy, tại những vị trí giao cắt của các hệ thống phá hủy kiến tạo đứt gãy thì các đới cà nát dập vỡ có quy mô phát triển rộng, mật độ khe nứt tăng cao. Ghi nhận tại thực địa ở những vị trí này thường thấy đá gốc bị vỡ vụn, kích thước nguyên khối của đá phổ biến từ 5-7 cm đến 20-30 cm, có nhiều mạch thạch anh có chứa hoặc không chứa khoáng hóa sulphur xuyên lấp vào khe nứt.

Nhìn chung, các đới phá hủy kiến tạo đứt gãy là những vị trí đất đá kết cấu yếu, vỏ phong hóa phát triển dày, nước ngầm hoạt động mạnh... nên dễ xảy ra trượt lở đất đá. Trong quá trình điều tra hiện trạng trượt lở đất đá đã chú ý đến đối tượng này, đặc biệt là đới đứt gãy sâu Đakrông - A Lưới và các đới đứt gãy phương tây bắc - đông nam, đây là các đới đứt gãy có quy mô lớn, phạm vi ảnh hưởng rộng. Bên cạnh đó cũng đã chú ý đến những vị trí giao cắt của các hệ thống phá hủy kiến tạo đứt gãy, là những vị trí đới cà nát dập vỡ có quy mô rộng, mật độ khe nứt tăng cao.

II.2.3.3. Đặc điểm uốn nếp

Hoạt động uốn nếp trong cấu trúc địa chất khu vực tỉnh Quảng Trị diễn ra rất mạnh mẽ, đã tạo nên nhiều cấu trúc nếp uốn. Các tài liệu hiện có đã xác định được 21 cấu trúc nếp uốn chính đóng vai trò quan trọng trên địa bàn tỉnh Quảng Trị, trong đó có 7 cấu trúc nếp lồi và 14 cấu trúc nếp lõm, cụ thể như sau:

- *Các cấu trúc nếp lồi:* Nếp lồi Đồng Vàng, nếp lồi Xà Lòi, nếp lồi khe Rệp, nếp lồi Kẻ Sọc, nếp lồi Bắc Talaou, nếp lồi Khe Sủ, nếp lồi A Đang;

- *Các cấu trúc nếp lõm:* Nếp lõm Xà Lòi, nếp lõm Động Nóc, nếp lõm Sông Cam, nếp lõm Động Toàn, nếp lõm Bông Kho, nếp lõm Tân Lâm, nếp lõm Động Cai, nếp lõm Tây A Giang, nếp lõm Tây Đông Hà, nếp lõm Cam Chính, nếp lõm Tây Bà Huyện, nếp lõm Bắc Sông Nhùng, nếp lõm La Sam, nếp lõm Talaou.

Trên phạm vi đai tạo núi Đà Nẵng - Sê Kông, các nếp uốn thường có dạng kéo dài phương đông bắc - tây nam, hoặc dạng các nếp uốn quy mô trung bình - nhỏ tập trung tạo nên các phức nếp lồi - nếp lõm. Các nếp uốn thường có dạng đối xứng, các cánh khá dốc đối với các nếp uốn cấu thành bởi các thành tạo cổ và khá thoải đối với các nếp uốn cấu thành bởi các thành tạo trẻ.

Trên phạm vi đai tạo núi Trường Sơn, các nếp uốn thường kéo dài dạng tuyến phương á vĩ tuyến hoặc chệch tây tây bắc - đông đông nam, ít hơn là các nếp uốn phương kinh tuyến và tây bắc - đông nam. Các nếp uốn thường tập trung cấu thành nên các phức nếp uốn không đối xứng. Các nếp uốn trong thành tạo tuổi Devon thường có dạng nếp lõm đẳng thước, cánh thoải.

Các nếp uốn thường bị các phá hủy kiến tạo đứt gãy cắt xén, trục nếp uốn bị dịch chuyển. Một số nếp uốn bị magma xâm nhập đâm xuyên phá vỡ.

II.3. ĐẶC ĐIỂM ĐỊA HÌNH - ĐỊA MẠO

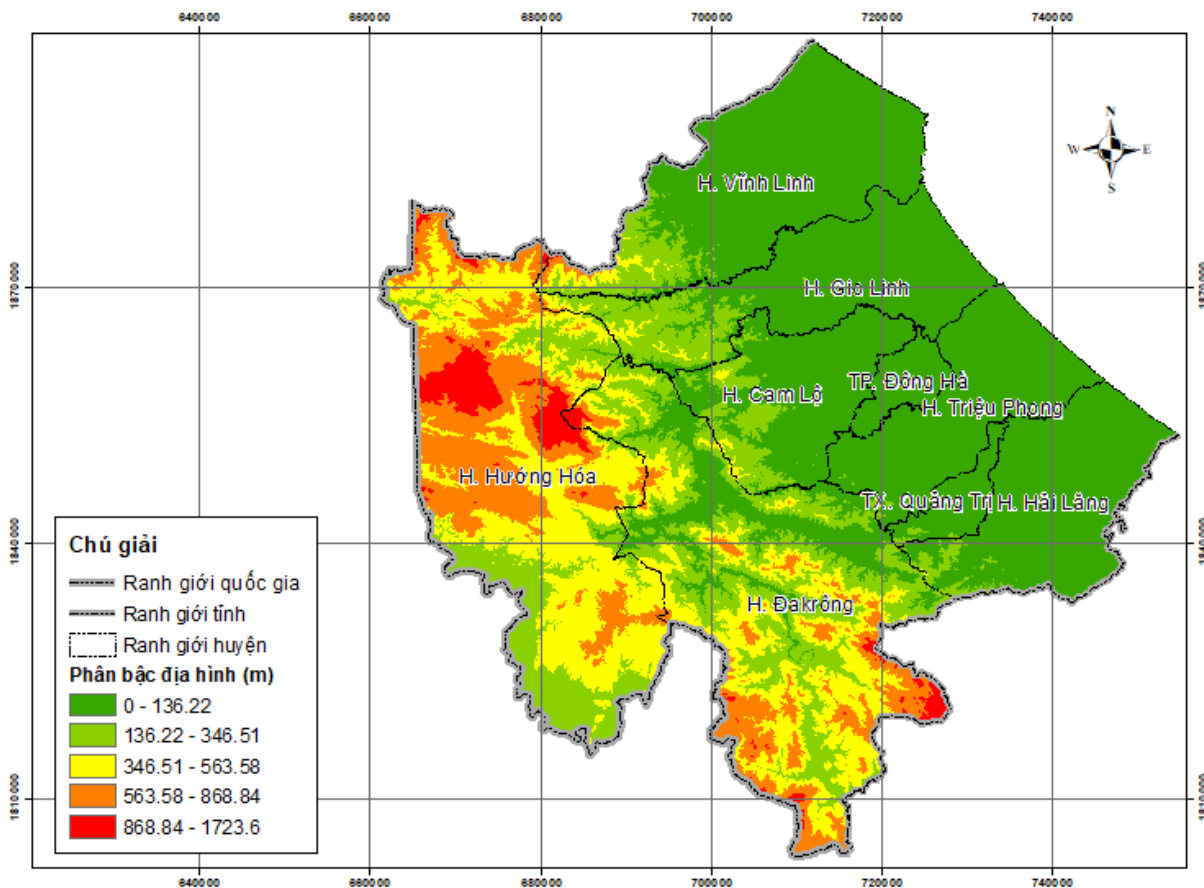
II.3.1. Địa hình

II.3.1.1. Độ cao địa hình

Nhìn một cách tổng thể, hình thái địa hình khu vực tỉnh Quảng Trị chạy dài theo hướng tây bắc - đông nam, trùng với đường kéo dài của đoạn bờ biển ở phía

đông. Địa hình Quảng Trị thấp dần từ tây sang đông, đông nam và chia thành 4 dạng địa hình: vùng núi cao phân bố ở phía tây từ đỉnh dãy Trường Sơn đến miền đồi bát úp; vùng trung du và đồng bằng nhỏ hẹp chạy dọc tỉnh; kế đến là vùng cát nội đồng và ven biển. Do địa hình phía tây núi cao, chiều ngang nhỏ hẹp nên hệ thống sông suối đều ngắn và dốc. Địa hình đa dạng, bao gồm núi, đồi (chiếm 81% diện tích tự nhiên), đồng bằng (chiếm 11,5%), bãi cát và cồn cát ven biển (chiếm 7,5%).

Theo kết quả phân tích về độ cao địa hình như thể hiện trong Hình 9 và Bảng 3, khu vực tỉnh Quảng Trị có thể được phân chia thành 5 cấp độ cao, trong đó:



Hình 9: Sơ đồ phân bố các phân cấp độ cao địa hình khu vực tỉnh Quảng Trị.

Bảng 3: Thống kê diện tích phân bố các phân cấp độ cao khu vực tỉnh Quảng Trị

Phân cấp độ cao (m)	Tổng diện tích phân bố (km ²)	Tỷ lệ diện tích (%)
0-136,22	2.246	48,63
136,22-346,51	877	18,99
346,51-563,58	824	17,85
563,58-868,84	549	11,88
868,84-1723,6	121	2,63
Tổng cộng	4.617	100

- Địa hình có độ cao dưới 136 m có diện tích phân bố khoảng 2.246 km², chiếm tỷ lệ 48,63% diện tích phần đất liền của tỉnh. Trong phân cấp độ cao này chủ yếu là bãi cát và cồn cát ven biển, đồng bằng ven biển, gò đồi thấp thoải phân bố ở Thành phố Đông Hà, Thị xã Quảng Trị, huyện Triệu Phong và phần lớn diện tích các huyện Vĩnh Linh, Gio Linh, Cam Lộ và Hải Lăng. Ngoài ra, thung lũng sông Đakrông và sông Ba Lòng cũng thuộc phân cấp độ cao này.

- Địa hình có độ cao từ 136 m đến 346,5 m có diện tích phân bố khoảng 877 km², chiếm tỷ lệ 18,99% diện tích phần đất liền của tỉnh. Thuộc phân cấp độ cao này chủ yếu là đồi và núi thấp vùng trung du chuyển tiếp từ miền núi xuống miền đồng bằng, phân bố ở phía tây các huyện Vĩnh Linh, Gio Linh, Cam Lộ, Hải Lăng, phía bắc và đông bắc của huyện Đakrông. Ngoài ra còn có các bề mặt sườn của các dãy núi cao phân bố rải rác ở các huyện Đakrông, Hướng Hóa, hoặc dọc thung lũng sông Sê Pôn.

- Địa hình có độ cao từ 346,5 m đến 564 m có diện tích phân bố khoảng 824 km², chiếm tỷ lệ 17,85% diện tích phần đất liền của tỉnh. Thuộc phân cấp độ cao này chủ yếu là đỉnh núi thấp và bề mặt sườn của các dãy núi cao phân bố tập trung ở các huyện Đakrông, Hướng Hóa. Ngoài ra còn có ít các đỉnh núi thấp phân bố ở phía tây huyện Cam Lộ, Vĩnh Linh, Gio Linh.

- Địa hình có độ cao từ 564 m đến 869 m có diện tích phân bố khoảng 549 km², chiếm tỷ lệ 11,88% diện tích phần đất liền của tỉnh. Thuộc phân cấp độ cao này chủ yếu là đỉnh núi cao trung bình và bề mặt sườn của các dãy núi cao phân bố tập trung ở phía bắc huyện Hướng Hóa và rải rác ở phía nam huyện Đakrông, huyện Hướng Hóa.

- Địa hình có độ cao trên 869 m (cao nhất là 1.723,6 m) có diện tích phân bố hạn hẹp, chỉ khoảng 121 km², chiếm tỷ lệ 2,63% diện tích phần đất liền của tỉnh. Thuộc phân cấp độ cao này là đỉnh và bề mặt sườn của các dãy núi cao phân bố tập trung ở phía bắc huyện Hướng Hóa (Động Sá Mùi, Động Voi Mẹp) và ở phía nam huyện Đakrông (Động Ca Cút 1405 m).

II.3.1.2. Độ dốc địa hình

Theo kết quả phân tích về độ dốc địa hình như thể hiện trong Hình 10 và Bảng 4, khu vực tỉnh Quảng Trị có thể được chia thành 5 cấp độ dốc:

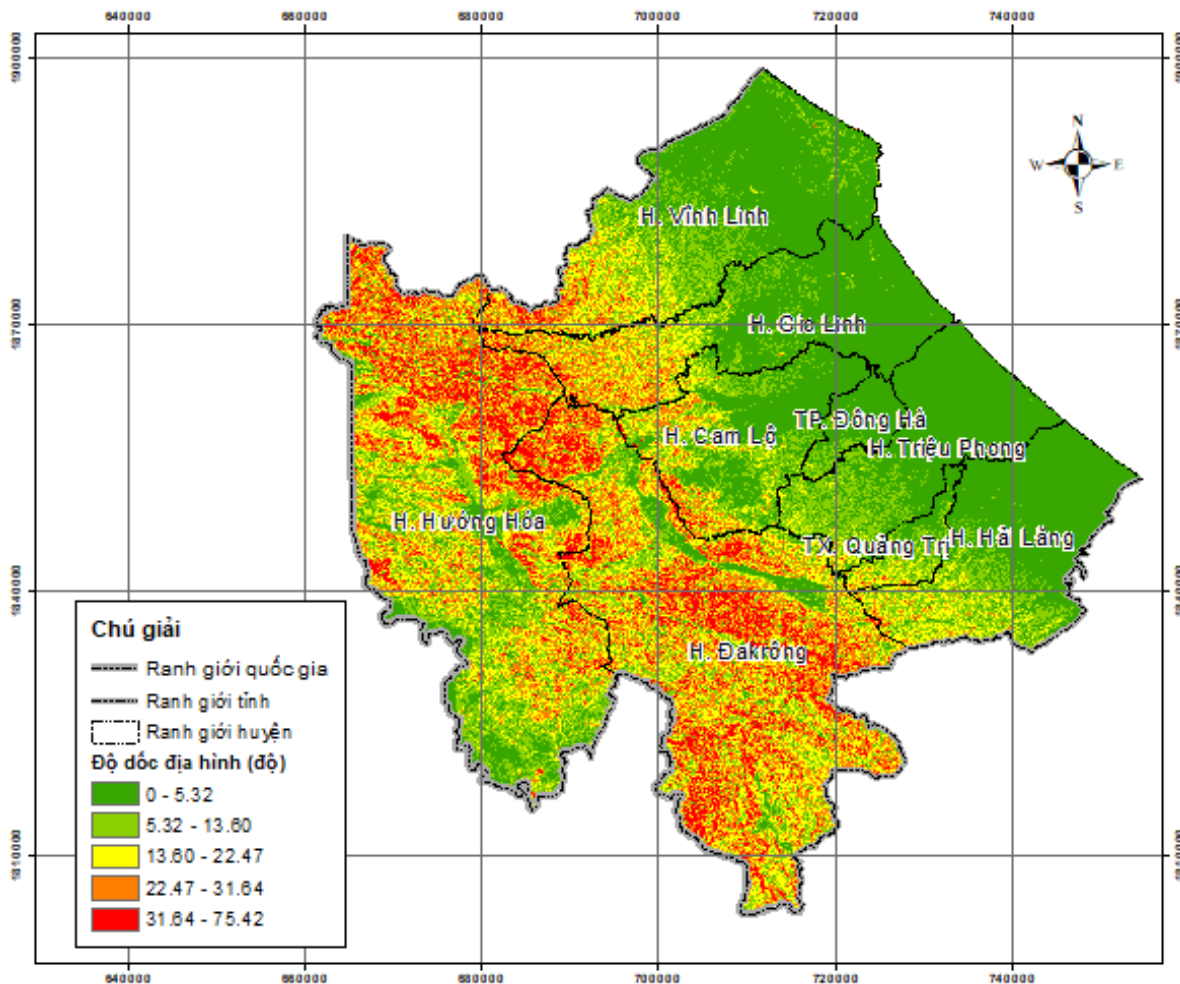
- Địa hình có độ dốc <6° phân bố rộng khắp phía đông của tỉnh, đó là địa hình của bãi cát và cồn cát ven biển, đồng bằng ven biển. Ngoài ra, địa hình dọc theo thung lũng các sông lớn và địa hình của các lớp phủ bazan phần lớn cũng nằm trong phân cấp độ dốc này. Tổng diện tích phân bố của các địa hình có độ dốc <6° khoảng 1.724 km², chiếm khoảng 37,34% diện tích vùng nghiên cứu.

- Địa hình có độ dốc 6°-<14° phân bố với diện tích khoảng 952 km², chiếm khoảng 20,62% diện tích vùng nghiên cứu. Địa hình trong phân cấp độ dốc này chủ yếu là gò đồi, núi thấp thoải phân bố ở vùng trung du chuyển tiếp từ miền núi xuống miền đồng bằng, phân bố tập trung ở phía tây các huyện Vĩnh Linh, Gio Linh, Triệu Phong, Hải Lăng và phía đông huyện Cam Lộ. Ngoài ra còn có các bề mặt sườn hoặc đỉnh núi thoải phân bố rải rác đan xen với các phân cấp độ dốc khác ở huyện Hướng Hóa, Đakrông.

- Địa hình có độ dốc 14°-<23° phân bố với diện tích khoảng 858 km², chiếm khoảng 18,58% diện tích vùng nghiên cứu. Địa hình trong phân cấp độ dốc này chủ yếu là đỉnh và sườn núi thấp phân bố tập trung ở phía tây các huyện Vĩnh Linh, Gio Linh, Triệu Phong, Hải Lăng, Cam Lộ. Các bề mặt sườn bóc mòn tổng hợp hoặc bóc mòn rửa trôi phân bố rải rác ở huyện Hướng Hóa, Đakrông cũng thuộc vào phân cấp độ dốc này.

- Địa hình có độ dốc 23°-<32° phân bố với diện tích khoảng 720 km², chiếm khoảng 15,59% diện tích vùng nghiên cứu. Địa hình trong phân cấp độ dốc này chủ yếu là bề mặt sườn các dãy núi cao phân bố khá tập trung ở huyện Hướng Hóa và Đakrông và rải rác ở phía tây các huyện Vĩnh Linh, Gio Linh, Hải Lăng, Cam Lộ.

- Địa hình có độ dốc từ 32° trở lên (đốc nhất khoảng 75°) phân bố với diện tích khoảng 363 km², chiếm khoảng 7,86% diện tích vùng nghiên cứu. Địa hình trong phân cấp độ dốc này chủ yếu là bề mặt sườn xâm thực, xâm thực - bóc mòn ở các dãy núi cao phân bố khá tập trung ở huyện Hướng Hóa và Đakrông. Các địa hình có độ dốc lớn (có thể tới 75°) là các vách dốc kiểu vách kiến tạo, hoặc vách của núi đá carbonat, một số nơi trong miền xâm thực ở bắc Hướng Hóa hay bắc Đakrông còn gặp các vách dốc của đá magma xâm nhập, phun trào trung tính - axit.



Hình 10: Sơ đồ phân bố các phân cấp độ dốc địa hình khu vực tỉnh Quảng Trị.

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

Phân cấp độ dốc (°)	Diện tích phân bố (km ²)	Tỷ lệ diện tích (%)
0-5,32	1.724	37,34
5,32-13,60	952	20,62
13,60-22,47	858	18,58
22,47-31,64	720	15,59
31,64-75,42	363	7,86
Tổng cộng	4.617	100

II.3.1.3. Hướng phơi sườn

Hướng phát triển địa hình khu vực tỉnh Quảng Trị khá đa dạng, trong đó:

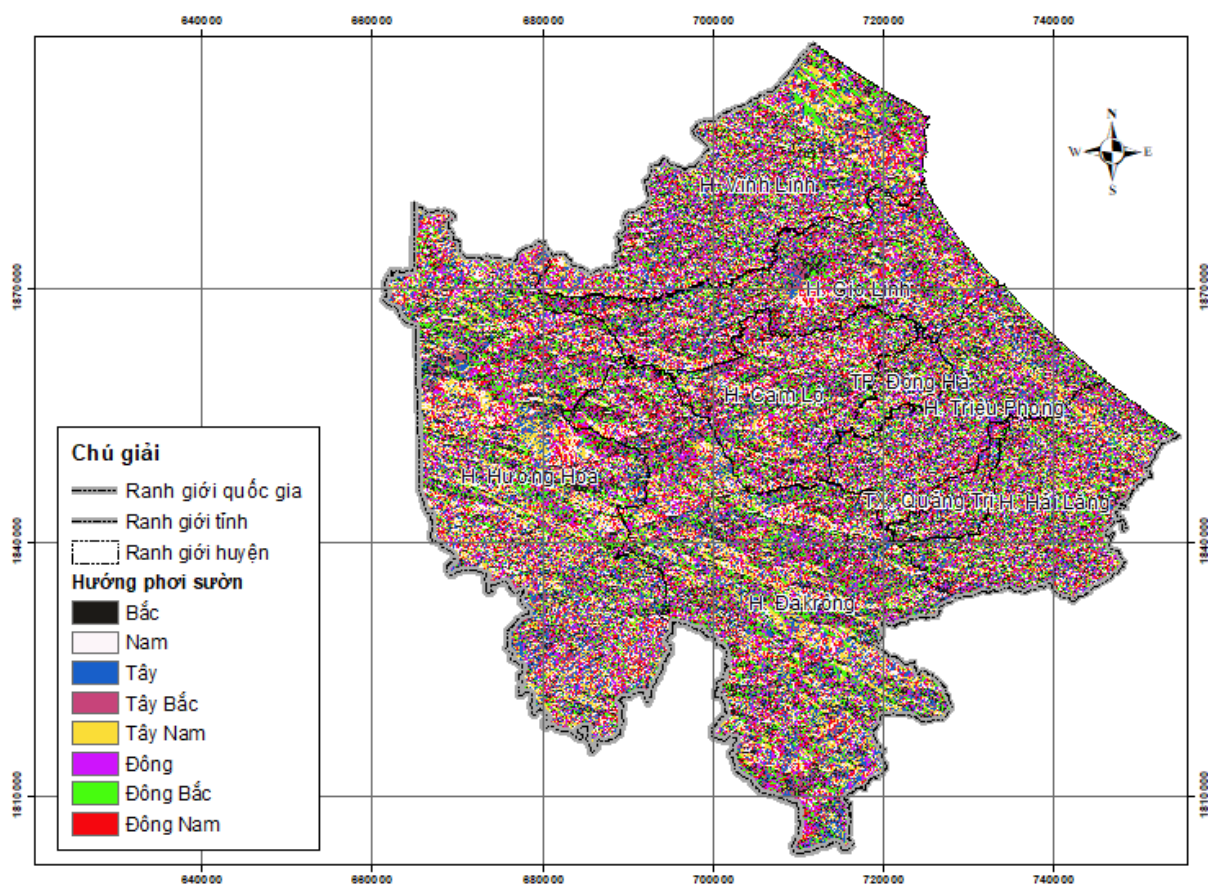
- Dạng địa hình hướng tây bắc - đông nam thể hiện ở dãy Trường Sơn ở phía tây, kéo dài từ bắc Hướng Hóa qua bắc Đakrông và phía tây Hải Lăng. Địa hình dạng tuyến khá rõ với hướng phơi sườn chủ đạo là đông bắc và tây nam.

- Dạng địa hình hướng á kinh tuyến thể hiện ở khu vực phía nam Hướng Hóa và phía nam Đakrông. Địa hình ở các khu vực này bị định hình bởi các hệ thống phá hủy kiến tạo phương á kinh tuyến khá trẻ (Kainozoi sớm?). Hướng phơi sườn chủ đạo là đông và tây.

- Khu vực phía bắc tỉnh Quảng Trị (phía tây Vĩnh Linh, Gio Linh) và Cam Lộ, địa hình có hướng kéo dài á vĩ tuyến sau chuyển dần sang đông bắc - tây nam. Hướng phơi sườn chủ đạo từ đông và tây chuyển dần sang đông nam và tây bắc.

- Địa hình vùng trung du chuyển tiếp từ miền núi xuống miền đồng bằng gồm chủ yếu các đồi, núi thấp thoải khá đáng thước nên có hướng phơi sườn điều hòa theo các hướng khác nhau.

Với các hướng phát triển như vậy tạo cho địa hình khu vực tỉnh Quảng Trị có sự phân bố các hướng phơi sườn khá đều, với tỷ lệ diện tích trung bình khoảng 12-13% mỗi hướng (Hình 11 và Bảng 5).



Hình 11: Sơ đồ phân bố các hướng phơi sườn khu vực tỉnh Quảng Trị.

Bảng 5: Thống kê diện tích phân bố các hướng phơi sườn khu vực tỉnh Quảng Trị.

Các hướng phơi sườn	Diện tích phân bố (km ²)	Tỷ lệ diện tích (%)
Bắc	612	13,25
Đông Bắc	608	13,16
Đông	585	12,67
Đông Nam	552	11,96
Nam	609	13,20
Tây Nam	576	12,48
Tây	548	11,88
Tây Bắc	527	11,41
Tổng cộng:	4.617	100

II.3.1.4. Độ phân cắt địa hình

Khu vực tỉnh Quảng Trị có sự phân cắt địa hình khá đa dạng, trong đó:

- Sự phân bố mật độ phân cắt sâu được thể hiện trong Hình 12 và được thống kê ở Bảng 6 với một số đặc điểm như sau:

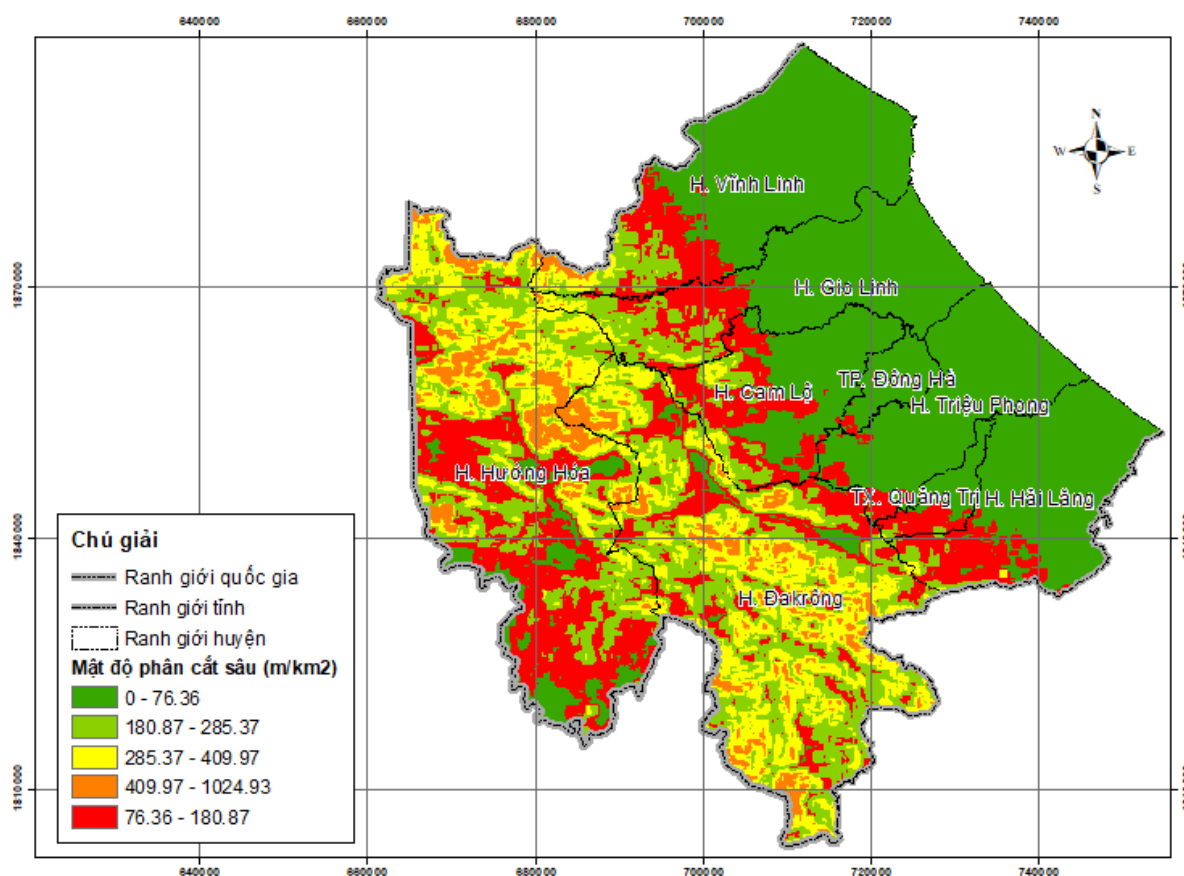
+ Các khu vực có mật độ phân cắt sâu khoảng 0-76,36 m/km² chiếm tỷ lệ lớn, tới 40,53% diện tích vùng nghiên cứu, chủ yếu phân bố ở vùng ven biển và đồng bằng ven biển, hoặc phân bố rải rác các thung lũng sông lớn, các vòm phủ bazan, các bề mặt san bằng sót.

+ Các khu vực có mật độ phân cắt sâu khoảng 76,36-180,87 m/km² chiếm tỷ lệ 20,31% diện tích vùng nghiên cứu, phân bố tập trung ở địa hình đồi, núi thấp phía tây các huyện Vĩnh Linh, Gio Linh, Cam Lộ, Triệu Phong, Hải Lăng và sườn phía tây của dãy Trường Sơn, thuộc huyện Hướng Hóa.

+ Các khu vực có mật độ phân cắt sâu khoảng 180,87-285,37 m/km² chiếm tỷ lệ 20,31% diện tích vùng nghiên cứu, chủ yếu phân bố ở các huyện Hướng Hóa, Đakrông và phía tây của các huyện Vĩnh Linh, Gio Linh, Cam Lộ, Hải Lăng.

+ Các khu vực có mật độ phân cắt sâu khoảng 285,37-409,97 m/km² chiếm tỷ lệ 14,38% diện tích vùng nghiên cứu, chủ yếu phân bố ở các sườn núi cao trong dãy Trường Sơn thuộc địa bàn các huyện Hướng Hóa, Đakrông.

+ Các khu vực có mật độ phân cắt sâu lớn nhất (>409,97 m/km²) chiếm dưới 5% diện tích vùng nghiên cứu, phân bố rải rác ở các huyện Hướng Hóa, Đakrông.



Hình 12: Sơ đồ phân bố mật độ phân cắt sâu khu vực tỉnh Quảng Trị.

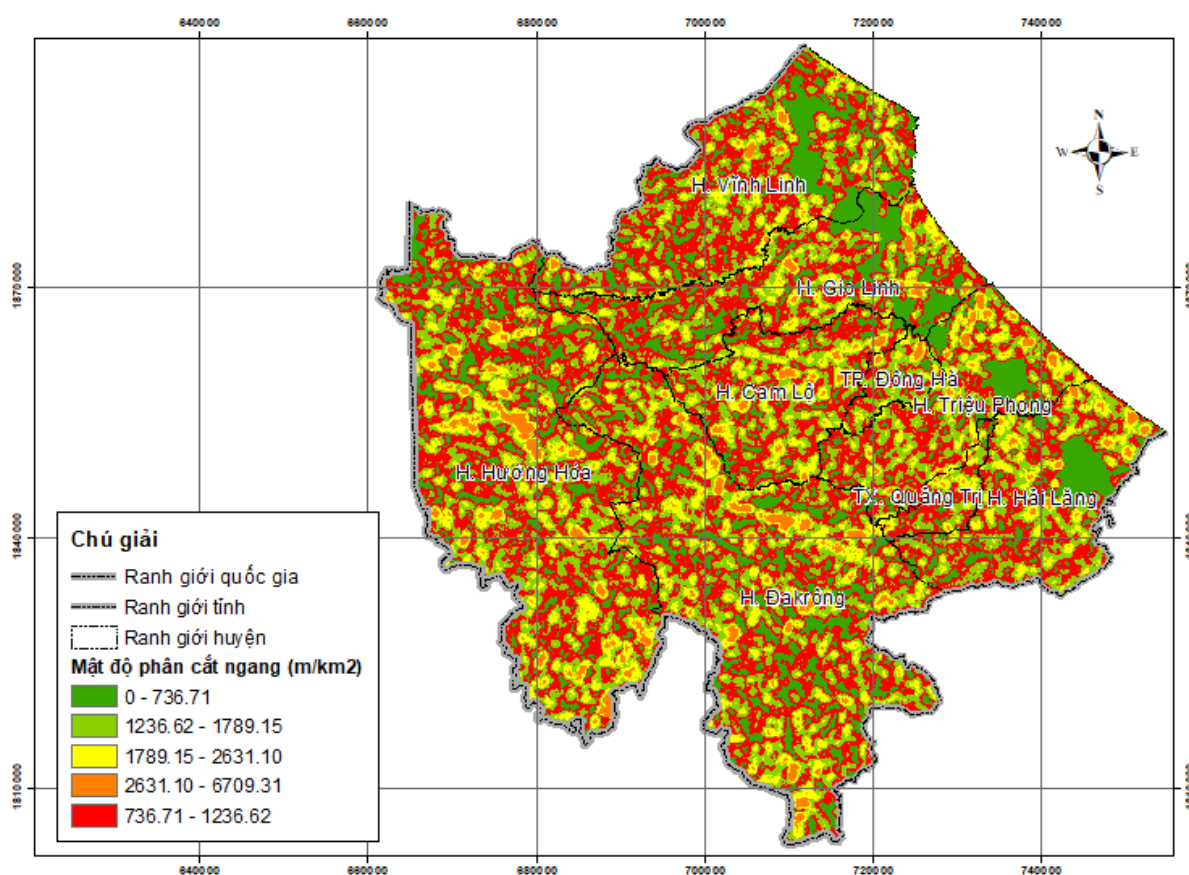
Bảng 6: Thống kê diện tích phân bố các cấp mật độ phân cắt sâu khu vực tỉnh Quảng Trị.

Mật độ phân cắt sâu (m/km ²)	Diện tích phân bố (km ²)	Tỷ lệ diện tích (%)
0-76,36	1.871	40,53
76,36-180,87	938	20,31
180,87-285,37	923	20,00
285,37-409,97	664	14,38
409,97-1024,93	221	4,79
Tổng	4.617	100

- Sự phân bố mật độ phân cắt ngang (hay còn gọi là mật độ sông suối) được thể hiện trong Hình 13 và được thống kê ở Bảng 7 với một số đặc điểm như sau:

+ Các khu vực có mật độ phân cắt ngang <1,789 km/km² chiếm tỷ lệ khoảng 84% diện tích vùng nghiên cứu, phân bố khắp địa bàn tỉnh, trong đó nhiều nhất là ở phía bắc và phía đông của tỉnh.

+ Các khu vực có mật độ phân cắt ngang từ 1,789 km/km² trở lên chiếm tỷ lệ diện tích khoảng 16% chủ yếu phân bố ở các thung lũng các sông, suối trong toàn tỉnh.



Hình 13: Sơ đồ phân bố mật độ phân cắt ngang khu vực tỉnh Quảng Trị.

Bảng 7: Thống kê diện tích phân bố các cấp mật độ phân cắt ngang khu vực tỉnh Quảng Trị.

Mật độ phân cắt ngang (m/km ²)	Diện tích phân bố (km ²)	Tỷ lệ diện tích (%)
0-736,71	853	18,48
736,71-1236,62	1.700	36,82
1236,62-1789,15	1331	28,82
1789,15-2631,10	599	12,99
2631,10-6709,31	134	2,89
Tổng	4.617	100

II.3.2. Địa mạo

Tổng hợp các kết quả nghiên cứu địa mạo, có thể phân chia các bề mặt đồng nguồn gốc khu vực tỉnh Quảng Trị như sau:

- *Sườn xâm thực - bóc mòn*: Rất phổ biến trong vùng nghiên cứu, 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”, lòng suối dốc. Sườn bị các quá trình xâm thực và bóc mòn xảy ra mạnh mẽ. Đường chia nước sắc nhọn và không liên tục, trắc diện sườn 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.

- *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.

- *Sườn bóc mòn - tổng hợp*: Phân bố rất rộng rãi ở huyện Hướng Hóa, Đakrông và phía tây các huyện Cam Lộ, Vĩnh Linh, Gio Linh, Hải Lăng. Bề mặt này thường phát triển thành dải kéo dài theo phương tây bắc - đông nam với 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. 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 lở đất.

- *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 Cam Lộ, Hải Lăng, Triệu Phong, Gio Linh và Vĩnh Linh. Sườn lồi, bị quá trình bóc mòn - rửa trôi bề mặt mạnh mẽ, thảm thực vật thưa, đa số đã bị con người khai thác và sử dụng. Đường chia nước tròn thoải, mạng thủy văn ngắn và có trắc diện nông. Trên địa hình này dễ xảy ra hiện tượng xói mòn bề mặt, trượt đất.

- *Các bề mặt san bằng sót ở các độ cao 400-600 m, 700-900 m và 1.300-1.500 m*: Phân bố rải rác 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 có thể xảy ra ở phần sườn phía dưới.

- *Vách và sườn karst - bóc mòn*: Phân bố trên các khối đá vôi của Hệ tầng Cù Bai. Tại đây, các khối đá vôi có sườn dốc đứng, đá bị cắt xén bởi các hệ thống đứt gãy kiến tạo. Trên địa hình này xảy ra các dạng tai biến địa chất khác liên quan đến hiện tượng karst hóa và mất nước bề mặt, khan hiếm nước ngầm, sụt lún đất.

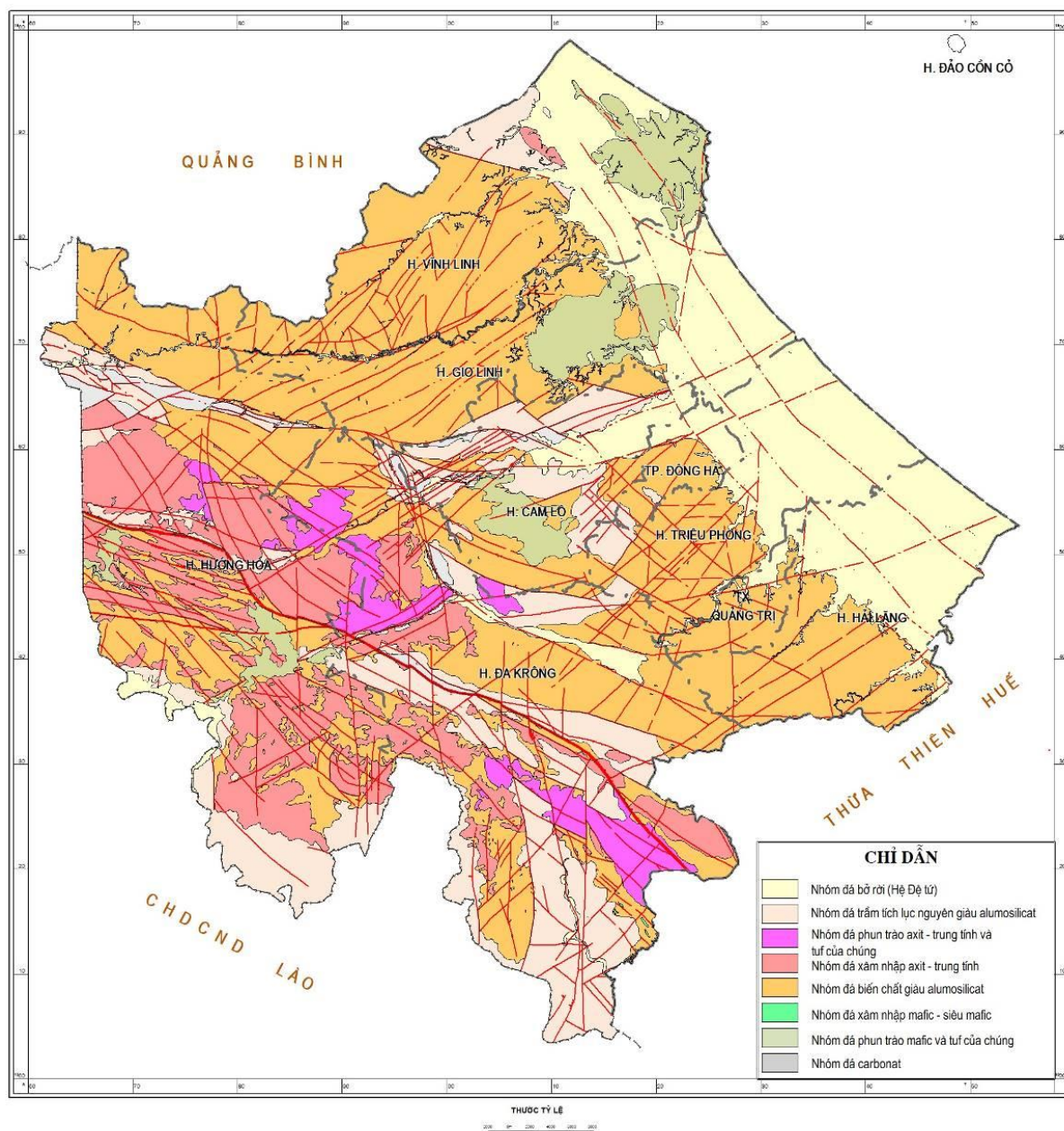
- *Các bậc thềm sông không phân chia*: Phân bố ở phía tây dạng địa hình tích tụ sông biển, thuộc khu vực phía tây và phía bắc huyện Vĩnh Linh, vùng trung tâm các huyện Gio Linh, Triệu Phong và Hải Lăng.

- *Bề mặt tích tụ sông biển*: có diện phân bố lớn nhất, phân bố tập trung ở khu vực ven biển, bao gồm các khu vực phía đông các huyện Vĩnh Linh, Gio Linh, Hải Lăng, Triệu Phong, Thị xã Quảng Trị và Thành phố Đông Hà.

II.4. ĐẶC ĐIỂM THẠCH HỌC - VỎ PHONG HÓA - THỔ NHƯỠNG

II.4.1. Thạch học

Theo thành phần thạch học, có thể xếp các loại đá trong khu vực tỉnh Quảng Trị thành 8 nhóm thạch học như thể hiện trong Hình 14 và được thống kê trong Bảng 8. Cụ thể như sau:



Hình 14: Sơ đồ phân bố các nhóm thạch học trong khu vực tỉnh Quảng Trị.

- *Nhóm trầm tích bờ rời (Hệ Đệ tứ)*: Phân bố ở các thung lũng sông suối, dải đồng bằng ven biển. Tổng diện tích phân bố là 914,48 km², chiếm 19,81% diện tích vùng nghiên cứu. Thuộc vào nhóm đá này là các thành tạo trầm tích đa nguồn gốc

(sông - lũ, sông, sông - biển, sông - biển - đầm lầy, biển - gió, biển) có tuổi Đệ tứ. gồm cát, bột, sét, dăm, sạn, cuội, sỏi, tầng, sét bùn, than bùn.

- *Nhóm đá trầm tích lục nguyên giàu alumosilicat*: Phân bố rải rác ở huyện Cam Lộ, phía nam huyện Đakrông, phía nam và tây bắc huyện Hướng Hóa, phía tây huyện Triệu Phong, phía nam huyện Gio Linh và phía bắc huyện Vĩnh Linh. Tổng diện tích phân bố là 705,92 km², chiếm 15,29% diện tích vùng nghiên cứu. Thuộc vào nhóm đá này là các thành tạo trầm tích từ vụn thô đến mịn, có thể xen ít lớp carbonat hoặc ít phun trào axit và tuf; thuộc các Hệ tầng Đại Giang, Tân Lâm, Cam Lộ, Động Hà, A Ngo, Mụ Giạ.

- *Nhóm đá biến chất giàu alumosilicat*: Phân bố rộng rãi trên địa bàn các huyện của tỉnh Quảng Trị, với diện phân bố lớn nhất trong các nhóm đá. Tổng diện tích phân bố xấp xỉ 1.976 km², chiếm 42,80% diện tích vùng nghiên cứu. Thuộc vào nhóm đá này chủ yếu là các loại đá phiến có xen ít cát kết, bột kết và ít cát kết dạng quarzit, đá vôi sét, đá vôi bị hoa hóa; thuộc các Hệ tầng Núi Vú, A Vương, Long Đại.

- *Nhóm đá phun trào axit - trung tính và tuf của chúng*: Phân bố thành 4 diện lộ ở khu vực xã Húc Nghi - xã Tà Long, xã Hướng Hiệp (huyện Đakrông), thượng nguồn sông Rào Quán và xã Hướng Linh (huyện Hướng Hóa). Tổng diện tích phân bố là 152,4 km², chiếm 3,30% diện tích vùng nghiên cứu. Thuộc vào nhóm đá này chủ yếu là các loại đá andesit, andesitobazan, andesitodacit, dacit và tuf của chúng, có xen các lớp trầm tích lục nguyên vụn thô hoặc mịn; thuộc các Hệ tầng Động Toàn và A Lin.

- *Nhóm đá xâm nhập axit - trung tính*: Nhóm đá này chủ yếu phân bố ở huyện Đakrông và huyện Hướng Hóa, chỉ có một diện tích nhỏ ở phía bắc huyện Vĩnh Linh. Tổng diện tích phân bố là 580,7 km², chiếm 12,58% diện tích vùng nghiên cứu. Thuộc vào nhóm đá này là các loại đá diorit, granodiorit, granit, monzonit, monzosyenit, granosyenit, gabrodiorit và các đá mạch granit aplit, pegmatit; thuộc các phức hệ Trà Bồng, Đại Lộc, Quế Sơn, Hải Vân, Làng Cát và các đai mạch chưa rõ tuổi.

- *Nhóm đá phun trào mafic và tuf của chúng*: Gồm các đá bazan đặc xít và bazan lỗ hồng có tuổi Pliocen - Pleistocen và Holocen sớm. Chúng phân bố ở Khe Sanh, trung tâm huyện Cam Lộ và phía đông của huyện Vĩnh Linh, Gio Linh. Tổng diện tích phân bố là 233,4 km², chiếm 5,06% diện tích vùng nghiên cứu.

- *Nhóm đá xâm nhập mafic - siêu mafic*: Có diện phân bố rất nhỏ bé, chủ yếu tập trung ở khu vực xã A Bung (huyện Đakrông). Tổng diện tích phân bố là 1,4 km², chỉ chiếm 0,03% diện tích vùng nghiên cứu. Nhóm đá gồm gabro, gabrodiabas, diabas bị lục hoá thuộc phức hệ Núi Ngọc và các đai mạch diabas thuộc pha đá mạch - phức hệ Quế Sơn, các đai mạch diabas chưa rõ tuổi.

- *Nhóm đá carbonat*: Gồm đá vôi, đá vôi sét, đá sét vôi, đá vôi dolomit xen lớp đá phiến sét, đá phiến sét vôi, đá vôi silic, thấu kính silic; thuộc Hệ tầng Cù Bai. Nhóm đá này phân bố ở các khu vực Tân Lâm (huyện Cam Lộ), Cù Bai, Tà Rùng (huyện Hướng Hóa), Động Tà Ri (huyện Đakrông). Tổng diện tích phân bố là 52,8 km², chỉ chiếm 1,14% diện tích vùng nghiên cứu.

Trên địa bàn Quảng Trị không có mặt nhóm đá biến chất và trầm tích lục nguyên giàu thạch anh. Các lớp, thấu kính đá cát kết dạng quarzit, đá phiến silic, phiến sét silic có khối lượng rất nhỏ và nằm xen với các đá trầm tích lục nguyên giàu alumosilicat hoặc đá biến chất giàu alumosilicat nên chúng được xếp cùng vào các nhóm đá này.

Bảng 8: Thống kê diện tích phân bố các nhóm đá gốc trong khu vực tỉnh Quảng Trị.

TT	Nhóm đá	Diện tích phân bố (km ²)	Tỷ lệ diện tích (%)
1	Nhóm đá bờ rời (Hệ Đệ tứ)	914,48	19,81
2	Nhóm đá trầm tích lục nguyên giàu aluminosilicat	705,92	15,29
3	Nhóm đá biến chất giàu aluminosilicat	1.975,90	42,80
4	Nhóm đá phun trào axit - trung tính và tuf của chúng	152,40	3,30
5	Nhóm đá xâm nhập axit - trung tính	580,70	12,58
6	Nhóm đá phun trào mafic và tuf của chúng	233,40	5,06
7	Nhóm đá xâm nhập mafic - siêu mafic	1,40	0,03
8	Nhóm đá carbonat	52,80	1,14
	Tổng:	4.617	100

II.4.2. Vỏ phong hóa

Trong khu vực điều tra, các loại đá và 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 có vỏ phong hóa khá dày. Kết quả xử lý tài liệu hiện có và kết quả điều tra khảo sát thực địa bước đầu cho thấy vỏ phong hóa theo các nhóm đá có mặt trong vùng có các đặc điểm như sau:

- *Vỏ phong hóa phát triển trên các loại đá phiến thuộc các Hệ tầng Núi Vú, A Vương, Long Đại (Nhóm đá biến chất giàu aluminosilicat):* Tổng diện tích phân bố xấp xỉ 1.976 km². Khảo sát tại thực địa chủ yếu gặp lộ ra các đới từ phong hóa hoàn toàn đến chưa hết đới phong hóa trung bình, ít khi lộ ra phong hóa yếu. Chiều dày lộ ra quan sát tại thực địa (chưa hết đới phong hóa trung bình) phổ biến từ 5-15 m, đôi khi đến hơn 20 m, trung bình khoảng 9-12 m. Kết quả khảo sát đã xác định 75 vị trí xảy ra trượt lở đất đá trong kiểu vỏ phong hóa này.

- *Vỏ phong hóa phát triển trên các đá thuộc các Hệ tầng Đại Giang, Tân Lâm, Cam Lộ, Động Hà, A Ngo, Mụ Giạ (Nhóm đá trầm tích lục nguyên giàu aluminosilicat):* Tổng diện tích phân bố khoảng 706 km². Khảo sát tại thực địa chủ yếu gặp lộ ra các đới từ phong hóa hoàn toàn đến phong hóa trung bình, ít khi lộ ra các đới phong hóa phong hóa yếu. Chiều dày lộ ra quan sát tại thực địa phổ biến từ 5-10 m, đôi khi đến 20 m. Kết quả khảo sát đã xác định 36 vị trí đã xảy ra trượt lở đất đá trong kiểu vỏ phong hóa này.

- *Vỏ phong hóa phát triển trên các đá của Hệ tầng Động Toàn, Hệ tầng A Lin (Nhóm đá phun trào axit - trung tính và tuf của chúng):* Diện tích phân bố khoảng 152 km². Khảo sát tại thực địa đa số quan sát được đới phong hóa trung bình, đôi khi lộ ra phong hóa yếu. Chiều dày lộ ra quan sát tại thực địa từ 8-10 m đến 17-22 m, đôi khi đến 28-30 m. Kết quả khảo sát đã xác định 20 vị trí đã xảy ra trượt lở đất đá trong kiểu vỏ phong hóa này.

- *Vỏ phong hóa phát triển trên các đá thuộc các phức hệ Trà Bồng, Đại Lộc, Quế Sơn, Hải Vân, Làng Cát và các đai mạch granit aplit, pegmatit chưa rõ tuổi (Nhóm đá xâm nhập axit - trung tính):* Diện tích phân bố khoảng 580 km². Khảo sát tại thực địa chủ yếu gặp lộ ra các đới từ phong hóa hoàn toàn đến phong hóa trung bình, ít khi lộ ra các đới phong hóa yếu. Chiều dày lộ ra quan sát tại thực địa biến đổi rất mạnh, từ 3-7 m đến 15-20 m, đôi khi đến 25-30 m. Kết quả khảo sát đã xác định 106 vị trí đã xảy ra trượt lở đất đá trong kiểu vỏ phong hóa này.

- *Vỏ phong hóa phát triển trên các đá bazan đặc xít và bazan lỗ hổng có tuổi*

Pliocen - Pleistocen và Holocen sớm (Nhóm đá phun trào mafic và tuf của chúng): Diện tích phân bố khoảng 233 km², chủ yếu ở địa hình tương đối thoải nên ít xuất lộ, chỉ có 58/216 điểm khảo sát gặp lộ các đới phong hóa, khó khăn cho công tác nghiên cứu cấu trúc vỏ phong hóa. Tại thực địa chủ yếu gặp lộ ra các đới từ phong hóa hoàn toàn đến phong hóa mạnh, ít khi lộ ra các đới phong hóa trung bình (gặp tại 5 điểm khảo sát), không lộ đới phong hóa yếu. Chiều dày lộ ra quan sát tại thực địa đến đới phong hóa trung bình (tại 5 điểm khảo sát) từ 1-23 m. Kết quả khảo sát đã xác định 2 vị trí đã xảy ra trượt lở đất đá trong kiểu vỏ phong hóa này.

- *Vỏ phong hóa phát triển trên các đá thuộc phức hệ Núi Ngọc và các đai mạch diabas thuộc pha đá mạch - phức hệ Quế Sơn, các đai mạch diabas chưa rõ tuổi (Nhóm đá xâm nhập mafic - siêu mafic):* Vỏ phong hóa này phân bố nhỏ lẻ trong vùng điều tra với diện tích khoảng 1,4 km². Đã tiến hành 4 điểm khảo sát và chỉ quan sát được đến giữa đới phong hóa mạnh với chiều dày >5 m. Kết quả khảo sát cho thấy trên kiểu vỏ phong hóa này chưa ghi nhận xảy ra trượt lở đất đá.

- *Vỏ phong hóa phát triển trên các đá trầm tích carbonat của hệ tầng Cù Bai (Nhóm đá carbonat):* Hầu hết địa hình trong diện phân bố thể hiện là các vách, sườn dốc lộ đá gốc lởm chởm. Vỏ phong hóa dạng terrarossa chỉ phát triển tại các vị trí trũng của bề mặt sườn hoặc các thung lũng trong khu vực phân bố đá carbonat. Trong địa bàn nghiên cứu, vỏ phong hóa dạng terrarossa phát triển rất hạn chế và rất mỏng, thường chỉ dày 0,3-1 m. Riêng tại khu vực Tà Rùng (huyện Hướng Hóa), vỏ phong hóa dạng terrarossa phát triển mạnh mẽ hơn, gặp khá phổ biến với bề dày 0,5-1,5 m, đôi khi tới 2 m. Kết quả khảo sát đã xác định 2 vị trí đã xảy ra trượt lở đất đá với quy mô nhỏ trong vỏ phong hóa phát triển trên các lớp đá phiến xen kẹp với đá vôi.

- *Đối với các thành tạo trầm tích bờ rời Hệ Đệ tứ*, bản thân chúng là các vật liệu tích tụ được đưa từ nơi khác đến, nên không xếp trong hệ thống vỏ phong hóa. Các thành tạo trầm tích bờ rời Hệ Đệ tứ phân bố ở phần thấp và tương đối bằng phẳng của địa hình nên không xảy ra trượt lở, chủ yếu xảy ra xói lở bờ sông, bờ suối, bờ biển (69 vị trí).

Từ kết quả khảo sát thực địa có thể nhận định sơ bộ về vỏ phong hóa trong vùng nghiên cứu như sau: Vỏ phong hóa phát triển trên mỗi nhóm đá có sự biến động rất mạnh về bề dày, phụ thuộc vào vị trí phân bố của chúng trong mối tương quan với các yếu tố khống chế, nhất là độ dốc địa hình và vị trí không gian kiến tạo. Địa hình thoải, vỏ phong hóa phát triển dày do được bảo tồn tốt; địa hình dốc vỏ phong hóa bị bóc mòn, rửa trôi nên thường mỏng hơn. Tại các đới dập vỡ kiến tạo mạnh, vỏ phong hóa phát triển dày một cách đột biến, nhưng cấu trúc của vỏ phong hóa rất phức tạp, sự phân định rõ ràng giữa các đới phong hóa mạnh với phong hóa trung bình, giữa đới phong hóa trung bình và phong hóa yếu là rất khó, do vật liệu trong các đới rất không đồng nhất, hỗn độn. Mặc dù có sự biến động mạnh về bề dày, song vẫn thấy được xu hướng chung là: Vỏ phong hóa trên các nhóm đá magma phun trào axit - trung tính và tuf của chúng, xâm nhập axit - trung tính, magma phun trào mafic có bề dày lớn nhất, phổ biến trong khoảng 10-20 m và có thể đến trên 20 m; tiếp đến là vỏ phong hóa trên nhóm đá biến chất giàu aluminosilicat và nhóm đá trầm tích lục nguyên giàu aluminosilicat cũng có thể dày tới 20 m, nhưng ít khi lớn hơn khoảng này; vỏ phong hóa trên nhóm đá xâm nhập mafic có quy mô phân bố nhỏ (1,4 km²), có ít điểm khảo sát gặp lộ (2 điểm) nên chưa thể đánh giá được.

II.5. ĐẶC ĐIỂM KHÍ TƯỢNG - THỦY VĂN

II.5.1. Khí tượng

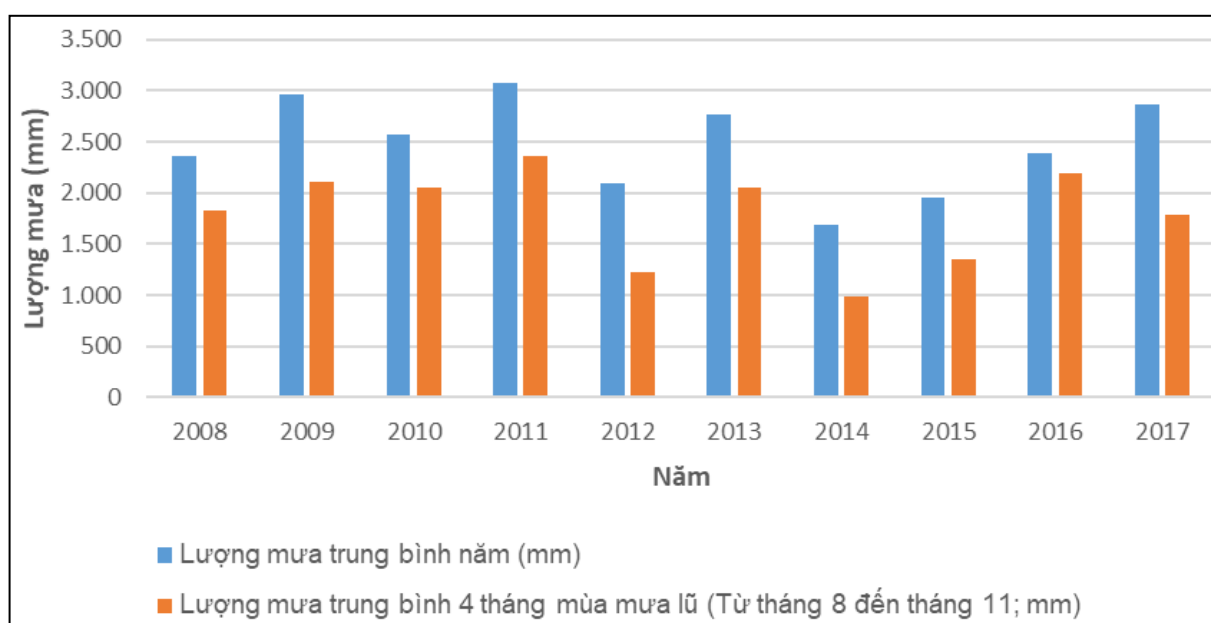
Tỉnh Quảng Trị nằm trong khu vực khí hậu nhiệt đới gió mùa, chịu ảnh hưởng mạnh của gió Lào và có hai mùa rõ rệt. Mùa khô từ tháng 2 đến giữa tháng 8 hàng năm, nhiệt độ trung bình 24-32°C, thời tiết khô ráo; trong đó từ tháng 5 đến tháng 7 thường có gió tây - nam (gió Lào) khô nóng, nhiệt độ không khí lên cao, có ngày tới 40°C. Mùa mưa từ nửa cuối tháng 8 đến tháng 1 năm sau, lượng mưa chiếm 70-80% lượng của năm; trong đó từ tháng 9 đến tháng 11 hàng năm lượng mưa tăng cao, kèm theo lũ lụt và trượt lở gây ảnh hưởng xấu tới đời sống nhân dân và thiệt hại cho nền kinh tế.

Số liệu lượng mưa trong 10 năm gần đây quan trắc tại 6 trạm đo thường xuyên (gồm các trạm đo: KT Khe Sanh, TV Gia Vòng, TV Đông Hà, KT Đông Hà, TV Cửa Việt, TV Thạch Hãn) và 7 trạm đo tăng cường trong mùa mưa lũ (gồm các trạm đo: TV Hiền Lương, TV Tân Lâm, TV Đakrông, TV Hải Sơn, TV Hải Tân, TV Tà Rụt, TV Bến Quan) cho thấy một số đặc điểm về chế độ mưa trên địa bàn tỉnh Quảng Trị như sau (Hình 15 và Bảng 9):

- Lượng mưa trung bình giai đoạn từ năm 2008-2017 là 2.472,6 mm/năm, cao hơn so với lượng mưa trung bình nhiều năm trước (2.300-2.400 mm/năm). Nhưng chế độ mưa giữa các năm diễn biến thất thường, có năm lượng mưa rất thấp (1.690 mm), có năm lượng mưa lại rất cao (3.074 mm).

- Lượng mưa chủ yếu tập trung trong mùa mưa lũ, từ nửa cuối tháng 8 đến cuối tháng 11. Lượng mưa trong thời gian này chiếm 58,82% đến 79,63%, thậm chí đến 91,44% (năm 2016) lượng mưa cả năm, trung bình là 72,54%. Hầu hết các năm, lượng mưa trung bình các tháng trong mùa mưa lũ đạt trên 300 mm/tháng đến hơn 500 mm/tháng, thậm chí năm 2011 đạt tới 590 mm/tháng.

- Căn cứ vào địa điểm của các trạm đo mưa có thể thấy, lượng mưa hàng năm ở vùng miền núi (Khe Sanh, Đakrông, Tà Rụt, Tân Lâm) thấp hơn ở vùng đồng bằng và ven biển; lượng mưa hàng năm có xu hướng tăng từ phía bắc vào phía nam của tỉnh.



Hình 15: Biểu đồ lượng mưa trung bình năm và lượng mưa trung bình mùa mưa lũ khu vực tỉnh Quảng Trị.

Bảng 9: Thống kê lượng mưa trung bình năm và lượng mưa mùa mưa lũ trên địa bàn tỉnh Quảng Trị theo báo cáo của BCH PCLB&TKCN tỉnh Quảng Trị trong 10 năm từ 2008-2017.

TT	Năm	Lượng mưa trong năm (mm)	Lượng mưa 4 tháng mùa mưa lũ (mm) (Từ tháng 8 đến tháng 11)	Tỷ lệ lượng mưa mùa mưa lũ/lượng mưa trong năm (%)
1	2008	2.357	1.823	77,34
2	2009	2.965	2.106	71,03
3	2010	2.573	2.049	79,63
4	2011	3.074	2.363	76,87
5	2012	2.090	1.230	58,85
6	2013	2.766	2.051	74,15
7	2014	1.690	994	58,82
8	2015	1.949	1.346	69,06
9	2016	2.395	2.190	91,44
10	2017	2.867	1.784	62,23
Trung bình:		2.472,6	1.793,6	72,54

II.5.2. Thủy văn

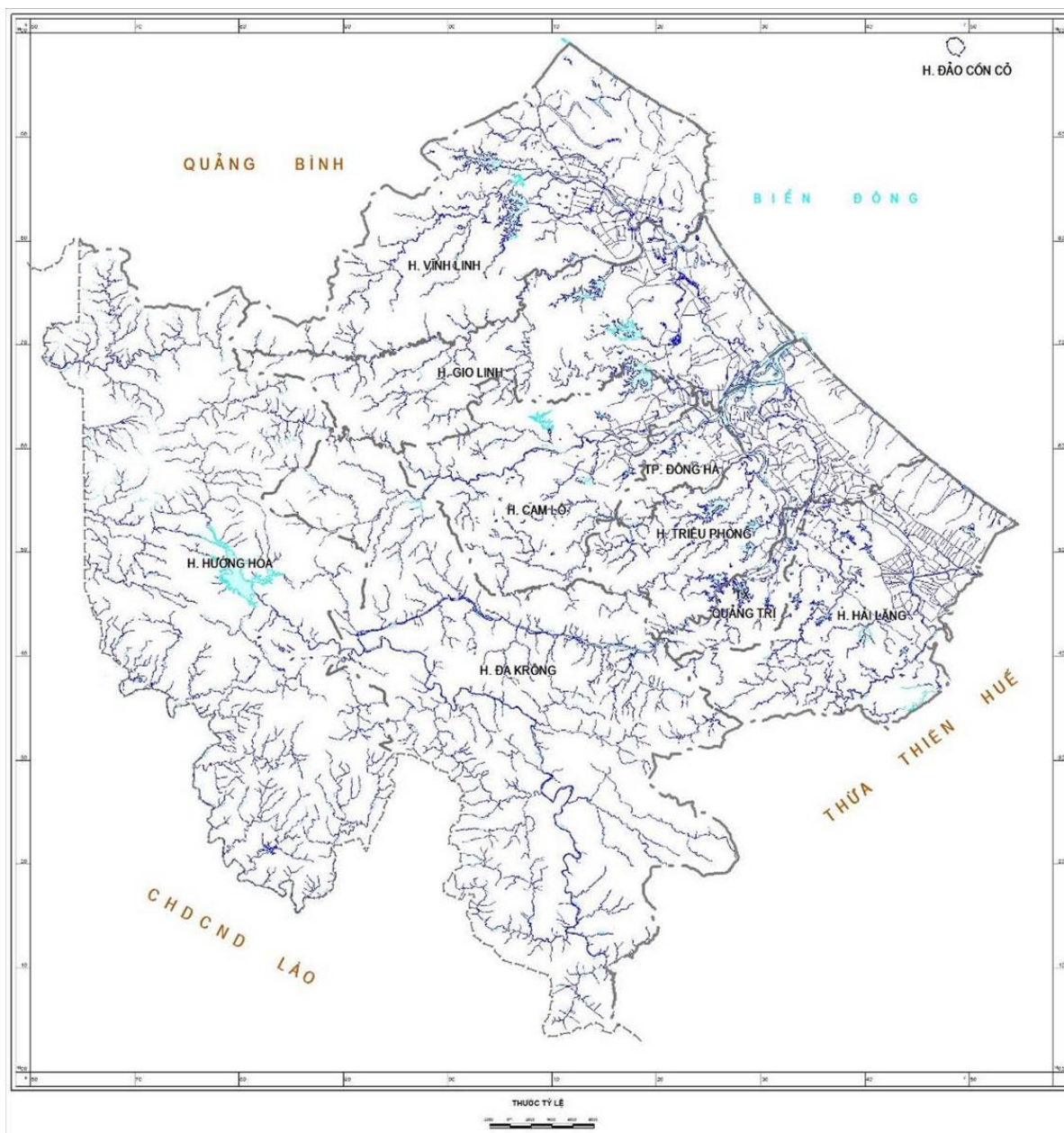
Quảng Trị có hệ thống sông suối khá dày đặc, mật độ trung bình 0,91 km/km². Các sông hầu hết đều bắt nguồn từ dãy Trường Sơn, các sông, suối thường ngắn, lòng hẹp và dốc. Toàn tỉnh có 3 hệ thống sông chính là: Hệ thống sông Bến Hải, Thạch Hãn và Ô Lâu (Mỹ Chánh) với 12 con sông, suối lớn nhỏ và hơn 60 phụ lưu (Hình 16):

- Hệ thống sông Bến Hải: Bắt nguồn từ sườn Đông Bắc của núi Lư Bư (cao 705 m), chảy qua phía Bắc của tỉnh theo hướng Đông qua các vùng Vu Con, Bến Than, Xuân Hoà rồi đổ ra biển qua Cửa Tùng. Tổng chiều dài sông 64,5 km, diện tích lưu vực 963 km². Sông Bến Hải có 3 nhánh lớn là khe Nghi, khe Mướp, Sa Lung. Sông Sa Lung là nhánh lớn nhất với chiều dài 41,5 km, diện tích lưu vực 357 km².

- Hệ thống sông Thạch Hãn: Bắt nguồn từ dãy Ca Kút (biên giới Việt - Lào). Chiều dài sông khoảng 156 km, diện tích toàn lưu vực là 2.660 km² (trong đó: vùng đồng bằng: 11,4%; vùng cồn cát: 4,5%; vùng đồi núi: 84,1%). Độ dốc bình quân lòng sông chính là 15‰. Sông Thạch Hãn có 03 nhánh lớn là sông Hiếu, Rào Quán, Vĩnh Phước và nhiều chi lưu, phụ lưu khác. Các sông và các phụ lưu thuộc hệ thống sông Thạch Hãn có đặc điểm chung là dòng chảy gấp khúc nhiều đoạn, đổi hướng liên tục. Độ cao bình quân lưu vực 301 m; độ dốc bình quân lưu vực là 20,1%; mật độ dòng chảy 0,91 km/km²; hệ số uốn khúc là 3,5. Do vậy thường gây ứ đọng dòng chảy về mùa mưa, mực nước dâng lên nhanh.

- Hệ thống sông Ô Lâu (Mỹ Chánh): Sông Ô Lâu bắt nguồn từ vùng núi thuộc huyện A Lưới độ cao từ 900-1.100 m; diện tích lưu vực tính đến cầu Câu Nhi là 503 km², tính đến cửa Lác là 816 km²; chiều dài sông chính 65 km; độ dốc bình quân 9‰; hệ số uốn khúc là 1,85; mật độ dòng chảy 0,81 km/km²; lưu lượng dòng chảy trung bình năm khoảng 44 m³/s. Phụ lưu lớn nhất là sông Thác Ma (sông Mỹ Chánh) có chiều dài 40 km; diện tích lưu vực 230 km². Hai nhánh Thác Ma và Ô Lâu gặp nhau tại cầu Phước Tích, đến thôn Câu Nhi chia làm hai nhánh. Nhánh Ô Lâu chạy dọc ranh giới giữa tỉnh Thừa Thiên - Huế và Quảng Trị. Nhánh Ô Giang nối với sông đào Mai Lĩnh rồi nhập lưu tại thượng lưu cầu Vân Trình và đổ ra phá Tam Giang qua cửa Lác. Ngoài ra sông Ô Lâu có các phụ lưu nhỏ sau: Sông Câu Nhi có chiều dài 16,5 km, diện tích lưu vực 43,5 km²; Sông Bến Đá (sông Ô Khê) thuộc vùng đồi Hải Lăng có diện tích lưu vực 32,3 km².

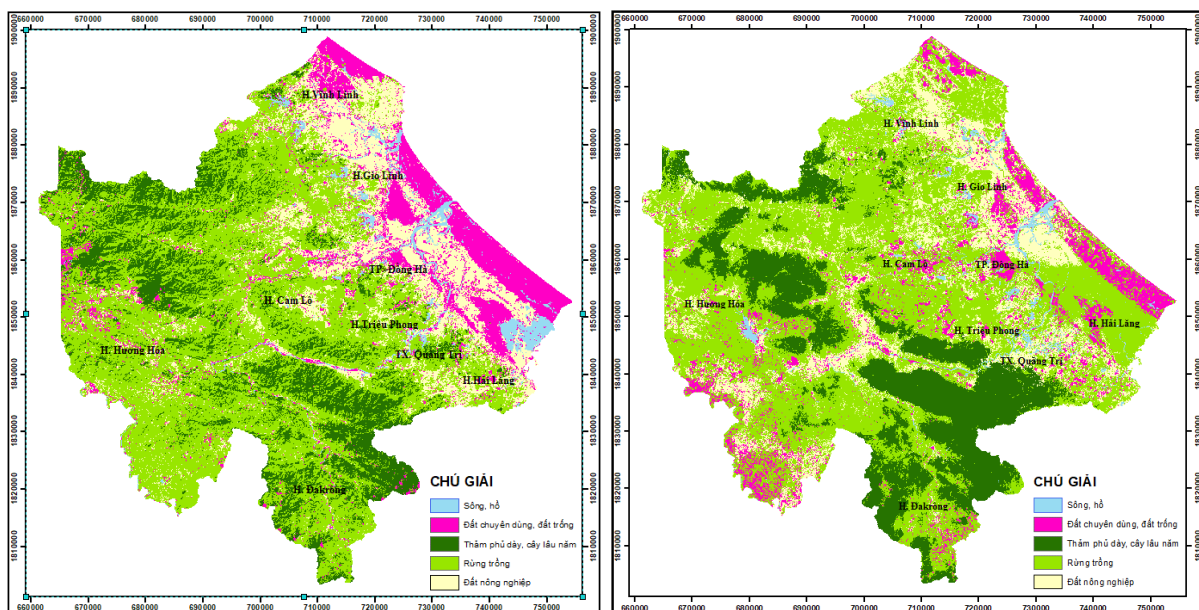
- Ở phía Tây của tỉnh, giáp biên giới Việt - Lào còn có sông Xê Pôn, sông Sê Păng Hiêng dòng chảy đổ ra sông Mê Kông trên địa phận Nước Cộng hòa dân chủ nhân dân Lào.



Hình 16: Sơ đồ phân bố mạng lưới thủy văn chính khu vực tỉnh Quảng Trị.

II.6. ĐẶC ĐIỂM HIỆN TRẠNG THẨM PHỦ

Theo kết quả giải đoán ảnh viễn thám Landsat 7 và Landsat 8, thẩm phủ thực vật hai thời kỳ 2000 và 2016 khu vực tỉnh Quảng Trị có 5 nhóm đối tượng thẩm phủ bao gồm: (1) sông hồ; (2) đất trống và đất chuyên dụng; (3) rừng trồng; (4) thẩm phủ dày, cây lâu năm; và (5) đất nông nghiệp (Hình 17).



Hình 17: Sơ đồ phân bố hiện trạng thảm phủ thời kỳ 2000 (hình trái) và 2016 (hình phải) khu vực tỉnh Quảng Trị theo kết quả giải đoán ảnh viễn thám Landsat 7 và Landsat 8.

Kết quả thống kê ở Bảng 10 cho thấy: Ở cả hai thời kỳ, các khu vực rừng trồng đều chiếm diện tích nhiều nhất trong toàn tỉnh, phân bố phổ biến ở vùng núi và đồi trung du thuộc hầu hết địa bàn các huyện. Kế đến là loại thảm phủ dày, cây lâu năm và đất nông nghiệp; trong đó, loại thảm phủ dày, cây lâu năm chủ yếu phân bố tập trung ở huyện Đakrông và huyện Hướng Hóa, rải rác ở tây bắc huyện Vĩnh Linh và phía tây các huyện Hải Lăng, Cam Lộ; loại đất nông nghiệp phân bố tập trung ở dải đồng bằng ven biển và dọc theo các thung lũng sông suối. Loại đất trống, đất chuyên dụng chiếm tỷ lệ 11,90% (năm 2000) và 8,88% (năm 2016) diện tích toàn tỉnh, phân bố tập trung ở dải cát ven biển và vùng đồng bằng, phân bố rải rác cùng các khu tập trung đông dân cư tại các địa hình tương đối bằng phẳng ở vùng đồi, núi.

Bảng 10: Thống kê diện tích phân bố hiện trạng thảm phủ hai thời kỳ 2000 và 2016 khu vực tỉnh Quảng Trị theo kết quả giải đoán ảnh viễn thám Landsat 7 và Landsat 8.

Loại thảm phủ	Thời kỳ năm 2000		Thời kỳ năm 2016	
	Diện tích (km ²)	Tỷ lệ (%)	Diện tích (km ²)	Tỷ lệ (%)
Sông, hồ	127,63	2,76	89,06	1,93
Đất trống, đất chuyên dụng	549,56	11,90	409,99	8,88
Rừng trồng	2.335,03	50,57	2.386,13	51,68
Thảm phủ dày, cây lâu năm	793,48	17,19	931,99	20,19
Đất nông nghiệp	811,50	17,58	800,02	17,33
Tổng cộng:	4.617	100	4.617	100

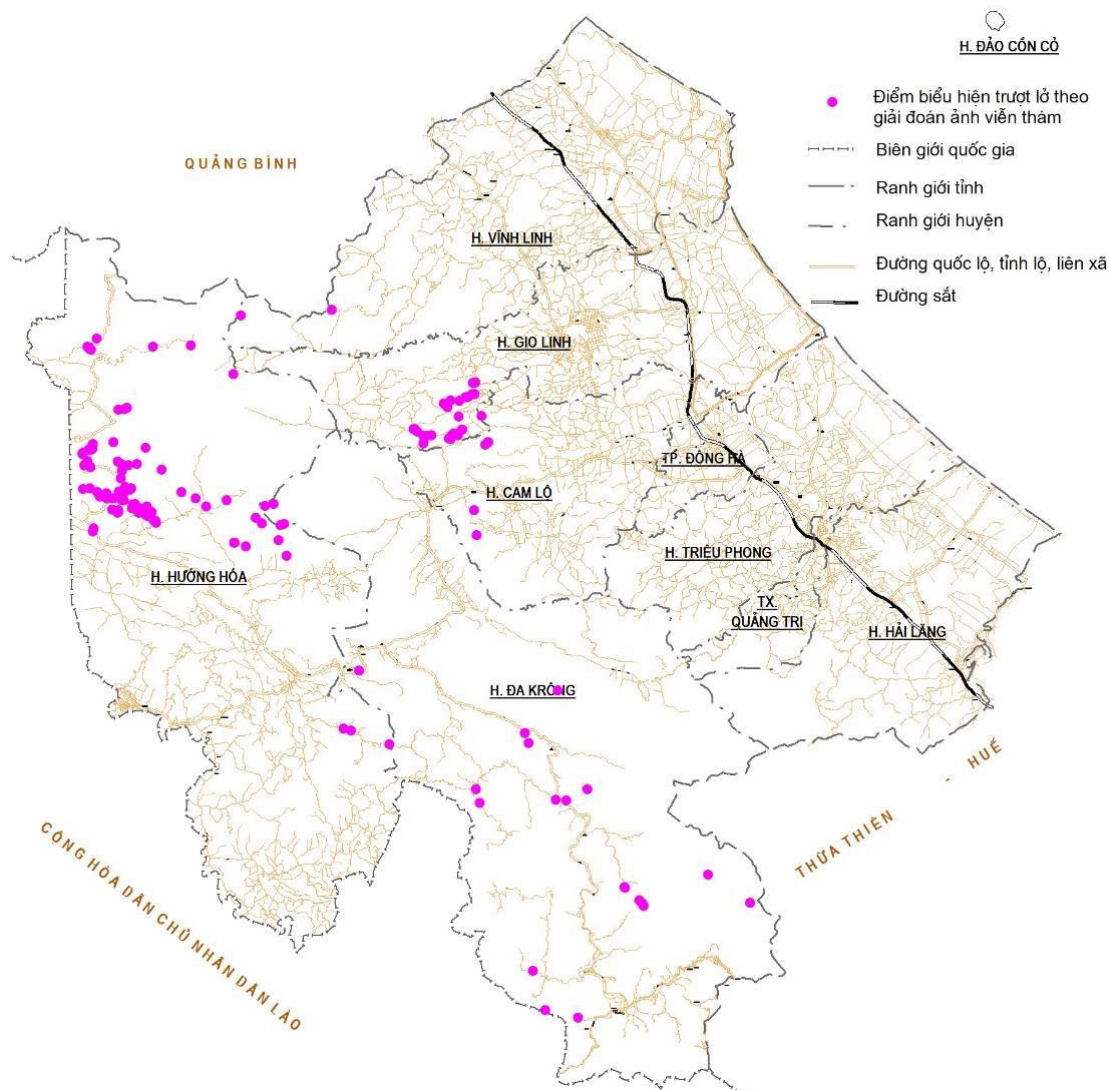
PHẦN III: HIỆN TRẠNG TRƯỢT LỞ ĐẤT ĐÁ VÀ TAI BIẾN ĐỊA CHẤT KHÁC LIÊN QUAN

Phần này trình bày các kết quả điều tra hiện trạng trượt lở đất đá và một số tai biến địa chất khác liên quan trong khu vực tỉnh Quảng Trị, chủ yếu về các vị trí và khu vực đã xảy ra và có nguy cơ xảy ra trượt lở đất đá trên địa bàn toàn tỉnh, và ở từng huyện của tỉnh Quảng Trị. Đặc điểm hiện trạng được mô tả chủ yếu dựa trên kết quả công tác khảo sát thực địa đến năm 2018, và kết hợp sử dụng các tài liệu, số liệu được tổng hợp từ các công trình đã điều tra, nghiên cứu trước đây.

III.1. HIỆN TRẠNG TRƯỢT LỞ ĐẤT ĐÁ VÀ CÁC TAI BIẾN ĐỊA CHẤT KHÁC LIÊN QUAN TRÊN ĐỊA BÀN TOÀN TỈNH QUẢNG TRỊ

III.1.1. Hiện trạng trượt lở đất đá giải đoán từ ảnh viễn thám

Kết quả giải đoán ảnh viễn thám kết hợp phân tích địa hình trên mô hình lập thể số trong khu vực tỉnh Quảng Trị đã khoanh định được 158 vị trí có biểu hiện trượt lở đất đá, phân bố chủ yếu ở địa bàn các huyện Hướng Hóa, Đakrông, phía tây huyện Gio Linh và rải rác ở phía tây các huyện Cam Lộ, Vĩnh Linh (Hình 18 và Bảng 11).



Hình 18: Sơ đồ phân bố các vị trí có biểu hiện trượt lở đất đá được giải đoán từ ảnh viễn thám và phân tích địa hình trên mô hình lập thể số khu vực tỉnh Quảng Trị, cập nhật đến năm 2018.

Bảng 11: Thống kê số lượng các vị trí có biểu hiện trượt lở đất đá được giải đoán từ ảnh viễn thám và phân tích địa hình trên mô hình lập thể số khu vực tỉnh Quảng Trị, cập nhật đến năm 2018.

TT	Huyện	Số lượng các vị trí có biểu hiện trượt lở đất đá được giải đoán từ ảnh viễn thám
1	Hướng Hóa	93
2	Đakrông	27
3	Vĩnh Linh	2
4	Gio Linh	30
5	Cam Lộ	6
6	Triệu Phong	
7	Hải Lăng	
8	TX. Quảng Trị	
9	TP. Đông Hà	
	Tổng cộng	158

Trong quá trình điều tra khảo sát thực địa, Đề án đã tiến hành kiểm chứng tại 71 vị trí giải đoán có biểu hiện trượt lở đất đá (chiếm 44,94% tổng số vị trí đã giải đoán). Số lượng 87 vị trí chưa được kiểm chứng (chiếm 55,06% tổng số vị trí đã giải đoán) là do chúng nằm ở khu vực địa hình phân cắt phức tạp, không có đường giao thông để tiếp cận, hoặc ở khu vực núi cao, rừng rậm, cây cối hoặc sương mù che khuất nên không thể quan sát rõ. Trong số 71 vị trí giải đoán có biểu hiện trượt lở đất đá đã được tiến hành kiểm chứng, kết quả đạt được như sau (Bảng 12):

- Khảo sát trực tiếp và gián tiếp, và xác nhận được 56 vị trí còn quan sát được các hoạt động trượt lở đất đá tại thời điểm khảo sát, chiếm 78,87% tổng số vị trí đã kiểm chứng;

- Khảo sát trực tiếp và xác nhận 15 vị trí chưa quan sát được các hoạt động trượt lở đất đá tại thời điểm khảo sát, chiếm 21,13% tổng số vị trí đã kiểm chứng.

Bảng 12: Thống kê số lượng các vị trí có biểu hiện trượt lở đất đá được giải đoán từ ảnh viễn thám và phân tích địa hình trên mô hình lập thể số, và số lượng các vị trí được kiểm chứng ngoài thực địa.

A	Tổng số các vị trí được giải đoán có biểu hiện trượt lở đất đá	158
B	Số lượng các vị trí giải đoán kiểm chứng được ngoài thực địa (khảo sát trực tiếp và khảo sát gián tiếp)	71
C	Tỷ lệ % vị trí giải đoán kiểm chứng được ngoài thực địa (khảo sát trực tiếp và khảo sát gián tiếp) ($\sim B/A \cdot 100$)	45,94%
D	Số lượng vị trí giải đoán kiểm chứng được ngoài thực địa (khảo sát trực tiếp và khảo sát gián tiếp), và còn quan sát được hoạt động trượt lở đất đá tại thời điểm khảo sát	56
E	Tỷ lệ % vị trí giải đoán kiểm chứng được ngoài thực địa (khảo sát trực tiếp và khảo sát gián tiếp), và còn quan sát được hoạt động trượt lở đất đá tại thời điểm khảo sát ($\sim D/B \cdot 100$)	78,87%

III.1.2. Hiện trạng trượt lở đất đá thu thập từ các nghiên cứu trước đây

- Theo các kết quả nghiên cứu của Trần Tân Văn và nnk (2002; 2005; 2006), trên địa bàn tỉnh Quảng Trị đã xác định được 1 điểm trượt lở quy mô lớn, 28 điểm trượt lở quy mô vừa và nhỏ; đã khảo sát 1 khu vực có biểu hiện sụt đất do karst ngầm trên địa bàn tỉnh Quảng Trị (2002); đã xác nhận và dự báo các khu vực có nguy cơ trượt lở cao ở hành lang đường Hồ Chí Minh nói chung và trên địa phận tỉnh Quảng Trị nói riêng, như khu vực đèo Sa Mù, đèo Chân Ván (2005); đánh giá chi tiết hiện trạng, nguyên nhân, nguy cơ trượt lở taly đường Hồ Chí Minh đoạn đèo Sa Mù, đèo Chân Ván, đồng thời đề xuất các giải pháp xử lý (2006).

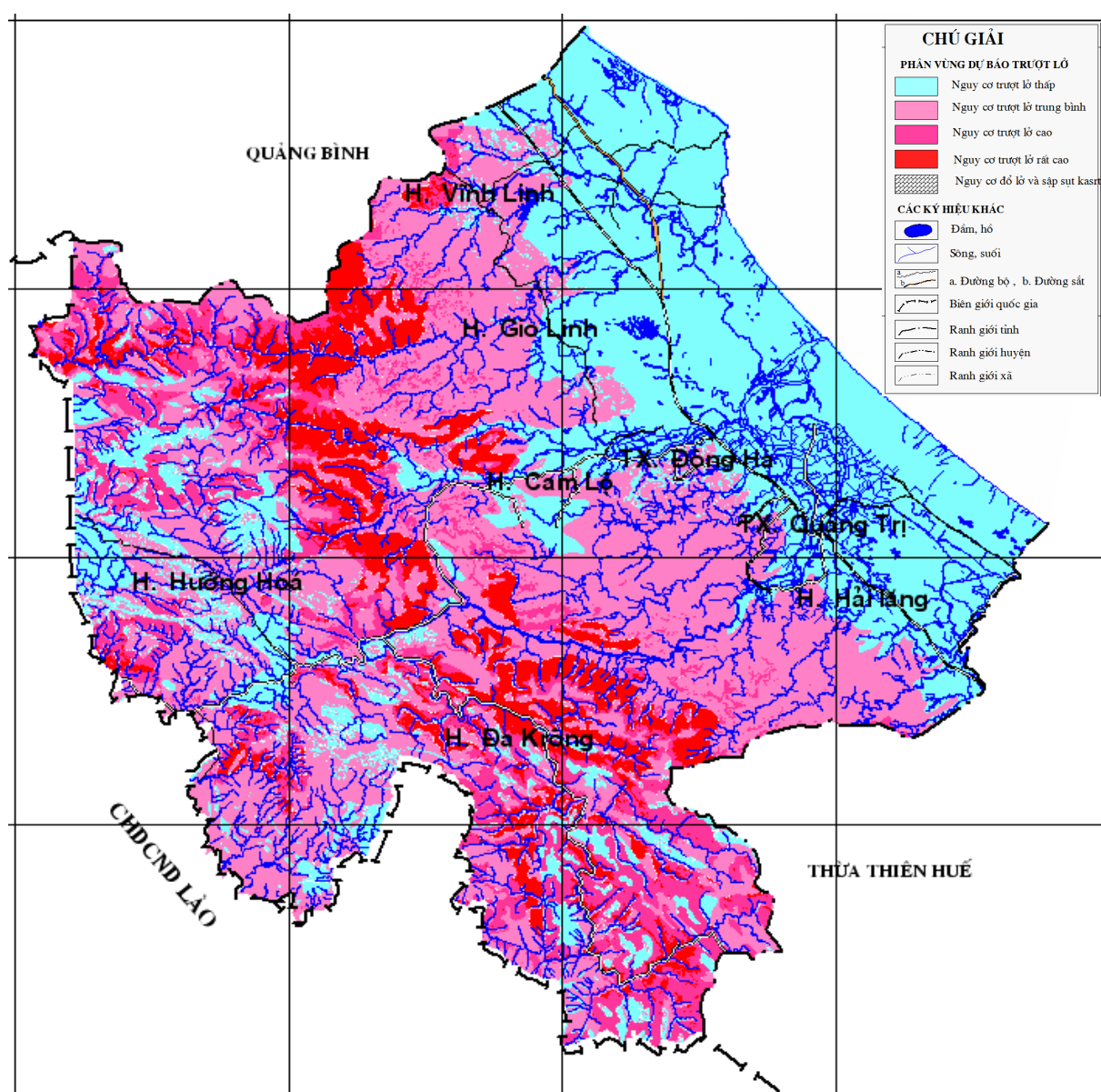
- Từ các tài liệu thu thập và phân tích sơ bộ về địa chất, địa hình, giải đoán ảnh viễn thám và phân tích địa hình lập thể số, Đề án đã sơ bộ đánh giá nguy cơ trượt lở đất đá ở khu vực tỉnh Quảng Trị ở tỷ lệ 1:200.000 có đặc điểm như sau (Hình 19):

+ Vùng có nguy cơ trượt lở thấp hoặc không có nguy cơ trượt lở đất đá: chiếm 35,4% diện tích (1.679 km²), phân bố ở ven biển và các thung lũng phía tây nam tỉnh;

+ Vùng có nguy cơ trượt lở trung bình: chiếm 40,32% diện tích (1.912 km²), phân bố ở các vùng núi thấp phía đông, đông bắc tỉnh;

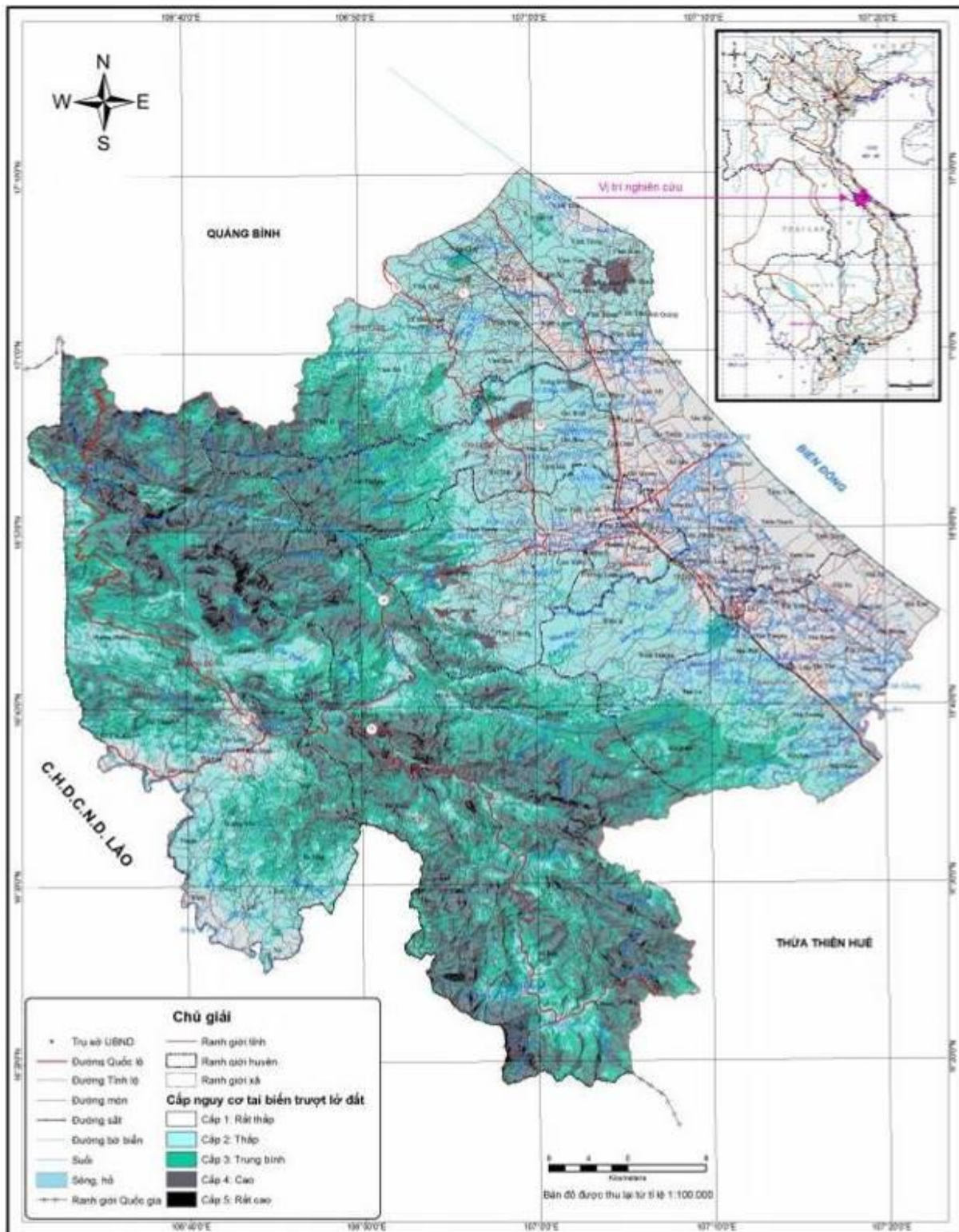
+ Vùng có nguy cơ trượt lở cao: chiếm 14,22% diện tích (675 km²); phân bố ở vùng núi các huyện Hướng Hóa, Đakrông, Cam Lộ, Vĩnh Linh, Gio Linh, Hải Lăng và Triệu Phong;

+ Vùng có nguy cơ trượt lở rất cao: chiếm 10,06% diện tích (477 km²), phân bố ở vùng núi các huyện Hướng Hoá, Đak Rông và phía tây huyện Cam Lộ.



Hình 19: Sơ đồ phân vùng nguy cơ trượt lở đất đá tỷ lệ 1:200.000 khu vực tỉnh Quảng Trị theo mô hình lý thuyết dựa trên tài liệu địa chất - địa hình - viễn thám.

- Các kết quả nghiên cứu của Nguyễn Thám và nnk (năm 2012) thử nghiệm đánh giá nguy cơ trượt lở đất khu vực tỉnh Quảng Trị bằng phương pháp tích hợp mô hình phân tích thứ bậc (AHP) vào GIS theo 5 mức nguy cơ khác nhau. Kết quả thử nghiệm cho thấy: vùng nguy cơ rất cao chiếm 1,71%; vùng nguy cơ cao 22,85%; vùng nguy cơ trung bình 27,01%; vùng nguy cơ thấp 33,43%; vùng nguy cơ rất thấp 15% (Hình 20).



Hình 20: Bản đồ nguy cơ tai biến địa chất trượt lở đất tỉnh Quảng Trị (Nguyễn Thám, 2012).

- Ngoài ra, đơn vị điều tra còn thu thập, tổng hợp các thông tin về tình hình trượt lở đất, lũ lụt từ các báo cáo về công tác phòng chống thiên tai hàng năm, từ năm 2008 đến năm 2017 do Ban Chỉ huy Phòng chống thiên tai và Tìm kiếm cứu nạn tỉnh Quảng Trị phát hành; các thông tin trên các báo, đài, mạng internet...

Qua các tài liệu thu thập có thể thấy, tai biến trượt lở đất đá trên phạm vi tỉnh Quảng Trị tương đối phức tạp, xảy ra ngày càng nghiêm trọng trong những năm gần đây. Hậu quả tuy chưa gây nhiều thiệt hại về người và tài sản, nhưng đã gây ảnh hưởng nghiêm trọng đến hệ thống giao thông, mất đất sản xuất, đe dọa an toàn về người và tài sản của dân cư địa phương.

III.1.3. Hiện trạng trượt lở đất đá và các tai biến địa chất khác liên quan được xác định từ khảo sát thực địa

Công tác khảo sát thực địa trên địa bàn tỉnh Quảng Trị trong năm 2018 đã ghi nhận được 241 vị trí đã xảy ra trượt lở đất đá, 2 vị trí đã xảy ra lũ quét, 69 vị trí đã xảy ra xói lở bờ sông, bờ suối, bờ biển và 1 vị trí đã xảy ra sụt lún karst ngầm. Thống kê số lượng các vị trí đã xảy ra các tai biến địa chất này theo địa bàn các đơn vị hành chính cấp huyện được trình bày trong Bảng 13.

Bảng 13: Thống kê số lượng các vị trí đã xảy ra trượt lở đất đá và các tai biến địa chất khác liên quan được xác định từ khảo sát thực địa khu vực tỉnh Quảng Trị, cập nhật đến năm 2018.

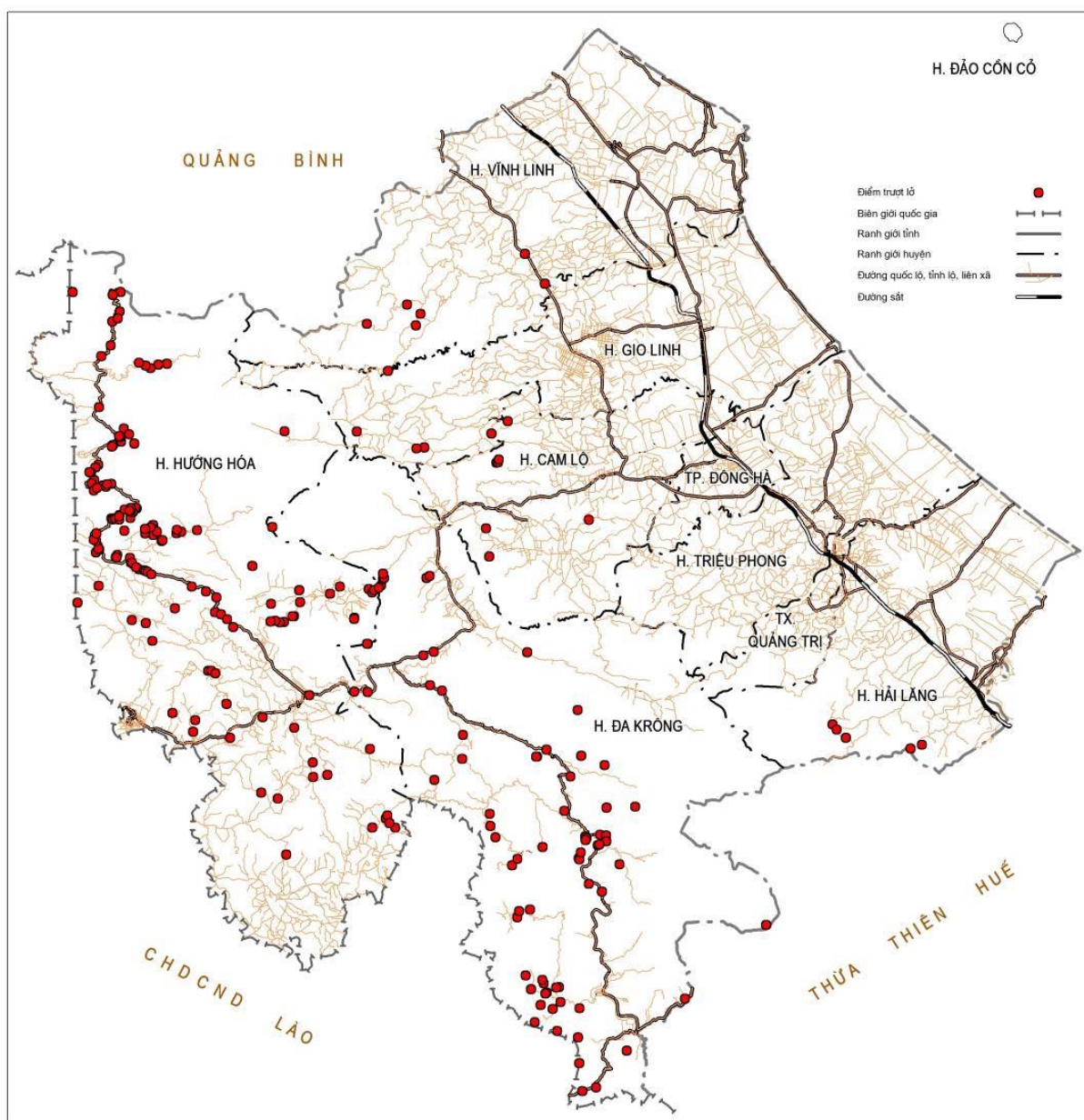
TT	Huyện	Số lượng các vị trí đã xảy ra các dạng tai biến địa chất (điểm)			
		Trượt lở đất đá	Sụt lún karst ngầm	Lũ quét, lũ ống	Xói lở bờ sông, bờ suối, bờ biển
1	Hướng Hóa	147	-	1	12
2	Đakrông	71	-	1	5
3	Vĩnh Linh	7	-	-	1
4	Gio Linh	3	-	-	14
5	Cam Lộ	8	1	-	7
6	Triệu Phong	-	-	-	12
7	Hải Lăng	5	-	-	14
8	TX. Quảng Trị	-	-	-	1
9	TP. Đông Hà	-	-	-	3
	Tổng cộng	241	1	2	69

Đặc điểm hiện trạng các tai biến địa chất được xác định từ khảo sát thực địa trong khu vực tỉnh Quảng Trị cụ thể như sau:

III.1.3.1. Hiện trạng trượt lở đất đá

Công tác khảo sát thực địa trên địa bàn tỉnh Quảng Trị trong năm 2018 đã xác định được 241 vị trí đã xảy ra trượt lở đất đá (Hình 21 và Bảng 14). Kết quả cho thấy, trượt lở xảy ra nhiều nhất dọc các vách taluy dương của các đường giao thông quan trọng, ít hơn là dọc theo các tuyến đường liên xã liên thôn và trên các mái sườn dốc tự nhiên. Các vị trí trượt lở đất đá đang hoạt động được ghi nhận chủ yếu ở vách taluy dương của đường Hồ Chí Minh nhánh Tây và hai bên dọc theo hành lang đường này.

Theo địa giới hành chính, các vị trí đã xảy ra trượt lở đất đá chủ yếu tập trung ở hai huyện Hướng Hóa và Đakrông (với tổng số 218/241 vị trí). Ở các huyện Vĩnh Linh, Gio Linh, Cam Lộ và Hải Lăng, hiện tượng trượt lở đất đá xảy ra rất thưa thớt, với khoảng từ 3 đến 8 điểm trượt được xác định ở mỗi huyện. Ở huyện Triệu Phong, Thị xã Quảng Trị và Thành phố Đông Hà, đơn vị điều tra chưa ghi nhận được hiện tượng trượt lở đất đá xảy ra trên các địa bàn này.



Hình 21: Sơ đồ phân bố các vị trí đã xảy ra trượt lở đất đá được xác định từ khảo sát thực địa khu vực tỉnh Quảng Trị, cập nhật đến năm 2018.

Bảng 14: 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 Trị.

TT	Tên huyện	Tổng số điểm trượt	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)	Rất lớn (20.000 -100.000 m ³)	Đặc biệt lớn (>100.000 m ³)
1	Hướng Hóa	147	61,0	80	49	18		
2	Đakrông	71	29,5	45	14	8	2	2
3	Vĩnh Linh	7	2,9	4	2	1		
4	Gio Linh	3	1,2	1	2			
5	Cam Lộ	8	3,3	7	1			
6	Hải Lăng	5	2,1	5				
7	Triệu Phong							
8	TX. Quảng Trị							
9	TP. Đông Hà							
	Tổng cộng	241	100	142	68	27	2	2

Theo quy mô khối trượt, kết quả thống kê trong (Bảng 14), trong số 241 vị trí trượt lở đất đá đã được xác định từ khảo sát thực địa: có 142 vị trí trượt lở quy mô nhỏ ($<200 \text{ m}^3$), có 68 vị trí quy mô trung bình ($200-1.000 \text{ m}^3$), có 27 vị trí quy mô lớn ($1.000-20.000 \text{ m}^3$), có 02 vị trí quy mô rất lớn ($lớn 20.000-100.000 \text{ m}^3$) và có 02 vị trí quy mô đặc biệt lớn ($>100.000 \text{ m}^3$). Bốn điểm có quy mô rất lớn và đặc biệt lớn được xác định xảy ra ở huyện Đakrông, các điểm này đều là những khối trượt cổ; 3 trong 4 điểm đã ngừng hoạt động, chỉ còn điểm quy mô rất lớn phân bố trên đỉnh phân thủy của suối Giang Thoan (hệ thống sông Trinh Hin) là tái hoạt động. Điểm này nằm ở khu vực rừng tự nhiên, cách xa khu dân cư và các công trình. Các vị trí xảy ra trượt lở đất đá quy mô nhỏ và trung bình chủ yếu liên quan đến các hoạt động nhân sinh, xảy ra dọc các sườn taluy. Các trượt lở đất đá quy mô lớn liên quan nhiều tới các sườn tự nhiên, các vách taluy cao hoặc các đới dập vỡ kiến tạo.

Thiệt hại do trượt lở đất đá xảy ra trên địa bàn tỉnh Quảng Trị ghi nhận được trong quá trình khảo sát chủ yếu liên quan đến giao thông với 52 điểm trượt (Bảng 15). Chỉ có 2 điểm trượt gây thiệt hại về nhà cửa, trong đó có một điểm gây nguy hại đến tính mạng con người. Các thiệt hại khác do trượt lở gây ra chủ yếu là mất đất canh tác, mất hoa màu hoặc cây rừng.

Bảng 15: Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá có thông tin về thiệt hại xảy ra trong mỗi huyện của tỉnh Quảng Trị.

Huyện	Tổng số điểm trượt	Số điểm trượt gây thiệt hại			
		Về người	Về nhà cửa	Về giao thông	Khác
Hướng Hóa	147	1 (Di tán)	1	27	118
Đakrông	71	-	-	18	53
Vĩnh Linh	7	-	-	1	6
Gio Linh	3	-	-	3	-
Cam Lộ	8	-	-	2	6
Hải Lăng	5	-	-	1	4
Triệu Phong	0				
TX. Quảng Trị	0				
TP. Đông Hà	0				
Tổng cộng	241	1	1	52	187

Theo kiểu trượt, trên địa bàn tỉnh Quảng Trị chủ yếu xảy ra kiểu trượt hỗn hợp (158 điểm), số còn lại là trượt xoay (40 điểm), trượt tịnh tiến (35 điểm) và một số ít dạng đổ, dạng rơi (Bảng 16 và Bảng 17).

Bảng 16: 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 Trị.

Huyện	Tổng số điểm trượt	Kiểu trượt					
		Xoay	Tịnh tiến	Hỗn hợp	Dòng	Đổ	Rơi
Hướng Hóa	147	23	25	93	4	-	2
Đakrông	71	14	7	48	-	2	-
Vĩnh Linh	7	1	3	3	-	-	-
Gio Linh	3	-	-	3	-	-	-
Cam Lộ	8	2	-	6	-	-	-
Hải Lăng	5	-	-	5	-	-	-
Triệu Phong	0						
TX. Quảng Trị	0						
TP. Đông Hà	0						
Tổng cộng	241	40	35	158	4	2	2

Bảng 17: Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá theo quy mô, kiểu trượt và loại sườn dốc xảy ra trượt trong tỉnh Quảng Trị.

Theo quy mô			Theo kiểu trượt						Theo loại sườn dốc	
Cấp quy mô	Thể tích khối trượt (m ³)	Số điểm trượt	Xoay	Tĩnh tiến	Hỗn hợp	Dòng, chảy	Đổ	Rơi	Tự nhiên	Nhân tạo
Nhỏ	<200	142	27	29	84	1	-	1	34	108
Trung bình	200-1.000	68	10	4	50	3	1	-	18	50
Lớn	1.000-20.000	27	3	2	20	-	1	1	12	15
Rất lớn	20.000-100.000	2	-	-	2	-	-	-	2	-
Đặc biệt lớn	>100.000	2	-	-	2	-	-	-	2	-
Tổng		241	40	35	158	4	2	2	68	173

Đặc điểm một số kiểu trượt cụ thể như sau:

a. Trượt xoay

Trượt xoay là kiểu trượt phổ biến nhất, xảy ra phần lớn dọc theo các vách taluy đường ô tô dốc >60°, số ít xảy ra trên mái sườn dốc >35° và xảy ra trong phần vỏ phong hóa của tất cả các thành tạo địa chất có mặt trong vùng. 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, thấu kính lớn. Kích thước khối trượt khá đa dạng, bề rộng từ 3-25 m, chiều dài từ 5-35 m, chiều dày khối trượt <10 m. 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 50-60°, chiều cao trượt phổ biến từ 5-20 m.

Trượt xoay trong vỏ 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 vật liệu 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 vỏ phong hóa chủ yếu xảy ra trong hoặc ngay sau các đợt mưa lớn. Ngoài ra còn gặp một số vị trí có biểu hiện trượt đất dạng ổ, thấu kính lớn trong lớp đá phong hóa trung bình và không đều.

b. Trượt tĩnh tiến

Trượt tĩnh 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 trầm tích lục nguyên giàu alumosilicat và ít hơn trên nhóm đá biến chất giàu alumosilicat. Các mặt trượt khá nhẵn, phẳng, góc dốc mặt trượt là góc dốc của đá, thường từ 50-65°. 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 tĩnh 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.

c. Trượt hỗn hợp

Một số khu vực dọc mái sườn dốc của đường ô tô hoặc khu vực địa hình sườn dốc xảy ra hiện tượng trượt theo các mặt trượt nằm sâu trong khối đá. Các khối trượt có quy mô lớn, bề rộng khối trượt 30 đến hàng trăm mét, chiều dài khối trượt >50 m, chiều sâu khối trượt >5 m, cự ly trượt có thể đạt tới hàng chục mét. Khối trượt hình nêm, vòng cung, phẳng ngược; quy mô lớn với bề rộng chân khối trượt có thể đến hàng trăm mét, chiều cao trượt từ hàng chục đến hàng trăm 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.

III.1.3.2. Hiện trạng các tai biến địa chất khác liên quan

Trong quá trình khảo sát thực địa trong năm 2018, đơn vị điều tra cũng đã ghi nhận được 2 vị trí đã xảy ra lũ quét, 69 vị trí đã xảy ra xói lở bờ sông, bờ suối, bờ biển và 1 vị trí đã xảy ra sụt lún karst ngầm trên địa bàn tỉnh Quảng Trị. Cụ thể như sau:

III.1.3.2.1. Hiện trạng lũ ống, lũ quét

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 mang theo lượng lớn bùn đất, cây cối. Nguyên nhân xảy ra thường do địa hình cao, độ dốc lớn, phân cắt mạnh, vỏ phong hoá dày, các sản phẩm phong hóa gồm các vật liệu có độ gắn kết yếu, dễ bị trượt lở, thảm thực vật ở thượng nguồn bị tàn phá do khai thác gỗ, 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. Công tác khảo sát thực địa trên địa bàn tỉnh Quảng Trị trong năm 2018 đã xác định được 2 vị trí đã xảy ra lũ quét, trong đó:

- Có 1 điểm xảy ra tại thôn Chênh Vênh, xã Hướng Phùng, huyện Hướng Hóa.
- Có 1 điểm xảy ra tại thôn Khe Hiên, xã Hướng Hiệp, huyện Đakrông.

Kết quả điều tra khảo sát tại 2 vị trí đã xảy ra lũ quét nêu trên được trình bày trong các mục III.2.1.2.2. và III.2.2.2.2.

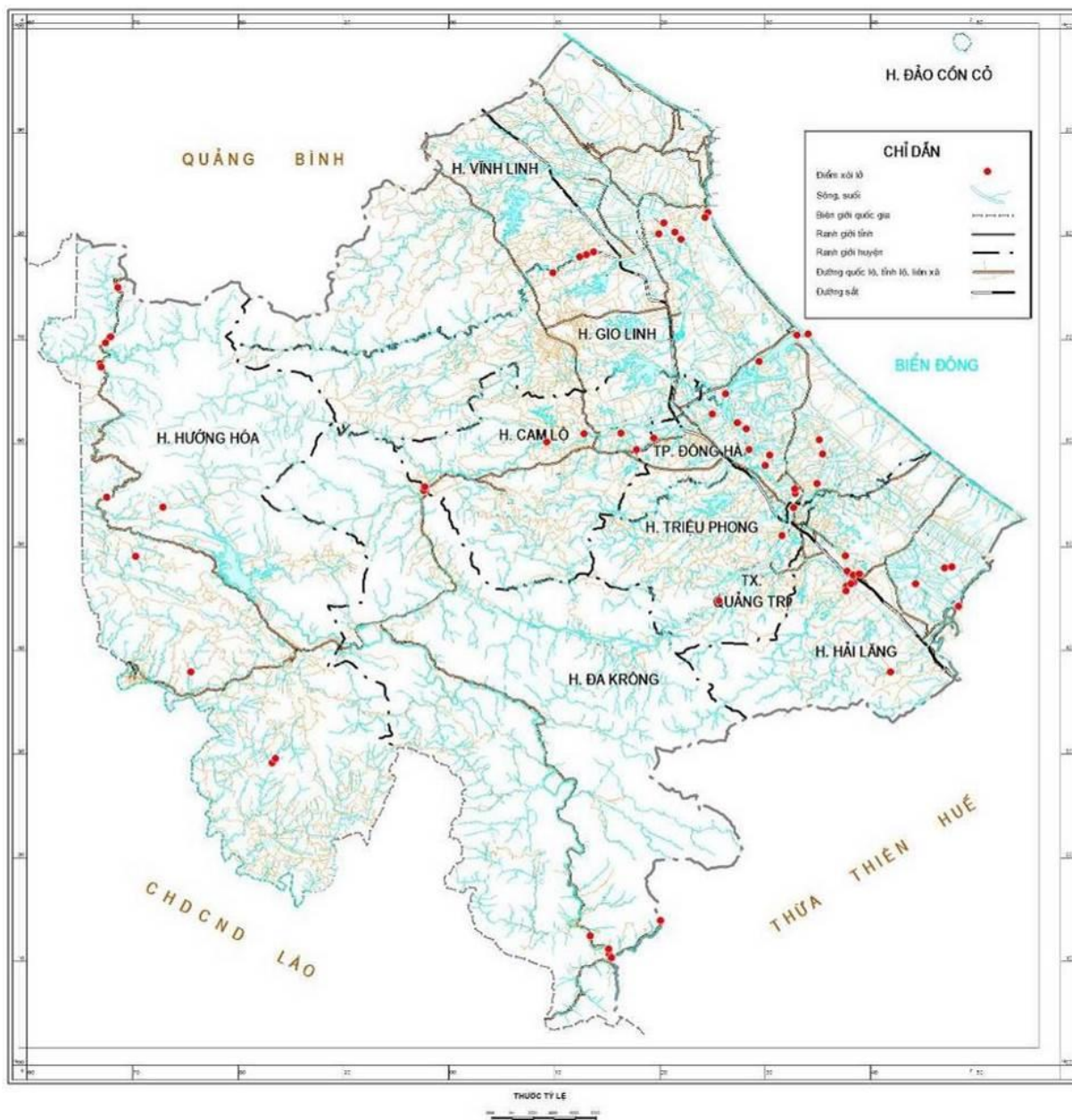
III.1.3.2.2. Hiện trạng xói lở bờ sông, bờ suối, bờ biển

Công tác khảo sát thực địa trên địa bàn tỉnh Quảng Trị trong năm 2018 đã xác định được 69 vị trí đã xảy ra xói lở bờ sông, bờ suối và bờ biển, trong đó có 2 vị trí xói lở bờ biển và 67 vị trí xói lở bờ sông, bờ suối. Cụ thể như sau:

- Xói lở bờ biển xảy ra ở khu vực Cửa Tùng trên địa bàn huyện Gio Linh và Cửa Việt trên địa bàn huyện Triệu Phong với quy mô rất lớn và xảy ra trong thời gian trước đây. Đến nay các vị trí xói lở bờ biển đều đã được xử lý bằng biện pháp công trình kè đá, kè bê tông và đã trở nên ổn định.

- Xói lở bờ sông, bờ suối không chỉ xảy ra ở các con sông lớn mà còn xảy ra ở cả các con suối ((Hình 22 và Bảng 18, Bảng 19). Trên địa bàn toàn tỉnh Quảng Trị đã thống kê được có 9 con sông và 8 con suối xảy ra xói lở bờ với 49 điểm xảy ra với quy mô rất lớn, 8 điểm quy mô lớn, 13 điểm quy mô khá lớn, 2 điểm quy mô trung bình và 2 điểm quy mô nhỏ. Trong các con sông lớn thì sông Thạch Hãn xảy ra xói lở bờ mạnh nhất, tiếp theo là hệ thống Sông Nhùng - Mỹ Chánh - Ô Lâu, Sông Bến Hải, hệ thống

Sông Hiếu - Sông Trinh Hin, Sông Đakrông và các sông khác. Sông Sê Păng Hiên tuy chỉ có hai điểm xói lở nhưng lại ngay sát nhau và ở vị trí cầu Sê Păng Hiên trên tuyến đường Hồ Chí Minh nhánh Tây, lại là nơi tập trung đông dân cư nên rất nguy hiểm.



Hình 22: Sơ đồ phân bố các vị trí xói lở bờ sông, bờ suối, bờ biển khu vực tỉnh Quảng Trị.

Xói lở bờ sông, bờ suối 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. Khai thác cát sỏi ở lòng sông không theo quy hoạch và thiết kế cũng là nguyên nhân gây xói lở bờ sông. Xói lở bờ sông, bờ suối đã gây thiệt hại diện tích đất đai, cây trồng và thậm chí nơi ở, nhà cửa của nhân dân địa phương. Hiện nay, tỉnh Quảng Trị đang triển khai dự án “Ứng phó tình hình sạt lở bờ sông, bờ biển thích ứng với biến đổi khí hậu trên địa bàn tỉnh Quảng Trị giai đoạn 2018-2020 và định hướng đến năm 2030”.

Bảng 18: Thống kê số lượng và quy mô các vị trí đã xảy ra xói lở bờ sông, bờ suối, bờ biển trên địa bàn các huyện thuộc tỉnh Quảng Trị, cập nhật đến năm 2018.

TT	Huyện	Tổng số điểm xói lở	Quy mô				
			Nhỏ (<50 m ³)	Trung bình (50-100 m ³)	Khá lớn (100-500 m ³)	Lớn (500-1.000 m ³)	Rất lớn (>1.000 m ³)
1	Hướng Hóa	12	4	-	1	-	7
	Sông Sê Păng Hiêng	2	-	-	-	-	2
	Suối Cha Lơ	2	-	-	-	-	2
	Suối A Roong	1	-	-	-	-	1
	Khe Ra Ly	2	-	-	-	-	2
	Suối Mỹ Yên	1	-	-	1	-	-
	Suối Chà Lý	1	1	-	-	-	-
	Suối Pà Rông	1	1	-	-	-	-
	Suối Giai	2	2	-	-	-	-
2	Đakrông	5	-	-	2	2	1
	Sông Đakrông	5	-	-	2	2	1
3	Vĩnh Linh	1	-	-	-	-	1
	Sông Bến Hải	1	-	-	-	-	1
4	Gio Linh	14	-	-	5	1	8
	Sông Bến Hải	9	-	-	3	-	6
	Sông Thạch Hãn	3	-	-	1	1	1
	Sông Cụt	1	-	-	1	-	-
	Biển (Cửa Tùng)	1	-	-	-	-	1
5	Cam Lộ	7	-	1	3	-	3
	Sông Hiếu	4	-	-	2	-	2
	Sông Trinh Hìn	2	-	-	1	-	1
	Suối Ngân	1	-	1	-	-	-
6	Triệu Phong	12	-	-	-	2	10
	Sông Thạch Hãn	8	-	-	-	1	7
	Sông Vĩnh Định	3	-	-	-	1	2
	Biển (Cửa Việt)	1	-	-	-	-	1
7	Hải Lăng	14	1	1	2	2	8
	Sông Nhùng	9	-	-	-	2	7
	Sông Mỹ Chánh	1	-	-	1	-	-
	Sông Ô Lâu	1	-	-	-	-	1
	Sông Ô Giang	1	1	-	-	-	-
	Sông Vĩnh Định	2	-	1	1	-	-
8	TX. Quảng Trị	1	-	-	-	-	1
	Sông Thạch Hãn	1	-	-	-	-	1
9	TP. Đông Hà	3	-	-	-	1	2
	Sông Hiếu	2	-	-	-	1	1
	Sông Thạch Hãn	1	-	-	-	-	1
	Tổng cộng	69	5	2	13	8	41

Bảng 19: Thống kê số lượng và quy mô các vị trí đã xảy ra xói lở bờ sông, bờ suối theo các hệ thống sông, suối trên địa bàn tỉnh Quảng Trị, cập nhật đến năm 2018.

TT	Hệ thống sông, suối	Tổng số điểm xói lở	Quy mô				
			Nhỏ (<50 m ³)	Trung bình (50-100 m ³)	Khá lớn (100-500 m ³)	Lớn (500-1.000 m ³)	Rất lớn (>1.000 m ³)
1	Sông Thạch Hãn	13	0	0	1	2	10
2	Sông Bến Hải	10	0	0	3	0	7
3	Sông Đakrông	5	0	0	2	2	1
4	Sông Nhùng - Mỹ Chánh - Ô Lâu	11	0	0	1	2	8
5	Sông Hiếu - Sông Trinh Hìn	8	0	0	3	1	4
6	Sông Vĩnh Định	5	0	1	1	1	2
7	Sông Ô Giang	1	1				
8	Sông Cụt	1			1		
9	Sông Sê Păng Hiêng	2					2

TT	Hệ thống sông, suối	Tổng số điểm xói lở	Quy mô				
			Nhỏ (<50 m ³)	Trung bình (50-100 m ³)	Khá lớn (100-500 m ³)	Lớn (500-1.000 m ³)	Rất lớn (>1.000 m ³)
10	Suối Cha Lơ	2					2
11	Suối A Roong	1					1
12	Suối Mỹ Yên	1			1		
13	Suối Chà Lỳ	1	1				
14	Suối Pà Rông	1	1				
15	Suối Giai	2	2				
16	Suối Ngân	1		1			
17	Khe Ra Ly	2					2
	Tổng:	67	5	2	13	8	41

III.1.3.2.3. Hiện trạng sụt lún karst ngầm

Trong quá trình điều tra trên địa bàn tỉnh Quảng Trị, đơn vị điều tra đã ghi nhận có hiện tượng sụt lún karst ngầm xảy ra tại thôn Tân Hiệp, xã Cam Tuyền, huyện Cam Lộ (Hình 46). Hiện tượng sụt lún này xuất hiện từ năm 2006, làm sập đổ, nứt vỡ hơn 60 nhà ở và các công trình xây dựng trong khu vực, buộc các hộ dân trong khu vực sụt lún phải di dời đến nơi ở mới. Kết quả điều tra của Đề án về hiện tượng sụt lún karst ngầm trong khu vực này được trình bày cụ thể ở mục III.2.5.2.2.

III.2. HIỆN TRẠNG TRƯỢT LỞ ĐẤT ĐÁ VÀ CÁC TAI BIẾN ĐỊA CHẤT KHÁC LIÊN QUAN TRÊN ĐỊA BÀN CÁC HUYỆN

III.2.1. Huyện Hướng Hóa

III.2.1.1. Hiện trạng trượt lở đất đá

III.2.1.1.1. Hiện trạng chung

Công tác điều tra trên địa bàn huyện Hướng Hóa trong năm 2018 đã ghi nhận được 93 vị trí có biểu hiện trượt lở đất đá được giải đoán từ ảnh viễn thám và 147 vị trí đã xảy ra trượt lở đất đá được xác định từ khảo sát thực địa (Hình 23).

Kết quả điều tra cho thấy, trượt lở đất đá trong huyện Hướng Hóa chủ yếu xảy ra trên các diện phân bố các nhóm đá magma xâm nhập axit - trung tính, nhóm đá biến chất giàu aluminosilicat, nhóm đá phun trào axit - trung tính và tuf của chúng. Trên các diện phân bố nhóm đá trầm tích lục nguyên giàu aluminosilicat và nhóm đá phun trào mafic, trượt lở đất đá xảy ra khá thưa thớt. Trên các diện phân bố nhóm đá carbonat chỉ xác định được hai điểm trượt quy mô nhỏ, xảy ra trong vỏ phong hóa phát triển trên các lớp đá phiến sét xen kẹp trong tầng đá carbonat tại thôn Tà Rùng (xã Hướng Việt). Các khu vực trượt lở đất đá xảy ra tập trung thường là những vị trí dọc theo các đới đứt gãy, nhất là những vị trí giao cắt của các hệ thống đứt gãy theo các phương khác nhau; tại đây các đá bị dập vỡ phá hủy mạnh mẽ, mật độ khe nứt tăng cao.

Nhìn chung, trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Hướng Hóa thường xảy ra tại khu vực dọc các tuyến đường giao thông chính và khu vực dân cư, chủ yếu tập trung phía bắc huyện. Trượt lở xảy ra đặc biệt nhiều dọc tuyến đường Hồ Chí Minh và hai bên hành lang của tuyến đường này, nhất là đoạn từ xã Hướng Phùng qua Đèo Sa Mù đi xã Hướng Việt (Hình 24) và đoạn từ thôn Cha Lỳ (xã Hướng Lập) đến tiếp giáp tỉnh Quảng Bình. Trượt lở còn tập trung xung quanh khu vực hồ Thủy điện Rào Quán và phía đông

The figure consists of two maps of Hường Hoa district, showing the distribution of landslide points. The left map displays points in blue, while the right map displays points in red. Both maps include labels for communes and administrative boundaries.

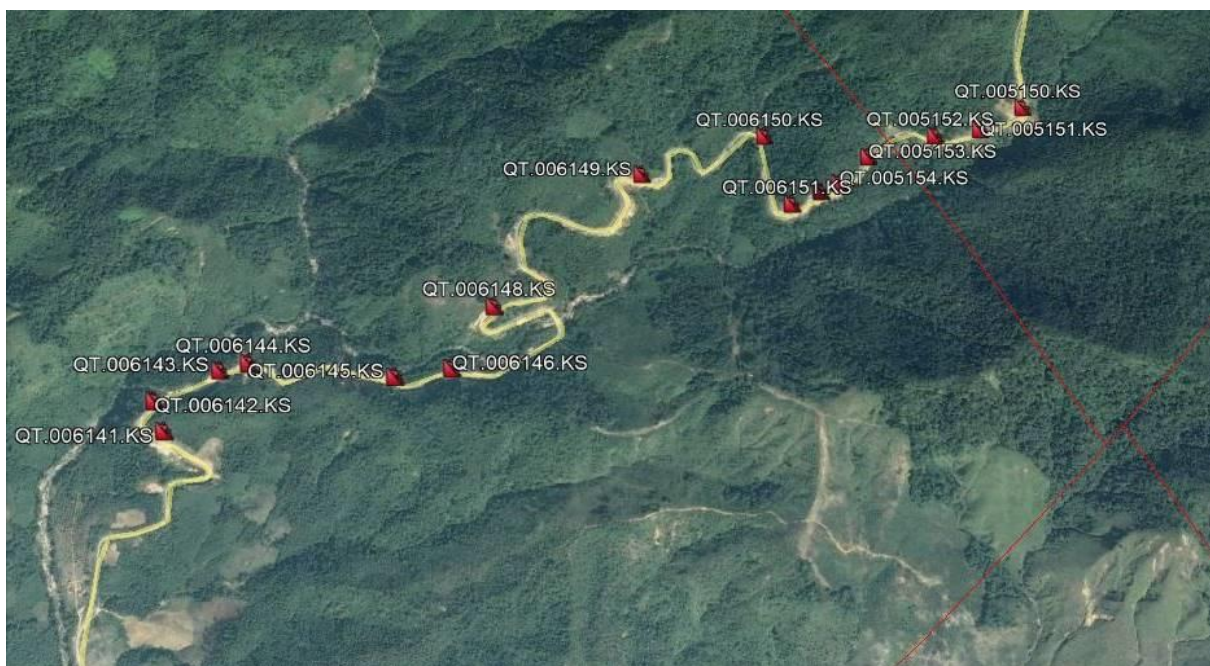
Communes labeled on the maps:

- xã Hường Lập
- xã Hường Việt
- xã Hường Sơn
- xã Hường Phùng
- xã Hường Linh
- xã Hường Tân
- xã Tân Hợp
- xã Tân Thành
- xã Lao Bảo
- xã Khe Tân
- xã Tân Sơn
- xã Tân Lập
- xã Húc
- xã Hường Lộc
- xã Thuận
- xã Ba Tầng
- xã Thanh A
- xã Xing A
- xã A Dơi
- xã Túc
- xã Xi
- xã Tân Lập
- xã Tân Liên
- xã Tân Long
- xã Tân Hợp
- xã Tân Thành
- xã Hường Tân
- xã Hường Phùng
- xã Hường Việt
- xã Hường Lập
- xã Húc
- xã Hường Lộc
- xã Thuận
- xã Ba Tầng
- xã Thanh A
- xã Xing A
- xã A Dơi
- xã Túc
- xã Xi

Legend:

- Điểm trượt lở giải đoán (Interpreted landslide points)
- Điểm trượt lở (Landslide points)
- Biên giới quốc gia (National boundary)
- Ranh giới tỉnh (Provincial boundary)
- Ranh giới huyện (District boundary)
- Ranh giới xã (Commune boundary)
- Đường quốc lộ, tỉnh lộ, liên xã (National road, provincial road, commune road)

Có nhiều nguyên nhân dẫn đến xảy ra trượt lở, gồm có nhóm nguyên nhân nội tại của điều kiện tự nhiên và nhóm các nguyên nhân tác động kích hoạt. Đối với địa bàn huyện Hương Hóa, những nguyên nhân nội tại hàng đầu gồm: Các hệ thống đứt gãy phát triển rất mạnh mẽ, xuất hiện dày đặc, kèm theo đó là các đới dập vỡ cũng rất phổ biến làm cho các đá bị dập vỡ nứt nẻ mạnh; vỏ phong hóa phát triển dày, nhất là các nhóm đá magma xâm nhập axit - trung tính, biến chất giàu aluminosilicat, phun trào axit - trung tính và tuf của chúng, vật liệu phong hóa bở r rời hoặc hỗn độn mềm - cứng, khả năng liên kết kém; địa số địa hình sườn núi có độ dốc trung bình đến cao ($>20^\circ$), là nơi quá trình trọng lực sườn xảy ra mạnh và rất mạnh. Nhóm nguyên nhân tác động kích hoạt rõ ràng nhất là do mưa và 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 (theo kết quả điều tra, tất cả các điểm trượt đều xảy ra khi có mưa hoặc trước đó có mưa lớn kéo dài; thống kê có 114/147 điểm trượt xảy ra tại taluy - sườn nhân tạo).



Hình 24: Các vị trí đã xảy ra trượt lở đất đá dọc đường Hồ Chí Minh từ xã Hướng Phùng đi xã Hướng Việt (huyện Hướng Hóa, tỉnh Quảng Trị) quan sát trên ảnh vệ tinh Google Earth.

Kết quả thống kê trong các Bảng 20, Bảng 21 và Bảng 22 cho thấy, trong số 147 điểm trượt lở đất đá được xác định từ khảo sát thực địa trong toàn huyện Hướng Hóa:

- Có 80 điểm trượt có quy mô nhỏ, 49 điểm trượt quy mô trung bình và 18 điểm trượt quy mô lớn;

- Có 33 điểm trượt xảy ra trên sườn dốc tự nhiên và 114 điểm trượt xảy ra trên vách, sườn taluy nhân tạo;

- Có 49 điểm trượt xảy ra trong khu vực rừng tự nhiên, 68 điểm trượt xảy ra trong khu vực rừng trồng, 11 điểm trượt xảy ra trong khu vực đất nông nghiệp, 19 điểm trượt xảy ra trong khu vực đất chuyên dụng và đất trống.

- Có 93 điểm có kiểu trượt hỗn hợp, 25 điểm có kiểu trượt tịnh tiến, 23 điểm kiểu trượt xoay, 4 điểm kiểu trượt dạng dòng và 2 điểm kiểu trượt dạng đổ;

- Đã xác định được 2 vị trí đã gây thiệt hại đến nhà cửa, đe dọa an toàn tính mạng dân cư đã phải di dời đi nơi khác, 27 vị trí gây thiệt hại về giao thông, ảnh hưởng đến kinh tế, sinh hoạt của người dân trên địa bàn huyện.

Bảng 20: Thống kê số lượng điểm trượt lở đất đá theo các cấp quy mô, các kiểu sườn xảy ra trượt và các khu vực sử dụng đất trong khu vực huyện Hướng Hóa, tỉnh Quảng Trị.

Quy mô khối 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	80	63	17		13	9	2	35	21
Trung bình	200-1.000	49	40	9		3	2		29	15
Lớn	1.000-20.000	18	11	7		1			4	13
Tổng số		147	114	33		17	11	2	68	49

Bảng 21: Thống kê số lượng điểm trượt lở đất đá phân loại theo quy mô và các kiểu trượt trong khu vực huyện Hướng Hóa, tỉnh Quảng Trị.

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	80	1	1	46	20	12
Trung bình	200-1.000	49	-	3	33	4	9
Lớn	1.000-20.000	18	1	-	14	1	2
Tổng số		147	2	4	93	25	23

Bảng 22: Thống kê số lượng điểm trượt lở đất đá gây các loại thiệt hại trong khu vực huyện Hướng Hóa, tỉnh Quảng Trị.

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	-	18
Trung bình	200-1.000	2	8
Lớn	1.000-20.000	-	1
Tổng số		2	27

II.2.1.1.2. Hiện trạng một số khu vực trọng điểm

a) Khối trượt QT.006153.KS tại thôn Cọc, xã Hướng Lập, huyện Hướng Hóa

Trong quá trình khảo sát, đơn vị điều tra đã xác định một khối trượt mới xảy ra tại thôn Cọc, xã Hướng Lập, huyện Hướng Hóa có số hiệu QT.006153.KS có nguy cơ tiếp tục xảy ra trượt lở, đe dọa trực tiếp đến an toàn tính mạng người dân thôn Cọc và trường học, nhà cửa phía dưới khối trượt (Hình 25).



Hình 25: Vị trí khối trượt QT.006153.KS (thuộc địa bàn thôn Cọc, xã Hướng Lập, huyện Hướng Hóa, tỉnh Quảng Trị) trên bản đồ địa hình tỷ lệ 1:50.000.

Khối trượt xuất hiện trên sườn tự nhiên có hướng phơi sườn 230°, thuộc kiểu sườn bóc mòn - xâm thực, trùng với phễu thu nước quy mô nhỏ. Vị trí xảy ra trượt nằm ở nơi chuyển tiếp về độ dốc địa hình, từ dưới núi đến chân khối trượt địa hình có

độ dốc 15-20°, từ khối trượt lên đến đỉnh núi địa hình có độ dốc 30-35°. Thảm thực vật trong khu vực phát triển tốt, là rừng trồng xen rừng tái sinh với độ che phủ khoảng 80%, nhưng tại vị trí khối trượt và lân cận là nương trồng sắn của người dân.

Theo tài liệu Bản đồ địa chất tỷ lệ 1:50.000, khối trượt nằm trong diện phân bố của Tập 2 - Hệ tầng Long Đại (O-S₁l_{đ2}), gần nơi đới đứt gãy Rào Thanh (đoạn này có phương tây bắc - đông nam) giao cắt với đới đứt gãy á kinh tuyến. Tại vị trí xảy ra trượt lở không quan sát thấy lộ đá gốc, nhưng trong khối vật liệu trượt và bề mặt sườn địa hình gặp nhiều mảnh dăm, vụn đá phiến sét, đá cát bột kết, nhiều tảng lẫn, dăm vụn thạch anh và một số tảng thạch anh kích thước từ 0,2-0,4 m đến 0,8-1,2 m. Khảo sát lân cận điểm trượt, tại taluy đường Hồ Chí Minh gặp lộ đá phiến sét, đá phiến sericite bị nứt nẻ rất mạnh mẽ. Cũng tại taluy đường Hồ Chí Minh, cách khối trượt khoảng 400-500 m về phía tây nam đã gặp một số mặt trượt phương tây bắc - đông nam (130-310°), có thể là những dấu hiệu của đới đứt gãy Rào Thanh. Những dấu hiệu thu nhận tại thực địa như trên cho thấy, khối trượt phân bố trong không gian của đới dập vỡ mạnh tại nơi giao cắt của đới đứt gãy Rào Thanh và đới đứt gãy á kinh tuyến với sự xuất hiện của các mạch thạch anh nhiệt dịch không chứa khoáng hóa.

Tại vị trí khối trượt chỉ lộ ra sản phẩm phong hóa của đới phong hóa hoàn toàn với chiều dày lộ ra 0,8-1,6 m. Tuy nhiên, dựa vào sự xuất lộ của vỏ phong hóa trong khu vực lân cận, dự báo vỏ phong hóa tại vị trí trượt có thể dày khoảng 10-15 m.

Theo người dân địa phương cho biết, từ năm 2008, trên sườn núi bắt đầu xuất hiện các khe nứt và hiện tượng sụt nhỏ dạng bậc. Sau đó, cứ vào mùa mưa hàng năm hiện tượng sụt lún lại xảy ra. Đến ngày 21/7/2018 thì hoạt động trượt lở xảy ra sau đợt mưa lớn kéo dài (1 tuần).

Đặc điểm của khối trượt tại thời điểm khảo sát có thể đo vẽ được như sau (Hình 26): Chiều rộng đỉnh khối trượt 13 m, chiều rộng chân khối trượt 3 m, chiều cao khối trượt 13 m, chiều dài khối trượt 20 m, bề dày trung bình khối vật liệu trượt là 1,5 m, khối lượng trượt khoảng 120 m³, kiểu trượt hỗn hợp, hướng trượt trùng với hướng phơi sườn là 230°; chưa xác định được đới sinh trượt do mặt trượt nằm dưới sâu, bị phủ không quan sát được. Vật liệu trượt là đất và tảng đá hỗn độn, trong đó có nhiều tảng thạch anh kích thước nhỏ đến trung bình và lớn.



Hình 26: Khu vực khảo sát khối trượt QT.006153.KS thuộc địa bàn thôn Cọp, xã Hương Lập, huyện Hương Hóa, tỉnh Quảng Trị.

Tại thời điểm khảo sát quan sát thấy sườn núi phía trên đỉnh khối trượt xuất hiện 2 khe nứt sụt lún đất. Khe nứt thứ nhất cách đỉnh khối trượt khoảng 2,5 m có dạng vòng cung dài 12 m, sụt lún 0,7-1,6 m. Khe nứt thứ hai cách đỉnh khối trượt khoảng 7 m, cũng có dạng vòng cung dài 12 m, sụt lún 0,5-0,8 m. Cách khối trượt khoảng 30 m về phía tây bắc cũng quan sát thấy những bậc sụt nhỏ, không liên tục. Như vậy, các khe nứt trên đỉnh và các bậc sụt nhỏ bên cánh có xu hướng liên kết với nhau để tạo thành cung trượt trên sườn núi với chiều rộng khoảng 50 m. Khối trượt mới bắt đầu xảy ra ở quy mô nhỏ, hiện tại chưa được xử lý.

Tại khu vực chân núi ngay dưới khối trượt, cách đỉnh khối trượt khoảng 150-200 m là khu dân cư thôn Cọp với 5 hộ dân và trường mầm non. Khối trượt tuy có quy mô nhỏ nhưng hiện nay nguy cơ trượt lở tiếp tục xảy ra là rất rõ ràng. Nếu trượt lở tiếp tục xảy ra sẽ uy hiếp trực tiếp tới sự an toàn của 5 hộ dân và trường mầm non ở phía dưới khối trượt.

Do mức độ nguy hiểm của khối trượt này nên trong quá trình điều tra, chúng tôi đã trực tiếp thông báo, cảnh báo tới người dân trong khu vực về sự nguy hiểm của khối trượt, hướng dẫn người dân nhận biết sớm những dấu hiệu của trượt lở đất để phòng tránh. Đồng thời chúng tôi cũng đã gặp gỡ bộ đội biên phòng phụ trách địa bàn để thông tin về khối trượt để họ chủ động ứng phó, giúp người dân giảm thiểu thiệt hại nếu trượt lở xảy ra.

Đề xuất tại khu vực xảy ra khối trượt lở nguy hiểm này cần lắp trạm quan trắc, cảnh báo sớm, và có kế hoạch di dời trường học cùng với 5 hộ dân phía dưới khối trượt ra khỏi khu vực này.

b) Khối trượt QT.006161.KS trên đường Hồ Chí Minh thuộc xã Hướng Lập, huyện Hướng Hóa

Khối trượt QT.006161.KS xảy ra tại taluy dương đường Hồ Chí Minh, thuộc địa phận xã Hướng Lập, huyện Hướng Hóa (Hình 27). Khối trượt nằm trong khu vực có địa hình dạng sườn xâm thực - bóc mòn, độ dốc tự nhiên trung bình từ 25-30°. Thảm thực vật trong vùng phát triển tốt, là rừng tái sinh, gồm cây bụi, cây thân gỗ nhỏ; độ che phủ 95%. Theo tài liệu Bản đồ địa chất tỷ lệ 1:50.000, khối trượt nằm trong diện phân bố của Tập 2 - Hệ tầng Long Đại (O-S₁/đ₂). Tại đây gặp lộ đá gốc là đá phiến sét màu xám nâu xen đá bột kết phân lớp mỏng đến trung bình màu nâu vàng, nâu xám, bị dập vỡ, biến vị khá mạnh. Xác định được hai hệ thống đứt gãy nhỏ theo phương tây bắc - đông nam cắm về đông bắc với thế nằm mặt trượt 30°/75°, đứt gãy phương đông bắc - tây nam cắm về tây bắc với thế nằm mặt trượt 310°/75°. Đứt gãy cắt qua làm đá gốc bị dập vỡ, biến vị khá mạnh. Đặc điểm vỏ phong hóa đo vẽ được gồm 3 đới từ phong hóa mạnh đến phong hóa yếu dày >30 m.

Theo thông tin từ người dân cho biết trượt ở xảy ra lần đầu tiên năm 2010, trùng với thời điểm nâng cấp bê tông hóa đường Hồ Chí Minh nhánh Tây. Đến năm 2017, 2018 cứ đến mùa mưa khoảng trượt lở lại xảy ra, nhưng chưa làm chặn dòng con suối Cha Ly ngay phía dưới taluy âm đường. Trượt lở chủ yếu xảy ra dọc theo các nương xói kéo từ phía trên đỉnh khối trượt xuống vách taluy đường.



Hình 27: Vị trí khối trượt QT.006161.KS trên đường Hồ Chí Minh (thuộc địa bàn xã Hương Lập, huyện Hương Hóa, tỉnh Quảng Trị) trên bản đồ địa hình tỷ lệ 1:50.000.

Tại thời điểm khảo sát, khối trượt xảy ra tại taluy dương của đường với các đặc điểm có thể đo vẽ được như sau (Hình 28): Hướng trượt trùng với hướng phơi sườn là 150° , chiều rộng đỉnh khối trượt: 45 m, chiều rộng chân khối trượt: 45 m, chiều cao khối trượt: 15 m, chiều dài khối trượt: 17 m, bề dày trung bình khối trượt là 3-4 m, kiểu trượt hỗn hợp, vị trí sinh trượt là ranh giới giữa đới phong trung bình và đới phong hóa yếu. Hiện tại điểm trượt chưa được xử lý.



Hình 28: Khu vực khảo sát khối trượt QT.006161.KS trên đường Hồ Chí Minh thuộc địa bàn xã Hương Lập, huyện Hương Hóa, tỉnh Quảng Trị.

Nguy cơ xảy ra trượt lở tiếp khá cao do những nương xói đã cắt sâu vào vật liệu vỏ phong hóa, làm mất trụ khối vật liệu. Khi có mưa lớn kéo dài, dòng nước xâm thực sâu vào nương xói sẽ có thể gây ra trượt lở với quy mô rất lớn.

c) Khối trượt QT.006110.KS thuộc xã Hướng Linh, huyện Hướng Hóa

Khối trượt QT.006110.KS xảy ra tại địa bàn xã Hướng Linh, huyện Hướng Hóa (Hình 29). Khu vực khảo sát nằm trong khu vực có địa hình dạng sườn bóc mòn, độ dốc tự nhiên trung bình từ 15-20°. Thảm thực vật trong vùng phát triển tốt là rừng tái sinh, gồm cây bụi, cây thân gỗ nhỏ; độ che phủ >85%.



Hình 29: Vị trí khối trượt QT.006110.KS (thuộc địa bàn xã Hướng Linh, huyện Hướng Hóa, tỉnh Quảng Trị) trên bản đồ địa hình tỷ lệ 1:50.000.

Theo tài liệu Bản đồ địa chất tỷ lệ 1:50.000, khối trượt nằm trong diện phân bố của Tập 2 - Hệ tầng Động Toàn (Pd_2). Tại đây gặp lộ đá gốc là đá phun trào andesit xen ít các đá tuf, cát kết, bột kết. Đá andesit có màu xám nâu, xám đen, cấu tạo khối, kiến trúc nổi ban; ban tinh thành phần chủ yếu là plagioclase. Đá gốc bị dập vỡ, nứt nẻ, vỡ vụn mạnh mẽ. Bề mặt đá gốc có các khe nứt phát triển theo phương á kinh tuyến (thế nằm mặt trượt $270^\circ/65^\circ$), khe nứt phương tây bắc - đông nam (thế nằm mặt trượt $60^\circ/40^\circ$), khe nứt phương vĩ tuyến (thế nằm mặt trượt $360^\circ/65^\circ$). Đặc điểm vỏ phong hóa đo vẽ được gồm 3 đới, từ phong hóa mạnh đến phong hóa yếu dày 16 m.

Tại thời điểm khảo sát, các đặc điểm của khối trượt có thể đo vẽ được như sau (Hình 30): Hướng trượt: 270° , chiều rộng đỉnh khối trượt: 15 m, chiều rộng chân khối trượt: 17 m, chiều cao khối trượt: 13 m, chiều dài khối trượt: 14 m, bề dày trung bình khối trượt là 1,5-2 m, kiểu trượt xoay; đới sinh trượt là đới phong hóa trung bình. Chân khối trượt cách tìm đường khoảng 12 m. Hiện tại khối trượt chưa được xử lý.

Dự báo khả năng xảy ra trượt lở tiếp tại điểm khảo sát này là rất cao, đặc biệt khi có mưa lớn kéo dài, do vỏ phong hóa dày, điểm trượt lở nằm tại vị trí giao cắt giữa 2 hệ thống đứt gãy phương tây bắc - đông nam và đông bắc - tây nam.



Hình 30: Khu vực khảo sát khối trượt QT.006110.KS thuộc địa bàn xã Hương Linh, huyện Hương Hóa, tỉnh Quảng Trị.

III.2.1.2. Hiện trạng các tai biến địa chất khác liên quan

Trong quá trình khảo sát thực địa trên địa bàn huyện Hương Hóa, đơn vị điều tra còn ghi nhận được 13 vị trí có tai biến địa chất khác liên quan, bao gồm 12 vị trí đã xảy ra xói lở bờ sông, bờ suối và 1 vị trí đã xảy ra lũ quét. Cụ thể như sau:

II.2.1.2.1. Hiện trạng xói lở bờ sông, bờ suối

Công tác khảo sát thực địa trong khu vực huyện Hương Hóa đã ghi nhận được 12 điểm xói lở bờ sông, bờ suối (Bảng 23) phân bố ở sông Sê Păng Hiêng và 7 con suối (gồm Suối Giai, suối Pà Rông, suối Chà Lỳ, suối Mỹ Yên, suối A Roong, suối Cha Lơ và khe Ra Ly). Trong đó, có 7 điểm xói lở với quy mô rất lớn ($>1.000 \text{ m}^3$), 1 điểm xói lở quy mô khá lớn ($100-500 \text{ m}^3$) và 4 điểm xói lở quy mô nhỏ ($<50 \text{ m}^3$).

Xói lở bờ sông, bờ suối trong khu vực huyện Hương Hóa 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, vào mùa mưa nước sông suối dâng cao, dòng chảy của sông, suối tạm thời thay đổi, hướng vào bờ ở các khúc cong, nơi có đất đá tạo bờ ở trạng thái mềm yếu, do vậy đã hình thành các khu vực xói lở.

Bảng 23: Thống kê các điểm xói lở bờ sông, bờ suối, bờ biển trong khu vực huyện Hương Hóa, tỉnh Quảng Trị.

TT	Số hiệu điểm khảo sát	Vị trí điểm xói lở bờ sông, bờ suối					Quy mô xói lở	Ảnh hưởng do xói lở	Nguy cơ xói lở tiếp
		Sông, suối	Tọa độ		Thôn - Xã	Mô tả chi tiết vị trí xói lở bờ sông, bờ suối			
			X (m)	Y (m)					
1	QT.005032.KS	Suối Giai	363111	1829382	Pạ Xía - Hướng Lộc	Tại bờ trái Suối Giai, đoạn suối đổi hướng chảy từ tây nam sang tây bắc; phía nam điểm độ cao 358m; cách thôn Pạ Xía khoảng 1km về phía đông nam	Nhỏ	Mất đất canh tác	Quy mô nhỏ
2	QT.005033.KS	Suối Giai	363410	1829796	Ta Rúi 1 - Hướng Lộc	Tại bờ trái Suối Giai, đoạn suối đổi hướng chảy từ nam sang tây nam; ngay chân núi kéo dài hướng đông nam từ đỉnh cao 451m; cách thôn Ta Rúi 1 khoảng 1km về phía tây nam	Nhỏ	Mất đất canh tác	Quy mô nhỏ
3	QT.005133.KS	Suối Pà Rông	350438	1849404	Doa Cù - Hướng Phùng	Tại bờ phải Suối Pà Rông, đoạn suối uốn lượn có hướng chảy chung tây bắc; cách ngã ba suối khoảng 300m về phía đông nam; đối diện đỉnh cao 628m	Nhỏ	Đe dọa sạt lở taluy âm đường liên thôn	Quy mô nhỏ
4	QT.005161.KS	Suối	349181	1875486	Thôn	Tại bờ phải khe nhỏ chảy hướng tây	Nhỏ	Đe dọa sạt lở	Quy

TT	Số hiệu điểm khảo sát	Vị trí điểm xói lở bờ sông, bờ suối				Quy mô xói lở	Ảnh hưởng do xói lở	Nguy cơ xói lở tiếp	
		Sông, suối	Tọa độ		Thôn - Xã				
			X (m)	Y (m)					
		Chà Lỳ			Trì - Hướng Lập	nam đổ vào suối Chà Lỳ; taluy âm đường HCM nhánh Tây; cách Bản Cọp khoảng 1,8km về phía bắc; chân Đèo Thôn Trì		taluy âm đường HCM nhánh Tây	mô nhỏ
5	QT.006021.KS	Suối Mỹ Yên	355527	1838261	Xi Núc - Tân Long	Tại bờ trái suối Mỹ Yên, đoạn suối đổi hướng chảy từ đông nam sang hướng nam; cách đập tràn đường giao thông liên thôn khoảng 50m về phía 270 ⁰	Khá lớn	Đe dọa sạt lở đường liên thôn, hỏng đập tràn	Quy mô trung bình
6	QT.006139.KS	Suối A Roong	347795	1855239	Chênh Vênh - Hướng Phùng	Tại bờ phải suối A Roong, đoạn suối đổi hướng chảy từ tây bắc sang hướng tây; cách Trạm KSBP A Roong khoảng 1km về phía đông bắc	Rất lớn	Mất đất canh tác, có thể chặn dòng dẫn đến lũ quét	Quy mô rất lớn
7	QT.006160.KS	Suối Cha Lơ	348505	1870719	Chà Lỳ - Hướng Lập	Tại bờ phải suối Cha Lơ, đoạn suối đổi hướng chảy từ tây bắc sang tây nam; taluy âm đường HCM nhánh Tây, ngay chân núi kéo dài hướng đông nam từ đỉnh cao 638m; cách thôn Chà Lỳ khoảng 1,4km về phía đông bắc	Rất lớn	Đe dọa sạt lở taluy âm đường HCM nhánh Tây	Quy mô nhỏ
8	QT.006162.KS	Suối Cha Lơ	347897	1870145	Chà Lỳ - Hướng Lập	Tại bờ phải suối Cha Lơ, đoạn suối chảy hướng tây; taluy âm đường HCM nhánh Tây; cách thôn Chà Lỳ khoảng 650m về phía đông bắc	Rất lớn	Đã gây sạt lở taluy âm đường HCM nhánh Tây	Chưa xác định
9	QT.006171.KS	Sông Sê Păng Hiêng	347358	1868439	Sê Pu - Hướng Lập	Tại bờ phải sông Sê Păng Hiêng, đoạn từ cầu Sê Păng Hiêng đến phía sau trạm Y tế xã Hướng Lập	Rất lớn	Làm mất đất canh tác; đe dọa an toàn Trạm Y tế, khu dân cư và cầu Sê Păng Hiêng	Quy mô lớn
10	QT.006172.KS	Sông Sê Păng Hiêng	347464	1867837	A Sóc - Hướng Lập	Tại cửa Suối Trắng đổ vào sông Sê Păng Hiêng, sau nhà anh Nguyễn Văn Tuấn (thôn A Sóc); đầu phía nam cầu Sê Păng Hiêng	Rất lớn	Làm mất đất canh tác; đe dọa an toàn nhà dân và cột điện cao thế	Quy mô trung bình
11	QT.006206.KS	Khe Ra Ly	353044	1854195	Ra Ly - Hướng Sơn	Tại bờ phải Khe Ra Ly, đoạn chảy qua chân núi phía bắc đỉnh cao 676m	Rất lớn	Mất đất canh tác	Chưa xác định
12	QT.006207.KS	Khe Ra Ly	353112	1854184	Ra Ly - Hướng Sơn	Tại bờ phải Khe Ra Ly, đoạn chảy qua chân núi phía đông bắc đỉnh cao 676m	Rất lớn	Mất đất canh tác	Quy mô lớn

Xói lở bờ sông, bờ suối đã gây thiệt hại diện tích đất đai, cây trồng và thậm chí đe dọa sự an toàn đối với nơi ở, nhà cửa của nhân dân, đe dọa gây hư hỏng đối với các công trình đường giao thông, cầu, cột điện cao thế. Trong số đó, nguy hiểm nhất là:

- Các điểm QT.006171.KS và QT.006172.KS trên sông Sê Păng Hiêng có thể gây mất an toàn đối với khu dân cư, cầu, đường Hồ Chí Minh, cột điện cao thế và làm mất đất canh tác;

- Các điểm QT.005161.KS trên suối Chà Lỳ, QT.006160.KS và QT.006162.KS trên suối Cha Lơ đã và đang đe dọa sạt lở taluy âm đường Hồ Chí Minh;

- Điểm QT.006139.KS trên suối A Roong có nguy cơ xói lở tiếp với quy mô rất lớn, vật liệu xói lở kết hợp với trượt lở sườn núi có thể gây nên chặn dòng dẫn đến xuất hiện lũ quét.

Đối với các điểm xói lở nguy hiểm này cần thực hiện ngay các giải pháp chống xói lở nhằm phòng tránh và giảm thiểu thiệt hại. Theo chúng tôi, biện pháp chống xói lở hiệu quả ở các điểm này là xây kè bê tông bảo vệ đường bờ. Hiện nay mới chỉ có duy nhất điểm QT.006162.KS trên suối Cha Lơ được xử lý bằng biện pháp xây kè bê tông bảo vệ đường bờ, chống sạt lở taluy âm đường Hồ Chí Minh.

II.2.1.2.2. Hiện trạng lũ quét

Công tác khảo sát thực địa trong khu vực huyện Hướng Hóa đã ghi nhận được 1 điểm xảy ra lũ quét tại thôn Chênh Vênh, xã Hướng Phùng (Hình 30). Vị trí này có số hiệu điểm khảo sát là QT.006140.KS, đã xảy ra lũ quét vào ngày 21/7/2018 sau đợt mưa liên tiếp kéo dài 7 ngày.



Hình 31: Dấu vết lũ quét còn ghi nhận được tại điểm khảo sát QT.006140.KS thuộc thôn Chênh Vênh, xã Hướng Phùng, huyện Hướng Hóa, tỉnh Quảng Trị.

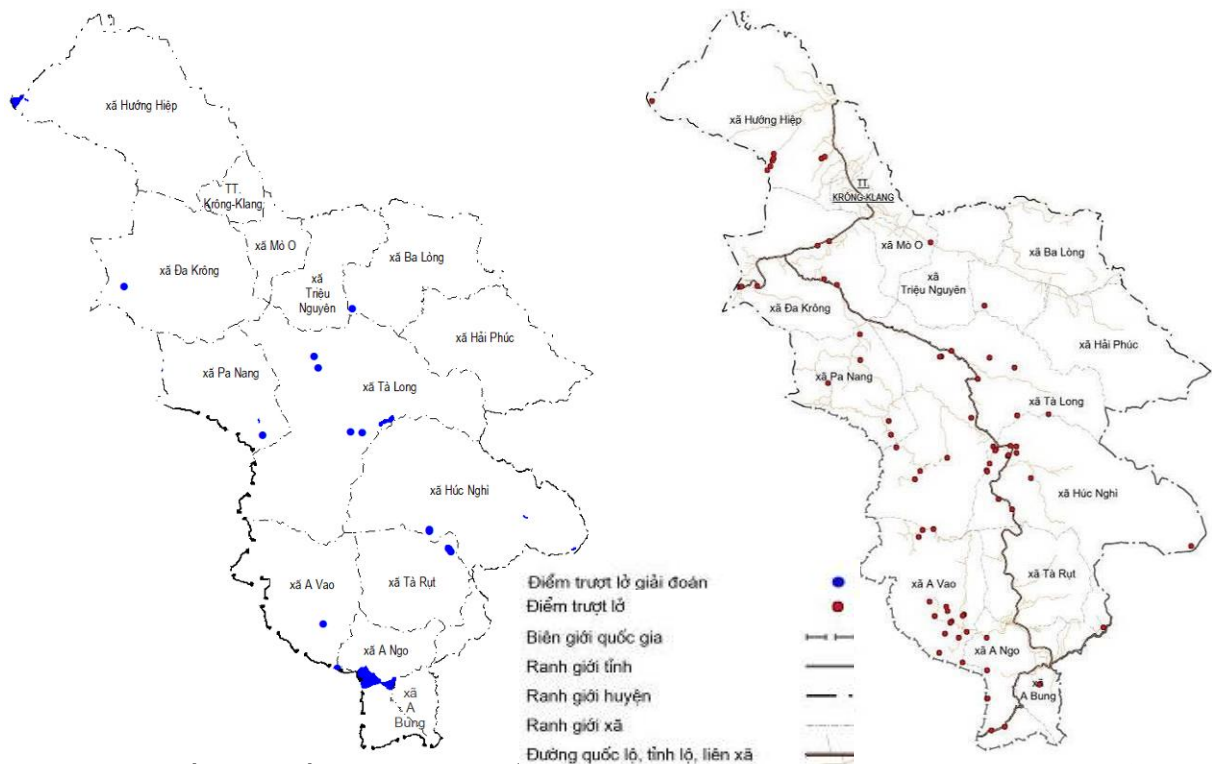
Lũ quét xảy ra ở khe nhỏ chảy hướng tây nam trong hệ thống suối A Roong. Khe suối xảy ra lũ quét có lòng hẹp và dốc. Nguyên nhân chính gây lũ quét là do đất đá san gạt khi mở đường lâm nghiệp nằm ở taluy âm của đường bị trượt xuống lòng suối gây chặn dòng chảy. Lũ có quy mô nhỏ, cách xa khu dân cư nên không gây thiệt hại lớn, ngoại trừ làm mất một số diện tích ruộng lúa do đất đá vùi lấp.

III.2.2. Huyện Đakrông

III.2.2.1. Hiện trạng trượt lở đất đá

III.2.2.1.1. Hiện trạng chung

Công tác điều tra trên trong khu vực huyện Đakrông đã ghi nhận được 27 vị trí có biểu hiện trượt lở đất đá được giải đoán từ ảnh viễn thám, và 71 vị trí đã xảy ra trượt lở đất đá được xác định từ khảo sát thực địa (Hình 32). Nhìn chung, trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Đakrông chủ yếu xảy ra tại các khu vực dọc các tuyến đường giao thông chính của huyện như đường Hồ Chí Minh nhánh Tây, đường liên huyện từ Khe Van (Quốc lộ 9) qua khu Nhà máy điện gió Hướng Linh sang huyện Hướng Hóa, đường nối từ Quốc lộ 9 đến cửa khẩu Na Lay và một số đường liên xã. Ngoài ra, trượt lở còn xảy ra rải rác trên các sườn núi.



Hình 32: Sơ đồ phân bố các vị trí có biểu hiện trượt lở đất đá được giải đoán từ ảnh viễn thám (hình trái) và các vị trí đã xảy ra trượt lở đất đá được xác định từ khảo sát thực địa (hình phải) trên địa bàn huyện Đakrông, tỉnh Quảng Trị.

Theo địa giới hành chính, trượt lở xảy ra khá tập trung ở các khu vực sau: Khu vực phía tây xã Hướng Hiệp (giáp với xã Hướng Linh, huyện Hướng Hóa) xảy ra trượt lở dọc đường vào Nhà máy điện gió Hướng Linh; khu vực trung tâm xã Húc Nghi xảy ra trượt lở taluy và sườn núi dọc hành lang dọc theo đường Hồ Chí Minh nhánh Tây; khu vực trung tâm xã A Vao xảy ra trượt lở dọc đường liên xã, liên bản và ở sườn núi. Các khu vực khác trượt lở xảy ra rất thưa thớt.

Trên địa bàn huyện Đakrông, trượt lở đất đá chủ yếu xảy ra trên các khu vực phân bố các nhóm đá phun trào axit - trung tính và tuf của chúng, nhóm đá biến chất giàu aluminosilicat. Trượt lở xảy ra ít và thưa thớt hơn ở các khu vực phân bố các nhóm đá magma xâm nhập axit - trung tính và nhóm đá trầm tích lục nguyên giàu aluminosilicat, nhưng trên hai nhóm đá này lại ghi nhận được 2 điểm trượt cổ quy mô đặc biệt lớn và 2 điểm trượt cổ quy mô rất lớn (trong đó 3 điểm đã ngừng hoạt động, chỉ còn 1 điểm quy mô rất lớn tái hoạt động). Trên các diện phân bố nhóm đá carbonat chưa gặp điểm trượt lở hay đổ lở nào.

Bên cạnh đó, các khu vực trượt lở xảy ra tập trung là những vị trí giao cắt của các hệ thống đứt gãy theo các phương khác nhau với hiện tượng đá bị dập vỡ phá hủy mạnh mẽ, mật độ khe nứt tăng cao. Tại khu vực phía tây xã Hướng Hiệp là vị trí giao cắt của hệ thống đứt gãy phương tây bắc - đông nam và phương đông bắc - tây nam; tại khu vực xã Húc Nghi xuất hiện cả 4 hệ thống đứt gãy phương tây bắc - đông nam, phương đông bắc - tây nam, phương á kinh tuyến và phương á vĩ tuyến; tại khu vực trung tâm xã A Vao sự xuất hiện với mật độ cao của hệ thống đứt gãy trẻ (?) phương á kinh tuyến.

Những nguyên nhân nội tại hàng đầu gây ra trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Đakrông bao gồm: Các hệ thống đứt gãy phát triển rất mạnh mẽ, với nhiều phương giao cắt nhau làm cho tại các khu vực này xuất hiện các đới dập vỡ quy mô rộng, các đá bị dập vỡ nứt nẻ mạnh; vỏ phong hóa phát triển dày, nhất là các nhóm đá phun trào axit - trung tính và tuf của chúng và nhóm đá biến chất giàu aluminosilicat, vật liệu phong hóa dễ rời hoặc hỗn độn mềm - cứng, khả năng liên kết kém; đa số địa hình sườn núi có độ dốc trung bình đến cao ($>20^\circ$), là nơi quá trình trọng lực sườn xảy ra mạnh và rất mạnh. Nhóm nguyên nhân tác động kích hoạt rõ ràng nhất là do mưa và 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 (theo kết quả điều tra, tất cả các điểm trượt đều xảy ra khi có mưa hoặc trước đó có mưa lớn kéo dài, trong đó theo thống kê có 40/71 điểm trượt xảy ra tại taluy - sườn nhân tạo).

Các kết quả khảo sát được thống kê trong các Bảng 24, Bảng 25 và Bảng 26 cho thấy, trong số 71 điểm trượt lở đất đá được xác định từ khảo sát thực địa trong toàn huyện Đakrông:

- Có 45 điểm trượt có quy mô nhỏ, 14 điểm trượt quy mô trung bình, 8 điểm trượt quy mô lớn, 2 điểm trượt quy mô rất lớn và 2 điểm trượt quy mô đặc biệt lớn. Các điểm trượt quy mô rất lớn và đặc biệt lớn đều là những điểm trượt cổ, và 3 trong số đó đã ngừng hoạt động, chỉ còn khối trượt quy mô rất lớn (có số hiệu QT.011071.KS) ở đỉnh phân thủy của suối Giang Thoan (thượng nguồn sông Trinh Hin, trong khu vực rừng tự nhiên, rất xa khu dân cư, công trình xây dựng) đang tái hoạt động;

- Có 31 điểm trượt xảy ra trên sườn dốc tự nhiên và 40 điểm trượt xảy ra trên vách, sườn taluy nhân tạo;

- Có 20 điểm trượt xảy ra trong khu vực rừng tự nhiên, 41 điểm trượt xảy ra trong khu vực rừng trồng, 4 điểm trượt xảy ra trong khu vực đất nông nghiệp, 6 điểm trượt xảy ra trong khu vực đất chuyên dụng.

- Có 48 điểm có kiểu trượt hỗn hợp, 7 điểm có kiểu trượt tịnh tiến, 14 điểm kiểu trượt xoay và 2 điểm kiểu trượt dạng đổ;

- Chưa xác định được điểm trượt nào gây thiệt hại về người và tài sản, nhưng đã xác định được 18 vị trí gây thiệt hại về giao thông, ảnh hưởng đến kinh tế, sinh hoạt của người dân trên địa bàn huyện.

Bảng 24: Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá theo các cấp quy mô, các kiểu sườn và các khu vực sử dụng đất trên địa bàn huyện Đakrông, tỉnh Quảng Trị.

Quy mô khối 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 trống	Đất chuyên dụng	Đất nông nghiệp	Rừng trồng	Rừng tự nhiên
Nhỏ	<200	45	30	15		4	2	28	11
Trung bình	200-1.000	14	6	8		1		9	4
Lớn	1.000-20.000	8	4	4		1	2	4	1
Rất lớn	20.000 -100.000	2		2					2
Đặc biệt lớn	>100.000	2		2					2
Tổng số		71	40	31		6	4	41	20

Bảng 25: Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá phân loại theo quy mô và kiểu trượt phân bố trên khu vực huyện Đakrông, tỉnh Quảng Trị.

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	45			26	7	12
Trung bình	200-1.000	14	1		12		1
Lớn	1.000-20.000	8	1		6		1
Rất lớn	20.000-100.000	2			2		
Đặc biệt lớn	>100.000	2			2		
Tổng số		71	2		48	7	14

Bảng 26: Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá gây các loại thiệt hại trong khu vực huyện Đakrông, tỉnh Quảng Trị.

Cấp quy mô	Số điểm trượt lở gây các loại thiệt hại	
	Về nhà cửa	Về giao thông
Nhỏ		12
Trung bình		3
Lớn		3
Rất lớn		
Đặc biệt lớn		
Tổng cộng		18

III.2.2.1.2. Hiện trạng một số khu vực trọng điểm

a) Khối trượt QT.009032.KS thuộc xã Hướng Hiệp, huyện Đakrông

Điểm khảo trượt lở xảy ra tại taluy dương của đường đất vào Nhà máy điện gió Hướng Linh, thuộc địa phận xã Hướng Hiệp (Hình 33). Khu vực này thuộc địa hình núi thấp, sườn địa hình kiểu bóc mòn, mức độ phân cắt yếu, độ dốc sườn tự nhiên trung bình từ 15-20°, mức độ che phủ rừng 70-80%.



Hình 33: Vị trí khối trượt QT.009032.KS (thuộc địa bàn xã Hướng Hiệp, huyện Đakrông, tỉnh Quảng Trị) trên bản đồ địa hình tỷ lệ 1:50.000.

Theo tài liệu Bản đồ địa chất tỷ lệ 1:50.000, khối trượt nằm trong diện phân bố của Tập 2 - Hệ tầng Động Toàn (Pđt₂). Đá gốc lộ ra tại điểm khảo sát là đá cát kết tuf, andesit. Đá bị phong hóa yếu - trung bình màu nâu xám, xám tro, bề mặt lộ đá bị nứt

nẻ, đập vỡ khá mạnh mẽ, quan sát thấy rõ dấu hiệu bị nén ép, xiết ép. Theo ghi nhận tại thực địa, trượt lở tại đây có kiểu trượt xoay; vật liệu trượt chủ yếu là sét, bột, cát, mảnh và tảng đá hỗn hợp, khi xảy ra đã tràn lấp kín mặt đường đất rộng 5-6 m. Tại thời điểm khảo sát (tháng 8/2018), vật liệu tràn ra đường đã được dọn sạch. Do quanh khu vực này không có dân cư sinh sống nên chưa có thiệt hại về người hay nhà cửa.

Do hiện nay khối trượt chưa xử lý chống trượt nên vẫn có khả năng xảy ra trượt lở tiếp ở mức độ rất cao, có thể phá hủy đường, gây ách tắc đường vào khu đang xây dựng Nhà máy điện gió Hướng Linh (Hình 34).



Hình 34: Khu vực khảo sát khối QT.009032.KS thuộc địa bàn xã Hướng Hiệp, huyện Đakrông, tỉnh Quảng Trị.

b) Khối trượt QT.012076.KS thuộc thôn 37, xã Húc Nghi, huyện Đakrông

Khối trượt xảy ra ở taluy dương tại Km287+300 m đường Hồ Chí Minh nhánh Tây, thuộc khu vực thôn 37, xã Húc Nghi, huyện Đakrông, tỉnh Quảng Trị (Hình 35).



Hình 35: Vị trí khối trượt QT.012076.KS (thuộc địa bàn thôn 37, xã Húc Nghi, huyện Đakrông, tỉnh Quảng Trị) trên bản đồ địa hình tỷ lệ 1:50.000.

Theo tài liệu Bản đồ địa chất tỷ lệ 1:50.000, vị trí điểm khảo sát nằm trong diện phân bố của các đá biến chất giàu aluminosilicat thuộc Hệ tầng A Vương. Đá lộ ở đới

phong hóa yếu là đá phiến biotit, màu xám, xám vàng, bị nứt nẻ dập vỡ mạnh, quan sát thấy rõ dấu hiệu đá bị ép nén, xiết ép biến vị. Cũng từ tài liệu địa chất cho thấy, vị trí này nằm trong khu vực phát triển dày các đới đứt gãy á kinh tuyến. Quan sát tại thực tế cũng ghi nhận được điểm trượt lở nằm trên đới dập vỡ phương á kinh tuyến.

Khối trượt có kiểu trượt hỗn hợp, vị trí phát sinh trượt tại đới phong hóa trung bình, thể tích khối trượt khoảng 750 m³, quy mô trung bình. Khi xảy ra trượt, vật liệu khối trượt đã tràn ra đường, gây ách tắc giao thông. Tại thời điểm khảo sát (tháng 9/2018) khối vật liệu trượt đã được dọn sạch, nhưng vách taluy chưa có biện pháp xử lý (Hình 36).



Hình 36: Khu vực khảo sát khối trượt QT.012076.KS thuộc địa bàn thôn 37, xã Húc Nghi, huyện Đakrông, tỉnh Quảng Trị.

Nguyên nhân gây trượt được xác định chủ yếu do xẻ taluy để làm đường gây mất cân bằng trọng lực sườn địa hình, kết hợp với hoạt động của yếu tố đứt gãy kiến tạo, rất thuận lợi để tạo ra đới vật liệu gắn kết yếu, thúc đẩy quá trình phát triển, phát sinh trượt lở đất đá. Vị trí này được đánh giá có khả năng trượt tiếp là rất cao, gây ảnh hưởng đến đoạn đường Hồ Chí Minh nhánh Tây. Do vậy, cần sớm có biện pháp xử lý để giảm thiểu thiệt hại nếu trượt lở có thể tiếp tục xảy ra, nhằm phòng tránh cho người và phương tiện lưu thông qua khu vực này.

III.2.2.2. Hiện trạng các tai biến địa chất khác liên quan

Trong quá trình khảo sát thực địa trên địa bàn huyện Đakrông, đơn vị điều tra còn ghi nhận được 6 vị trí có tai biến địa chất khác liên quan, bao gồm 5 vị trí đã xảy ra xói lở bờ sông và 1 vị trí đã xảy ra lũ quét. Cụ thể như sau:

III.2.2.2.1. Hiện trạng xói lở bờ sông

Công tác khảo sát thực địa trong khu vực huyện Đakrông đã ghi nhận được 5 điểm xói lở bờ sông trong khu vực huyện (Bảng 27). Các điểm xói lở này đều phân bố ở sông Đakrông. Trong đó, có 1 điểm xói lở với quy mô rất lớn ($>1.000 \text{ m}^3$), 2 điểm xói lở quy mô lớn ($500-1.000 \text{ m}^3$) và 2 điểm xói lở quy mô khá lớn ($100-500 \text{ m}^3$).

Bảng 27: Thống kê các điểm xói lở bờ sông, bờ suối trong khu vực huyện Đakrông, tỉnh Quảng Trị.

TT	Số hiệu điểm khảo sát	Vị trí điểm xói lở bờ sông				Quy mô xói lở	Ảnh hưởng do xói lở	Nguy cơ xói lở tiếp	
		Sông	Tọa độ		Thôn - Xã				
			X (m)	Y (m)					
1	QT.009072.KS	Sông Đak-rông	393037	1812227	A Rông dưới - A Ngo	Tại bờ phải sông Đakrông, đoạn sông đổi hướng chảy từ bắc sang tây bắc; cách cửa suối Pì Sào khoảng 500m về phía nam - đông nam; phần taluy âm của đường HCM	Khá lớn	Sạt lở taluy âm, gây hỏng nhẹ đường HCM	Quy mô nhỏ
2	QT.009074.KS	Sông Đak-rông	394738	1810918	A Rông trên -A Ngo	Tại bờ phải sông Đakrông, đoạn sông đổi hướng chảy từ bắc sang tây bắc; cách ngã ba đi La Lay khoảng 900m về phía bắc; phần taluy âm của đường HCM	Rất lớn	Sạt lở taluy âm, gây hỏng nhẹ đường HCM	Quy mô rất lớn
3	QT.009075.KS	Sông Đak-rông	394802	1810410	A Rông trên -A Ngo	Tại bờ phải sông Đakrông, đoạn sông chảy hướng bắc; cách ngã ba đi La Lay khoảng 350m về phía bắc; phần taluy âm của đường HCM	Lớn	Đe dọa sạt lở taluy âm đường HCM	Quy mô khá lớn
4	QT.009076.KS	Sông Đak-rông	395013	1810060	A Rông trên -A Ngo	Tại bờ phải sông Đakrông, đoạn sông chảy hướng tây nam; cách ngã ba đi La Lay khoảng 200m về phía đông; phần taluy âm của đường HCM	Khá lớn	Sạt lở taluy âm, gây hỏng nhẹ đường HCM	Quy mô trung bình
5	QT.009081.KS	Sông Đak-rông	399736	1813606	A Pi - A Bung	Tại bờ phải sông Đakrông, đoạn sông đổi hướng chảy từ tây nam sang hướng nam; ngay ranh giới giữa tỉnh Quảng Trị và tỉnh Thừa Thiên - Huế; phần taluy âm của đường HCM	Lớn	Sạt lở taluy âm, gây hỏng nhẹ đường HCM	Quy mô khá lớn

Xói lở bờ sông trong khu vực huyện Đakrông 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, vào mùa mưa nước sông Đakrông dâng cao, động lực dòng chảy lớn, dòng chảy của sông tạm thời thay đổi, hướng vào bờ ở các khúc cong, nơi có đất đá tạo bờ ở trạng thái mềm yếu, nên đã hình thành các khu vực xói lở.

Cả 5 điểm xói lở bờ sông trong khu vực huyện Đakrông đã gây ra hoặc đe dọa gây ra sạt lở taluy âm của đường Hồ Chí Minh. Trong đó, có 4 điểm đã gây ra sạt lở taluy âm và làm hư hỏng đường Hồ Chí Minh ở mức độ nhẹ. Các điểm xói lở đã được xử lý bằng biện pháp kè lồng đá. Tuy nhiên, nguy cơ xói lở vẫn còn hiện hữu, do nước sông khi dâng cao vào mùa mưa lũ vẫn xâm nhập vào và rửa trôi đất đá tạo bờ ở trạng thái mềm yếu, dần dần tạo nên sụt lún, sạt lở bờ sông (taluy âm đường Hồ Chí Minh). Theo chúng tôi, biện pháp chống xói lở hiệu quả ở các điểm này là xây kè bê tông bảo vệ đường bờ.

III.2.2.2.2. Hiện trạng lũ quét

Công tác khảo sát thực địa trên địa bàn khu vực huyện Đakrông đã ghi nhận có 1 vị trí đã xảy ra lũ quét. Vị trí này có số hiệu điểm khảo sát là QT.010037.KS, thuộc địa bàn thôn Khe Hiên, xã Hướng Hiệp, huyện Đakrông. Lũ quét tại đây xảy ra sau một đợt mưa kéo dài vào mùa mưa năm 2016.

Khu vực suối Khe Hiên xảy ra lũ quét chảy theo hướng đông nam, có chiều dài khoảng 4 km, với diện tích lưu vực khoảng 5 km². Khe suối xảy ra lũ quét có lòng tương đối rộng và khá thoải ở hạ lưu, hẹp và dốc ở thượng lưu. Tuy nhiên, do có nhiều nhánh suối nhỏ phân bố trong lưu vực hẹp chiều ngang nên khi có mưa lớn, nước đổ về suối chính rất nhanh.

Nguyên nhân chính gây lũ quét là do đất đá bị sạt, trượt từ sườn núi đổ xuống lòng suối, tạo khối vật liệu gây chặn dòng chảy. Sau đó khối vật liệu này bị phá vỡ đã tạo ra lũ quét. Trận lũ quét này tại đây tuy chưa gây ra thiệt hại về người, nhưng đã làm hư hỏng nhà cửa, cuốn trôi tài sản, gia súc, gia cầm của khoảng 30 hộ dân ở thôn Khe Hiên (xã Hướng Hiệp).

III.2.3. Huyện Vĩnh Linh

III.2.3.1. Hiện trạng trượt lở đất đá

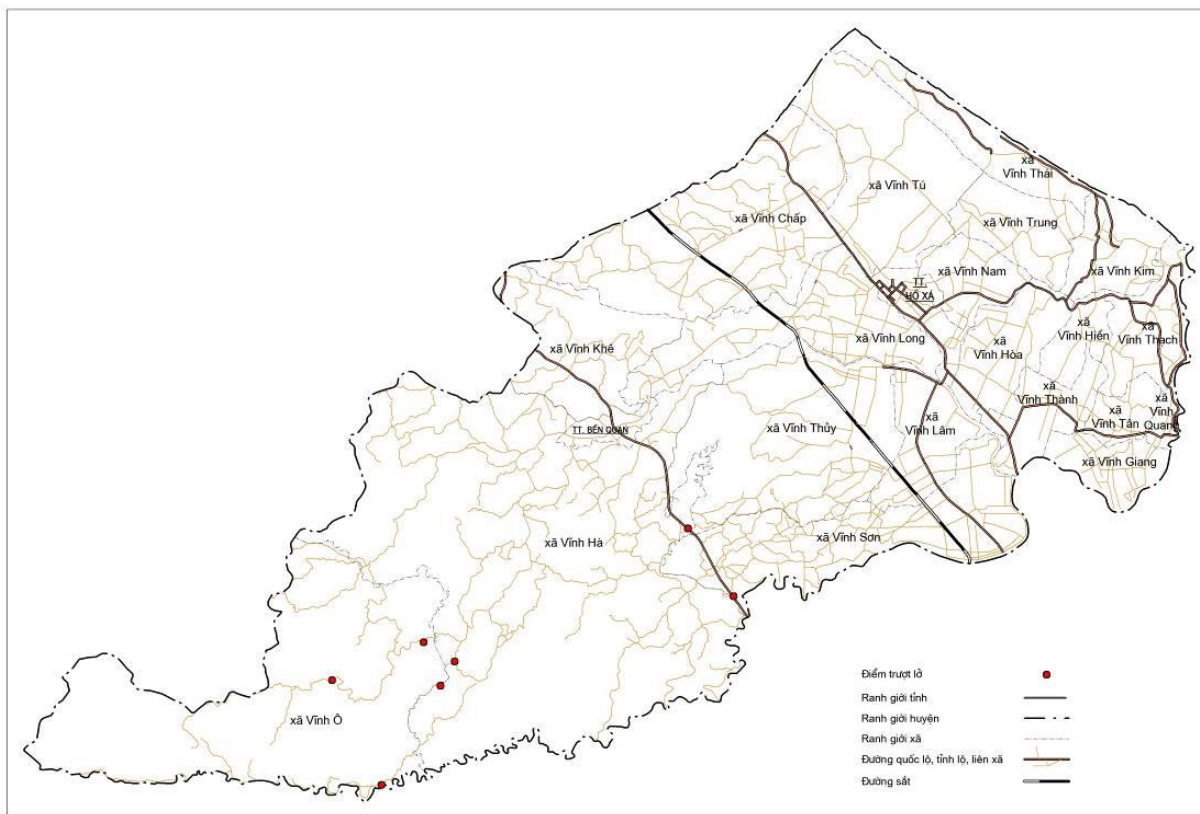
III.2.3.1.1. Hiện trạng chung

Nhìn chung, trên địa bàn huyện Vĩnh Linh ít xảy ra trượt lở do đa số địa hình khá thoải. Kết quả điều tra trên địa bàn huyện Vĩnh Linh trong năm 2018 đã ghi nhận được 2 vị trí có biểu hiện trượt lở đất đá được giải đoán từ ảnh viễn thám (đều phân bố ở phía tây xã Vĩnh Ô), và 7 vị trí đã xảy ra trượt lở đất đá được xác định từ khảo sát thực địa (Hình 37), trong đó:

- Có 2 điểm trượt tại taluy đường Hồ Chí Minh nhánh Đông, trong đó có 1 điểm ở khu vực Xóm Mới, xã Vĩnh Trường, và 1 điểm ở khu vực thôn Gia Vòm, xã Vĩnh Hà. Cả 2 điểm này đều nằm trong khu vực đồi và núi thấp, đỉnh và sườn rất thoải;

- Có 5 điểm trượt phân bố rải rác trên địa bàn xã Vĩnh Ô, trong khu vực địa hình cao từ 200 m đến gần 500 m.

Tất cả 7 điểm trượt đã xác định từ khảo sát thực địa đều nằm trong diện phân bố của Hệ tầng Long Đại (O-S₁lđ), thuộc nhóm đá biến chất giàu aluminosilicat. Trên địa bàn huyện Vĩnh Linh, các hệ thống đứt gãy phát triển rất mạnh, với các hệ thống phương á vĩ tuyến, phương đông bắc - tây nam và các đứt gãy ngăn phương á kinh tuyến. Các đới dập vỡ cũng khá phát triển, nhất là dọc theo hệ thống phương á kinh tuyến. Vỏ phong hóa phát triển dày. Nhưng do địa hình có độ dốc nhỏ, nên các quá trình trọng lực sườn xảy ra yếu ớt. Hơn nữa, ở khu vực phía tây của huyện, địa hình có độ dốc có thể lên đến trên 20° lại là nơi rừng tự nhiên được bảo tồn khá tốt, khu vực địa hình thoải được trồng rừng từ nhiều năm trước đã có tác dụng ngăn cản hoạt động trượt lở xảy ra. Địa hình khu vực phía tây của huyện ít bị tác động bởi các hoạt động cắt xẻ để làm đường giao thông và lấy mặt bằng xây dựng nhà ở (dân cư rất thưa, không có đường giao thông lớn) nên không làm mất cân bằng sườn dốc cũng đã hạn chế hoạt động trượt lở xảy ra.



Hình 37: Sơ đồ phân bố các vị trí đã xảy ra trượt lở đất đá được xác định từ khảo sát thực địa trên địa bàn huyện Vĩnh Linh, tỉnh Quảng Trị.

Kết quả thống kê trong Bảng 28, Bảng 29 và Bảng 30 cho thấy, trong số 7 điểm trượt lở đất đá đã xác định trong toàn huyện:

- Có 4 điểm trượt có quy mô nhỏ, 2 điểm trượt quy mô trung bình và 1 điểm trượt quy mô lớn;
- Có 1 điểm trượt xảy ra trên sườn dốc tự nhiên và 6 điểm trượt xảy ra trên vách, sườn taluy nhân tạo;
- Có 3 điểm trượt xảy ra trong khu vực rừng tự nhiên, 1 điểm trượt xảy ra trong khu vực rừng trồng, 1 điểm trượt xảy ra trong khu vực đất nông nghiệp, 2 điểm trượt xảy ra trong khu vực đất chuyên dụng;
- Có 3 điểm có kiểu trượt hỗn hợp, 2 điểm có kiểu trượt tịnh tiến và 2 điểm kiểu trượt xoay;
- Chỉ có 1 vị trí được xác định đã gây thiệt hại về giao thông, chưa gây thiệt hại về người và tài sản.

Bảng 28: Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá theo các cấp quy mô, các kiểu sườn và các khu vực sử dụng đất trên địa bàn huyện Vĩnh Linh, tỉnh Quảng Trị.

Quy mô khối trượt		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	Sông, hồ
Nhỏ	<200	4	4			2			1	1	
Trung bình	200-1.000	2	2							2	
Lớn	1.000-20.000	1		1			1				
Tổng số		7	6	1		2	1		1	3	

Bảng 29: Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá theo quy mô và các kiểu trượt phân bố trên khu vực huyện Vĩnh Linh, tỉnh Quảng Trị.

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	4	-	-	1	2	1
Trung bình	200-1.000	2	-	-	2	-	-
Lớn	1.000-20.000	1	-	-	-	-	1
Tổng số		7	-	-	3	2	2

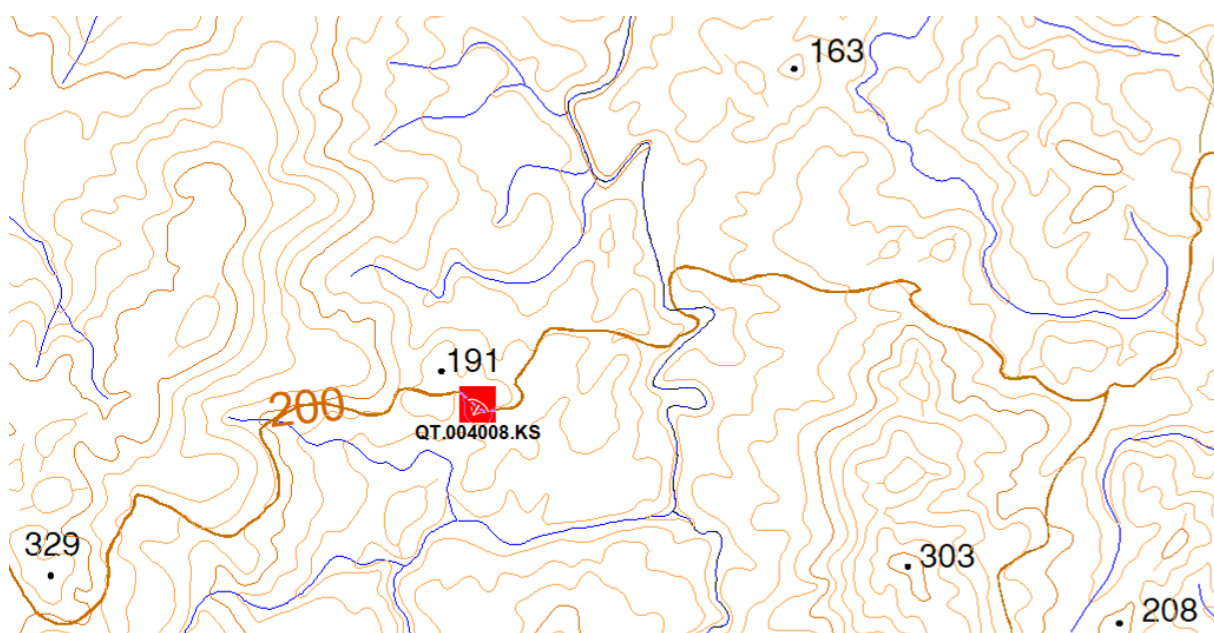
Bảng 30: Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá gây các loại thiệt hại trong huyện Vĩnh Linh, tỉnh Quảng Trị.

Cấp quy mô	Số điểm trượt lở gây các loại thiệt hại	
	Về nhà cửa	Về giao thông
Nhỏ	-	-
Trung bình	-	1
Lớn	-	-
Tổng cộng	-	1

III.2.3.1.2. Hiện trạng một số khu vực trọng điểm

a) Khối trượt QT.004008.KS thuộc khe La Hai, xã Vĩnh Ô, huyện Vĩnh Linh

Khối trượt xảy ra ở sườn phía nam - đông nam của đỉnh cao 332,2 m; nằm về phía 290° của đỉnh cao 306,5 m thuộc địa phận khe La Hai, xã Vĩnh Ô, huyện Vĩnh Linh, tỉnh Quảng Trị (Hình 38).



Hình 38: Vị trí khối trượt QT.004008.KS (thuộc địa bàn khe La Hai, xã Vĩnh Ô, huyện Vĩnh Linh, tỉnh Quảng Trị) trên bản đồ địa hình tỷ lệ 1:50.000.

Địa hình khu vực dạng đồi núi độ cao trung bình, sườn tự nhiên dốc 25-30°, kiểu nguồn gốc bóc mòn, mức độ phân cắt địa hình yếu. Địa hình được che phủ là rừng tự nhiên, thuộc khu rừng phòng hộ. Đây là khu vực không có dân cư sinh sống, giao thông là đường đất lâm nghiệp, ít người qua lại, không rõ thời gian xảy ra trượt. Theo tài liệu Bản đồ địa chất tỷ lệ 1:50.000, vị trí điểm trượt nằm trong diện phân bố của các đá biến chất giàu aluminosilicat thuộc Hệ tầng Long Đại - Tập 2 (O-S₁đ₂). Tại

thời điểm khảo sát (tháng 7/2018), khối vật liệu trượt tràn ra đường, chỉ được dọn sạch phần nhỏ để đi lại, còn phần lớn vẫn còn nằm trên thân trượt và sát chân taluy.

Theo kết quả khảo sát, khối trượt có kiểu trượt hỗn hợp, vị trí phát sinh khối trượt tại đới phong hóa mạnh. Thể tích khối trượt khoảng 320 m³, thuộc quy mô trung bình (Hình 39).



Hình 39: Khu vực khảo sát khối trượt QT.004008.KS thuộc địa bàn khe La Hai, xã Vĩnh Ô, huyện Vĩnh Linh, tỉnh Quảng Trị.

Nguyên nhân gây trượt chủ yếu do xẻ taluy mở rộng đường (lâm nghiệp) vào sườn núi đã tạo ra vách cao và dốc. Khi xảy ra mưa nhiều, nước sẽ ngấm vào các đới phong hóa. Vật liệu liên kết bị hòa tan, rửa trôi và làm giảm tính chất kết cấu vỏ phong hóa, gây mất sự ổn định các thành phần vật chất tại chân taluy, từ đó gây ra hiện tượng trượt lở đất đá. Do khu vực không có dân cư sinh sống, không có công trình xây dựng nên chưa gây ảnh hưởng nhiều. Để giảm nguy cơ tiếp tục xảy ra trượt lở, tại đây cần dọn sạch khối vật liệu vẫn còn nằm tại thân trượt, hạ thấp độ cao thành 2 cấp (bậc) và bạt thoải vách taluy.

III.2.3.2. Hiện trạng các tai biến địa chất khác liên quan

Trong khu vực huyện Vĩnh Linh, ngoài trượt lở đất đá còn có dạng tai biến địa chất khác là xói lở bờ sông. Trong quá trình khảo sát tại thực địa trên địa bàn huyện trong năm 2018, đơn vị điều tra đã ghi nhận được 01 điểm xói lở bờ sông. Điểm xói lở bờ sông này có số hiệu QT.013018.KS, có tọa độ (X: 389159; Y: 1876615) thuộc địa phận thôn Tây Sơn, xã Vĩnh Sơn, huyện Vĩnh Linh. Vị trí xói lở xảy ra ở bờ trái sông Bến Hải, đoạn sông uốn khúc đổi hướng chảy từ 170° sang 140° rồi chuyển sang hướng 90°. Tại đây xói lở đã xảy ra với chiều dài 80 m, ăn sâu vào bờ 10 m, thể tích khối đất bị xói lở khoảng 5.500 m³ (thuộc quy mô rất lớn). Vị trí này còn có nguy cơ bị xói lở tiếp với quy mô lớn. Xói lở bờ sông tại đây đã làm mất đất nông nghiệp, làm hư hỏng đường dân sinh.

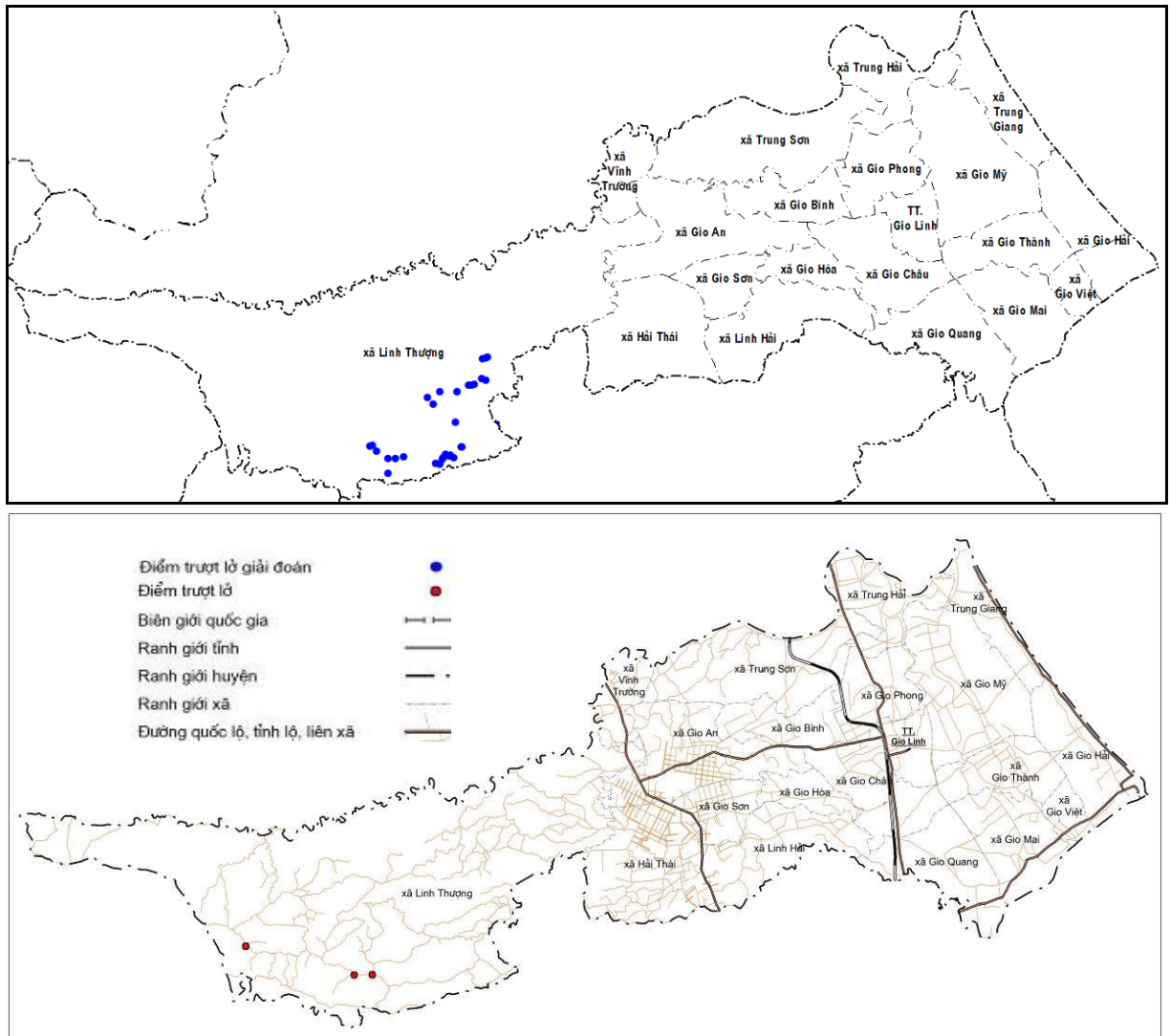
Nguyên nhân chính gây ra xói lở bờ sông tại đây là do khai thác trộm cát của nhân dân địa phương. Tại thời điểm khảo sát vào tháng 8/2018, điểm xói lở này chưa được xử lý. Để phòng chống nguy cơ xói lở bờ sông tiếp tục xảy ra, cần phải kiên quyết cấm khai thác cát lòng sông ở đoạn sông uốn khúc tại vị trí này và phạm vi lân cận; đồng thời đóng cọc tre hoặc kè lòng đá để ổn định đường bờ.

III.2.4. Huyện Gio Linh

III.2.4.1. Hiện trạng trượt lở đất đá

III.2.4.1.1. Hiện trạng chung

Nhìn chung, trong khu vực huyện Gio Linh ít xảy ra trượt lở do đa số địa hình ở đây khá thoải. Theo kết quả điều tra, Đề án đã ghi nhận được 30 vị trí có biểu hiện trượt lở đất đá được giải đoán từ ảnh viễn thám, tuy nhiên, công tác khảo sát thực địa chỉ xác định được 3 vị trí đã xảy ra trượt lở đất đá đều nằm trên địa bàn xã Linh Thượng của huyện Gio Linh (Hình 40). Do vỏ phong hóa trên vùng núi, đồi ở huyện Gio Linh phát triển dày, nhưng ít lộ hoặc lộ nhỏ nên khó quan sát được cấu trúc và chiều dày. Mặc dù các yếu tố nêu trên rất dễ gây ra trượt lở, nhưng do địa hình có độ dốc nhỏ, nên các quá trình trọng lực sườn xảy ra yếu ớt. Địa hình khu vực phía tây của huyện ít bị tác động bởi các hoạt động cắt xẻ để làm đường giao thông và lấy mặt bằng xây dựng nhà ở (dân cư rất thưa, không có đường giao thông lớn) nên không làm mất cân bằng sườn dốc cũng đã hạn chế hoạt động trượt lở xảy ra.



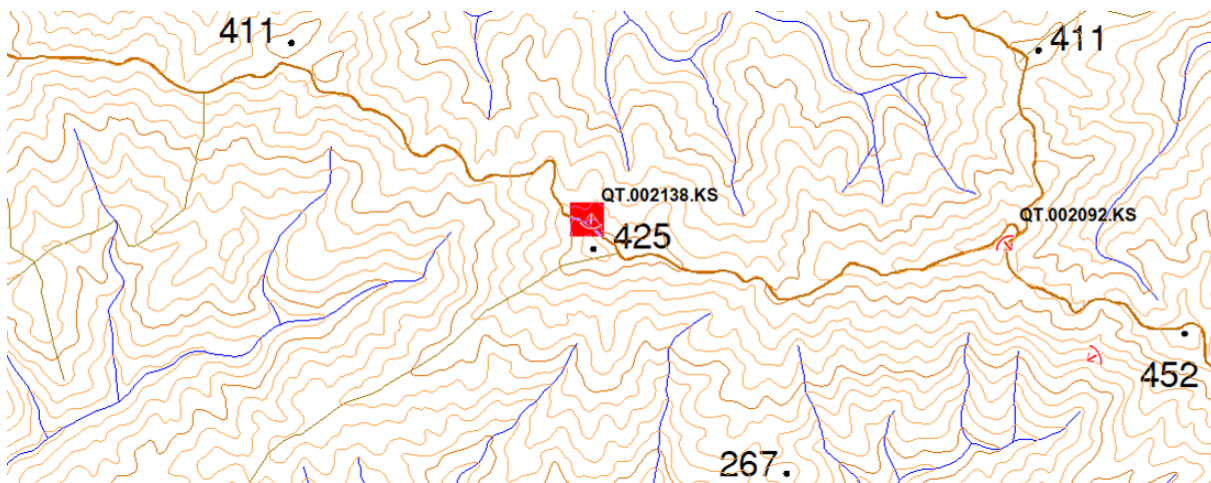
Hình 40: Sơ đồ phân bố các vị trí có biểu hiện trượt lở đất đá được giải đoán từ ảnh viễn thám (hình trên), và các vị trí đã xảy ra trượt lở đất đá được xác định từ khảo sát thực địa (hình dưới) trên địa bàn huyện Gio Linh, tỉnh Quảng Trị.

Các kết quả khảo sát cho thấy, tất cả 3 điểm trượt đã xác định từ khảo sát thực địa đều xảy ra trong khu vực địa hình có độ cao khoảng 450 m, và chúng đều nằm trong diện phân bố của Hệ tầng Long Đại ($O-S_1lđ$), thuộc nhóm đá biến chất giàu aluminosilicat. Trong số 3 điểm trượt lở đất đá trong toàn huyện Gio Linh: có 1 điểm trượt quy mô nhỏ và 2 điểm trượt quy mô trung bình. Cả 3 điểm trượt đều có kiểu trượt hỗn hợp và đều xảy ra trên vách, sườn taluy nhân tạo thuộc khu vực đất trồng rừng; chúng đều gây ảnh hưởng đến giao thông (đường lâm nghiệp), nhưng chưa gây thiệt hại về người và tài sản. Trên địa bàn huyện Gio Linh, các hệ thống đứt gãy cũng phát triển rất mạnh, nhưng chủ yếu là hệ thống phương đông bắc - tây nam. Các đới dập vỡ kém phát triển hơn so với ở huyện Vĩnh Linh, và thường không liên tục quy mô chiều ngang đới dập vỡ chỉ 100-200 m. Hai điểm trượt lở có quy mô trung bình trên địa bàn huyện Gio Linh đều nằm trên phạm vi phân bố của đới dập vỡ đi kèm đứt gãy phương đông bắc - tây nam.

III.2.4.1.2. Hiện trạng một số khu vực trọng điểm

a) Khối trượt QT.002138.KS thuộc xã Linh Thượng, huyện Gio Linh

Khối trượt xảy ra ở phía bắc của đỉnh cao 427,2 m; nằm về phía 275° của đỉnh cao 466,6 m thuộc khu vực phía tây của xã Linh Thượng, huyện Gio Linh, tỉnh Quảng Trị (Hình 41). Địa hình khu vực dạng đồi núi độ cao trung bình, sườn tự nhiên dốc $30-40^\circ$, kiểu nguồn gốc bóc mòn, mức độ phân cắt địa hình trung bình. Che phủ (khoảng 80%) chủ yếu là rừng trồng keo, ít thông xen lẫn cỏ bụi. Đây là khu vực không có dân cư sinh sống, giao thông là đường đất lâm nghiệp, mật độ qua lại ít, không rõ thời gian xảy ra trượt. Theo tài liệu Bản đồ địa chất tỷ lệ 1:50.000, vị trí điểm trượt lở nằm trong diện phân bố của các đá biến chất giàu aluminosilicat thuộc Hệ tầng Long Đại - Tập 2 ($O-S_1lđ_2$). Đá bị nứt nẻ trung bình, phân lớp mỏng (với thể nằm $335 \angle 45$).



Hình 41: Vị trí khối trượt lở QT.002138.KS (thuộc phía tây xã Linh Thượng, huyện Gio Linh) trên bản đồ địa hình tỷ lệ 1:50.000.

Theo kết quả khảo sát thực địa, khối trượt có kiểu trượt hỗn hợp (trượt xoay và trượt phẳng tịnh tiến). Vị trí phát sinh khối trượt tại ranh giới giữa đới phong hóa mạnh và trung bình. Thể tích khối trượt khoảng 660 m^3 , thuộc quy mô trung bình (Hình 42). Tại thời điểm khảo sát (tháng 8/2018), khối vật liệu trượt tràn ra đường đã được dọn sạch, nhưng tại sát chân taluy thì chưa có biện pháp xử lý.



Hình 42: Khu vực khảo sát khối trượt QT.002138.KS ở phía tây xã Linh Thượng, huyện Gio Linh, huyện Hướng Hóa, tỉnh Quảng Trị.

Nguyên nhân gây trượt chủ yếu do xẻ sườn núi để mở rộng đường (lâm nghiệp), tạo ra vách taluy cao, dốc. Bên cạnh đó, hướng cắm của lớp đất đá (đá phiến sét xen bột kết, cát bột kết và sản phẩm phong hóa) hướng ra phía ngoài đường. Khi xảy ra mưa nhiều, nước sẽ ngấm vào các đới phong hóa. Vật liệu liên kết bị hòa tan, rửa trôi và làm giảm tính chất kết cấu vỏ phong hóa, gây mất sự ổn định các thành phần vật chất tại chân taluy, từ đó gây ra trượt.

Do khu vực không có dân cư sinh sống, không có công trình xây dựng nên hiện tượng trượt lở đất đá chưa gây ảnh hưởng nhiều. Để giảm nguy cơ tiếp tục xảy ra trượt lở, tại đây cần dọn sạch khối vật liệu vẫn còn nằm tại thân trượt, hạ thấp độ cao thành nhiều cấp (bậc) và bạt thoải vách taluy.

III.2.4.2. Hiện trạng các tai biến địa chất khác liên quan

Trong khu vực huyện Gio Linh, ngoài trượt lở đất đá còn có tai biến địa chất khác là xói lở bờ sông, bờ biển. Kết quả khảo sát thực địa trên địa bàn huyện đã ghi nhận được 13 điểm xói lở bờ sông và 1 điểm xói lở bờ biển (Bảng 31).

Bảng 31: Thống kê các điểm xói lở bờ sông, bờ biển trong khu vực huyện Gio Linh, tỉnh Quảng Trị.

TT	Số hiệu điểm khảo sát	Vị trí điểm xói lở bờ sông, bờ biển					Quy mô xói lở	Ảnh hưởng do xói lở	Nguy cơ xói lở tiếp
		Sông, biển	Tọa độ X	Tọa độ Y	Thôn - Xã	Mô tả chi tiết vị trí xói lở bờ sông, biển			
1	QT.002043.KS	Sông Bến Hải	394326	1878212	Giang Xuân Hải - Trung Sơn	Tại bờ phải sông Bến Hải, chỗ dòng chảy đổi hướng đông-đông bắc (75 ⁰) sang đông- đông nam (105 ⁰), địa phận thôn Trung Sơn	Rất lớn	Mất đất canh tác	Quy mô khá lớn
2	QT.002044.KS	Sông Bến Hải	393628	1877941	Giang Xuân Hải - Trung Sơn	Bên phải đường QL.T100 hướng xã Trung Sơn đi nghĩa trang liệt sĩ Trường Sơn, cách cầu sắt Tiên An khoảng 3,2km về phía tây-tây bắc.	Rất lớn	Mất đất canh tác	Chưa xác định
3	QT.002045.KS	Sông Bến Hải	393036	1877734	Tân Sơn - Trung Sơn	Tại bờ phải sông Bến Hải, cách cột km7 (ĐT100) khoảng 230m về phía tây-tây bắc; địa phận thôn Tân Sơn, xã Trung Sơn	Rất lớn	Mất đất canh tác; đe dọa an toàn khu dân cư	Quy mô khá lớn
4	QT.002048.KS	Sông Bến Hải	390436	1876260	Gia Vòng - Trung Sơn	Tại bờ phải sông Bến Hải, cách đường ĐT.100 khoảng 490m về phía tây bắc	Rất lớn	Mất đất canh tác	Quy mô khá lớn
5	QT.013058.KS	Sông Bến Hải	386877	1802028	Xuân Hòa - Linh Thượng	Khu vực bãi bồi tại đoạn sông theo chảy hướng 100 ⁰ , sau đó ngoặt về phương 10 ⁰	Khá lớn	Mất đất canh tác	Quy mô khá lớn
6	QT.017029.KS	Sông Bến	404966	1881364	Bắc Giang -	Cách ngã ba Cửa Tùng 710m về hướng tây nam 140 ⁰ , thuộc xóm 5	Khá lớn	Mất đất canh tác; đe	Chưa xác

TT	Số hiệu điểm khảo sát	Vị trí điểm xói lở bờ sông, bờ biển					Quy mô xói lở	Ảnh hưởng do xói lở	Nguy cơ xói lở tiếp
		Sông, biển	Tọa độ X	Tọa độ Y	Thôn - Xã	Mô tả chi tiết vị trí xói lở bờ sông, biển			
		Hải			Trung Giang	thôn Bắc Giang		dọa an toàn khu dân cư	định
7	QT.017035.KS	Sông Bến Hải	402637	1879283	Bạch Lộc - Trung Hải	Tại bờ phải sông Bến Hải, đoạn sông chuyển hướng chảy từ đông nam sang hướng đông; thuộc thôn Bạch Lộc, xã Trung Giang	Rất lớn	Mất đất canh tác; đe dọa an toàn khu dân cư	Chưa xác định
8	QT.017036.KS	Sông Bến Hải	402072	1880009	Xuân Long - Trung Hải	Tại bờ phải sông Bến Hải, cách UBND xã Trung Hải 700m về phía 40°	Khá lớn	Mất đất canh tác; đe dọa an toàn khu dân cư	Chưa xác định
9	QT.017038.KS	Sông Bến Hải	401030	1880428	Xuân Hòa - Trung Hải	Tại bờ phải sông Bến Hải, cách cửa sông Cụt khoảng 400m về phía đông - đông nam	Rất lớn	Mất đất canh tác	Quy mô khá lớn
10	QT.017002.KS	Sông Thạch Hãn	413512	1869887	Tân Lợi - Gio Việt	Tại bờ trái sông Thạch Hãn, gần Đồn Biên phòng Cửa Việt; phía đông cảng Cửa Việt	Rất lớn	Mất đất của Đồn Biên phòng Cửa Việt	Quy mô nhỏ
11	QT.017012.KS	Sông Thạch Hãn	409880	1867425	Tân Xuân - Gio Mai	Tại bờ trái sông Thạch Hãn, cách đầu phía tây nam thôn Tân Xuân khoảng 500m	Khá lớn	Mất đất canh tác	Quy mô nhỏ
12	QT.017046.KS	Sông Thạch Hãn	406674	1864331	Quang Hạ - Cam An	Tại bờ trái sông Thạch Hãn, cách ranh giới giữa TP. Đông Hà và huyện Gio Linh khoảng 700 về phía bắc	Lớn	Mất đất canh tác	Quy mô khá lớn
13	QT.017066.KS	Sông Cụt	400564	1879828	Xuân Long - Trung Hải	Tại bờ phải sông Cụt, cách cửa sông khoảng 1,1km về phía nam	Khá lớn	Mất đất canh tác	Chưa xác định
14	QT.017027.KS	Biển	405254	1881839	Bắc Sơn - Trung Giang	Bờ biển phía nam Cửa Tùng	Rất lớn	Mất đất canh tác, phá hủy bờ biển	Chưa xác định

Trong số đó, có 9 điểm phân bố ở bờ phải sông Bến Hải, 3 điểm phân bố ở bờ trái sông Thạch Hãn, 1 điểm ở bờ phải sông Cụt; và điểm xói lở bờ biển phân bố ở Cửa Tùng. Có 8 điểm xói lở với quy mô rất lớn ($>1.000 \text{ m}^3$), 1 điểm xói lở quy mô lớn ($500-1.000 \text{ m}^3$) và 5 điểm xói lở quy mô khá lớn ($100-500 \text{ m}^3$). Xói lở bờ sông đã và đang gây thiệt hại mất diện tích đất đai, cây trồng và thậm chí đe dọa sự an toàn đối với nơi ở, nhà cửa của nhân dân.

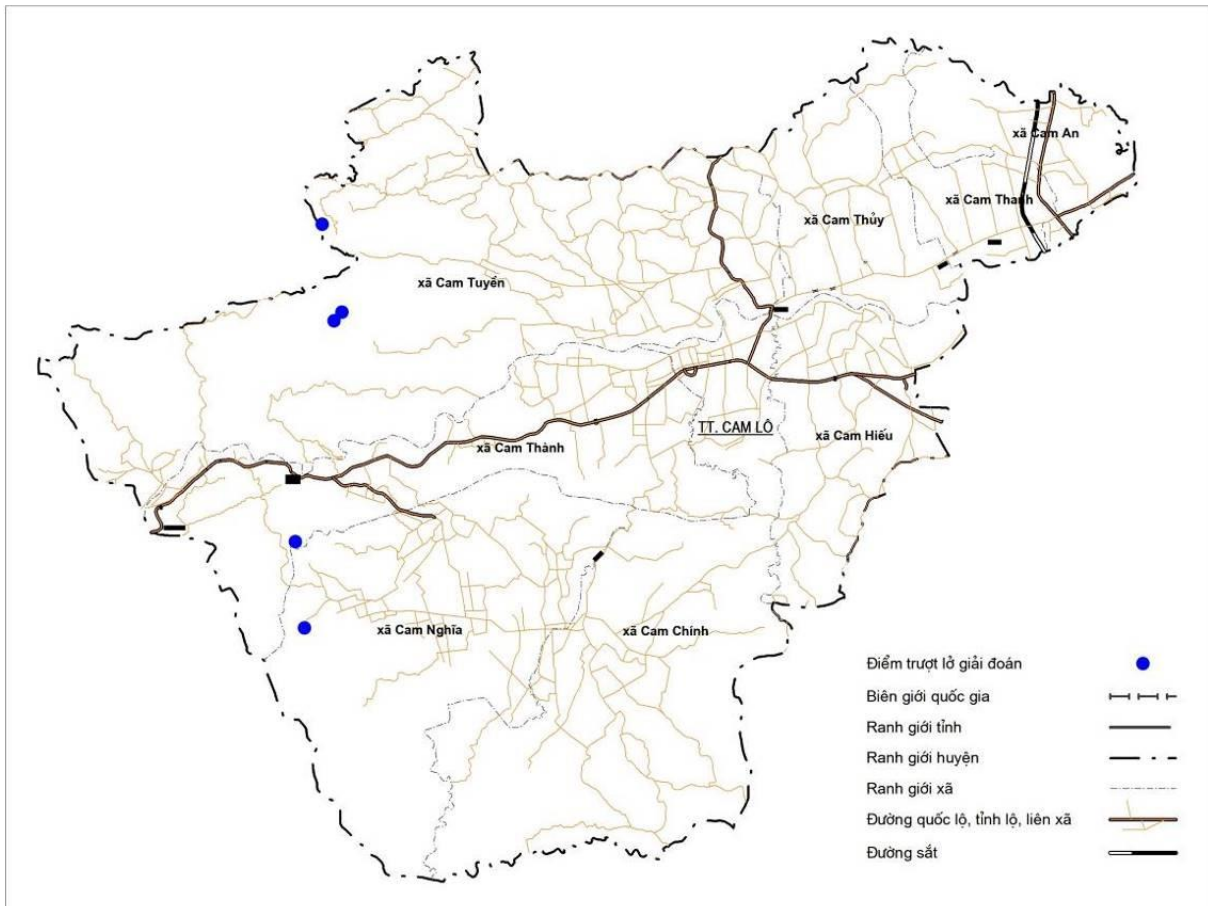
Xói lở bờ sông trong khu vực huyện Gio Linh chủ yếu có nguyên nhân do dòng chảy đổi hướng tại các đoạn uốn khúc của sông, dòng chảy xâm thực ngang khoét sâu vào chân bờ làm mất trọng lực gây xói lở. Ngoài ra, việc khai thác trộm cát ở lòng sông cũng là một trong những nguyên nhân gây ra xói lở. Xói lở bờ biển tại Cửa Tùng do dòng chảy sông Bến Hải kết hợp với sóng biển và dòng chảy ngầm của biển tác động xâm thực ngang. Một số điểm xói lở bờ sông, bờ biển trong khu vực huyện Gio Linh đã được xử lý bằng kè bê tông (điểm xói lở bờ biển QT.017027.KS và các điểm xói lở bờ sông Bến Hải QT.017035.KS, QT.017036.KS) hoặc bằng kè lồng đá (các điểm QT.002044.KS, QT.017002.KS, QT.017046.KS). Các biện pháp xử lý này đã phát huy hiệu quả bảo vệ được bờ không bị xói lở thêm. Đối với 8 điểm xói lở bờ sông chưa xử lý cần thực hiện ngay các biện pháp chống xói lở như trên để bảo vệ bờ sông không bị xói lở thêm, đảm bảo an toàn cho khu dân cư, giữ gìn đất canh tác. Đồng thời kiên quyết không để hoạt động khai thác trộm cát ở lòng sông.

III.2.5. Huyện Cam Lộ

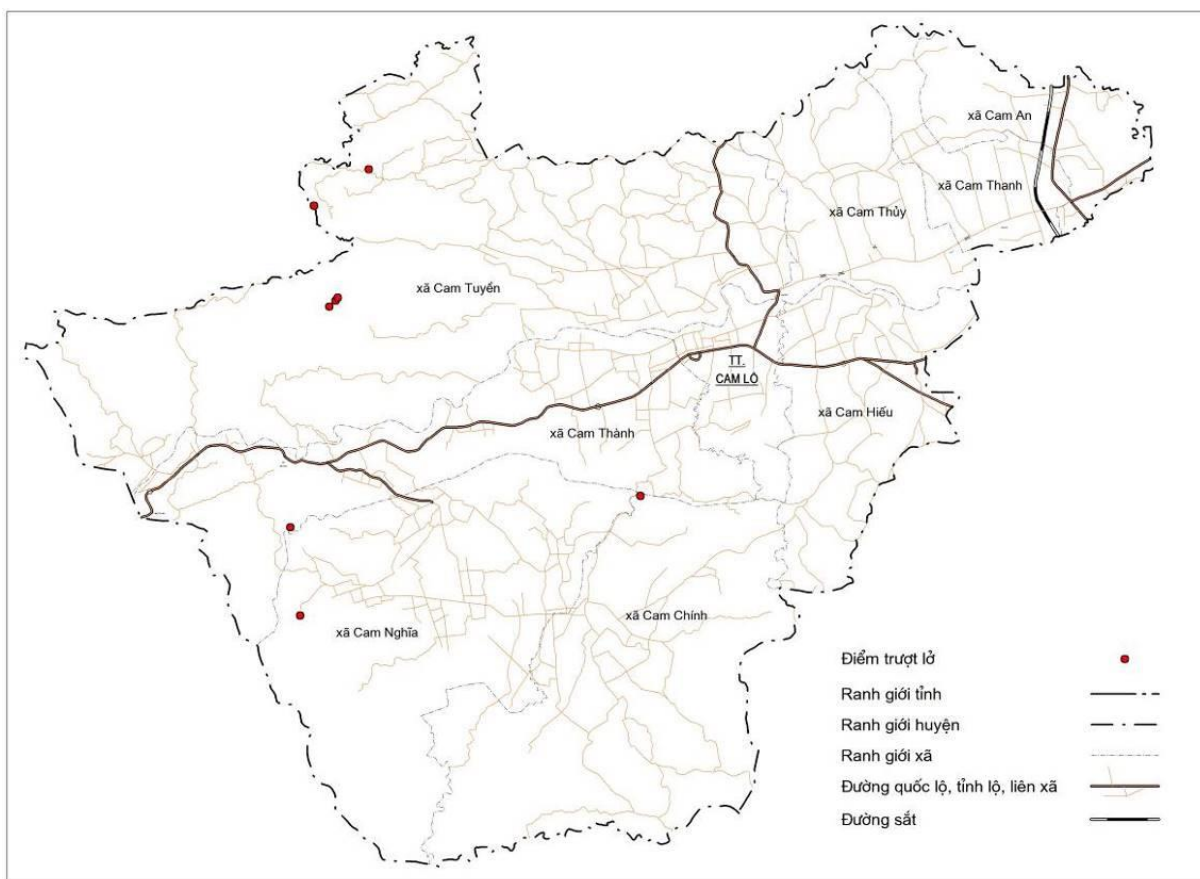
III.2.5.1. Hiện trạng trượt lở đất đá

Công tác điều tra trên địa bàn huyện Cam Lộ trong năm 2018 đã ghi nhận được 6 vị trí có biểu hiện trượt lở đất đá được giải đoán từ ảnh viễn thám (Hình 43), và 8 vị trí đã xảy ra trượt lở đất đá được xác định từ khảo sát thực địa (Hình 44). Nhìn chung, các điểm trượt xác định từ khảo sát thực địa phân bố rải rác trên địa bàn huyện, trong đó: có 5 điểm phân bố tại phía tây xã Cam Tuyền, 1 điểm ở phía tây xã Cam Thành, 1 điểm ở phía tây xã Cam Nghĩa và 1 điểm ở phía bắc xã Cam Chính. Các điểm trượt chủ yếu xảy ra trên taluy của đường liên xã, còn lại xảy ra trên các sườn núi giáp với huyện Gio Linh.

Theo diện phân bố của các thành tạo địa chất, công tác khảo sát thực địa đã xác định có 4 điểm trượt nằm trong diện phân bố của các thành tạo thuộc Hệ tầng Long Đại (thuộc nhóm đá biến chất giàu alumosilicat), và 4 điểm nằm trong diện phân bố của các thành tạo thuộc Hệ tầng Động Hà (thuộc nhóm đá trầm tích lục nguyên giàu alumosilicat). Trong diện phân bố của các nhóm đá khác có mặt trên địa bàn huyện Cam Lộ, đơn vị điều tra chưa quan sát thấy hiện tượng trượt lở đất đá, trong đó: nhóm đá phun trào mafic phân bố ở địa hình thấp, khá bằng phẳng nên ít có nguy cơ xảy ra trượt lở; nhóm đá phun trào axit - trung tính và tuf của chúng chỉ phân bố với diện tích rất nhỏ; nhóm đá carbonat cũng chưa xảy ra đá đổ, đá rơi.



Hình 43: Sơ đồ phân bố các vị trí có biểu hiện trượt lở đất đá được giải đoán từ ảnh viễn thám trên địa bàn huyện Cam Lộ, tỉnh Quảng Trị.



Hình 44: Sơ đồ phân bố các vị trí đã xảy ra trượt lở đất đá được xác định từ khảo sát thực địa trên địa bàn huyện Cam Lộ, tỉnh Quảng Trị.

Liên quan tới các yếu tố kiến tạo, Đề án đã ghi nhận có 7 điểm trượt xảy ra ở phía tây và phía tây bắc của huyện Cam Lộ nằm trong khu vực có mật độ đứt gãy phương đông bắc - tây nam phát triển với mật độ rất cao. Tại đây các hệ thống đứt gãy phương á kinh tuyến và tây bắc - đông nam cũng có mặt nhưng với mật độ thưa, chủ yếu quan sát thấy đới dập vỡ phương đông bắc - tây nam. Riêng 1 điểm trượt lở còn lại phân bố ở phía bắc xã Cam Nghĩa nằm ngay trên vị trí của đứt gãy phương đông bắc - tây nam (theo tài liệu Bản đồ địa chất tỷ lệ 1:50.000), nhưng chưa quan sát được đới dập vỡ tại thực địa do bị phủ.

Theo các kết quả khảo sát được thống kê trong Bảng 32, Bảng 33 và Bảng 34, trong số 8 điểm trượt lở đất đá trong toàn huyện:

- Có 7 điểm trượt quy mô nhỏ và 1 điểm trượt quy mô trung bình;
- Có 3 điểm trượt xảy ra trên sườn dốc tự nhiên và 5 điểm trượt xảy ra trên vách, sườn taluy nhân tạo;
- Có 3 điểm trượt xảy ra trong khu vực rừng tự nhiên, 4 điểm trượt xảy ra trong khu vực rừng trồng và 1 điểm trượt xảy ra trong khu vực đất chuyên dụng;
- Có 6 điểm trượt kiểu trượt hỗn hợp và 2 điểm kiểu trượt xoay;
- Chỉ có 2 vị trí gây thiệt hại về giao thông (đường liên xã).

Bảng 32: Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá theo các cấp quy mô, các kiểu sườn và các khu vực sử dụng phân bố trên địa bàn huyện Cam Lộ, tỉnh Quảng Trị.

Quy mô khối trượt		Tổng 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 trống	Đất chuyên dụng	Đất nông nghiệp	Rừng trồng	Rừng tự nhiên
Nhỏ	<200	7	5	2		1		4	2
Trung bình	200-1.000	1		1					1
Lớn	1.000-20.000								
Rất lớn	20.000-100.000								
Tổng số		8	5	3		1		4	3

Bảng 33: Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá theo quy mô và các kiểu trượt phân bố trên khu vực huyện Cam Lộ, tỉnh Quảng Trị.

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	7	-	-	5	-	2
Trung bình	200-1.000	1	-	-	1	-	-
Lớn	1.000-20.000	-	-	-	-	-	-
Rất lớn	20.000-100.000	-	-	-	-	-	-
Tổng số		8	-	-	6	-	2

Bảng 34: Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá gây các loại thiệt hại trong khu vực huyện Cam Lộ, tỉnh Quảng Trị.

Cấp quy mô	Số điểm trượt lở gây các loại thiệt hại	
	Về nhà cửa	Về giao thông
Nhỏ	-	2
Trung bình	-	-
Lớn	-	-
Rất lớn	-	-
Tổng cộng	-	2

III.2.5.2. Hiện trạng các tai biến địa chất khác liên quan

Trong quá trình khảo sát thực địa trên địa bàn huyện Cam Lộ, đơn vị điều tra còn ghi nhận được 8 vị trí có tai biến địa chất khác liên quan, bao gồm 7 vị trí đã xảy ra xói lở bờ sông, bờ suối và 1 vị trí đã xảy ra sụt lún karst ngầm. Cụ thể như sau:

III.2.5.2.1. Hiện trạng xói lở bờ sông, bờ suối

Kết quả điều tra khảo sát tại thực địa đã ghi nhận được 7 vị trí đã xảy ra xói lở bờ sông, bờ suối trong khu vực huyện Cam Lộ (Bảng 35), trong đó có 4 điểm phân bố ở sông Hiếu, 2 điểm phân bố ở sông Trinh Hin và 1 điểm ở suối Ngân. Trong đó có 3 điểm xói lở với quy mô rất lớn (>1.000 m³), 3 điểm xói lở quy mô khá lớn (100-500 m³) và 1 điểm xói lở quy mô trung bình (50-100 m³). Xói lở bờ sông, bờ suối đã và đang gây thiệt hại mất diện tích đất đai, cây trồng, đường liên thôn và một số điểm (QT.017087.KS; QT.017110.KS; QT.017123.KS) đe dọa sự an toàn đối với khu dân cư trên địa bàn huyện Cam Lộ. Xói lở bờ sông, bờ suối trong khu vực huyện Cam Lộ 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, vào mùa mưa nước sông, suối dâng cao, động lực dòng chảy lớn, dòng chảy của sông tạm thời thay đổi hướng vào bờ ở các khúc cong có đất đá tạo bờ ở trạng thái mềm yếu đã hình thành các khu vực xói lở.

Bảng 35: Thống kê các điểm xói lở bờ sông, bờ biển trong khu vực huyện Cam Lộ, tỉnh Quảng Trị.

TT	Số hiệu điểm khảo sát	Vị trí điểm xói lở bờ sông, bờ suối				Quy mô xói lở	Ảnh hưởng do xói lở	Nguy cơ xói lở tiếp
		Sông, suối	Tọa độ X	Tọa độ Y	Thôn - Xã			
1	QT.014117.KS	Suối Ngân	383316	1864144	Cầu Đình - Cam Tuyền	Trung bình	Mất đất canh tác; hỏng 20m đường dân sinh	Quy mô trung bình
2	QT.017083.KS	Sông Hiếu	396659	1860698	Thạch Đậu - Cam Hiếu	Rất lớn	Mất đất canh tác; đe dọa sạt lở đường liên thôn	Chưa xác định
3	QT.017087.KS	Sông Hiếu	398143	1859071	Mộc Đức - Cam Hiếu	Khá lớn	Đe dọa an toàn khu dân cư	Chưa xác định
4	QT.017106.KS	Sông Hiếu	393157	1860698	Hậu Viên - TT. Cam Lộ	Rất lớn	Mất đất canh tác; đe dọa sạt lở đường liên thôn	Quy mô khá lớn
5	QT.017110.KS	Sông Hiếu	389618	1859918	Đậu Bình - Cam Tuyền	Khá lớn	Đe dọa an toàn khu dân cư và đường liên thôn	Quy mô khá lớn
6	QT.017123.KS	Sông Trinh Hìn	377985	1855802	Thượng Lâm - Cam Thành	Rất lớn	Đe dọa an toàn khu dân cư và đường liên thôn	Quy mô khá lớn
7	QT.017124.KS	Sông Trinh Hìn	377880	1855403	Hà Bạc - Cam Thành	Khá lớn	Mất đất canh tác	Quy mô khá lớn

Tại thời điểm khảo sát (tháng 8/2019), có 2 điểm xói lở bờ sông trong khu vực huyện Cam Lộ đã được xử lý bằng kè bê tông (điểm QT.017083.KS) hoặc bằng kè lòng đá (điểm QT.017087.KS). Các biện pháp xử lý này đã phát huy hiệu quả bảo vệ được bờ không bị xói lở thêm. Tuy nhiên, 5 điểm xói lở còn lại chưa được xử lý, trong đó có 2 điểm xói lở có khả năng đe dọa sự an toàn đối với khu dân cư là các điểm QT.017110.KS và QT.017123.KS. Đối với 2 điểm này cần thực hiện ngay biện pháp chống xói lở như kè bê tông hoặc kè lòng đá để bảo vệ bờ sông không bị xói lở thêm, đảm bảo an toàn cho khu dân cư.

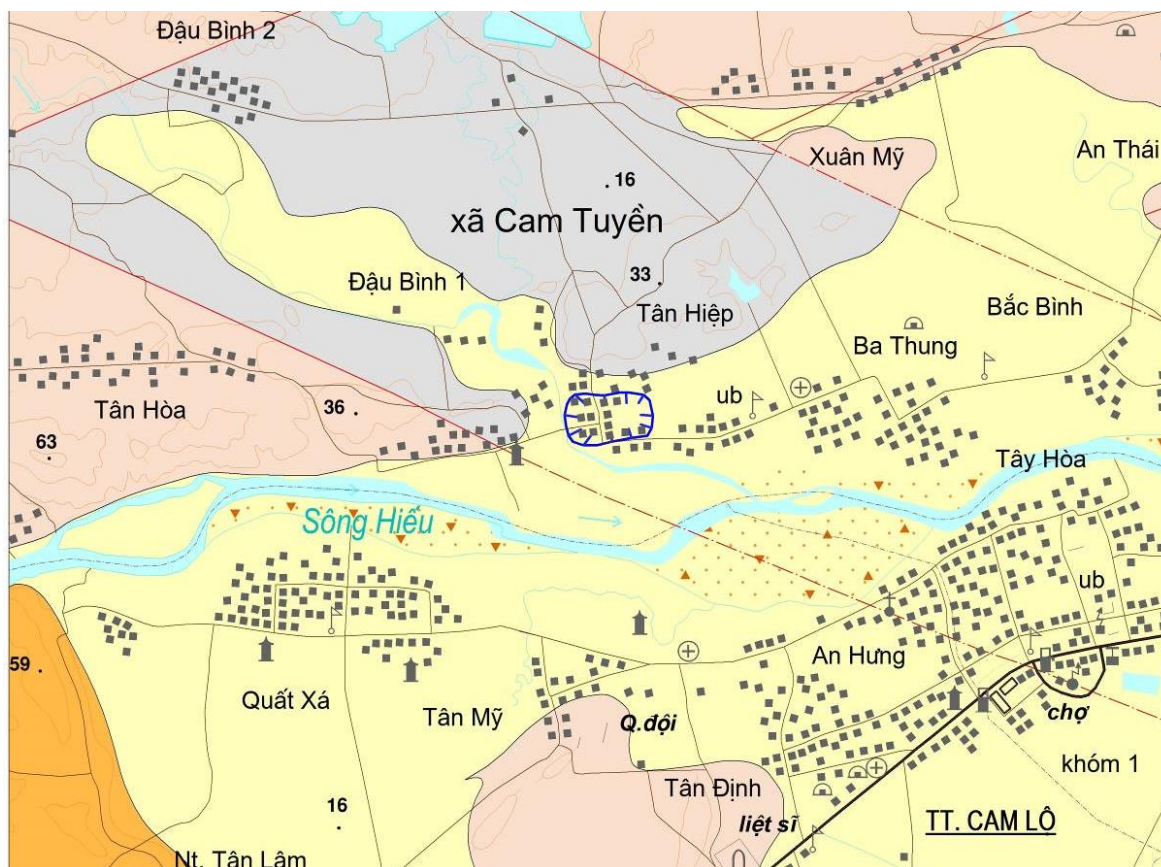
III.2.5.2.2. Hiện trạng sụt lún karst ngầm

Trong khu vực huyện Cam Lộ, Đề án đã xác định có hiện tượng sụt lún karst ngầm xảy ra tại thôn Tân Hiệp, xã Cam Tuyền (Hình 45). Theo thông tin thu thập, hiện tượng này bắt đầu xảy ra vào ngày 18/02/2006, gây ra sụt đất, làm sập đổ, nứt vỡ hơn 60 nhà ở và các công trình xây dựng trong khu vực, buộc các hộ dân trong khu vực sụt lún phải di dời đến nơi ở mới. Ngay sau đó, Bộ Tài nguyên và Môi trường đã chỉ đạo các đơn vị trực thuộc tiến hành điều tra, đánh giá và đề xuất biện pháp phòng tránh. Nhiệm vụ được giao cho Liên đoàn Địa chất Bắc Trung Bộ chủ trì, và đã đưa ra các kết quả chính như sau (Nguyễn Tiến Thành và nnk., 2006):

- Đã khoanh định 2 khu sụt lún đất quy mô trung bình đến lớn, nguy hiểm gồm trung tâm thôn Tân Hiệp, tây thôn Hậu Viên;

- Đã xác định nguyên nhân sụt đất là do hoạt động phức tạp của nước ngầm trong hang hốc karst phát triển trong đá carbonat Hệ tầng Cù Bai nằm dưới trầm tích bờ rời Hệ Đệ tứ bề dày mỏng <8 m, kết cấu kém ổn định; sự hoạt động bất thường của dòng chảy Sông Hiếu tác động đến dòng chảy ngầm trong hang hốc karst thúc đẩy quá trình sụt lún nhanh, mạnh với quy mô lớn;

- Đề xuất biện pháp phòng tránh là di dời dân ra khỏi khu vực sụt lún ở trung tâm thôn Tân Hiệp và tây thôn Hậu Viên.



Hình 45: Sơ đồ vị trí khu vực xảy ra sụt lún karst ngầm trên địa bàn thôn Tân Hiệp, xã Cam Tuyền, huyện Cam Lộ.

Trong quá trình điều tra hiện trạng trượt lở đất đá trong khu vực tỉnh Quảng Trị, các cán bộ của Đề án đã đến khảo sát nơi này. Kết quả được ghi nhận như sau:

Địa hình khu vực xảy ra sụt lún có dạng gò thấp, dạng địa hình thềm sông, độ cao tương đối cao hơn mực nước mùa cạn khoảng 3-4 m, bề mặt gò có độ dốc thoải nghiêng ra sông 3-5°, phía trong có nhiều vị trí tương đối bằng phẳng. Trong khu vực xuất lộ một vài chỏm đá vôi màu xám nứt nẻ mạnh. Phủ lên trên đá vôi là những trầm tích bờ rời Hệ Đệ tứ gồm Cát lẫn bột, bột cát, bột sét, sét bột, sét màu xám trắng, xám vàng, nâu đỏ loang lổ. Tại đáy của một vài hố sụt cũng quan sát thấy lộ đá vôi.

Đến thời điểm khảo sát vào tháng 9/2018, hiện tượng sụt lún vẫn đang tiếp tục xảy ra. Trên bề mặt khu vực có nhiều vết lõm, hố sụt mới xuất hiện. Trên diện rộng vài hecta chúng tôi đếm thấy hàng chục vết lõm xuống và 2 hố sụt có đường kính miệng hố 1-2,5 m, sâu 2,5-3,5 m (Hình 46). Có hố sụt được người dân mô tả lại là nuốt cả một ngôi nhà nhỏ và nuốt trọn cả một máy cày đang cày trên ruộng. Hiện một số hố sụt trên cánh đồng đã được người dân lấp lại để canh tác.



Hình 46: Một số hình ảnh cập nhật vào năm 2018 về các hố sụt mới xảy ra tại khu vực sụt lún karst ngầm thôn Tân Hiệp, xã Cam Tuyền, huyện Cam Lộ, tỉnh Quảng Trị.

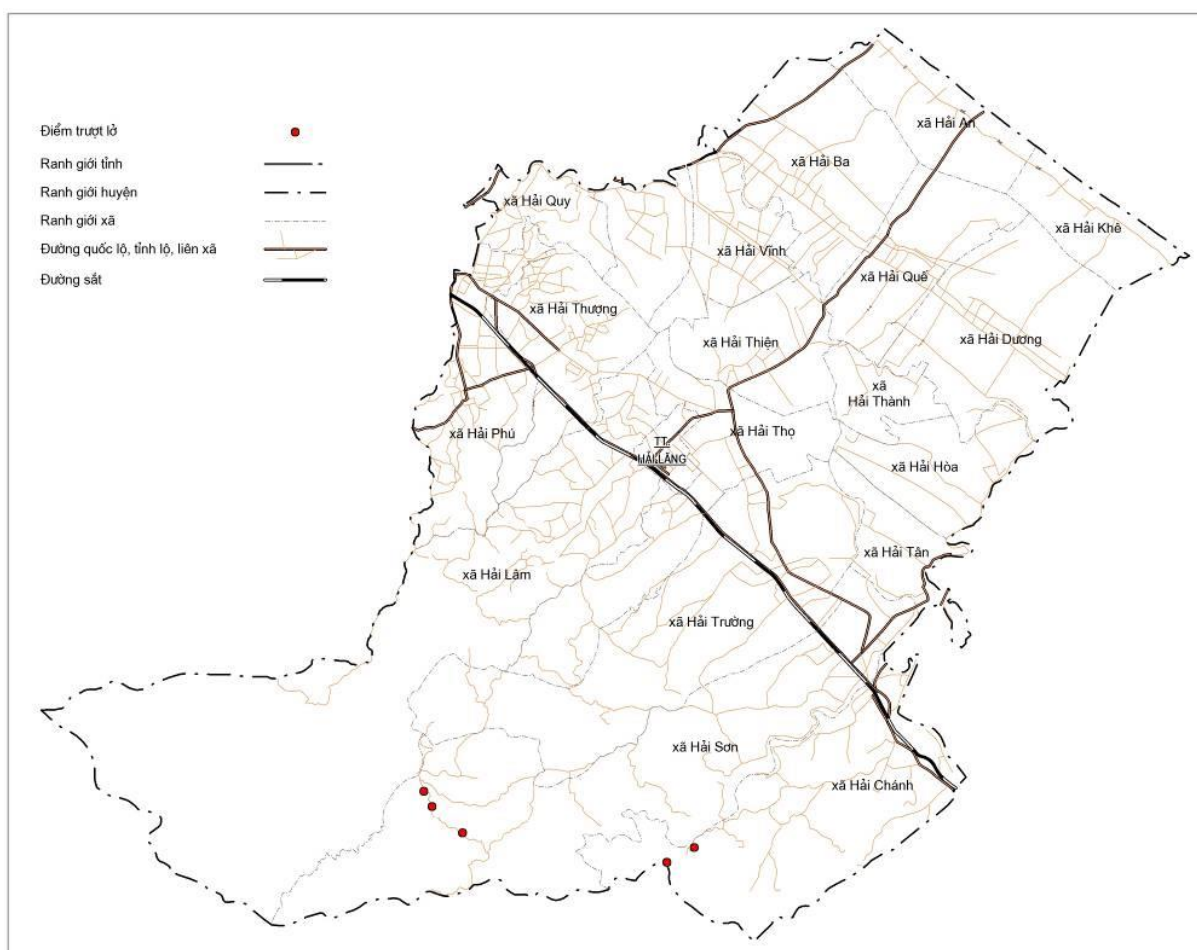
Nguyên nhân sụt lún đất ở đây là do hoạt động phức tạp của nước ngầm trong hang hốc karst phát triển trong đá carbonat Hệ tầng Cù Bai nằm dưới trầm tích bờ rời Hệ Đệ tứ bề dày mỏng <8 m, kết cấu kém ổn định; sự hoạt động bất thường của dòng chảy Sông Hiếu tác động đến dòng chảy ngầm trong hang hốc karst thúc đẩy quá trình sụt lún nhanh, mạnh với quy mô lớn. Theo chúng tôi, đây là khu vực sụt lún karst ngầm rất nguy hiểm, hiện tại vẫn đang diễn ra, vì vậy cần thực hiện các biện pháp phòng tránh và giảm thiểu thiệt hại như sau: Triệt để di dời dân ra khỏi vùng có nguy cơ sụt lún; liên tục theo dõi cập nhật diễn tiến của các hố sụt để dự báo khả năng mở rộng vùng nguy hiểm; cảnh báo người dân khi hoạt động canh tác nông nghiệp trên khu vực xảy ra sụt lún và khu vực lân cận; cấm biển cảnh báo ở các hố sụt.

III.2.6. Huyện Hải Lăng

III.2.6.1. Hiện trạng trượt lở đất đá

III.2.6.1.1. Hiện trạng chung

Kết quả điều tra trên địa bàn huyện Hải Lăng, công tác giải đoán ảnh viễn thám chưa ghi nhận được vị trí nào có biểu hiện trượt lở đất đá, nhưng công tác khảo sát thực địa trên đã xác định được 5 vị trí đã xảy ra trượt lở đất đá (Hình 47). Trong đó, có 3 điểm xảy ra ở khu vực phía tây xã Hải Sơn, và 2 điểm xảy ra ở phía tây xã Hải Chánh (giáp với huyện Đakrông và tỉnh Thừa Thiên - Huế). Các điểm trượt này đều xảy ra trên taluy của các đường lâm nghiệp, trong khu vực có địa hình cao 100-150 m.



Hình 47: Sơ đồ phân bố các vị trí đã xảy ra trượt lở đất đá được xác định từ khảo sát thực địa trên địa bàn huyện Hải Lăng, tỉnh Quảng Trị.

Địa hình huyện Hải Lăng có phía đông thấp và khá bằng, vùng trung du là gò đồi thấp, thoải nên ở các khu vực này không có nguy cơ xảy ra trượt lở. Tuy nhiên, ở phía tây của huyện (giáp huyện Đakrông và tỉnh Thừa Thiên - Huế) địa hình cao hơn 200 m đến hơn 400 m, độ dốc chủ yếu <20°, ít khi đến 25-30°, nhưng cũng có nguy cơ trượt lở do vỏ phong hóa ở đây phát triển rất dày, đường lâm nghiệp mở nhiều và rừng trồng đã xâm lấn hết rừng tự nhiên.

Tất cả 5 điểm trượt trên địa bàn huyện Hải Lăng đều xuất hiện trong diện phân bố của các thành tạo thuộc Hệ tầng Long Đại (nhóm đá biến chất giàu aluminosilicat). Khu vực phân bố của 5 điểm trượt chủ yếu phát triển các đứt gãy theo phương đông bắc - tây nam, ít hơn là đứt gãy phương á kinh tuyến và á vĩ tuyến. Tại điểm khảo sát khối trượt QT.005218.KS đã quan sát được đới dập vỡ phương á vĩ tuyến, nhiều mạch thạch anh vỡ vụn theo đới phá hủy. Các kết quả khảo sát được thống kê trong các Bảng 36, Bảng 37 và Bảng 38 cho thấy, 5 điểm trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Hải Lăng đều có quy mô nhỏ, thuộc kiểu trượt hỗn hợp, xảy ra trên vách, sườn taluy của đường lâm nghiệp trong khu vực rừng trồng; chỉ có 1 điểm gây thiệt hại về giao thông (đường lâm nghiệp).

Bảng 36: Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá theo các cấp quy mô, các kiểu sườn và các khu vực sử dụng đất phân bố trên địa bàn huyện Hải Lăng, tỉnh Quảng Trị.

Quy mô khối 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	Sông, hồ
Nhỏ	<200	5	5	-	-	-	-	-	5	-	-
Trung bình	200-1.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lớn	1.000-20.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tổng số		5	5	-	-	-	-	-	5	-	-

Bảng 37: Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá phân loại theo quy mô và các kiểu trượt phân bố trên khu vực huyện Hải Lăng, tỉnh Quảng Trị.

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 dốc	Dạng dồng	Hỗn hợp	Tĩnh tiến	Trượt xoay
Nhỏ	<200	5	-	-	5	-	-
Trung bình	200-1.000	-	-	-	-	-	-
Lớn	1.000-20.000	-	-	-	-	-	-
Tổng số		5	-	-	5	-	-

Bảng 38: Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá gây các loại thiệt hại trong khu vực huyện Hải Lăng, tỉnh Quảng Trị.

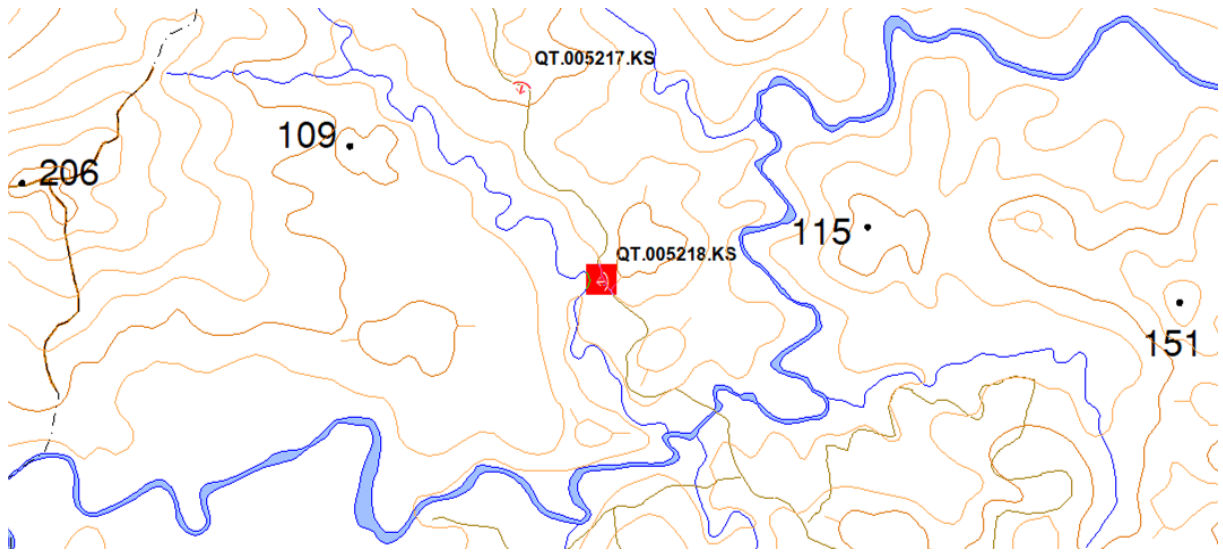
Cấp quy mô	Số điểm trượt gây các loại thiệt hại	
	Về nhà cửa	Về giao thông
Nhỏ	-	1
Trung bình	-	-
Lớn	-	-
Tổng cộng	-	1

III.2.6.1.2. Hiện trạng một số khu vực trọng điểm

a) Khối trượt QT.005218.KS thuộc xã Hải Sơn, huyện Hải Lăng

Khối trượt QT.005218.KS xảy ra trên địa bàn xã Hải Sơn, huyện Hải Lăng, nằm trong khu vực có địa hình dạng sườn bóc mòn, độ dốc tự nhiên trung bình từ 16-25° (Hình 48). Thảm thực vật trong vùng phát triển tốt là rừng tái sinh, gồm chủ yếu là cây Keo,

Bạch Đàn xen lẫn cây bụi; độ che phủ khoảng 65-75%. Theo tài liệu Bản đồ địa chất tỷ lệ 1:50.000, khối trượt nằm trong diện phân bố của Hệ tầng Long Đại - Tập 3 (O-S₁lđ₃). Tại đây gặp lộ hoàn toàn là sản phẩm phong hóa gồm sét, bột. Vỏ phong hóa lộ ra quan sát được là đới phong hóa hoàn toàn và đới phong hóa mạnh với tổng bề dày 6 m.



Hình 48: Vị trí khối trượt QT.005218 (thuộc địa bàn xã Hải Sơn, huyện Hải Lăng, tỉnh Quảng Trị) trên bản đồ địa hình tỷ lệ 1:50.000.



Hình 49: Khu vực khảo sát khối trượt QT.005218.KS thuộc địa bàn xã Hải Sơn, huyện Hải Lăng, tỉnh Quảng Trị.

Tại điểm khảo sát, hiện tượng trượt lở xảy ra do xẻ taluy làm đường với các đặc điểm như sau (Hình 49): Hướng phơi sườn: 265°, chiều rộng đỉnh khối trượt: 7 m, chiều rộng chân khối trượt: 9 m, chiều cao khối trượt: 6 m, chiều dài khối trượt: 7,5 m, bề dày trung bình khối trượt là 0,8 m, kiểu trượt hỗn hợp. Chân khối trượt cách tim đường khoảng 2-3 m, đới sinh trượt là đới phong hóa mạnh, trong đới còn quan sát được mạch thạch anh bị vỡ vụn theo đới phá hủy phương á vĩ tuyến. Hiện tại điểm trượt đã được xử lý dọn vật liệu trượt tuy nhiên vách trượt còn khá cao. Dự báo khả năng xảy ra trượt lở tiếp tại điểm khảo sát này là rất cao, đặc biệt khi có mưa.

III.2.6.2. Hiện trạng các tai biến địa chất khác liên quan

Trong khu vực huyện Hải Lăng, ngoài trượt lở đất đá còn có tai biến địa chất khác là xói lở bờ sông. Kết quả khảo sát thực địa trong khu vực huyện Hải Lăng đã ghi

nhận được 14 vị trí đã xảy ra xói lở bờ sông (Bảng 39). Trong số đó, có 9 điểm phân bố ở sông Nhùng, 1 điểm phân bố ở sông Mỹ Chánh, 1 điểm ở sông Ô Lâu, 1 điểm ở sông Ô Giang và 2 điểm ở sông Vĩnh Định. Về quy mô, có 8 điểm xói lở quy mô rất lớn ($>1.000\text{ m}^3$), 2 điểm xói lở quy mô lớn ($500 - 1.000\text{ m}^3$), 2 điểm xói lở quy mô khá lớn ($100-500\text{ m}^3$), 1 điểm xói lở quy mô trung bình ($50-100\text{ m}^3$) và 1 điểm xói lở quy mô nhỏ ($<50\text{ m}^3$). Xói lở bờ sông đã và đang gây mất diện tích đất đai, cây trồng và đe dọa sự an toàn đối với nơi ở, nhà cửa của nhân dân, cầu đường giao thông liên thôn.

Bảng 39: Thống kê các điểm xói lở bờ sông trong khu vực huyện Hải Lăng, tỉnh Quảng Trị.

TT	Số hiệu điểm khảo sát	Vị trí điểm xói lở bờ sông					Quy mô xói lở	Ảnh hưởng do xói lở	Nguy cơ xói lở tiếp
		Sông, suối	Tọa độ X	Tọa độ Y	Thôn - Xã	Mô tả chi tiết vị trí xói lở bờ sông			
1	QT.005185.KS	Sông Mỹ Chánh	421882	1837272	Tân Lý - Hải Sơn	Tại bờ phải sông Mỹ Chánh; cách trường tiểu học Tân Lý khoảng 350m về phía 290°, khu nhà anh Lê Văn Khanh (thôn Tân Lý)	Khá lớn	Mất đất thổ cư và đất canh tác	Chưa xác định
2	QT.005238.KS	Sông Ô Lâu	428412	1843511	Văn Quỳ - Hải Tân	Tại bờ trái sông Ô Lâu; cạnh nhà ông Nguyễn Đức Hệ (thôn Văn Quỳ)	Rất lớn	Mất đất thổ cư và đất canh tác	Chưa xác định
3	QT.005242.KS	Sông Ô Giang	424380	1845727	Đông Trường - Hải Thọ	Tại bờ trái sông Ô Giang; nằm cạnh cột mốc địa giới 2 xã Hải Thọ và Hải Trường	Nhỏ	Mất đất canh tác	Chưa xác định
4	QT.005245.KS	Sông Vĩnh Định	427160	1847218	Hội Điền - Hải Hòa	Tại bờ phải sông Vĩnh Định; cách ranh giới giữa 3 xã Hải Hòa, Hải Thành và Hải Dương khoảng 700m về phía tây - tây nam	Trung bình	Mất đất canh tác	Quy mô nhỏ
5	QT.005246.KS	Sông Vĩnh Định	427824	1847309	Hội Điền - Hải Hòa	Tại bờ phải sông Vĩnh Định; cách ranh giới giữa 3 xã Hải Hòa, Hải Thành và Hải Dương khoảng 40m về phía tây - tây nam	Khá lớn	Mất đất canh tác	Chưa xác định
6	QT.006263.KS	Sông Nhùng	417 852	1845635	Thượng Nguyên - Hải Lâm	Tại bờ trái sông Nhùng, đoạn sông đổi hướng chảy từ bắc sang đông bắc, địa phận thôn Thượng Nguyên, xã Hải Lâm	Rất lớn	Mất đất canh tác; đe dọa an toàn khu dân cư	Quy mô trung bình
7	QT.006264.KS	Sông Nhùng	418 321	1845970	Thượng Nguyên - Hải Lâm	Tại bờ trái sông Nhùng, đoạn sông đổi hướng chảy từ đông bắc sang hướng đông, địa phận thôn Thượng Nguyên, xã Hải Lâm	Rất lớn	Mất đất canh tác; đe dọa an toàn khu dân cư	Quy mô trung bình
8	QT.006265.KS	Sông Nhùng	418 486	1846649	Xuân Lâm - Hải Lâm	Tại bờ trái sông Nhùng, đoạn sông đổi hướng chảy từ tây nam sang tây bắc; sau vườn nhà bà Nguyễn Thị Lâm (thôn Xuân Lâm, xã Hải Lâm)	Rất lớn	Mất đất canh tác và đất thổ cư; đe dọa an toàn khu dân cư	Quy mô trung bình
9	QT.006266.KS	Sông Nhùng	418 508	1845908	Trường Phước - Hải Lâm	Tại bờ phải sông Nhùng, đoạn sông đổi hướng chảy từ đông sang bắc; vườn sau nhà ông Trần Thị (thôn Trường Phước, xã Hải Lâm)	Rất lớn	Mất đất canh tác và đất thổ cư; đe dọa an toàn khu dân cư	Quy mô trung bình
10	QT.006267.KS	Sông Nhùng	418 236	1845825	Trường Phước - Hải Lâm	Tại bờ phải sông Nhùng, đoạn sông đổi hướng chảy từ 65° sang 40°; vườn sau nhà ông Trần Viết Thuận (thôn Trường Phước, xã Hải Lâm)	Lớn	Mất đất canh tác và đất thổ cư; đe dọa an toàn khu dân cư	Quy mô trung bình
11	QT.006268.KS	Sông Nhùng	417799	1845149	Trường Phước - Hải Lâm	Tại bờ phải sông Nhùng, đoạn sông đổi hướng chảy từ 45° sang 10°; vườn sau nhà chị Trần Thị Loan (thôn Trường Phước, xã Hải Lâm)	Lớn	Mất đất canh tác và đất thổ cư; đe dọa an toàn khu dân cư và đường liên thôn	Quy mô trung bình
12	QT.006270.KS	Sông Nhùng	419043	1846742	Khối 4 - TT. Hải	Tại bờ phải sông Nhùng; vườn sau nhà ông Hoàng Kim Lang (Khối 4,	Rất lớn	Mất đất canh tác và đất thổ	Quy mô

TT	Số hiệu điểm khảo sát	Vị trí điểm xói lở bờ sông					Quy mô xói lở	Ảnh hưởng do xói lở	Nguy cơ xói lở tiếp
		Sông, suối	Tọa độ X	Tọa độ Y	Thôn - Xã	Mô tả chi tiết vị trí xói lở bờ sông			
					Lăng	TT Hải Lăng)		cư; đe dọa an toàn khu dân cư	Trung bình
13	QT.006272.KS	Sông Nhùng	417910	1847053	Mai Đàn - Hải Lâm	Tại bờ phải sông Nhùng, đoạn giao với đường từ thôn Mai Đàn (xã Hải Lâm) đi ra Quốc lộ 1.	Rất lớn	Đe dọa an toàn khu dân cư, cầu và đường liên thôn	Quy mô khá lớn
14	QT.006275.KS	Sông Nhùng	417749	1848534	Thượng Xã - Hải Thượng	Tại bờ trái sông Nhùng, đoạn sông đổi hướng chảy từ bắc sang tây bắc, địa phận thôn Thượng Xá, xã Hải Thượng	Rất lớn	Đe dọa an toàn khu dân cư và đường liên thôn	Quy mô trung bình

Xói lở bờ sông trong khu vực huyện Hải Lăng chủ yếu do dòng chảy đổi hướng tại các đoạn uốn khúc của sông, dòng chảy xâm thực ngang khoét sâu vào chân bờ làm mất trọng lực gây xói lở. Hầu hết hoạt động xói lở bờ sông trong khu vực huyện Hải Lăng xảy ra khi trời mưa to, nước sông dâng cao, động lực của dòng chảy lớn. Tại thời điểm khảo sát trong khu vực huyện Hải Lăng (tháng 9/2018), Đề án ghi nhận mới chỉ có 3 điểm xói lở bờ sông đã được xử lý bằng kè bê tông (điểm QT.005242.KS), bằng kè lòng đá (điểm QT.005246.KS) hoặc bằng kè đóng cọc tre (điểm QT.005245.KS). Đối với 11 điểm xói lở bờ sông còn lại, Đề án khuyến nghị cần thực hiện ngay các biện pháp chống xói lở tương tự để bảo vệ bờ sông không bị xói lở thêm, đảm bảo an toàn cho khu dân cư, giữ gìn đất canh tác, đất ở.

III.2.7. Huyện Triệu Phong, Thành Phố Đông Hà và Thị xã Quảng Trị

Kết quả điều tra trên địa bàn huyện Triệu Phong, Thành phố Đông Hà và Thị xã Quảng Trị cho thấy, phía đông các địa bàn này là địa hình bằng phẳng, còn phía tây là địa hình gò đồi thấp lúp xúp, có đỉnh và sườn rất thoải. Do vậy, Đề án chưa ghi nhận được vị trí nào đã xảy ra trượt lở đất đá tại đây. Tuy nhiên, dạng tai biến địa chất chủ yếu được ghi nhận xảy ra trên các địa bàn này là các hiện tượng xói lở bờ sông, bờ biển. Đặc điểm hiện trạng xói lở bờ sông, bờ biển trên địa bàn huyện Triệu Phong, Thành phố Đông Hà và Thị xã Quảng Trị cụ thể như sau:

III.2.7.1. Hiện trạng xói lở bờ sông, bờ biển khu vực huyện Triệu Phong

Các kết quả khảo sát thực địa trong khu vực huyện Triệu Phong đã ghi nhận được 11 điểm xói lở bờ sông và 1 điểm xói lở bờ biển (Bảng 40). Trong số đó, có 8 điểm xói lở phân bố ở sông Thạch Hãn, 3 điểm phân bố ở sông Vĩnh Định và 1 điểm xói lở bờ biển phân bố ở Cửa Việt. Về quy mô, có 10 điểm xói lở với quy mô rất lớn ($>1.000 \text{ m}^3$) và 2 điểm xói lở quy mô lớn ($500-1.000 \text{ m}^3$). Xói lở bờ sông đã và đang gây thiệt hại mất diện tích đất đai, cây trồng và đe dọa sự an toàn đối với khu dân cư. Điểm xói lở bờ biển ở Cửa Việt làm cho Cửa Việt bị xâm thực, đe dọa sự an toàn của các công trình cảng Cửa Việt.

Xói lở bờ sông trong khu vực huyện Triệu Phong chủ yếu có nguyên nhân do dòng chảy đổi hướng tại các đoạn uốn khúc của sông, dòng chảy xâm thực ngang khoét sâu vào chân bờ làm mất trọng lực gây xói lở. Ngoài ra, vào mùa mưa nước sông dâng cao, động lực dòng chảy lớn, dòng chảy của sông tạm thời thay đổi hướng vào bờ ở các khúc cong có đất đá tạo bờ ở trạng thái mềm yếu đã hình thành các khu vực xói lở. Xói lở bờ biển tại Cửa Việt do dòng chảy sông Thạch Hãn kết hợp với sóng biển và dòng chảy ngầm của biển tác động xâm thực ngang.

Bảng 40: Thống kê các điểm xói lở trong khu vực huyện Triệu Phong, tỉnh Quảng Trị.

TT	Số hiệu điểm khảo sát	Vị trí điểm xói lở bờ sông, bờ biển					Quy mô xói lở	Ảnh hưởng do xói lở	Nguy cơ xói lở tiếp
		Sông, biển	Tọa độ X	Tọa độ Y	Thôn - Xã	Mô tả chi tiết vị trí xói lở bờ sông, bờ biển			
1	QT.003098.KS	Sông Thạch Hãn	405700	1844355	Trầm Thượng - Triệu Thượng	Tại bờ trái sông Thạch Hãn, đoạn sông chuyển hướng chảy từ đông bắc sang hướng bắc; cách đầu spha nam thôn Trầm Thượng khoảng 400m về phía nam	Lớn	Mất đất canh tác	Chưa xác định
2	QT.003112.KS	Sông Thạch Hãn	411806	1850591	Nhan Biền 3 - Triệu Thượng	Tại bờ trái sông Thạch Hãn, đoạn sông chuyển hướng chảy từ 30 ⁰ sang 60 ⁰ ; cách UBND xã Triệu Thượng khoảng 1,5km về phía nam	Rất lớn	Mất đất canh tác	Quy mô lớn
3	QT.017127.KS	Sông Thạch Hãn	413137	1854613	Hậu Kiên - Triệu Thành	Tại bờ phải sông Thạch Hãn, đoạn sông chảy hướng bắc; cách UBND xã Triệu Thành khoảng 300m về phía tây	Rất lớn	Đe dọa an toàn khu dân cư	Chưa xác định
4	QT.017128.KS	Sông Thạch Hãn	413006	1855056	Hậu Kiên - Triệu Thành	Tại bờ phải sông Thạch Hãn, đoạn sông chuyển hướng chảy từ bắc sang tây bắc; khu vực đường dân sinh từ thôn Hậu Kiên xuống sông	Rất lớn	Đe dọa an toàn khu dân cư	Chưa xác định
5	QT.017131.KS	Sông Thạch Hãn	410321	1857358	Xóm Bàu - Triệu Long	Tại bờ phải sông Thạch Hãn, cách nơi dòng sông gấp khúc chuyển hướng chảy từ tây bắc sang đông bắc khoảng 300m về phía xuôi dòng, khu vực Xóm Bàu	Rất lớn	Mất đất canh tác; đe dọa an toàn khu dân cư	Quy mô khá lớn
6	QT.017132.KS	Sông Thạch Hãn	410728	1858345	Đại Lộc Hội - Triệu Long	Tại bờ phải sông Thạch Hãn, đoạn dòng sông chuyển hướng chảy từ đông bắc sang hướng bắc, khu vực thôn Đại Lộc Hội	Rất lớn	Mất đất canh tác; đe dọa an toàn khu dân cư	Quy mô khá lớn
7	QT.017136.KS	Sông Thạch Hãn	408536	1860931	An Lợi - Triệu Độ	Tại bờ phải sông Thạch Hãn, đoạn sông chia hai dòng chảy bởi bãi bồi cao giữ lòng; giáp ranh giữa xã Triệu Độ và xã Triệu Đại	Rất lớn	Mất đất canh tác; đe dọa an toàn khu dân cư và đường liên xã	Chưa xác định
8	QT.017137.KS	Sông Thạch Hãn	407733	1861538	Đồng Giám - Triệu Độ	Tại bờ phải sông Thạch Hãn, đoạn sông chia hai dòng chảy bởi bãi bồi cao giữ lòng; cách UBND xã Triệu Độ khoảng 1,2km về phía nam	Rất lớn	Mất đất canh tác; đe dọa an toàn khu dân cư và đường liên xã	Chưa xác định
9	QT.017161.KS	Sông Vĩnh Định	415457	1859743	Vân Hòa - Triệu Hòa	Tại bờ trái sông Vĩnh Định, đoạn sông uốn lượn đôi hướng chảy từ bắc - tây bắc sang đông bắc; đoạn giữa thôn Vân Hòa	Rất lớn	Mất đất canh tác; đe dọa an toàn khu dân cư	Chưa xác định
10	QT.017165.KS	Sông Vĩnh Định	415750	1858362	Phú Lưu - Triệu Tài	Tại bờ phải sông Vĩnh Định, đoạn sông chảy hướng bắc; giáp ranh giữa các xã Triệu Tài, Triệu Hòa và Triệu Đông	Lớn	Mất đất canh tác; đe dọa an toàn khu dân cư	Chưa xác định
11	QT.017168.KS	Sông Vĩnh Định	415187	1855537	Nai Cửu - Triệu Đông	Tại bờ phải sông Vĩnh Định, đoạn sông đổi hướng chảy từ bắc sang đông bắc; cách UBND xã Triệu Đông khoảng 650m về phía nam	Rất lớn	Mất đất canh tác; đe dọa an toàn khu dân cư và đường liên thôn	Chưa xác định
12	QT.017145.KS	Biển	414537	1869966	Phú Hội - Triệu An	Tại bờ nam Cửa Việt; cách cầu Cửa Việt 250m về hướng đông bắc	Rất lớn	Xâm thực Cửa Việt; đe dọa an toàn công trình cảng Cửa Việt.	Chưa xác định

Có 9 điểm xói lở bờ sông, bờ biển trong khu vực huyện Triệu Phong đã được xử lý bằng kè bê tông, kè lòng đá; gồm: Điểm xói lở bờ biển QT.017145.KS và các điểm xói lở bờ sông QT.003112.KS, QT.017127.KS, QT.017128.KS, QT.017136.KS,

QT.017137.KS, QT.017161.KS, QT.017165.KS, QT.017168.KS. Các biện pháp xử lý này đã phát huy hiệu quả bảo vệ được bờ không bị xói lở thêm. Đối với 3 điểm xói lở bờ sông chưa xử lý có 2 điểm (QT.017131.KS và QT.017132.KS) hoạt động xói lở đe dọa đến an toàn của khu dân cư, cần thực hiện ngay các biện pháp chống xói lở như xây kè bê tông hoặc kè lồng đá để bảo vệ bờ sông không bị xói lở thêm, đảm bảo an toàn cho khu dân cư.

III.2.7.2. Hiện trạng xói lở bờ sông khu vực Thành phố Đông Hà

Kết quả điều tra khảo sát tại thực địa đã ghi nhận được 3 điểm xói lở bờ sông trong khu vực Thành phố Đông Hà (Bảng 41). Trong số đó, có 2 điểm xói lở phân bố ở sông Hiếu và 1 điểm phân bố ở sông Thạch Hãn. Có 2 điểm xói lở với quy mô rất lớn ($>1.000 \text{ m}^3$) và 1 điểm xói lở quy mô lớn ($500-1.000 \text{ m}^3$).

Bảng 41: Thống kê các điểm xói lở trong khu vực Thành phố Đông Hà, tỉnh Quảng Trị.

TT	Số hiệu điểm khảo sát	Vị trí điểm xói lở bờ sông					Quy mô xói lở	Ảnh hưởng do xói lở	Nguy cơ xói lở tiếp
		Sông, suối	Tọa độ X	Tọa độ Y	Thôn - Xã	Mô tả chi tiết vị trí xói lở bờ sông			
1	QT.017091.KS	Sông Hiếu	399797	1860150	Thanh Lương - Đông Thanh	Tại bờ trái sông Hiếu, đoạn sông chuyển hướng chảy từ 35° sang 80° ; nơi giáp ranh với huyện Cam Lộ	Rất lớn	Đe dọa an toàn khu dân cư và đường đô thị	Chưa xác định
2	QT.017099.KS	Sông Hiếu	405366	1862394	Đại Độ - Đông Giang	Tại cửa bờ trái sông nhỏ chảy hướng đông nam đổ vào sông Hiếu ở khu Đại Độ	Lớn	Đe dọa an toàn khu dân cư và đường đô thị	Chưa xác định
3	QT.017134.KS	Sông Thạch Hãn	408801	1858934	Đại Ang 2 - Đông Lương	Tại bờ trái sông Thạch Hãn, ngay giáp phía bắc cửa sông Vĩnh Phước đổ vào sông Thạch Hãn	Rất lớn	Đe dọa an toàn khu dân cư	Chưa xác định

Nguyên nhân chính gây ra xói lở bờ sông ở 3 vị trí trong khu vực Thành phố Đông Hà là do vào mùa mưa nước sông dâng cao, động lực dòng chảy lớn, dòng chảy của sông tạm thời thay đổi, hướng vào bờ ở các khúc cong, nơi có đất đá tạo bờ ở trạng thái mềm yếu, nên đã hình thành các khu vực xói lở. Hoạt động xói lở bờ sông trong khu vực Thành phố Đông Hà đã đe dọa sự an toàn đối với khu dân cư và một số tuyến đường nội đô. Tuy nhiên, bờ sông ở các điểm xói lở đã được xử lý bằng kè bê tông, kè lồng đá. Các biện pháp xử lý này đã phát huy hiệu quả bảo vệ được bờ không bị xói lở thêm và tại thời điểm khảo sát (tháng 8/2018) khu dân cư và một số tuyến đường nội đô được đảm bảo an toàn.

III.2.7.3. Hiện trạng xói lở bờ sông khu vực Thị xã Quảng Trị

Kết quả điều tra khảo sát thực địa đã ghi nhận được 01 vị trí đã xảy ra xói lở bờ sông trong khu vực Thị xã Quảng Trị. Vị trí xói lở bờ sông này có số hiệu điểm khảo sát là QT.017126.KS, có tọa độ (X: 412908; Y: 1853237), thuộc địa phận Phường 2. Vị trí này nằm ở bờ phải sông Thạch Hãn, tại đoạn sông chảy hướng bắc - đông bắc ngang qua Thành Cổ Quảng Trị. Điểm xói lở này xảy ra đã lâu, với chiều dài 400-500 m, quy mô rất lớn, đe dọa an toàn tuyến đường ven sông. Tuy nhiên, điểm xói lở này đã được kịp thời xử lý bằng biện pháp xây kè bê tông kiên cố chống xói lở hiệu quả.

PHẦN IV: ĐÁNH GIÁ MỘT SỐ TÁC NHÂN CHÍNH GÂY RA 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 khác liên quan khu vực tỉnh Quảng Trị. 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.

IV.1. CẤU TRÚC - ĐỊA CHẤT

IV.1.1. Địa tầng

Theo kết quả thống kê trong Bảng 42, với tỷ lệ diện tích tự nhiên không lớn, nhưng Phức hệ Quế Sơn được xác định có số lượng điểm trượt nhiều nhất trên với tổng số 90 điểm trượt (trên 241 điểm trượt toàn tỉnh). Kế đến là Hệ tầng A Vương với diện tích phân bố chiếm ~7% được xác định có số lượng điểm trượt cũng khá lớn với tổng số 37 điểm trượt (mật độ trung bình ~0,12 điểm/km²); tiếp theo là phức hệ Trà Bồng và các Hệ tầng Động Toàn, A Lin, A Ngo. Các phân vị địa chất khác rất ít điểm trượt; một số phân vị có diện tích phân bố khá lớn như Hệ tầng Cam Lộ nhưng không có điểm trượt nào. 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 Phức hệ Làng Cát, Hệ tầng Mụ Gia. Nguyên nhân mật độ điểm trượt cao là do diện tích nhỏ lại phân bố dọc taluy đường nên dễ trượt và dễ gặp khi khảo sát.

Bảng 42: 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 Trị.

TT	Tên phân vị địa chất	Diện tích phân bố (km ²)	Số điểm trượt	Mật độ điểm trượt (điểm/km ²)
I	Địa tầng	4.035,25		
1	Trầm tích bờ rời Hệ Đệ tứ	914,48		
2	Phun trào bazan Holocen sớm	39		
3	Phun trào bazan - Hệ tầng Gio Linh (Holocen sớm)	158,42		
4	Phun trào bazan Pliocen - Pleistocen	36	2	0,06
5	Hệ tầng Mụ Gia	6,36	3	0,47
6	Hệ tầng A Ngo - Tập 3	34,57	2	0,06
7	Hệ tầng A Ngo - Tập 2	143,81	5	0,03
8	Hệ tầng A Ngo - Tập 1	177,88	13	0,07
9	Hệ tầng Động Hà - Tập 2	4		
10	Hệ tầng Động Hà - Tập 1	17,99	3	0,17
11	Hệ tầng Cam Lộ - Tập 2	20,3		
12	Hệ tầng Cam Lộ - Tập 1	30,49		
13	Hệ tầng Cam Lộ (Chưa được phân chia chi tiết)	20,16		
14	Hệ tầng A Lin - Tập 2	16,6		
15	Hệ tầng A Lin - Tập 1	49,45	8	0,16
16	Hệ tầng Động Toàn - Tập 2	49,71	11	0,22
17	Hệ tầng Động Toàn - Tập 1	36,72	1	0,03
18	Hệ tầng Cù Bai - Tập 2	27,61	2	0,07
19	Hệ tầng Cù Bai - Tập 1	21,22		
20	Hệ tầng Tân Lâm - Tập 2	30,29	2	0,07
21	Hệ tầng Tân Lâm - Tập 1	64,18	4	0,06
22	Hệ tầng Đại Giang - Tập 2	37,72	3	0,08
23	Hệ tầng Đại Giang - Tập 1	122,23	1	0,01

TT	Tên phân vị địa chất	Diện tích phân bố (km ²)	Số điểm trượt	Mật độ điểm trượt (điểm/km ²)
24	Hệ tầng Long Đại - Tập 4	110,21		
25	Hệ tầng Long Đại - Tập 3	531,03	6	0,01
26	Hệ tầng Long Đại - Tập 2	803,35	27	0,03
27	Hệ tầng Long Đại - Tập 1	214,41	4	0,02
28	Hệ tầng A Vương - Tập 2	119,28	5	0,04
29	Hệ tầng A Vương - Tập 1	176,12	32	0,18
30	Hệ tầng Núi Vú - Tập 2	7,91		
31	Hệ tầng Núi Vú - Tập 1	13,23	1	0,08
II	Magma xâm nhập	581,81		
32	Các đai mạch chưa rõ tuổi	1,24		
33	Phức hệ Làng Cát	4,76	1	0,21
34	Phức hệ Hải Vân - Pha 2	0,03		
35	Phức hệ Hải Vân - Pha 1	24,86		
36	Phức hệ Quế Sơn - Pha đá mạch	0,62	2	3,23
37	Phức hệ Quế Sơn - Pha 3	82,49	18	0,22
38	Phức hệ Quế Sơn - Pha 2	308,17	59	0,19
39	Phức hệ Quế Sơn - Pha 1	68,78	11	0,16
40	Phức hệ Đại Lộc - Pha 1	16,25		
41	Phức hệ Trà Bồng	73,78	15	0,20
42	Phức hệ Núi Ngọc	0,83		
	Tổng	4.617	241	

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 ~60% và ~28% tổng số điểm trượt toàn tỉnh. Theo kết quả thống kê trong Bảng 43 cho thấy, hiện tượng trượt lở đất đá xuất hiện nhiều nhất trên diện phân bố của Phức hệ Quế Sơn cả về quy mô và số lượng, với tổng số 46 điểm trượt có quy mô nhỏ, 31 điểm quy mô trung bình, 12 điểm quy mô lớn, 1 điểm quy mô rất lớn. Hệ tầng A Vương có số lượng các điểm trượt với quy mô thấp hơn, trong đó có 22 điểm có quy mô nhỏ, 10 điểm có quy mô trung bình và 5 điểm có quy mô lớn. Hệ tầng Long Đại có số lượng điểm trượt với 23 điểm quy mô nhỏ, 9 điểm có quy mô trung bình, 5 điểm có quy mô lớn. Hệ tầng A Ngo tuy có số lượng điểm trượt ít nhưng lại có 1 điểm quy mô rất lớn và 1 điểm quy mô đặc biệt lớn.

Bảng 43: Thống kê sự phân bố các điểm trượt theo quy mô trên các phân vị địa chất trong khu vực tỉnh Quảng Trị.

TT	Tên phân vị địa chất	Số điểm trượt	Số điểm trượt lở theo quy mô				
			Nhỏ	Trung bình	Lớn	Rất lớn	Đặc biệt lớn
1	Phun trào bazan Pliocen - Pleistocen	2	2				
2	Hệ tầng Mụ Gia	3	1	2			
3	Hệ tầng A Ngo - Tập 3	2				1	1
4	Hệ tầng A Ngo - Tập 2	5	5				
5	Hệ tầng A Ngo - Tập 1	13	8	4			1
6	Hệ tầng Động Hà - Tập 1	3	3				
7	Hệ tầng A Lin - Tập 1	8	6		2		
8	Hệ tầng Động Toàn - Tập 2	11	4	5	2		
9	Hệ tầng Động Toàn - Tập 1	1	1				
10	Hệ tầng Cù Bai - Tập 2	2	2				
11	Hệ tầng Tân Lâm - Tập 2	2	1	1			
12	Hệ tầng Tân Lâm - Tập 1	4	2	2			
13	Hệ tầng Đại Giang - Tập 2	3	2	1			
14	Hệ tầng Đại Giang - Tập 1	1	1				
15	Hệ tầng Long Đại - Tập 3	6	6				
16	Hệ tầng Long Đại - Tập 2	27	14	8	5		

TT	Tên phân vị địa chất	Số điểm trượt	Số điểm trượt lở theo quy mô				
			Nhỏ	Trung bình	Lớn	Rất lớn	Đặc biệt lớn
17	Hệ tầng Long Đại - Tập 1	4	3	1			
18	Hệ tầng A Vương - Tập 2	5	4	1			
19	Hệ tầng A Vương - Tập 1	32	18	9	5		
20	Hệ tầng Núi Vú - Tập 1	1	1				
21	Phức hệ Làng Cát	1		1			
22	Phức hệ Quế Sơn - Pha đá mạch	2	1	1			
23	Phức hệ Quế Sơn - Pha 3	18	7	8	2	1	
24	Phức hệ Quế Sơn - Pha 2	59	31	18	10		
25	Phức hệ Quế Sơn - Pha 1	11	7	4			
26	Phức hệ Trà Bồng	15	14	1			
	Tổng	241	144	67	26	2	2

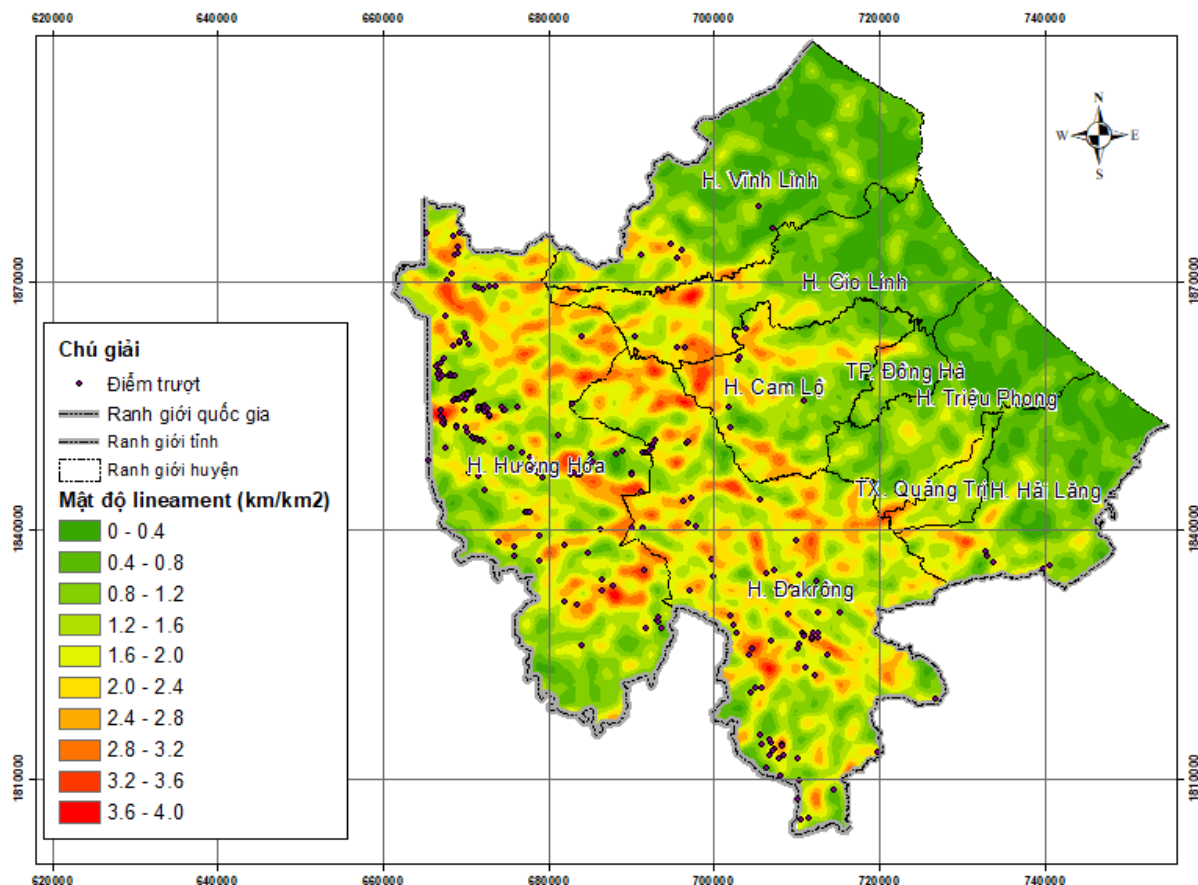
Trên các phân vị địa chất trong khu vực tỉnh Quảng Trị, phổ biến xảy ra các kiểu trượt hỗn hợp, xoay, tịnh tiến, dạng dòng và dạng đổ. Theo kết quả thống kê ở Bảng 44, Hệ tầng Long Đại có diện phân bố lớn nhất trong khu vực tỉnh Quảng Trị, nên số lượng điểm trượt theo các kiểu trượt khác nhau cũng chiếm số lượng lớn, có 27 điểm có kiểu trượt hỗn hợp, có 4 điểm có kiểu trượt xoay, 4 điểm có kiểu trượt tịnh tiến và 2 điểm kiểu đổ, lật. Phức hệ Quế Sơn có 40 điểm có kiểu trượt hỗn hợp, 9 điểm có kiểu trượt xoay, điểm có kiểu trượt tịnh tiến và 2 điểm kiểu dạng dòng. Các phân vị địa chất còn lại chỉ có 3 hoặc 2 kiểu trượt.

Bảng 44: Thống kê sự phân bố các điểm trượt theo kiểu trượt trên các phân vị địa chất trong khu vực tỉnh Quảng Trị.

TT	Tên phân vị địa chất	Số điểm trượt	Số điểm trượt lở theo kiểu trượt				
			Xoay	Tịnh tiến	Hỗn hợp	Dạng dòng	Đổ, lật, rơi
1	Phun trào bazan Pliocen - Pleistocen	2	2				
2	Hệ tầng Mụ Gia	3		2			1
3	Hệ tầng A Ngo - Tập 3	2			2		
4	Hệ tầng A Ngo - Tập 2	5	1	1	3		
5	Hệ tầng A Ngo - Tập 1	13	2		11		
6	Hệ tầng Đông Hà - Tập 1	3			3		
7	Hệ tầng A Lin - Tập 1	8	5		1		2
8	Hệ tầng Đông Toàn - Tập 2	11	7		4		
9	Hệ tầng Đông Toàn - Tập 1	1			1		
10	Hệ tầng Cù Bai - Tập 2	2	2			2	
11	Hệ tầng Tân Lâm - Tập 2	2			2		
12	Hệ tầng Tân Lâm - Tập 1	4		2	2		
13	Hệ tầng Đại Giang - Tập 2	3		3			
14	Hệ tầng Đại Giang - Tập 1	1	1				
15	Hệ tầng Long Đại - Tập 3	6	2		4		
16	Hệ tầng Long Đại - Tập 2	27	2	4	20		1
17	Hệ tầng Long Đại - Tập 1	4			3		1
18	Hệ tầng A Vương - Tập 2	5	1	1	3		
19	Hệ tầng A Vương - Tập 1	32	1	7	24		
20	Hệ tầng Núi Vú - Tập 1	1	1				
21	Phức hệ Làng Cát	1			1		
22	Phức hệ Quế Sơn - Pha đá mạch	2		1	1		
23	Phức hệ Quế Sơn - Pha 3	18	1	3	14		
24	Phức hệ Quế Sơn - Pha 2	59	9	8	40	2	
25	Phức hệ Quế Sơn - Pha 1	11	5		6		
26	Phức hệ Trà Bồng	15		4	10	1	
	Tổng	241	42	36	155	3	5

IV.1.2. Kiến tạo - đối phá hủy

Theo các kết quả phân tích viễn thám được thể hiện trong Hình 50 và được thống kê trong Bảng 45, các đới dập vỡ yếu và trung bình, tuy chiếm tỷ lệ diện tích phân bố rất lớn và có số lượng điểm trượt rất nhiều, tuy nhiên mật độ phân bố điểm trượt trên các diện tích phân bố đới dập vỡ yếu và trung bình lại rất thấp, chỉ 0,055 và 0,073 điểm/km².



Hình 50: Sơ đồ phân bố các vị trí đã xảy ra trượt lở đất đá xác định từ khảo sát thực địa theo mức độ dập vỡ phá hủy trong khu vực tỉnh Quảng Trị.

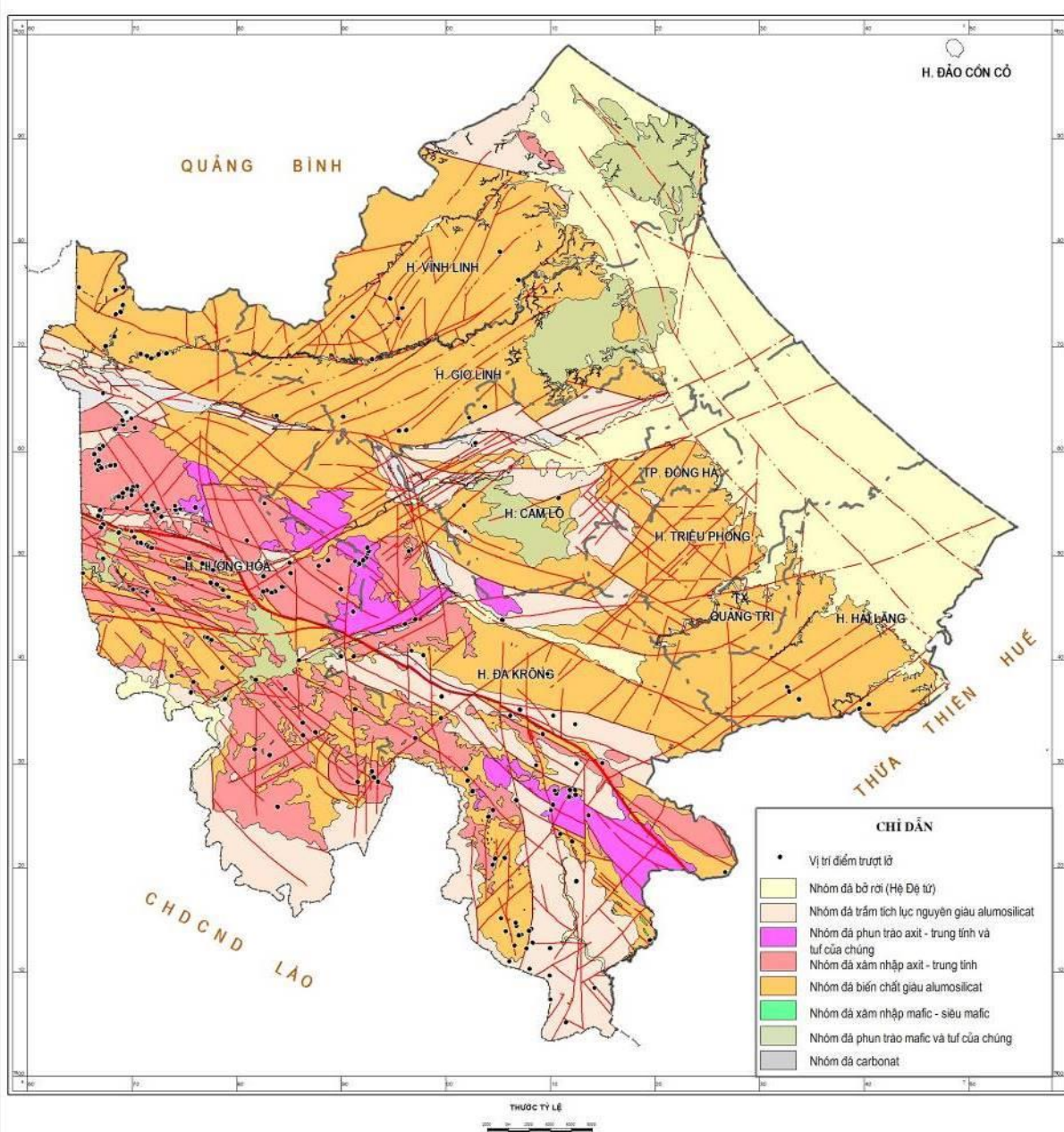
Bảng 45: Thống kê sự phân bố các điểm trượt theo mức độ dập vỡ phá hủy trong khu vực tỉnh Quảng Trị.

Mức độ dập vỡ phá hủy	Mật độ lineaments (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)
Rất yếu	0 - 0,4	447	9,68	3	1,24	0,007
	0,4-0,8	711	15,39	5	2,07	
Yếu	0,8-1,2	817	17,70	22	9,13	0,055
	1,2-1,6	832	18,02	69	28,63	
Trung bình	1,6-2,0	746	16,17	60	24,90	0,073
	2,0-2,4	576	12,47	37	15,35	
Mạnh	2,4-2,8	319	6,91	28	11,62	0,086
	2,8-3,2	133	2,89	11	4,56	
Rất mạnh	3,2-3,6	31	0,68	4	1,66	0,169
	3,6-4,0	4	0,09	2	0,83	
Tổng:		4.617	100	241	100	

Ngược lại, các khu vực phân bố các đới dập vỡ mạnh tuy chỉ chiếm ~10% diện tích vùng nghiên cứu, nhưng lại có mật độ phân bố các điểm trượt 0,086 điểm/km²; khu vực phân bố các đới dập vỡ rất mạnh tuy chỉ chiếm ~0,8% diện tích vùng nghiên cứu, nhưng lại có mật độ phân bố các điểm trượt lên tới 0,169 điểm/km². Như vậy, chứng tỏ các đới dập vỡ rất mạnh và mạnh có liên quan mật thiết tới nguy cơ trượt lở trong khu vực tỉnh Quảng Trị.

IV.1.3. Thạch học - vỏ phong hóa

Công tác khảo sát ghi nhận được trượt lở xảy ra chủ yếu trong vỏ phong hóa trên các nhóm đá magma xâm nhập axit - trung tính, nhóm đá biến chất giàu aluminosilicat là hai nhóm đá chiếm diện tích lớn nhất trên toàn diện tích điều tra. Tổng số điểm trượt lở trên hai nhóm đá này là 181 điểm, chiếm 75% tổng số điểm trượt lở của toàn khu vực điều tra.



Hình 51: Sơ đồ phân bố các vị trí đã xảy ra trượt lở đất đá xác định từ khảo sát thực địa trên các nhóm đá gốc và các đới đứt gãy kiến tạo trong khu vực tỉnh Quảng Trị.

Số lượng điểm trượt được xác định xảy ra trong vỏ phong hóa trên các nhóm đá gốc theo kết quả khảo sát thực địa như thể hiện trong Hình 51 và Bảng 46 cho thấy:

- Khu vực có mật độ phân bố điểm trượt lớn nhất, đạt tới 0,18 điểm/km² được xác định xảy ra trên các diện tích phân bố vỏ phong hóa của nhóm đá magma xâm nhập axit - trung tính; tiếp theo là vỏ phong hóa của nhóm đá phun trào axit - trung tính và tuf của chúng, mật độ phân bố điểm trượt đạt 0,13 điểm/km²; khu vực phân bố vỏ phong hóa phát triển trên nhóm đá trầm tích lục nguyên giàu aluminosilicat và nhóm đá biến chất giàu aluminosilicat có mật độ phân bố điểm trượt gần như nhau, lần lượt là 0,05 điểm/km² và 0,04 điểm/km².

- Nhóm đá phun trào mafic có vỏ phong hóa phát triển dày nhưng phân bố ở địa hình khá bằng phẳng nên ít trượt, mật độ phân bố điểm trượt đạt 0,01 điểm/km²;

- Nhóm đá carbonat có 2 điểm trượt là các điểm trượt xảy ra trong vỏ phong hóa của lớp đá phiến sét xen kẹp trong tầng đá carbonat.

Bảng 46: Thống kê sự phân bố các điểm trượt phân bố trên các nhóm đá gốc trong khu vực tỉnh Quảng Trị.

TT	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)
1	Nhóm đá bờ rời	914,48	19,81			
2	Nhóm đá trầm tích lục nguyên giàu aluminosilicat	705,98	15,29	36	14,94	0,05
3	Nhóm đá biến chất giàu aluminosilicat	1975,91	42,80	75	31,12	0,04
4	Nhóm đá phun trào axit - trung tính và tuf của chúng	152,48	3,30	20	8,30	0,13
5	Nhóm đá xâm nhập axit - trung tính	580,77	12,58	106	43,98	0,18
6	Nhóm đá phun trào mafic và tuf của chúng	233,42	5,06	2	0,83	0,01
7	Nhóm đá xâm nhập mafic - siêu mafic	1,09	0,02	0	-	
8	Nhóm đá carbonat	52,84	1,14	2	0,83	0,04
	Tổng	4.617	100	241	100	

Bảng 47: Thống kê số lượng các điểm trượt theo kiểu trượt phân bố trên các nhóm đá gốc trong khu vực tỉnh Quảng Trị.

TT	Nhóm đá	Số điểm trượt	Số điểm trượt lở theo kiểu trượt				
			Xoay	Tĩnh tiến	Hỗn hợp	Dạng dòng	Đổ, lật, rơi
1	Nhóm đá bờ rời						
2	Nhóm đá trầm tích lục nguyên giàu aluminosilicat	36	4	7	24		1
3	Nhóm đá biến chất giàu aluminosilicat	75	7	12	54		2
4	Nhóm đá phun trào axit - trung tính và tuf của chúng	20	12		6		2
5	Nhóm đá xâm nhập axit - trung tính	106	15	16	72	3	
6	Nhóm đá phun trào mafic và tuf của chúng	2	2				
7	Nhóm đá xâm nhập mafic - siêu mafic	0					
8	Nhóm đá carbonat	2	2				
	Tổng	241	42	35	156	3	5

Theo thống kê trong Bảng 47 cho thấy:

- Nhóm đá magma xâm nhập axit - trung tính được xác định xảy ra trượt lở nhiều nhất, trong đó có 72 điểm có kiểu trượt hỗn hợp, 16 điểm có kiểu trượt tĩnh tiến, 15 điểm có kiểu trượt xoay và 3 điểm có kiểu trượt dạng dòng.

- Nhóm đá biến chất giàu aluminosilicat có 54 điểm có kiểu trượt hỗn hợp, 12 điểm có kiểu trượt tịnh tiến, 7 điểm có kiểu trượt xoay và 2 điểm có kiểu trượt đổ lật.

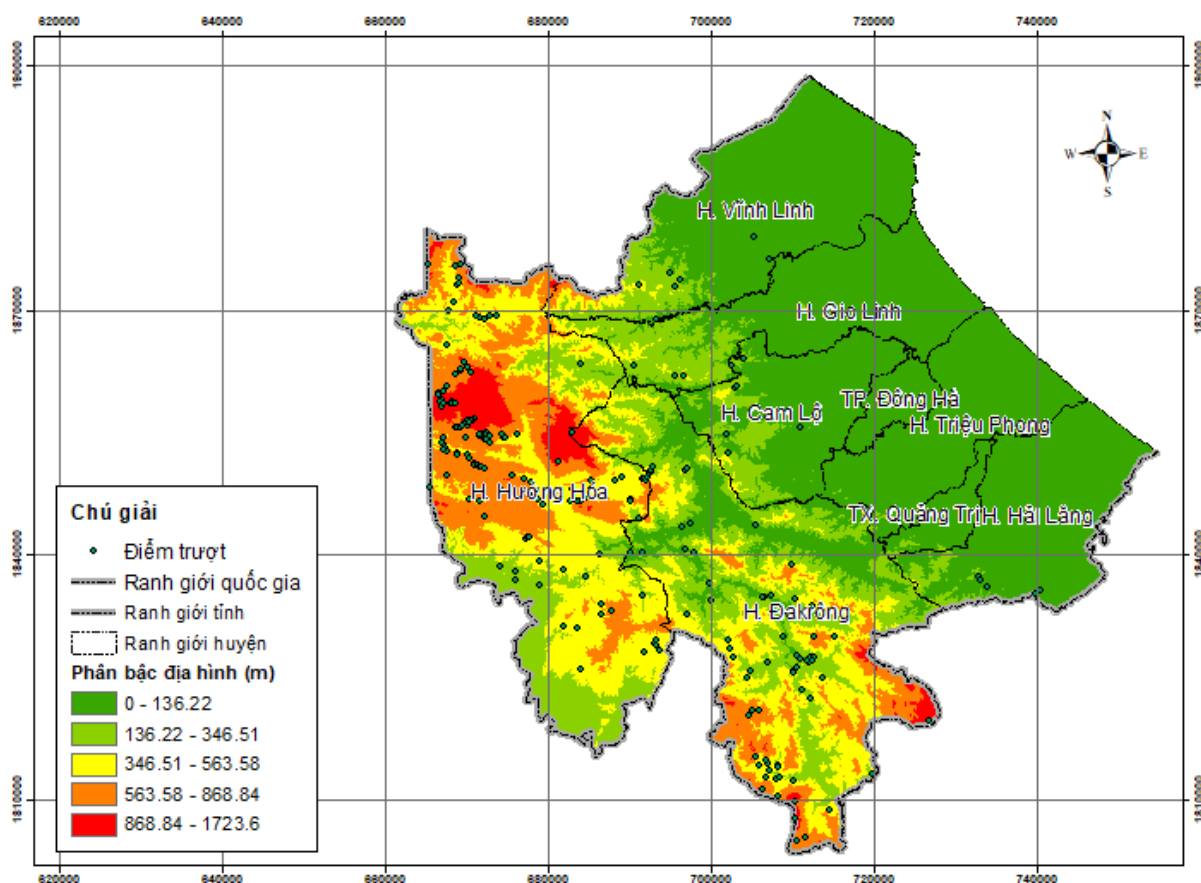
- Nhóm đá trầm tích lục nguyên giàu aluminosilicat có 24 điểm có kiểu trượt hỗn hợp, 7 điểm có kiểu trượt tịnh tiến, 4 điểm có kiểu trượt xoay và 1 điểm có kiểu trượt đổ lật.

- Nhóm đá phun trào axit - trung tính và tuf của chúng có 6 điểm có kiểu trượt hỗn hợp, 12 điểm có kiểu trượt xoay và 2 điểm có kiểu trượt đổ lật.

IV.2. ĐỊA HÌNH

IV.2.1. Độ cao địa hình

Theo kết quả khảo sát thực địa thể hiện trong Hình 52 và thống kê trong Bảng 48, số lượng điểm trượt được xác định xảy ra nhiều nhất trong khu vực có độ cao tuyệt đối từ 350 - 870 m, với tổng số 147 điểm, chiếm tỷ lệ ~61% tổng số điểm trượt toàn tỉnh Quảng Trị. Khu vực phân bố bậc độ cao này cũng chiếm tỷ lệ diện tích lớn nhất tỉnh (chiếm 61%). Mật độ điểm trượt xảy ra trên bậc độ cao này ~0,10 điểm/km². Tuy nhiên, khu vực được xác định có mật độ điểm trượt lớn nhất là 0,223 điểm/km² lại xảy ra ở khoảng độ cao từ 870 m trở lên. Nhìn chung, trên địa bàn tỉnh Quảng Trị, trượt lở chủ yếu xảy ra trượt lở là từ 350 m trở lên, trong đó độ cao trên 870 m có mật độ điểm trượt cao nhất (0,223 điểm/km²).



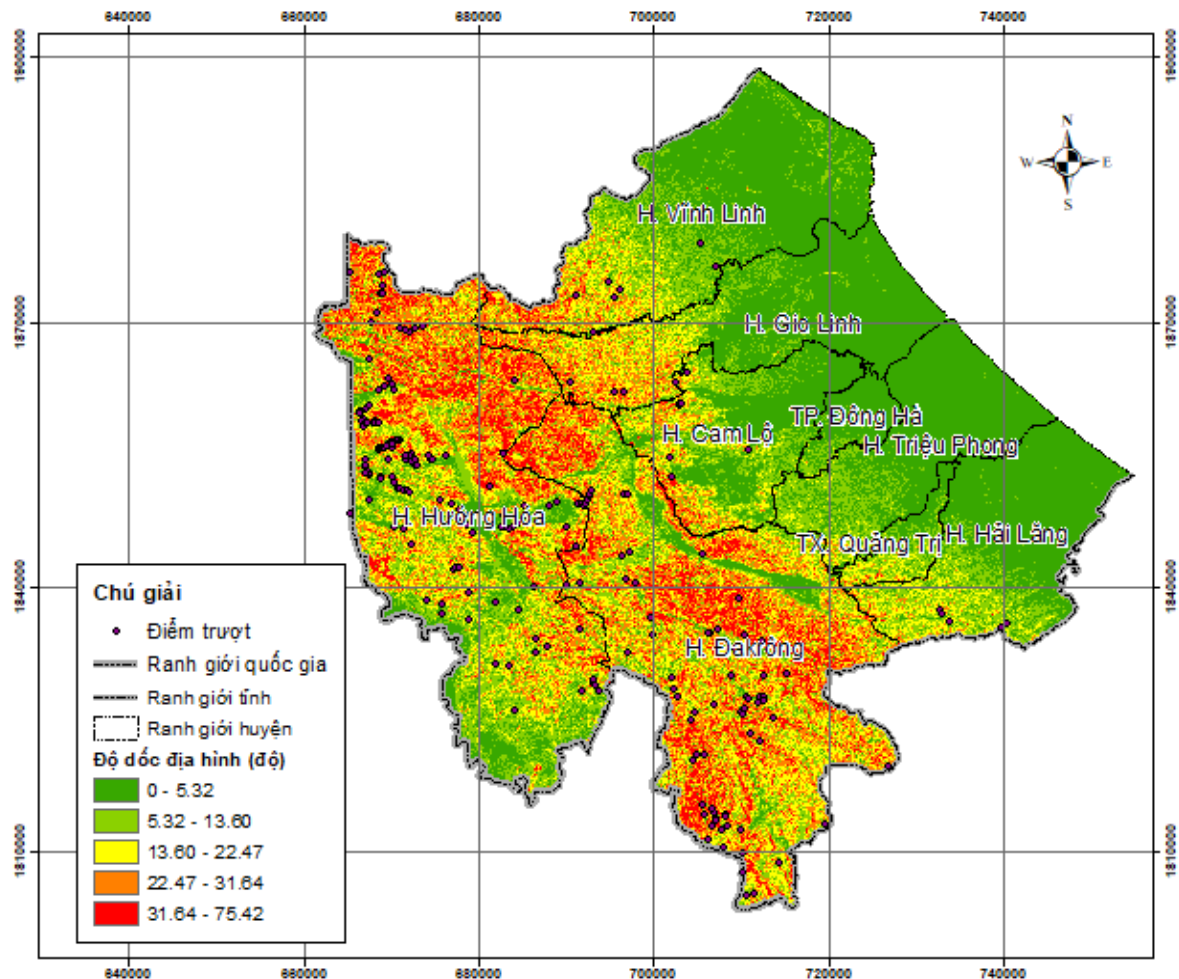
Hình 52: Sơ đồ phân bố các vị trí đã xảy ra trượt lở đất đá xác định từ khảo sát thực địa trên các cấp độ cao địa hình trong khu vực tỉnh Quảng Trị.

Bảng 48: Thống kê số lượng các điểm trượt phân bố theo cấp độ cao địa hình trong khu vực tỉnh Quảng Trị.

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)
0-136,22	2.246	48,63	21	8,71	0,009
136,22-346,51	877	18,99	46	19,09	0,052
346,51-563,58	824	17,85	73	30,29	0,089
563,58-868,84	549	11,88	74	30,71	0,135
868,84-1723,6	121	2,63	27	11,20	0,223
Tổng:	4.617	100	241	100	

IV.2.2. Độ dốc địa hình

Theo kết quả khảo sát thể hiện trong Hình 53 và thống kê trong Bảng 49, số lượng điểm trượt được xác định xảy ra nhiều nhất ở các cấp độ dốc từ 14°-<32°, với 166 điểm trượt, chiếm ~69% tổng số điểm trượt xác định được trong toàn tỉnh Quảng Trị. Diện tích phân bố các cấp độ dốc này chiếm ~34% tổng diện tích tự nhiên toàn tỉnh, với mật độ phân bố các điểm trượt 0,105 điểm/km². Khu vực này tương ứng với các kiểu sườn bóc mòn rửa trôi, sườn bóc mòn tổng hợp thuộc khu vực có vỏ phong hóa dày. Trong đó cấp độ dốc từ 22°-<32° có mật độ điểm trượt cao nhất (0,128 điểm/km²), dễ xảy ra trượt lở nhất.



Hình 53: Sơ đồ phân bố các vị trí đã xảy ra trượt lở đất đá xác định từ khảo sát thực địa trên các cấp độ dốc địa hình trong khu vực tỉnh Quảng Trị.

Bảng 49: Thống kê số lượng các điểm trượt phân bố theo cấp độ dốc địa hình trong khu vực tỉnh Quảng Trị.

Phân cấp độ dốc (°)	Diện tích phân bố (km ²)	Tỷ lệ diện tích (%)	Số điểm trượt	Tỷ lệ điểm trượt (%)	Mật độ điểm trượt (điểm/km ²)
0-5,32	1.724	37,34	6	2,49	0,003
5,32-13,60	952	20,62	35	14,52	0,037
13,60-22,47	858	18,58	74	30,71	0,086
22,47-31,64	720	15,59	92	38,17	0,128
31,64-75,42	363	7,86	34	14,11	0,094
Tổng cộng	4.617	100	241	100	

Khu vực xác định có mật độ điểm trượt thấp hơn, khoảng 0,094 điểm/km² xảy ra ở cấp độ dốc từ >32°, thuộc các khu vực có độ phân cắt lớn, vỏ phong hóa mỏng, diễn ra các hoạt động đập vỡ trung bình. Khu vực có độ dốc <14°, địa hình thoải ít xảy ra trượt lở, mật độ điểm trượt trong các phân cấp độ dốc này trung bình khoảng 0,015-0,094 điểm/km².

IV.2.3. Hướng phơi sườn

Theo kết quả thống kê trong Bảng 50, tỷ lệ phân bố các điểm trượt chiếm cao nhất (hơn 15% tổng số điểm trượt) theo hướng Tây Nam, với mật độ điểm trượt 0,064 điểm/km². Tiếp theo là các hướng nam (mật độ điểm trượt 0,059 điểm/km²), đông nam (mật độ điểm trượt 0,058 điểm/km²), tây (mật độ điểm trượt 0,055 điểm/km²) và bắc (mật độ điểm trượt 0,054 điểm/km²). Hướng phơi sườn có sự phân bố điểm trượt thấp nhất là hướng đông (mật độ điểm trượt 0,041 điểm/km²) và hướng bắc (mật độ điểm trượt 0,052 điểm/km²).

Bảng 50: Thống kê số lượng các điểm trượt phân bố theo các hướng phơi sườn trong khu vực tỉnh Quảng Trị.

Các hướng phơi sườn	Diện tích phân bố (km ²)	Tỷ lệ diện tích (%)	Số điểm trượt	Tỷ lệ điểm trượt (%)	Mật độ điểm trượt (điểm/km ²)
Bắc	612	13,25	33	13,69	0,054
Đông Bắc	608	13,16	27	11,20	0,044
Đông	585	12,67	24	9,96	0,041
Đông Nam	552	11,96	32	13,28	0,058
Nam	609	13,20	36	14,94	0,059
Tây Nam	576	12,48	37	15,35	0,064
Tây	548	11,88	30	12,45	0,055
Tây Bắc	527	11,41	22	9,13	0,042
Tổng cộng:	4.617	100	241	100	

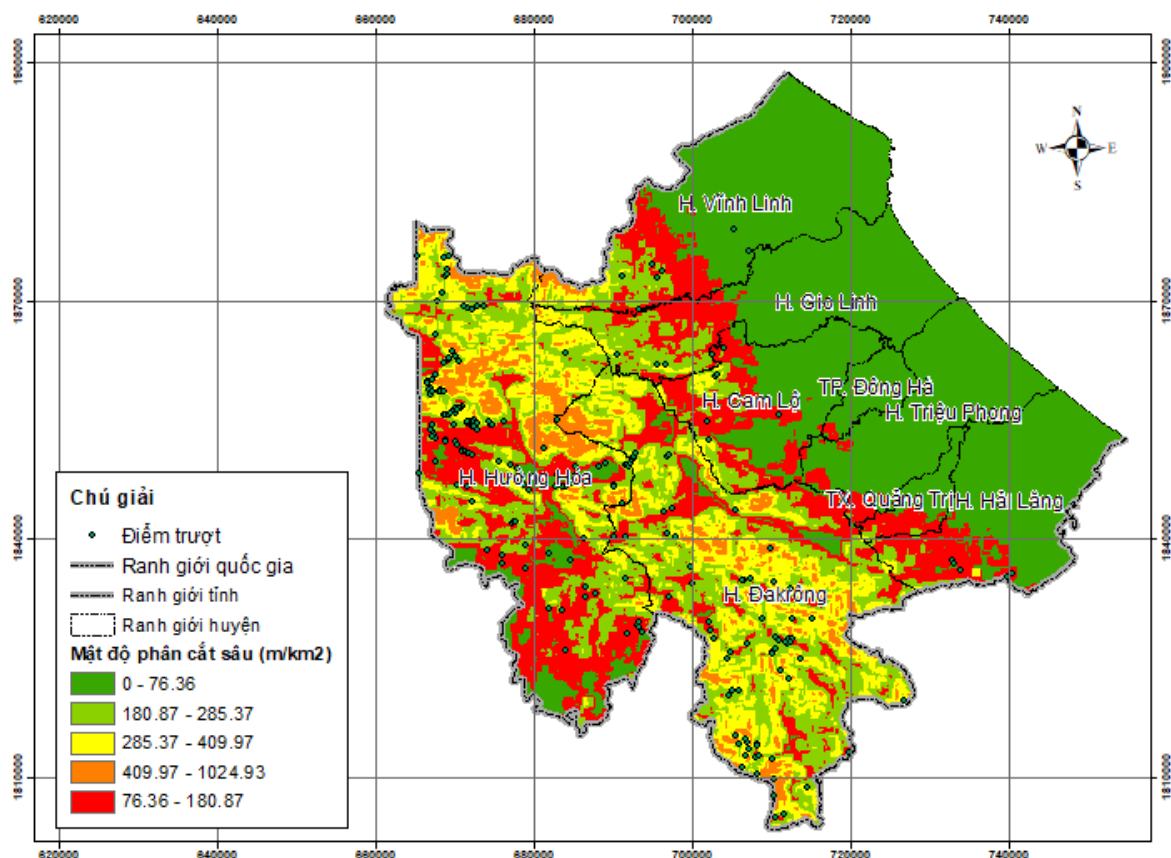
IV.2.4. Mật độ phân cắt địa hình

Sự phân cắt địa hình có liên quan mật thiết tới hiện tượng trượt lở đất đá trong khu vực tỉnh Quảng Trị. Kết quả khảo sát thực địa cho thấy:

- Đối với sự phân bố mật độ phân cắt sâu (Bảng 51 và Hình 54): Số lượng điểm trượt nhiều nhất là 92 điểm (chiếm trên 38,17% tổng số điểm trượt toàn tỉnh), với mật độ lớn nhất là 0,10 điểm/km² được xác định xảy ra ở các khu vực có mật độ phân cắt sâu ~181-285 m/km², phổ biến xảy ra ở các huyện Hướng Hóa và Đakrông. Các diện tích có mật độ phân cắt sâu từ 285-410 m/km² cũng được xác định dễ xảy ra trượt lở với mật độ ~0,09 điểm/km².

Bảng 51: Thống kê số lượng các điểm trượt phân bố theo các cấp mật độ phân cắt sâu trong khu vực tỉnh Quảng Trị.

Mật độ phân cắt sâu (m/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)
0-76,36	1.871	40,53	8	3,32	0,004
76,36-180,87	938	20,31	67	27,80	0,071
180,87-285,37	923	20	92	38,17	0,100
285,37-409,97	664	14,38	59	24,48	0,089
409,97-1024,93	221	4,79	15	6,22	0,068
Tổng	4.617	100	241	100	

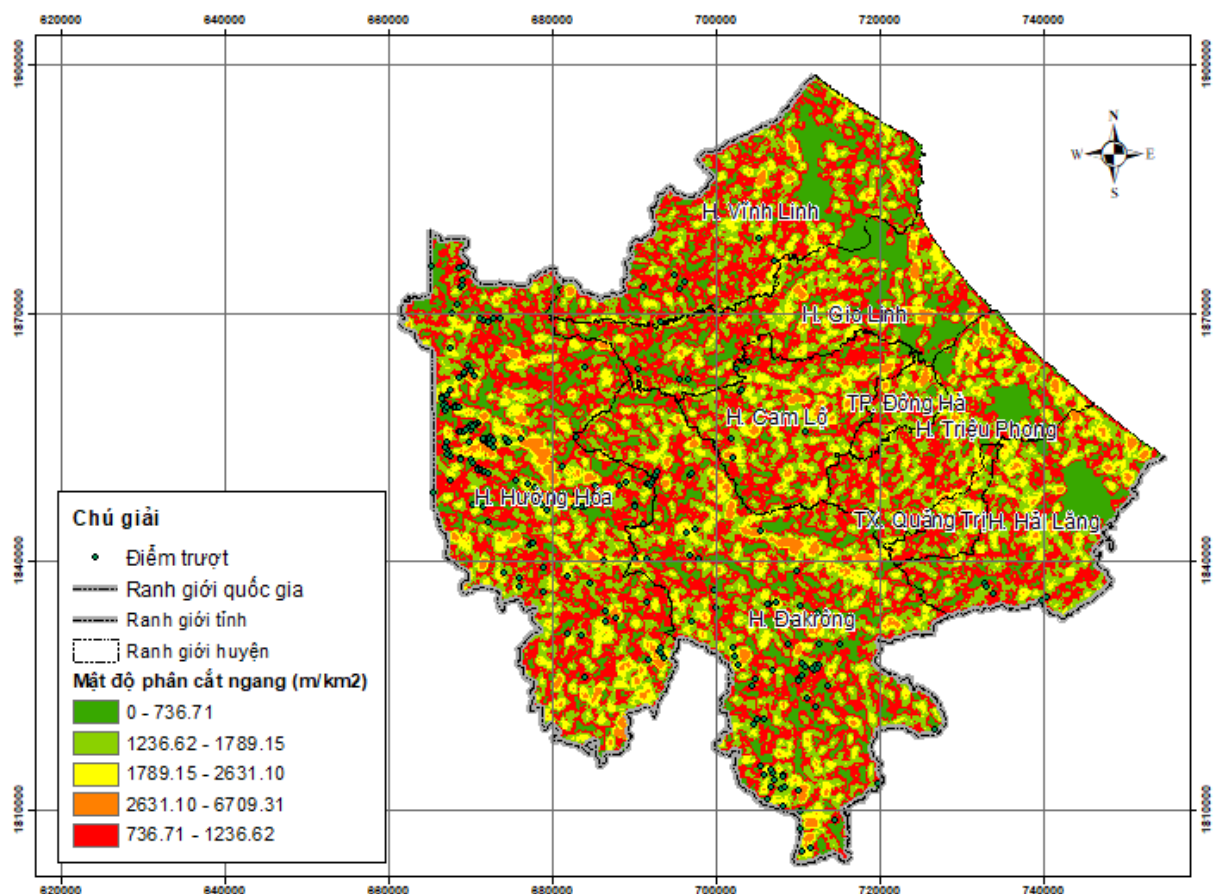


Hình 54: Sơ đồ phân bố các vị trí đã xảy ra trượt lở đất đá xác định từ khảo sát thực địa trên các cấp mật độ phân cắt sâu trong khu vực tỉnh Quảng Trị.

- Đối với sự phân bố các mật độ phân cắt ngang (Hình 55 và Bảng 52): 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. Tuy nhiên, mật độ phân cắt ngang càng tăng thì mật độ số lượng các điểm trượt lở đất đá xảy ra càng cao, trong đó mật độ điểm trượt đạt cao nhất là 0,06 điểm/km² trong khu vực có mật độ phân cắt ngang 2,6-6,7 km/km².

Bảng 52: Thống kê số lượng các điểm trượt phân bố theo các cấp mật độ phân cắt ngang trong khu vực tỉnh Quảng Trị.

Mật độ phân cắt ngang (m/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)
0-736,71	853	18,48	29	12,03	0,034
736,71-1236,62	1.700	36,82	93	38,59	0,055
1236,62-1789,15	1331	28,82	77	31,95	0,058
1789,15-2631,10	599	12,99	34	14,11	0,057
2631,10-6709,31	134	2,89	8	3,32	0,060
Tổng	4.617	100	241	100	



Hình 55: Sơ đồ phân bố các vị trí đã xảy ra trượt lở đất đá xác định từ khảo sát thực địa trên các cấp mật độ phân cắt ngang trong khu vực tỉnh Quảng Trị.

IV.3. THẨM PHỦ - SỬ DỤNG ĐẤT

Theo kết quả điều tra, khảo sát như thống kê trong Bảng 53 cho thấy, phần lớn các điểm trượt lở đất đá (81,7% 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).

Bảng 53: Thống kê số lượng các điểm xảy ra trên các loại sườn và các loại sử dụng đất trong khu vực tỉnh Quảng Trị.

Huyện	Tổng số điểm trượt	Số điểm trượt trên các loại sườn dốc		Số điểm trượt trên từng loại sử dụng đất					
		Nhân tạo	Tự nhiên	Cây bụi	Đất chuyên dụng	Đất nông nghiệp	Đất trồng	Rừng trồng	Rừng tự nhiên
Hướng Hóa	147	114	33		17	11	2	68	49
Đakrông	71	40	31		6	4		41	20
Vĩnh Linh	7	6	1		2	1		1	3
Gio Linh	3	3						3	
Cam Lộ	8	5	3		1			4	3
Hải Lăng	5	5						5	
Triệu Phong									
TX. Quảng Trị									
TP. Đông Hà									
Tổng (điểm):	241	173	68	0	26	16	2	122	75
Tỷ lệ (%):		71,78	28,22	0	10,79	6,64	0,83	50,62	31,12

Các điểm trượt xảy ra trong khu vực đất chuyên dụng (26 điểm, chiếm 10,79%), đất nông nghiệp (16 điểm, chiếm 6,64%) liên quan tới các hoạt động nhân sinh như xẻ taluy làm nhà, làm nương rẫy... Đặc biệt có tới 173 vị trí trượt lở (chiếm 71,78% tổng số điểm trượt toàn tỉnh) liên quan trực tiếp đến yếu tố nhân tạo (làm đường giao thông, san ủi nền xây dựng nhà cửa,...); và 68 vị trí trượt lở (chiếm 28,22%) xảy ra trên các sườn núi, chưa xác định có liên quan trực tiếp đến yếu tố nhân tạo. Trượt lở chủ yếu liên quan với các sườn, vách địa hình có độ dốc $>25^\circ$, trong đó những vách taluy đường ô tô và sườn núi có độ dốc $>30^\circ$ nằm dọc theo các tuyến đường quốc lộ, tỉnh lộ và khu vực kề cận sông suối.

IV.4. ĐÁNH GIÁ CHUNG VỀ CÁC TÁC NHÂN GÂY RA TRƯỢT LỞ ĐẤT ĐÁ

IV.4.1. Nhóm các yếu tố tự nhiên

IV.4.1.2. Yếu tố địa chất

- Thành phần đá gốc tạo vỏ phong hóa đóng vai trò quan trọng tạo nên lớp vỏ phong hóa có tính chất cơ lý khác nhau;
- Các cấu tạo đứt gãy, đới dập vỡ nứt nẻ kèm theo là cấu trúc thuận lợi cho sự phát triển quá trình trượt lở đất đá;
- Thế nằm của đá gốc nếu trùng (gần trùng) với hướng sườn địa hình cũng dễ gây nên hiện tượng trượt lở đất đá.

Trong các yếu tố trên, yếu tố về đứt gãy, đới dập vỡ, nứt nẻ và thành phần thạch học đá gốc đóng vai trò quan trọng trong quá trình gây nên hiện tượng trượt lở đất đá.

IV.4.1.2. Yếu tố khí tượng - thủy văn

Hầu hết các điểm trượt lở đất đá xảy ra đều sau những lần mưa kéo dài, tạo nên một lượng nước mặt khá lớn, song không tiêu thoát kịp.

IV.4.2. Nhóm các yếu tố nhân sinh

- Nhìn chung hiện tượng trượt lở đất đá thường xảy ra trong địa bàn các khu dân cư và hệ thống đường giao thông; tại đây do nhu cầu xây dựng công trình dân dụng và các đường giao thông nên thường phải tạo mặt bằng, tạo nên hệ thống các vách tay khá cao.

- Sự giảm nhanh mức độ che phủ thực vật do quá trình khai thác rừng, phá rừng lấy đất làm nương rẫy, cải tạo và chuyển đổi mục đích sử dụng đất.

- San gạt tạo mặt bằng xây dựng các công trình dân dụng, giao thông; tạo nên hệ thống các vách taluy, phá vỡ sự cân bằng của sườn. Đây là nguyên nhân chính gây nên hiện tượng trượt lở đất đá trong vùng.

PHẦN V: 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 Trị. 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 khác liên quan.

V.1. ĐÁNH GIÁ CHUNG VỀ NGUY CƠ TRƯỢT LỞ ĐẤT

Căn cứ vào kết quả điều tra và kết quả phân tích số liệu về nguyên nhân gây nên hiện tượng trượt lở đất đá trong tỉnh Quảng Trị, đánh giá đặc điểm các yếu tố có vai trò khống chế quá trình hình thành hiện tượng trượt lở đất đá, cũng như xác định các đối tượng chịu tác động và phạm vi ảnh hưởng của hiện tượng trượt lở đất đá trong các khu vực điều tra, đơn vị điều tra dự kiến đưa ra hệ thống tiêu chí khoanh định các vùng hiện trạng và cảnh báo nguy cơ trượt lở đất đá trong tỉnh Quảng Trị như sau:

V.1.1. Các tác nhân liên quan đến sự xuất hiện của trượt lở đất đá

V.1.1.1. Nhóm các yếu tố tự nhiên

- Vô phong hóa dày, tính chất cơ lý của sản phẩm phong hóa mềm yếu, dễ rời; liên quan đến yếu tố này có thể xếp cấp độ ảnh hưởng từ cao đến thấp gồm:

+ Vô phong hóa phát triển trên nhóm đá magma xâm nhập axit - trung tính, nhóm đá phun trào axit - trung tính và tuf của chúng;

+ Vô phong hóa phát triển trên nhóm đá biến chất giàu aluminosilicat, nhóm đá trầm tích lục nguyên giàu aluminosilicat;

+ Vô phong hóa phát triển trên nhóm đá magma xâm nhập mafic - siêu mafic, nhóm đá phun trào mafic và tuf của chúng, nhóm đá carbonat.

- Mức độ dập vỡ nứt nẻ của đá gốc có thể xếp cấp độ ảnh hưởng từ cao đến thấp như sau:

+ Diện tích có mức độ dập vỡ nứt nẻ rất mạnh, mật độ lineaments $>3,2 \text{ km/km}^2$;

+ Diện tích có mức độ dập vỡ nứt nẻ từ mạnh đến trung bình, mật độ lineaments từ $1,6-3,2 \text{ km/km}^2$;

+ Diện tích có mức độ dập vỡ nứt nẻ thấp và rất thấp, mật độ lineaments $<1,6 \text{ km/km}^2$.

- Độ cao địa hình có thể xếp cấp độ ảnh hưởng từ cao đến thấp gồm:

+ Diện tích có độ cao địa hình từ 350-870 m;

+ Diện tích có độ cao địa hình $>870 \text{ m}$;

+ Diện tích có độ cao địa hình $<350 \text{ m}$.

- Độ dốc địa hình có thể xếp cấp độ ảnh hưởng từ cao đến thấp gồm:

+ Diện tích có độ dốc địa hình từ $22^\circ - <32^\circ$;

- + Diện tích có độ dốc địa hình từ 14° - $<22^{\circ}$ và $>32^{\circ}$;
- + Diện tích có độ dốc địa hình $<14^{\circ}$.
- Thảm thực vật và hiện trạng sử dụng đất, có thể xếp cấp độ ảnh hưởng từ cao đến thấp gồm:
 - + Diện tích chủ yếu là cây công nghiệp, hầu hết là đất sử dụng cho lâm nghiệp, rừng trồng;
 - + Diện tích chủ yếu là cây thân gỗ, hầu hết là khu vực rừng tái sinh;
 - + Diện tích chủ yếu là đất trồng, cỏ bụi với hầu hết là đất nông nghiệp, khu vực dân cư.

V.1.1.2. Nhóm các yếu tố nhân sinh

- San gạt tạo mặt bằng xây dựng, thường tạo nên các vách ta luy dốc song không có biện pháp phòng ngừa;
- Tập quán canh tác làm giảm đáng kể mức độ che phủ của thảm thực vật.

V.1.2. Các yếu tố khống chế sự hình thành và quy mô trượt lở đất đá

V.1.2.1. Nhóm các yếu tố tự nhiên

- Cấu trúc địa chất: trong phạm vi các đới dập vỡ, nứt nẻ dọc theo hệ thống đứt gãy kiến tạo sẽ dễ dàng xuất hiện các hiện tượng trượt lở đất đá với quy mô lớn.
- Vỏ phong hóa là thể địa chất kết cấu yếu, dễ bị thay đổi trạng thái trong các điều kiện khí tượng - thủy văn khác nhau, lại nằm ở trên cùng nên thường xuyên bị tác động bởi các quá trình trọng lực sườn. Vì vậy trong các khu vực sườn núi có vỏ phong hóa dày sẽ dễ dàng xảy ra trượt lở với quy mô lớn.
- Độ dốc và hình thái địa hình liên quan đến chế độ tiêu thoát nước và các quá trình trọng lực sườn. Vì vậy độ dốc và hình thái địa hình liên quan mật thiết với sự hình thành các điểm trượt lở đất đá và quy mô của các khối trượt.

- Sự thay đổi về lượng mưa và thời gian tập trung mưa trong năm.

V.1.2.2. Nhóm các yếu tố nhân sinh

- Mạng lưới giao thông đường bộ và hệ thống công trình xây dựng dân dụng;
- Các giải pháp hạn chế trượt lở đất đá như xây kè, thoát nước mặt,...

V.1.3. Các đối tượng và phạm vi ảnh hưởng của trượt lở đất đá

- Hệ thống giao thông đường bộ gồm đường cao tốc, quốc lộ, tỉnh lộ, liên xã;
- Hệ thống các công trình xây dựng công cộng như trụ sở, văn phòng...;
- Hệ thống nhà ở của dân và đất sản xuất, canh tác;
- Hệ thống đường dây điện cao thế, các trạm thu phát viễn thông;
- Môi trường nước mặt.

V.2. ĐÁNH GIÁ NGUY CƠ TRƯỢT LỞ ĐẤT ĐÁ ĐỐI VỚI CÔNG TÁC CẢNH BÁO VÀ QUY HOẠCH PHÁT TRIỂN KINH TẾ - XÃ HỘI - DÂN CƯ

Căn cứ kết quả điều tra thực địa 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 trên diện tích phân đất liên khu vực tỉnh Quảng Trị như sau:

- Mức độ trượt lở đất đá nói chung trên toàn địa bàn tỉnh Quảng Trị là không cao cả về số lượng và mật độ, quy mô chủ yếu là nhỏ và trung bình. Tuy nhiên, mức độ tập trung của trượt lở ở những địa bàn cụ thể lại rất cao.

- Tác động đối với đời sống nhân dân và kinh tế - xã hội ở một số nơi khá nghiêm trọng, đặc biệt đã xuất hiện nguy cơ đe dọa an toàn con người và tài sản.

- Công tác phòng tránh đã có triển khai và đạt được hiệu quả ở một số nơi. Tuy nhiên, còn một số bất cập chưa được tháo gỡ, đặc biệt là vấn đề kinh phí di dời dân cư và khắc phục hậu quả. Ý thức cảnh giác của người dân chưa cao cùng với điều kiện kinh tế khó khăn khiến cho công tác phòng tránh khó thực hiện hiệu quả.

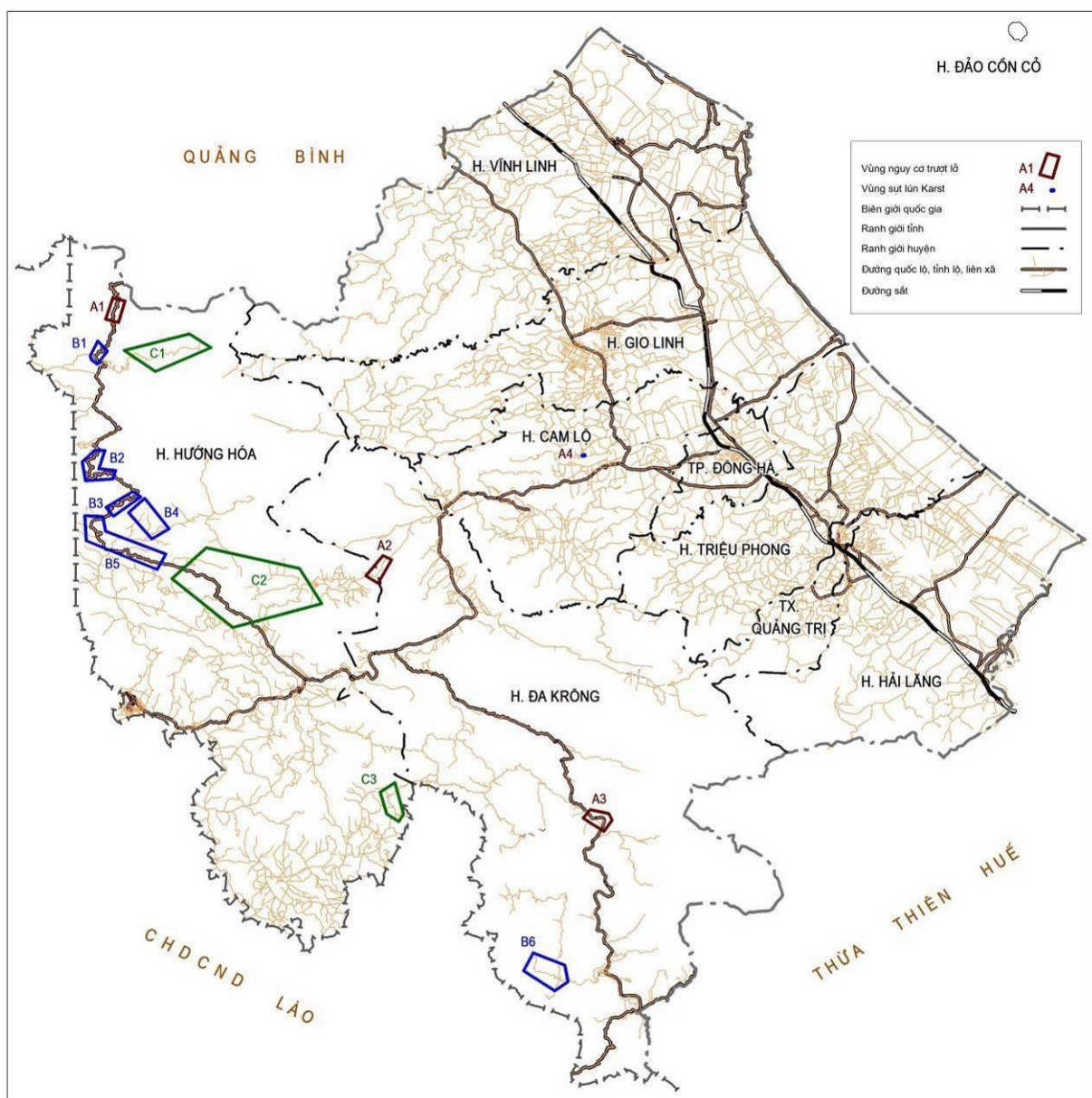
Từ kết quả điều tra hiện trạng trượt lở đất đá, và trên cơ sở đánh giá sơ bộ mức độ tác động của trượt lở đất đá đối với đời sống dân cư, hoạt động kinh tế xã hội và môi trường sinh thái tại địa phương, Đề án có thể khoanh định một số vùng có nguy cơ trượt lở đất đá trên địa bàn tỉnh Quảng Trị với các tiêu chí như sau:

- *Vùng có nguy cơ trượt lở đất đá rất cao (ký hiệu là A):* Là các vùng có số lượng và mật độ điểm trượt lở đất đá đã được điều tra cao, đã xác định đối tượng bị ảnh hưởng bởi trượt lở đất đá, 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 (ký hiệu là B):* 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 (ký hiệu là C):* 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.

Căn cứ vào các tiêu chí nêu trên và sự xuất hiện các điểm trượt lở đất đá đã xác định trong quá trình khảo sát thực địa, các tác giả đã khoanh định một số vùng nguy cơ hiện trạng trượt lở đất đá theo các cấp độ gồm: 3 vùng nguy cơ trượt lở rất cao; 6 vùng nguy cơ trượt lở cao và 3 vùng nguy cơ trượt lở trung bình (Hình 56 và Bảng 54).



Hình 56: Sơ đồ phân bố các vùng nguy cơ trượt lở đất đá được đánh giá theo kết quả điều tra hiện trạng trượt lở đất đá trong khu vực tỉnh Quảng Trị.

Bảng 54: Danh sách một số vùng nguy cơ trượt lở đất đá được đánh giá và khoanh định theo kết quả điều tra hiện trạng trượt lở đất đá trong khu vực tỉnh Quảng Trị.

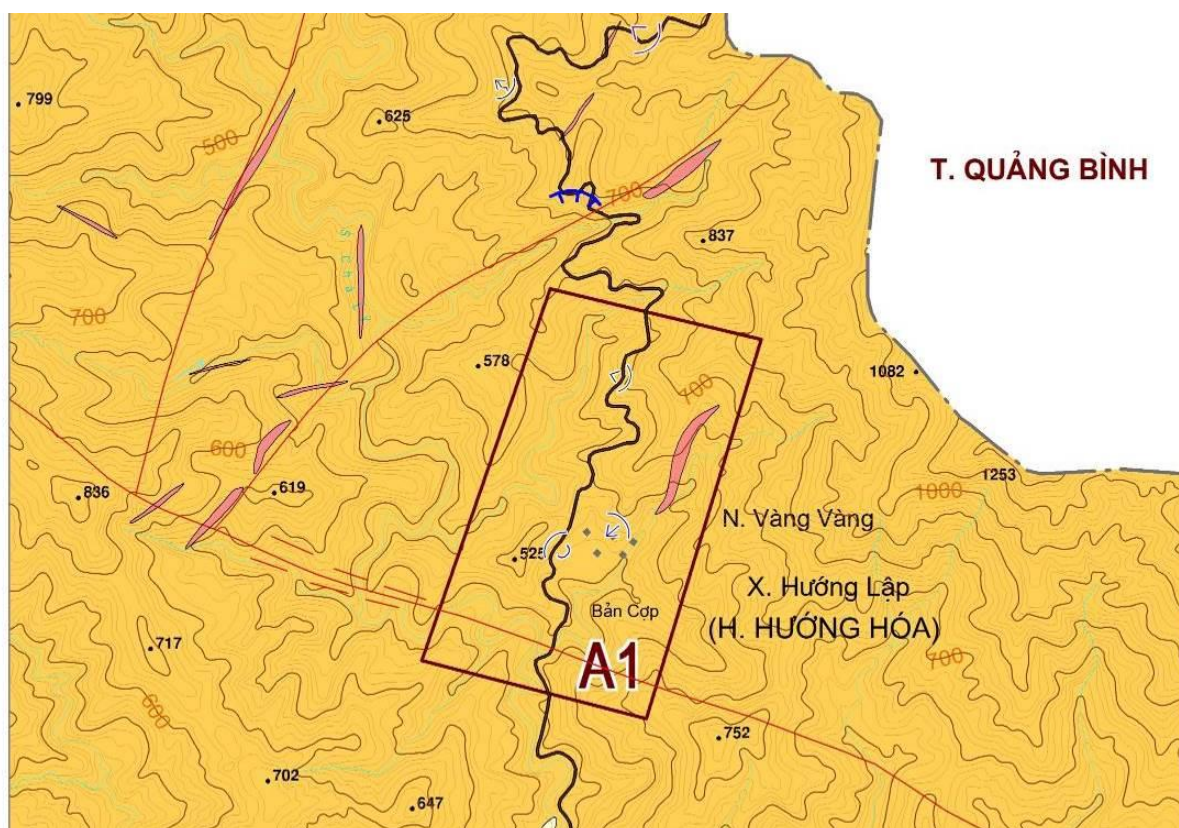
TT	Số hiệu khu vực	Tên khu vực	Tọa độ điểm góc (Lưới chiếu VN2000, kinh tuyến trục 105 ° múi 6°)		Diện tích (km ²)	Số điểm trượt
			X	Y		
I	Nguy cơ trượt lở đất đá rất cao					
1	A1	Bản Cọp, xã Hướng Lập, huyện Hướng Hóa	668524	1874570	2,3	3
			669598	1874311		
			669013	1872377		
			667870	1872673		
2	A2	Khu điện gió, xã Hướng Linh (huyện Hướng Hóa) - xã Hướng Hiệp (huyện Đakrông)	692458	1851303	2,6	8
			693231	1850922		
			692019	1848784		
			690918	1849451		
3	A3	Bản Húc Nghi, xã Húc Nghi, huyện Đakrông	710809	1828311	2,9	8
			712465	1827946		

TT	Số hiệu khu vực	Tên khu vực	Tọa độ điểm góc (Lưới chiếu VN2000, kinh tuyến trục 105 ° múi 6°)		Diện tích (km²)	Số điểm trượt
			X	Y		
			712729	1827364		
			712004	1826338		
			710158	1827544		
II	Nguy cơ trượt lở đất đá cao					
1	B1	Thôn Chà Lý, xã Hướng Lập, huyện Hướng Hóa	667176	1870698	1,66	4
			668033	1869772		
			667160	1868606		
			666628	1868968		
			666522	1869338		
2	B2	Thôn Tà Rùng, xã Hướng Việt, huyện Hướng Hóa	666932	1860790	4,8	18
			667811	1860790		
			667292	1859129		
			668774	1858986		
			668514	1858224		
			666112	1858070		
			665810	1859785		
3	B3	Thôn Chấn Vạn, xã Hướng Phùng, huyện Hướng Hóa	670288	1857077	2,6	17
			670983	1856602		
			668570	1854856		
			667918	1855653		
4	B4	Bắc Hướng Phùng - tây Hướng Sơn, huyện Hướng Hóa	671328	1856471	6,18	14
			673508	1853714		
			671989	1852788		
			669899	1855175		
5	B5	Khu vực xã Hướng Phùng, huyện Hướng Hóa	666043	1854880	12,5	18
			667620	1854816		
			667885	1853472		
			673208	1851430		
			672467	1850022		
6	B6	Khu vực xã A Vao, huyện ĐaKrông	666170	1852625	7,8	10
			705751	1815365		
			708554	1814247		
			708842	1812766		
			707662	1811930		
			704894	1813724		
III	Nguy cơ trượt lở đất đá trung bình					
1	C1	Bản Xa Nông, xã Hướng Lập, huyện Hướng Hóa	675315	1871343	12,75	5
			677215	1870083		
			672291	1867938		
			669529	1869832		
2	C2	Khu vực xã Hướng Linh, huyện Hướng Hóa	676815	1851989	56,7	16
			685070	1850105		
			687038	1846952		
			679165	1844772		
			673746	1849195		
3	C3	Khu vực xã Ba Tầng, huyện Hướng Hóa	693507	1830752	4,14	4
			694258	1827916		
			693846	1827244		
			692769	1827934		
			692208	1829892		

V.3. MỘT SỐ KHU VỰC ĐỀ XUẤT ĐIỀU TRA CHI TIẾT Ở TỶ LỆ 1:25.000

V.3.1. Khu vực trọng điểm Bản Cọp, xã Hướng Lập, huyện Hướng Hóa

Khu vực trọng điểm Bản Cọp đề xuất điều tra chi tiết tỷ lệ 1:25.000 thuộc xã Hướng Lập, huyện Hướng Hóa, nằm về phía bắc Thị trấn Khe Sanh (Hình 57). Diện tích khu vực trọng điểm trên 2,3 km², có tọa độ góc được thống kê trong Bảng 54. Trong khu vực này có địa bàn Bản Cọp, và có đoạn đường Hồ Chí Minh đi qua trung tâm khu vực với chiều dài khoảng 2 km.



Hình 57: Sơ đồ vị trí khu vực trọng điểm Bản Cọp, xã Hướng Lập, huyện Hướng Hóa (A1).

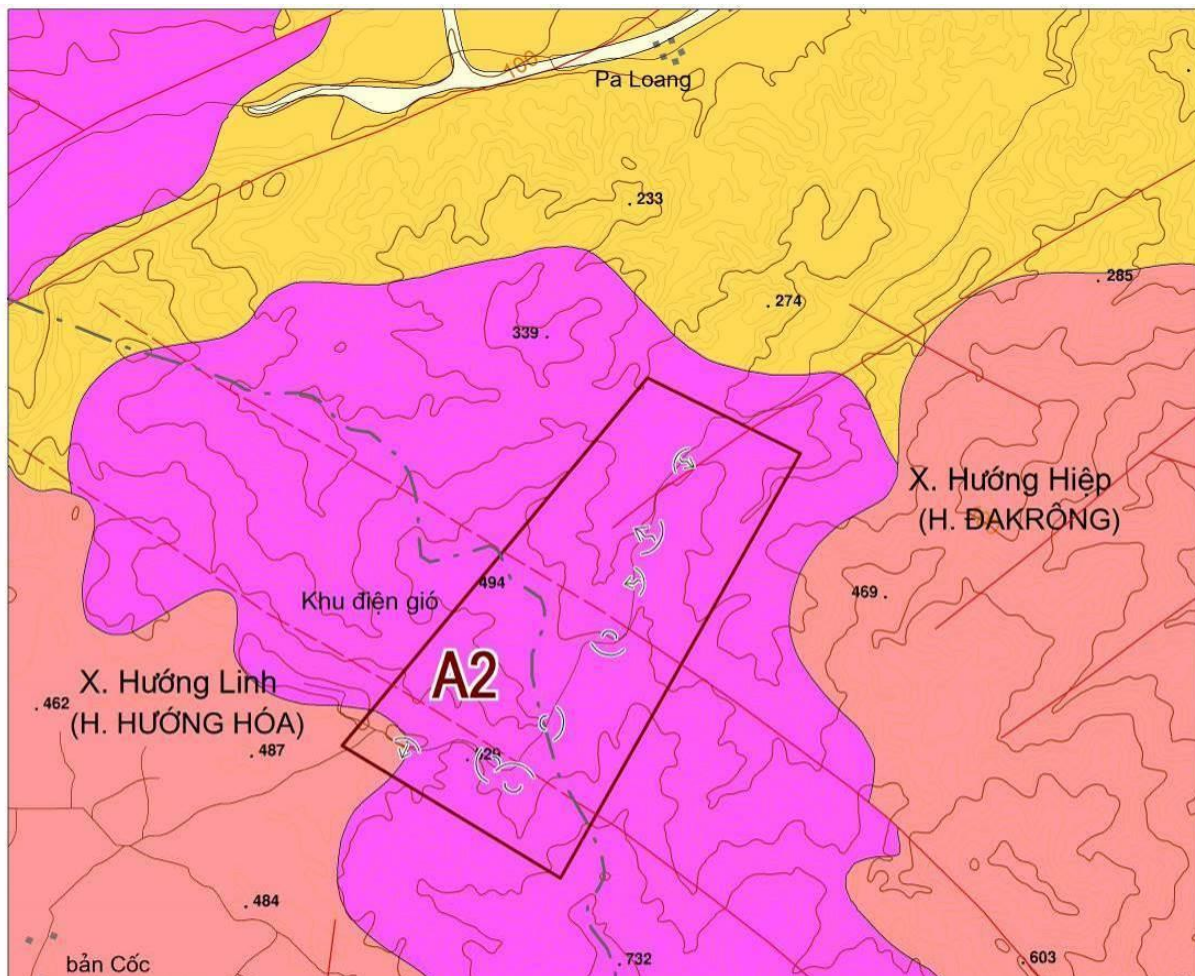
Địa hình khu vực có độ cao tuyệt đối 500-700 m, chủ yếu thuộc dạng núi trung bình đến cao, có nguồn gốc bóc mòn - xâm thực. Độ dốc sườn tự nhiên thay đổi từ 15-40°, mạng lưới khe suối xuất hiện nhiều, các thung lũng hẹp và dốc, mức độ phân cắt mạnh. Khu vực này có đứt gãy Rào Thanh quy mô lớn cắt qua, đồng thời gần nơi giao nhau giữa đứt gãy Rào Thanh với đứt phương á kinh tuyến. Đới dập vỡ quy mô rộng, có nhiều mạch thạch anh nghèo sulphur xuyên cắt. Những đứt gãy này và các đới dập vỡ đi kèm là một trong những nguyên nhân chính gây ra trượt lở tại đây. Trong vùng khoáng định này hoàn toàn phân bố các thành tạo biến chất giàu alumosilicat của hệ tầng Long Đại-Tập 2. Vỏ phong hóa dày hơn 10 m.

Theo kết quả điều tra hiện trạng trượt lở địa bàn huyện Hướng Hóa, trong diện tích này đã xác định được 3 điểm trượt với 2 điểm trượt lở quy mô trung bình và 1 điểm trượt lở quy mô nhỏ. Trong đó có 2 điểm trượt tại taluy đường Hồ Chí Minh và điểm trượt QT.006153.KS tại Bản Cọp đã được mô tả trong báo cáo. Khối trượt

QT.006153.KS là khối trượt mới bắt đầu hoạt động và đang có xu hướng mở rộng dạng vòng cung chiều rộng khoảng 50 m. Đây là khối trượt rất nguy hiểm không chỉ bởi vì nó đang hoạt động mở rộng mà vì ngay phía dưới khối trượt, tại chân núi là trường mầm non và 5 hộ dân đang sinh sống. Trong quá trình khảo sát chúng tôi đã cảnh báo trực tiếp đến người dân và bộ đội biên phòng để phòng tránh.

V.3.2. Khu vực trọng điểm Khu điện gió thuộc địa phận xã Hướng Linh (huyện Hướng Hóa) và xã Hướng Hiệp (huyện Đakrông)

Khu vực trọng điểm Khu điện gió đề xuất điều tra chi tiết 1:25.000 có diện tích 2,6 km² với tọa độ góc được thống kê trong Bảng 54. Diện tích này nằm một phần trên địa bàn xã Hướng Linh, huyện Hướng Hóa và một phần trên địa bàn xã Hướng Hiệp, huyện Đakrông (Hình 58). Trong vùng không có dân sinh sống, nhưng có đường vào Nhà máy điện gió Hướng Linh, cũng là con đường nối từ Quốc lộ 9 sang đường Hồ Chí Minh.



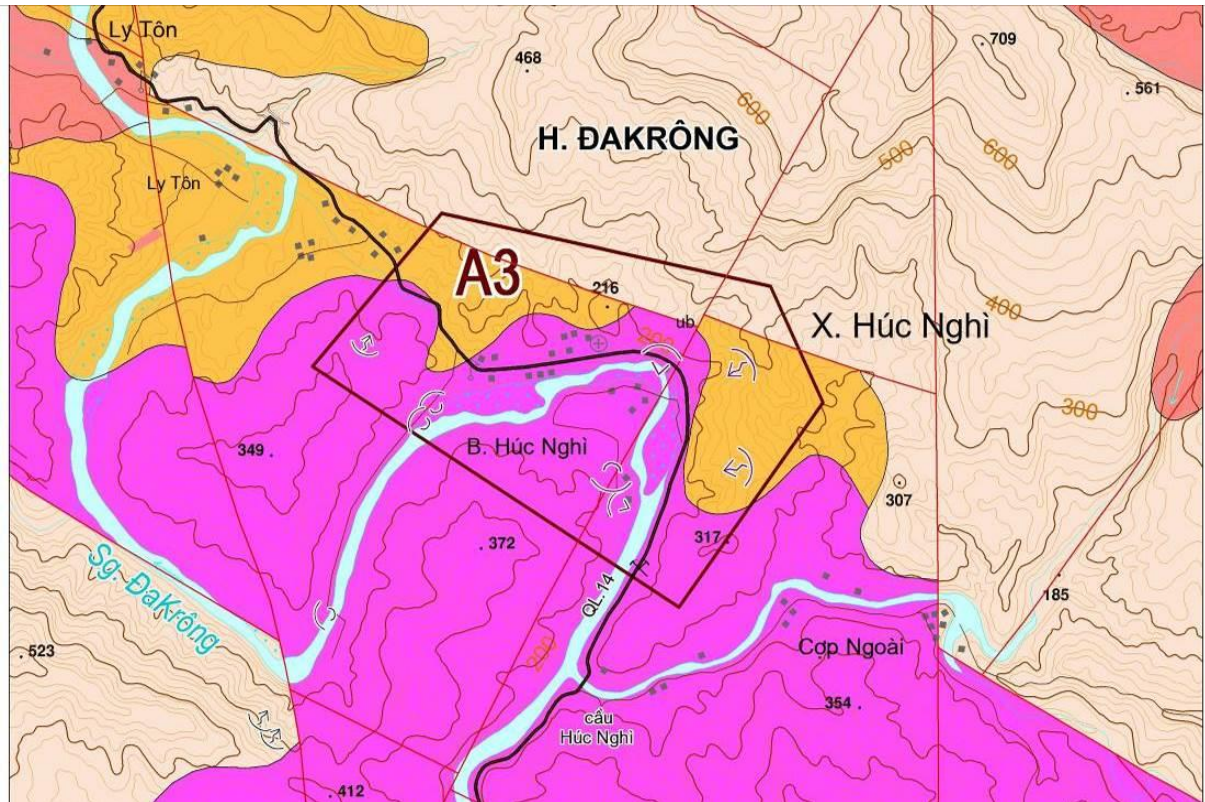
Hình 58: Sơ đồ vị trí khu vực trọng điểm Khu điện gió thuộc địa phận hai xã Hướng Linh (huyện Hướng Hóa) và xã Hướng Hiệp (huyện Đakrông) (A2).

Khu vực này phân bố các thành tạo của Hệ tầng Động Toàn thuộc nhóm đá phun trào axit - trung tính và tuf của chúng. Đây là nơi giao cắt của hệ thống đứt gãy phương tây bắc - đông nam với hệ thống đứt gãy phương đông bắc - tây nam. Các đá bị cả nát vỡ vụn một cách mạnh mẽ, còn thấy được nhiều mặt trượt của cả hai hệ thống đứt gãy. Taluy đường cao 6- 7 m đến 15-20 m. Vỏ phong hóa dày có thể tới hơn 20 m.

Hiện có 8 khối trượt xuất hiện ở taluy đường, trong đó có 6 khối quy mô trung bình, 2 khối quy mô nhỏ. Các khối trượt tại đây còn đang phát triển. Trượt lở xảy ra gây mất an toàn cho người và phương tiện lưu thông qua đây.

V.3.3. Khu vực trọng điểm bản Húc Nghi, xã Húc Nghi, huyện Đakrông

Khu vực trọng điểm bản Húc Nghi đề xuất điều tra chi tiết 1:25.000 có diện tích 2,9 km², với tọa độ góc được thống kê trong Bảng 54. Diện tích này có trung tâm là UBND xã Húc Nghi, huyện Đakrông (Hình 59). Đây là khu tái định cư Thủy điện Đakrông 1, dân cư đông đúc. Tại khu vực trung tâm của vùng có đường Hồ Chí Minh nhánh Tây đi qua.



Hình 59: Sơ đồ vị trí khu vực trọng điểm Bản Húc Nghi, xã Húc Nghi, huyện Đakrông (A3).

Tại đây phân bố các nhóm đá phun trào axit - trung tính và tuf của chúng (Hệ tầng A Lin), nhóm đá biến chất giàu alumosilicat (hệ tầng A Vương), nhóm đá trầm tích lục nguyên giàu alumosilicat (Hệ tầng A Ngo). Đây cũng là nơi giao nhau của các đứt gãy phương á kinh tuyến, tây bắc - đông nam và đông bắc - tây nam. Đá trong khu vực bị cà nát vỡ vụn, biến vị rất mạnh mẽ. Vỏ phong hóa phát triển dày 15-20 m. Kết quả khảo sát đã xác định được 8 khối trượt trong vùng này, trong đó có 4 khối quy mô lớn và 4 khối quy mô nhỏ. Hầu hết các khối trượt tại đây đều đang hoạt động, mặc dù có một số khối đã xảy ra từ năm 2009. Có 2 khối trượt nằm ở sườn núi ngay gần khu tái định cư, có nguy cơ ảnh hưởng đến an toàn tính mạng và tài sản của nhân dân.

PHẦN VI: ĐỀ XUẤT CÁC GIẢI PHÁP PHÒNG TRÁNH VÀ GIẢM THIỂU THIẾT HẠI

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

VI.1. ĐỀ XUẤT MỘT SỐ ĐỊNH HƯỚNG QUY HOẠCH ĐỐI VỚI CÁC VÙNG CÓ NGUY CƠ TRƯỢT LỞ ĐẤT ĐÁ

Đối với các vùng có nguy cơ trượt lở đất đá theo kết quả khoanh vùng hiện trạng nêu trên, tập thể tác giả đề xuất một số định hướng quy hoạch chung về phát triển dân cư và xây dựng các công trình tại từng vùng theo dự kiến trong Bảng 55.

Bảng 55: Định hướng quy hoạch chung cho các vùng nguy cơ trượt lở đất đá trên địa bàn tỉnh Quảng Trị 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	Đề xuất định hướng quy hoạch
Rất cao	Không thể sinh sống được; cần di dời ngay dân cư; cần có biện pháp phòng tránh thỏa đáng đối với các công trình khác đang bị đe dọa.
Cao	Có thể sinh sống được nếu có biện pháp phòng tránh thỏa đáng; cần có biện pháp khắc phục phù hợp đối với các công trình đã có; không xây dựng công trình mới.
Trung bình	Sinh sống và xây dựng công trình mới được; cần chú ý thực hiện các biện pháp phòng tránh và giảm thiểu thiệt hại.
Thấp	Sinh sống và xây dựng công trình mới được; cần chú ý các giải pháp phòng tránh lâu dài.

Bên cạnh đó, tại một số khu vực có một số đề xuất cụ thể như sau:

- Đối với các khu vực có nguy cơ cao: Bao gồm 6 vùng với diện tích, địa danh đã nêu ở Bảng 54, có đặc điểm là tương đối đông dân cư và nhiều công trình xây dựng. Để có thể tiếp tục sinh sống và sử dụng các công trình xây dựng hiện có, tùy theo mỗi vị trí, đặc điểm tự nhiên và hiện trạng trượt lở đất đá hiện tại mà cần có các giải pháp phù hợp để giảm thiểu thiệt hại do quá trình trượt lở đất đá gây nên trong thời gian tới. Đặc biệt hạn chế đến mức tối đa việc san gạt tạo các vách taluy cao, dốc, mà cần tăng cường trồng cây gây rừng, tăng độ che phủ của thảm thực vật.

- Đối với các khu vực có nguy cơ trung bình: Với định hướng quy hoạch cho các khu vực này là sinh sống và xây dựng công trình mới được, cần chú ý thực hiện các biện pháp phòng tránh và giảm thiểu thiệt hại. Song để có thể có các biện pháp phòng tránh và giảm thiểu thiệt hại phù hợp, trong bước tiếp theo của Đề án cần thiết phải đầu tư điều tra chi tiết tỷ lệ 1:10.000 hoặc 1:25.000; nhằm mục đích:

+ Phân chia và khoanh định chính xác các diện tích có nguy cơ trượt lở đất đá, theo các cấp độ khác nhau;

+ Xác định nguyên nhân và các yếu tố không chế sự xuất hiện cũng như quy mô các điểm trượt lở đất đá đã và sẽ có thể xảy ra;

+ Đề xuất các giải pháp phòng tránh và giảm thiểu thiệt hại cụ thể, phù hợp với từng đối tượng, diện tích chi tiết.

VI.2. ĐỀ XUẤT MỘT SỐ BIỆN PHÁP PHÒNG TRÁNH VÀ GIẢM THIỂU THIẾT HẠI DO TRƯỢT LỞ ĐẤT ĐÁ

VI.2.1. Nhóm giải pháp kỹ thuật

VI.2.1.1. Đối với các điểm trượt lở trong đá phong hóa dọc theo các vách taluy đường Quốc lộ, Tỉnh lộ và các đường giao thông khác

- Tiến hành bóc bỏ lớp đá phong hóa có kết cấu yếu, kết hợp hạ độ dốc mái taluy; phân bậc mái dốc thành các cấp và kè đá kín bề mặt khối trượt để chống tác động phá hoại của nước mặt; xây dựng hệ thống rãnh thoát nước, các rãnh nghiêng phân bậc trên sườn dốc, nhằm hạn chế quá trình thấm nước.

- Xây kè hộ chân mái núi hoặc kè hộ chân vách taluy âm. Kết hợp gia cố các khối đất đá bằng các công trình chắn đỡ và neo giữ - nhằm chống lại sự dịch chuyển của khối đất đá. Tại chân các khối trượt không ngập nước có thể xây tường chắn, kè chắn; phần chân khối trượt ở bờ sông hoặc ngập nước có thể xếp rọ đá, lồng đá kết hợp khoan cọc nhồi phun bê tông và xây kè chắn.

- Tháo khô đất đá bị sũng nước - nhằm chặn nước dưới đất không thấm vào khu vực trượt lở đất, tháo dẫn nước dưới đất ra khỏi khu vực trượt lở đất và hạ thấp mực nước, áp lực của nước dưới đất trong khu vực trượt. Đồng thời kết hợp cải tạo tính chất đất đá - nhằm làm tăng độ cố kết của đất đá, giảm độ ẩm và độ thấm nước, tăng độ ổn định, sức chống trượt của chúng.

- Bảo vệ thảm thực vật xung quanh và trên bề mặt khối trượt, kết hợp trồng cỏ (cỏ vetiver) trên thân trượt hạn chế xói lở bề mặt địa hình.

VI.2.1.2. Đối với các điểm trượt tịnh tiến

Tùy từng khối trượt có thể dùng nệm cố định khối trượt bằng cách khoan và cắm một mạng lưới các cọc bê tông - sắt vuông góc với bề mặt trượt (các cọc cắm sâu vào tầng đất đá ổn định tùy vị trí cụ thể) hoặc xây tường chắn ở chân khối trượt.

VI.2.1.3. Đối với khối trượt quy mô lớn

Các khối trượt có quy mô lớn có tính chất phức tạp, là sự tác động tổng hợp của nhiều nguyên nhân, trong đó vai trò của yếu tố kiến tạo rất lớn, nên việc xử lý bằng các giải pháp công trình rất tốn kém và hiệu quả không cao. Đối với Các khối trượt này cần nghiên cứu chi tiết để xác định chiều dày khối trượt, hình thái mặt trượt, trên cơ sở đó tính toán lực tác động của đất đá phía trên xuống phía dưới để đề xuất giải pháp cụ thể, hợp lý.

VI.2.1.4. Đối với xói lở bờ sông, bờ suối

Tại biên địa chất xói lở bờ sông, bờ suối khá phổ biến trên địa bàn tỉnh Quảng Trị, không chỉ ở vùng trung du, đồng bằng mà còn phổ biến cả ở vùng núi. Giải pháp khả thi hiện nay là xây kè bê tông hoặc xếp rọ đá, lồng đá dọc đoạn bờ sông, bờ suối bị xói lở. Nhiều điểm xói lở bờ sông, bờ suối ở Quảng Trị đã được xử lý bằng biện pháp này, và đã phát huy hiệu quả trong công tác phòng tránh và giảm thiểu thiệt hại do xói lở bờ sông, bờ suối gây ra.

VI.2.1.5. Đối với lũ ống - lũ quét

Hiện trạng lũ ống - lũ quét trên địa bàn tỉnh Quảng Trị không nhiều, nhưng với đặc điểm vùng núi phía tây có địa hình phân cắt mạnh, độ dốc cao, các sông ngắn và dốc nên không tránh khỏi nguy cơ lũ ống - lũ quét. Đối với loại hình thiên tai này hiện nay chưa có giải pháp khắc phục khả thi mà chủ yếu là tiến hành các biện pháp phòng tránh. Vì vậy, những khu vực tiềm ẩn lũ quét nguy hiểm, không thể sinh sống an toàn cần chủ động di dời dân hoặc sớm có kế hoạch di dời dân đến vùng an toàn; những khu vực khác cần nghiên cứu chi tiết, xây dựng trạm cảnh báo và các công trình chia lũ, tránh lũ, bảo vệ dân cư.

VI.2.2. Nhóm giải pháp khác

- Khoanh định ở thực địa những khu vực có nguy cơ trượt lở đất, lũ ống - lũ quét, xói lở bờ sông, bờ suối và bờ biển nguy hiểm để lập quy hoạch, kế hoạch phân bố dân cư; di dời các nhà dân nằm trong khu vực nguy cơ cao xảy ra trượt lở đất đá, đặc biệt là tại các bãi lũ quét, sườn dốc, đới phá hủy đứt gãy, ven bờ sông, bờ suối có nguy cơ xói lở.

- Thiết lập mạng lưới quan trắc, quản lý - nghiên cứu các dạng trượt lở đất đá có nguy cơ cao ở địa phương, đồng thời xây dựng hệ thống thông tin cảnh báo kịp thời cho cộng đồng dân cư.

- Tăng cường tuyên truyền, giáo dục cho nhân dân, nhất là tầng lớp thanh thiếu niên biết rõ nguy cơ xảy ra và tác hại của trượt lở đất đá, lũ quét - lũ ống và trang bị cho họ những kỹ năng phòng tránh, khắc phục hậu quả cơ bản.

- Xây dựng hệ thống biển cảnh báo cách tối thiểu là 500m ở cả hai đầu các đoạn đường có nguy cơ tai biến trượt lở đất cao (các tuyến đường Quốc lộ, Tỉnh lộ...) để các phương tiện giao thông được biết. Đối với các điểm nứt đất mặt đường, các điểm trượt lở đất đã xảy ra nhưng chưa được khắc phục cần xây dựng các rào chắn và cấm biển cảnh báo nguy hiểm.

- Khẩn trương di dời các điểm dân cư, các công trình công cộng (trường học, trạm xá, chợ...) nằm trong vùng có nguy cơ trượt lở đất đá đến các vị trí an toàn.

- Thành lập các Đội cứu hộ cơ động và trang bị cơ sở vật chất, kỹ năng cần thiết để ứng cứu, xử lý và khắc phục các hậu quả do tai biến tự nhiên gây ra.

VI.3. KIẾN NGHỊ THỰC HIỆN MỘT SỐ GIẢI PHÁP TẠI MỘT SỐ KHU VỰC TRỌNG ĐIỂM

Nhằm phòng tránh và giảm thiểu thiệt hại do các dạng tai biến địa chất gây ra tại một số khu vực trọng điểm, Đề án kiến nghị các cơ quan chức năng tại địa phương cần thực hiện ngay một số giải pháp cụ thể như sau:

- *Tại khối trượt QT.006153.KS xảy ra ở thôn Cọp, xã Hướng Lập, huyện Hướng Hóa:* Do khối trượt vẫn đang hoạt động và có xu hướng mở rộng quy mô trong thời gian tới, nên cần khẩn trương di dời trường mầm non và 5 hộ dân ở chân núi ngay dưới khối trượt đến nơi khác an toàn. Đồng thời, thực hiện cấm biển cảnh báo nguy cơ trượt lở đất đá trong khu vực này; tiến hành các biện pháp tuyên truyền, khuyến cáo người dân không hoạt động ở phạm vi gần khối trượt này khi trời mưa.

- *Tại khối trượt QT.006161.KS xảy ra ở taluy đường Hồ Chí Minh, thuộc xã Hướng Lập, huyện Hướng Hóa:* Chủ động dọn vật liệu trượt và vật liệu vỏ phong hóa nằm ở trên cao của taluy và sườn núi; cấm biển cảnh báo nguy cơ trượt lở đất đá.

- *Tại đoạn đường Hồ Chí Minh từ xã Hướng Phùng đi xã Hướng Việt, huyện Hướng Hóa:* Cấm biển cảnh báo nguy cơ trượt lở đất đá; dọn sạch vật liệu trượt còn nằm trên mặt trượt; bạt thoải hoặc hạ bậc đối với các taluy cao.

- *Tại khu vực tái định cư Thủy điện Đakrông, thuộc thôn Húc Nghi, xã Húc Nghi, huyện Đakrông:* đang xảy ra nhiều khối trượt, cần được đặt trạm quan trắc cảnh báo sớm; cấm biển cảnh báo nguy cơ trượt lở đất đá tại các vị trí lân cận các khối trượt; tuyên truyền để người dân cảnh giác, khuyến cáo người dân không hoạt động ở phạm vi gần các khối trượt khi trời mưa.

- *Tại đoạn đường Hồ Chí Minh nhánh Tây đi từ UBND xã Húc Nghi đến Thôn 37 xã Húc Nghi, huyện Đakrông:* Cấm biển cảnh báo nguy cơ trượt lở đất đá; dọn sạch vật liệu của khối trượt còn nằm trên mặt trượt; bạt thoải hoặc hạ bậc đối với các taluy cao.

- *Tại đoạn đường vào Khu điện gió Hướng Linh trong khoảng 2,5 km, thuộc địa phận xã Hướng Linh của huyện Hướng Hóa và xã Hướng Hiệp của huyện Đakrông:* Cấm biển cảnh báo nguy cơ trượt lở đất đá; bạt thoải hoặc hạ bậc đối với các taluy cao.

- *Tại khu vực đã xảy ra sụt lún karst ngầm ở thôn Tân Hiệp, xã Cam Tuyền, huyện Cam Lộ:* Hiện nay vẫn tiếp tục xảy ra sụt lún nên cần phải kiên quyết di dời những hộ dân còn lại ra khỏi khu vực này; đồng thời cần gắn biển cảnh báo nguy cơ trượt lở đất đá, và khuyến cáo những người còn đang hàng ngày canh tác trên cánh đồng trong khu vực bị ảnh hưởng; cần theo dõi cập nhật diễn tiến các hố sụt để có phương án đề phòng.

- *Tại vị trí đã xảy ra xói lở bờ sông Sê Păng Hiêng tại cầu Sê Păng Hiêng, thuộc xã Hướng Lập, huyện Hướng Hóa:* Cần khẩn trương xây kè bê tông hoặc kè lồng đá chống xói lở, đảm bảo an toàn cho khu dân cư, trạm y tế, cột điện, đường Hồ Chí Minh và cầu Sê Păng Hiêng.

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 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 giải đoán ảnh viễn thám và phân tích địa hình trên mô hình lập thể số tỷ lệ 1:10.000. Khu vực diện tích phần đất liền tỉnh Quảng Trị đã được Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản tiến hành công tác này trong năm 2018. Các hoạt động điều tra được tiến hành theo đúng quy định kỹ thuật điều tra hiện trạng trượt lở đất đá tỷ lệ 1:50.000. Sản phẩm chính được tạo ra là bộ *Bản đồ hiện trạng trượt lở đất đá tỷ lệ 1:50.000 khu vực tỉnh Quảng Trị, cập nhật đến năm 2018*.

Kết quả điều tra trên địa bàn tỉnh Quảng Trị đã ghi nhận được 158 vị trí có biểu hiện trượt lở đất đá giải đoán từ ảnh viễn thám và phân tích địa hình trên mô hình lập thể số, và 241 vị trí đã xảy ra trượt lở đất đá được xác định từ khảo sát thực địa. Trong số 241 vị trí trượt lở đất đá đã được xác định, có 142 vị trí có quy mô nhỏ, 68 vị trí có quy mô trung bình, 27 vị trí có quy mô lớn, 2 vị trí có quy mô rất lớn và 2 vị trí có quy mô đặc biệt lớn. Bên cạnh đó, Đề án còn ghi nhận được 2 vị trí xảy ra lũ quét, 1 vị trí đã xảy ra sụt lún karst ngầm, 69 vị trí đã xảy ra xói lở bờ sông, bờ suối, bờ biển, và 6 điểm khai thác mỏ. Kết quả điều tra cho thấy, trượt lở đất đá trên địa bàn tỉnh Quảng Trị thường xảy ra tại khu vực dọc các tuyến đường giao thông chính và khu vực dân cư, chủ yếu tập trung dọc tuyến đường Hồ Chí Minh và hai bên hành lang của tuyến đường này. Ngoài ra, trượt lở còn xảy ra trên các sườn tự nhiên, dọc các đường liên xã, liên thôn... Mức độ trượt lở đất đá trên địa bàn tỉnh Quảng Trị nhìn chung là không cao cả về số lượng và mật độ. Tuy nhiên, mức độ tập trung của trượt lở đất đá ở những địa bàn cụ thể lại rất cao, điển hình như số lượng điểm trượt chủ yếu tập trung ở huyện Hướng Hóa (147/241 điểm) và ở huyện Đakrông (71/241 điểm). Trượt trong vỏ phong hóa chiếm tỷ lệ chủ yếu, xảy ra theo cơ chế sụt - trượt, trượt từ ngoài vào trong, trong điều kiện trời mưa; kiểu trượt phổ biến là trượt hỗn hợp, trượt xoay và tịnh tiến.

Trên cơ sở 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 của các khu vực điều tra của tỉnh Quảng Trị, Đề án đã khoanh định được 12 vùng có nguy cơ trượt lở đất đá từ trung bình đến rất cao, phục vụ công tác cảnh báo sơ bộ cho chính quyền và nhân dân địa phương. Trong số đó, Đề án đề xuất 03 vùng có nguy cơ trượt lở đất đá rất cao để điều tra chi tiết ở tỷ lệ 1:25.000. Trong quá trình điều tra, Đề án đã gửi thông tin cảnh báo tới người dân địa phương và bộ đội biên phòng phụ trách địa bàn về mức độ nguy hiểm của khối trượt tại thôn Cọp (thuộc xã Hướng Lập, huyện Hướng Hóa) để kịp thời phòng tránh.

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 phần đất liền tỉnh Quảng Trị. Nhằm đưa ngay các kết quả nghiên cứu của Đề án phục vụ nhu cầu phòng tránh và giảm thiểu thiệt hại do thiên tai gây ra tại các khu vực đã điều tra, sản phẩm của công tác điều tra hiện trạng trượt lở đất đá khu vực tỉnh Quảng Trị cần được chuyển giao về địa phương ngay sau khi hoàn thiện. Bộ 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.

Kết quả điều tra hiện trạng trượt lở đất đá tuy là sản phẩm Bước 1 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 sản phẩm hữu ích, có thể đóng góp vào công tác phòng tránh và giảm thiểu thiệt hại do thiên tai gây ra tại các tỉnh miền núi Việt Nam. Bộ Tài nguyên và Môi trường trân trọng chuyển giao bộ sản phẩm: *Bản đồ hiện trạng trượt lở đất đá tỷ lệ 1:50.000 khu vực tỉnh Quảng Trị* và thuyết minh đi kèm về địa phương.

Xin trân trọng cảm ơn ./.

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

Bảng 56: 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 tỉnh Quảng Trị:	tờ bản đồ A0	10
	- Bản đồ hiện trạng trượt lở đất đá đến năm 2018 Huyện Triệu Phong, Thành phố Đông Hà và Thị xã Quảng Trị, Tỉnh Quảng Trị - Tỷ lệ 1:50.000		3
	- Bản đồ hiện trạng trượt lở đất đá đến năm 2018 Huyện Cam Lộ, Tỉnh Quảng Trị - Tỷ lệ 1:50.000		1
	- Bản đồ hiện trạng trượt lở đất đá đến năm 2018 Huyện Đakrông, Tỉnh Quảng Trị - Tỷ lệ 1:50.000		2
	- Bản đồ hiện trạng trượt lở đất đá đến năm 2018 Huyện Gio Linh, Tỉnh Quảng Trị - Tỷ lệ 1:50.000		1
	- Bản đồ hiện trạng trượt lở đất đá đến năm 2018 Huyện Hải Lăng, Tỉnh Quảng Trị - Tỷ lệ 1:50.000		1
	- Bản đồ hiện trạng trượt lở đất đá đến năm 2018 Huyện Hướng Hóa, Tỉnh Quảng Trị - Tỷ lệ 1:50.000		1
	- Bản đồ hiện trạng trượt lở đất đá đến năm 2018 Huyện Vĩnh Linh, Tỉnh Quảng Trị - Tỷ lệ 1:50.000		1
2	Báo cáo thuyết minh Bản đồ hiện trạng trượt lở đất đá tỷ lệ 1:50.000 khu vực tỉnh Quảng Trị	báo cáo	1
3	Đĩa USB lưu giữ dữ liệu số các sản phẩm được chuyển giao	USB	1

PHỤ LỤC 2: DANH MỤC CÁC VỊ TRÍ ĐÃ XẢY RA TRƯỢT LỞ ĐẤT ĐÁ KHU VỰC TỈNH QUẢNG TRỊ ĐƯỢC ĐIỀU TRA ĐẾN NĂM 2018

Đây là phần thống kê danh mục các vị trí đã xảy ra trượt lở đất đá tới năm 2018 trên diện tích phần đất liền của tỉnh Quảng Trị, được xác định từ công tác khảo sát thực địa. Thông tin mô tả chi tiết cho từng vị trí được tổng hợp trong 87 trường thuộc tính của bộ cơ sở dữ liệu của công tác “Điều tra và thành lập bản đồ hiện trạng trượt lở đất đá tỷ lệ 1:50.000 khu vực tỉnh Quảng Trị”. Các khu vực đã xảy ra trượt lở đất đá được giải đoán từ ảnh viễn thám 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 m³. 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.

- **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 m³)
- + Quy mô **trung bình** (200-1000 m³)
- + Quy mô **lớn** (1000-20.000 m³)
- + Quy mô **rất lớn** (20.000-100.000 m³)
- + Quy mô **đặc biệt lớn** (>100.000 m³)

Bảng 57: Danh mục các vị trí đã xảy ra trượt lở đất đá trên địa bàn tỉnh Quảng Trị được điều tra đến năm 2018 bằng công tác khảo sát thực địa.

TT	Số hiệu điểm khảo sát	Tọa độ X	Tọa độ Y	Huyện	Xã	Thôn	Mô tả chi tiết vị trí điểm trượt	Thể tích khối trượt	Số lần trượt	Nguy cơ trượt lở tiếp
1	QT.001004.KS	391477	1826653	Đakrông	Húc Nghi	Húc Nghi	Sườn phía đông của đỉnh cao 215,7m, cách UBND xã Húc Nghi khoảng 500m về phía nam, gần khu tái định cư thủy điện Đakrông 1	900	1	Quy mô trung bình
2	QT.001006.KS	391714	1827377	Đakrông	Húc Nghi	Húc Nghi	Tại taluy dương đường Hồ Chí Minh, đoạn từ cầu Đakrông đi A Lưới qua thôn Húc Nghi; cách UBND xã Húc Nghi khoảng 200m	5600	>2	Quy mô trung bình
3	QT.001007.KS	392109	1827323	Đakrông	Húc Nghi	Húc Nghi	Tại đỉnh khe cao chầy hướng tây, thuộc sườn phía tây của đỉnh cao 309,6m; cách trường Tiểu học Húc Nghi khoảng 800m về phía đông	825	1	Chưa xác định
4	QT.001008.KS	392096	1826814	Đakrông	Húc Nghi	Húc Nghi	Tại sườn phía tây đỉnh cao 282,5m; tại đỉnh của khe nhỏ chầy hướng tây nam; phía tây khu tái định cư thủy điện Đakrông 1	9750	>2	Quy mô lớn
5	QT.001009.KS	392230	1829770	Đakrông	Tà Long	Ly Tôn		Chưa xác định		Chưa xác định

TT	Số hiệu điểm khảo sát	Tọa độ X	Tọa độ Y	Huyện	Xã	Thôn	Mô tả chi tiết vị trí điểm trượt	Thể tích khối trượt	Số lần trượt	Nguy cơ trượt lở tiếp
6	QT.001010.KS	390210	1827460	Đakrông	Tà Long	Ly Tôn		Chưa xác định		Chưa xác định
7	QT.001011.KS	389843	1804843	Đakrông	A Ngo	La Hay		170		Chưa xác định
8	QT.001021.KS	389525	1807430	Đakrông	A Ngo	La Hay		Chưa xác định		Chưa xác định
9	QT.001022.KS	389560	1809620	Đakrông	A Ngo	La Hay		Chưa xác định		Chưa xác định
10	QT.002013.KS	387444	1876275	Vĩnh Linh	Vĩnh Trường	Gia Vòng	Sát bên phải đường Hồ Chí Minh nhánh Đông (hướng Quảng Trị đi Quảng Bình); cách cầu số 1 khoảng 180m về phía 325°	90		Quy mô nhỏ
11	QT.002016.KS	385690	1878992	Vĩnh Linh	Vĩnh Hà		Bên phải đường Hồ Chí Minh nhánh Đông (hướng Quảng Trị đi Quảng Bình); cách cầu Rào Trường 170m về phía 310°	20		Chưa xác định
12	QT.002092.KS	376649	1862080	Gio Linh	Linh Thượng		Nằm tại sườn phía đông cầu đỉnh cao 466,6m	525		Chưa xác định
13	QT.002138.KS	375684	1862141	Gio Linh	Linh Thượng		Tại sườn phía bắc của đỉnh cao 427,2m, nằm về phía 275° của đỉnh cao 466,6m	660		Quy mô nhỏ
14	QT.003002.KS	376404	1873876	Vĩnh Linh	Vĩnh Ô		Vách taluy dương cạnh đường	72	2	Quy mô nhỏ
15	QT.003004.KS	375743	1872960	Vĩnh Linh	Vĩnh Ô		Vách taluy dương bên phải hành trình phân bố trong hệ tầng Long Đại	60		Quy mô nhỏ
16	QT.003059.KS	373432	1869096	Vĩnh Linh	Vĩnh Ô		Khu vực trượt cổ đã cải tạo để trồng cây, sườn đồi cạnh đường nhựa, suối chảy qua chân	2500		Chưa xác định
17	QT.004003.KS	371495	1873269	Vĩnh Linh	Vĩnh Ô	Khe Lai Hai	Khu rừng phòng hộ Động Châu, huyện Vĩnh Linh	750		Quy mô nhỏ
18	QT.004008.KS	375168	1874637	Vĩnh Linh	Vĩnh Ô	Khe Lai Hai	Khu rừng nguyên sinh, rừng phòng hộ Động Châu, huyện Vĩnh Linh	320		Quy mô nhỏ
19	QT.004091.KS	370595	1863451	Gio Linh	Linh Thượng	Bảo Thúc	Khu đồi cao, gần đỉnh cao 466,6m	120		Quy mô nhỏ
20	QT.005026.KS	361530	1831551	Hướng Hóa	Hướng Lộc	Trầm	Điểm khảo sát cách điểm QT.005019.KS khoảng 1km về phía tây bắc, nằm bên phải đường liên thôn hướng về phía 330°	36	>1	Quy mô nhỏ
21	QT.005029.KS	363133	1831183	Hướng Hóa	Hướng Lộc	Pa Xía	Nằm cách điểm QT.005019.KS khoảng 950m về phía 65°; nằm cách sườn phía nam của đỉnh cao 524,5m, cách đỉnh 100m	935	>2	Quy mô nhỏ
22	QT.005044.KS	363619	1826318	Hướng Hóa	A Túc	Ba Linh	Nằm cách điểm QT.005044.KS khoảng 770m về phía 185°	525		Chưa xác định
23	QT.005054.KS	372834	1829574	Hướng Hóa	TT. Khe Sanh	Khối phố 6	Cách điểm QT.005053.KS khoảng 900m về phía 235°, cách ngã ba suối khoảng 80m về phía Đông Bắc	96		Quy mô nhỏ
24	QT.005062.KS	372880	1828975	Hướng Hóa	Ba Tầng		Cách điểm QT.005061.KS khoảng 870m về phía 230°, nằm tại sườn phía đông của đỉnh cao 517,6m cách đỉnh khoảng 80m	72		Quy mô nhỏ
25	QT.005063.KS	372714	1829184	Hướng Hóa	Ba Tầng		Từ vị trí đứng quan sát về phía 260° tại sườn phía nam đông nam của đỉnh cao 513,7m.	200		Chưa xác định
26	QT.005064.KS	373298	1828307	Hướng Hóa	Ba Tầng	Măng Sóng	Cách điểm QT.005062.KS khoảng 600m về phía nam thuộc thôn Măng Sóng, xã Ba Tầng	90		Quy mô nhỏ
27	QT.005065.KS	371353	1828289	Hướng Hóa	Ba Tầng	Măng Sóng	Cách điểm QT.005064.KS khoảng 800m về phía 150°, nằm ngang sát cột biển báo đường đi gấp khúc	715		Quy mô nhỏ
28	QT.005078.KS	356932	1842411	Hướng Hóa	Ba Tầng	Vàng	Điểm khảo sát nằm bên phải bờ suối Klong theo hướng ngược dòng về phía Bắc. Cách điểm QT.005077.KS khoảng 450 về phía 60°	390		Quy mô nhỏ
29	QT.005083.KS	357238	1842441	Hướng Hóa	Tân Thành	Xa Rương	Cách điểm QT.005082.KS khoảng 930m về phía 110°	135		Quy mô nhỏ
30	QT.005084.KS	357506	1842472	Hướng Hóa	Tân Thành	Xa Rương	Cách điểm QT.005083.KS khoảng 300m về phía 80°	30		Quy mô nhỏ
31	QT.005085.KS	364571	1847379	Hướng Hóa	Tân Thành	Xa Rương	Cách điểm QT.005084.KS khoảng	95		Quy mô nhỏ
32	QT.005095.KS	364449	1847381	Hướng Hóa	Tân Thành	Xa Rương	Cách điểm đứng quan sát điểm QT.005094.KS	90		Chưa

TT	Số hiệu điểm khảo sát	Tọa độ X	Tọa độ Y	Huyện	Xã	Thôn	Mô tả chi tiết vị trí điểm trượt	Thể tích khối trượt	Số lần trượt	Nguy cơ trượt lở tiếp
				Hóa	Thành		khoảng 400m về phía 300°, cách điểm QT.00593.KS khoảng 900m về phía 200°			xác định
33	QT.005096.KS	363778	1846977	Hướng Hóa	Hướng Linh	Xa Bài	Cách điểm QT.005095.KS khoảng 130m về phía Đông	513	>2	Quy mô nhỏ
34	QT.005097.KS	363332	1846903	Hướng Hóa	Hướng Linh	Xa Bài	Cách điểm QT.005096.KS khoảng 800m về phía 240° thuộc thôn	540		Chưa xác định
35	QT.005101.KS	361199	1851776	Hướng Hóa	Hướng Linh		Từ vị trí đứng quan sát theo hướng 340° về phía sườn đông nam của đỉnh cao 1282,4m, chênh cao so với đỉnh khoảng 600-700m	Chưa xác định		Chưa xác định
36	QT.005102.KS	362975	1847084	Hướng Hóa	Hướng Linh		Cách điểm QT.005097.KS khoảng 450m về phía 260° nằm về phía 330° của đỉnh cao 959,3m, cách đỉnh 850m	290	>2	Quy mô nhỏ
37	QT.005103.KS	362551	1846998	Hướng Hóa	Hướng Linh		Cách điểm QT.005102.KS khoảng 400m về phía 320° ; nằm cách đỉnh cao 571,7m khoảng 75m về phía 340°	231		Chưa xác định
38	QT.005104.KS	365215	1848401	Hướng Hóa	Hướng Linh		Cách điểm QT.005103.KS khoảng 430m về phía 255°	65		Chưa xác định
39	QT.005109.KS	362718	1848330	Hướng Hóa	Hướng Linh	Xa Bài	Nằm cách ngã 3 đường khoảng 110m về phía 300°, cách điểm QT. 005903.KS khoảng 320m về phía 25°	2025		Quy mô trung bình
40	QT.005113.KS	350211	1852318	Hướng Hóa	Hướng Linh	Xa Bài	Nằm cách điểm QT.005112.KS khoảng 920m về phía 240°	40		Quy mô nhỏ
41	QT.005118.KS	350764	1851712	Hướng Hóa	Hướng Phùng	Cò Nhồi	Cách điểm QT.005117.KS khoảng 470m về phía 75° nằm cách đỉnh cao 686,6m khoảng 240m về phía 140°	95		Quy mô nhỏ
42	QT.005119.KS	350849	1851579	Hướng Hóa	Hướng Phùng	Cò Nhồi	Cách điểm QT.005118.KS khoảng 820m về phía 145° nằm cách đoạn suối nhỏ cắt qua đường khoảng 80m về phía 130°	54		Quy mô nhỏ
43	QT.005120.KS	351278	1851446	Hướng Hóa	Hướng Phùng	Cò Nhồi	Cách điểm QT.005119.KS khoảng 160m về phía 150°	63		Quy mô nhỏ
44	QT.005121.KS	351491	1851358	Hướng Hóa	Hướng Phùng	Cò Nhồi	Nằm tại kè thoát nước của đường, cách điểm QT.00120.KS khoảng 450m về phía 130°	70		Quy mô nhỏ
45	QT.005122.KS	351769	1851315	Hướng Hóa	Hướng Phùng	Cò Nhồi	Cách điểm QT.005121.KS khoảng 235m về phía 140°, cách cột mốc 42/216 khoảng 15m về phía 130°	95		Quy mô nhỏ
46	QT.005123.KS	352072	1851113	Hướng Hóa	Hướng Phùng	Cò Nhồi	Cách điểm khảo sát QT.005122 cách đỉnh cao 671,2m khoảng 500m về phía 60°	90		Quy mô nhỏ
47	QT.005124.KS	346919	1859626	Hướng Hóa	Hướng Phùng	Cò Nhồi	Cách điểm QT.005123.KS khoảng 370m về phía 140° nằm cạnh biển báo chỉ đường quanh co 10m	90		Quy mô nhỏ
48	QT.005137.KS	346729	1859261	Hướng Hóa	Hướng Việt	Đèo Sa Mù	Điểm khảo sát cách cột Km192 khoảng 60m về phía 220°; cách đỉnh 978,2m khoảng 800m về phía 105°	975	2	Quy mô trung bình
49	QT.005138.KS	346883	1858667	Hướng Hóa	Hướng Việt	Đèo Sa Mù	Cách điểm QT.005137.KS khoảng 400m về phía 200°, nằm cách đỉnh cao 978,2m khoảng 700m về phía 150°	680	2	Chưa xác định
50	QT.005139.KS	347170	1859035	Hướng Hóa	Hướng Việt	Đèo Sa Mù	Cách điểm QT.005138.KS khoảng 640m về phía 160°	180		Chưa xác định
51	QT.005140.KS	347262	1859093	Hướng Hóa	Hướng Việt	Đèo Sa Mù	Cách điểm QT.005139.KS khoảng 460m về phía 45°	810		Chưa xác định
52	QT.005141.KS	363619	1826318	Hướng Hóa	Hướng Phùng	Đèo Sa Mù	Cách cột mốc Km195 khoảng 50m về phía 110°	2600		Chưa xác định
53	QT.005142.KS	347992	1859175	Hướng Hóa	Hướng Phùng	Đèo Sa Mù	Cách cột Km196 khoảng 70m về phía 80°	50		Quy mô nhỏ
54	QT.005143.KS	348125	1859234	Hướng Hóa	Hướng Phùng	Đèo Sa Mù	Cách điểm QT.005142.KS khoảng 150m về phía 75°	324	2	Quy mô nhỏ
55	QT.005144.KS	348288	1859186	Hướng Hóa	Hướng Phùng	Đèo Sa Mù	Cách điểm QT.005143.KS khoảng 175m về phía 75°	50		Quy mô nhỏ
56	QT.005145.KS	348650	1859178	Hướng Hóa	Hướng Phùng	Đèo Sa Mù	Cách điểm QT.005143.KS khoảng 175m về phía 75°	60	1	Quy mô nhỏ
57	QT.005150.KS	350936	1857082	Hướng Hóa	Hướng Phùng	Đèo Sa Mù	Cách cột Km201 khoảng 50m về phía 50°	3360	>3	Chưa

TT	Số hiệu điểm khảo sát	Tọa độ X	Tọa độ Y	Huyện	Xã	Thôn	Mô tả chi tiết vị trí điểm trượt	Thể tích khối trượt	Số lần trượt	Nguy cơ trượt lở tiếp
				Hóa	Phùng	Mù				xác định
58	QT.005151.KS	350805	1857006	Hướng Hóa	Hướng Phùng	Đèo Sa Mù	Nằm cách đỉnh cao 1141m khoảng 600m về phía 345°	525		Chưa xác định
59	QT.005152.KS	350673	1856987	Hướng Hóa	Hướng Phùng	Đèo Sa Mù	Nằm cách đỉnh cao 1141m khoảng 640m về phía 340° cách điểm QT.005151.KS khoảng 130m về phía 260°	1800		Quy mô nhỏ
60	QT.005153.KS	350475	1856916	Hướng Hóa	Hướng Phùng	Đèo Sa Mù	Cách điểm QT.005152.KS khoảng 210m về phía 70°	378		Quy mô nhỏ
61	QT.005154.KS	350386	1856827	Hướng Hóa	Hướng Phùng	Đèo Sa Mù	Cách điểm QT.005153.KS khoảng 125m về phía 220° nằm tại sườn phía nam của đỉnh cao 947,1	200		Quy mô nhỏ
62	QT.005155.KS	350332	1856800	Hướng Hóa	Hướng Phùng	Đèo Sa Mù	Cách điểm QT.005154.KS khoảng 60m về phía 240°	225		Chưa xác định
63	QT.005158.KS	349528	1876279	Hướng Hóa	Hướng Lập	Đèo Thôn Trì	Cách điểm QT.005157.KS khoảng 500m về phía 220°, cách đỉnh cao 743,7m khoảng 740m về phía 150°	2475		Quy mô nhỏ
64	QT.005159.KS	348804	1876035	Hướng Hóa	Hướng Lập	Đèo Thôn Trì	Cách điểm QT.005158.KS khoảng 770m về phía 220°	100		Quy mô nhỏ
65	QT.005160.KS	345549	1876309	Hướng Hóa	Hướng Lập		Từ điểm đứng quan sát về phía 290°, tại sườn phía 140° của đỉnh cao 931,5m, chênh cao so với đỉnh khoảng 40-60°	Chưa xác định		Chưa xác định
66	QT.005163.KS	349383	1874541	Hướng Hóa	Hướng Lập	Trì	Cách điểm QT.005162.KS khoảng 110m về phía 190°	150	2	Quy mô nhỏ
67	QT.005164.KS	349045	1873703	Hướng Hóa	Hướng Lập	Đèo Thôn Trì	Cách điểm trường thôn Cộp 200m về phía 270°	220		Chưa xác định
68	QT.005177.KS	419528	1834723	Hải Lăng	Hải Chánh		Nằm cách đỉnh cao 121m khoảng 75m về phía đông nam	40		Quy mô nhỏ
69	QT.005178.KS	420240	1835163	Hải Lăng	Hải Sơn		Cách điểm QT.005177.KS khoảng 840m về phía 70°; cách đỉnh cao 118,5m khoảng 150m về phía 30°	126		Chưa xác định
70	QT.005217.KS	412548	1836839	Hải Lăng	Hải Trường		Cách điểm QT.005216.KS khoảng 260m về phía 170°; nằm cách đỉnh cao 206m khoảng 1,1km về phía 70°	30		Chưa xác định
71	QT.005218.KS	412724	1836400	Hải Lăng	Hải Trường		Cách điểm QT.005217.KS khoảng 400m về phía 170°, tại sườn phía tây nam của đỉnh cao 121,5m	42		Quy mô nhỏ
72	QT.005220.KS	413598	1835620	Hải Lăng	Hải Trường		Cách đỉnh cao 142,9m khoảng 160m về phía 310°	30		Quy mô nhỏ
73	QT.006002.KS	361650	1838502	Hướng Hóa	Tân Liên	Tân Hòa	Sau nhà hàng khối 1990 thuộc thôn Tân Hòa, xã Tân Liên	20		Quy mô nhỏ
74	QT.006008.KS	358683	1836621	Hướng Hóa	Tân Lập	Tân Thuận	Tại taluy dương gần với đường QL9, cách cây xăng số 4 khoảng 150m về phía 210°	40		Quy mô nhỏ
75	QT.006020.KS	355613	1837273	Hướng Hóa	Tân Long	Xi Núc	Tại taluy dương đường liên bản thuộc thôn Xi Núc, xã Tân Long	25		Quy mô nhỏ
76	QT.006081.KS	355657	1838351	Hướng Hóa	Tân Thành		Cách điểm khảo sát QT.006080.KS khoảng 600m về phía đông nam khoảng 110°	36		Quy mô nhỏ
77	QT.006095.KS	353806	1838959	Hướng Hóa	Tân Thành		Cách điểm khảo sát QT.006094.KS khoảng 600m về phía nam, tại vách taluy dương thuộc xã Tân Thành	15		Quy mô nhỏ
78	QT.006096.KS	368018	1849328	Hướng Hóa	Hướng Linh	Hồng-Thôn Cốc	Cách trạm Y tế xã Hướng Linh khoảng 250m về phía đông; cách đỉnh 608,6m khoảng 850m về phía 160°; cách đỉnh 528,4m khoảng 1,2km về phía 115°, tại đường giao thông liên bản	60		Quy mô nhỏ
79	QT.006097.KS	368880	1849765	Hướng Hóa	Hướng Linh	Hồng-Thôn Cốc	Cách điểm khảo sát QT.006096.KS khoảng 950m về phía đông bắc khoảng 60°	205		Quy mô nhỏ
80	QT.006107.KS	371366	1849536	Hướng Hóa	Hướng Linh	Hồng-Thôn Cốc	Cách điểm khảo sát QT.006105.KS khoảng 750m về phía đông bắc khoảng 70°; tại vách taluy dương đường giao thông liên tỉnh thuộc xã Hướng Linh	55		Quy mô nhỏ
81	QT.006108.KS	371762	1849448	Hướng Hóa	Hướng Linh		Cách điểm khảo sát QT.006107.KS khoảng 420m về phía đông nam khoảng 100°	780		Quy mô trung bình

TT	Số hiệu điểm khảo sát	Tọa độ X	Tọa độ Y	Huyện	Xã	Thôn	Mô tả chi tiết vị trí điểm trượt	Thể tích khối trượt	Số lần trượt	Nguy cơ trượt lở tiếp
82	QT.006109.KS	371911	1849381	Hướng Hóa	Hướng Linh		Cách điểm QT.006108.KS khoảng 100m về phía đông nam khoảng 115o, tại vách taluy dương đường liên huyện thuộc xã Hướng Linh	1200		Quy mô rất lớn
83	QT.006110.KS	372107	1849638	Hướng Hóa	Hướng Linh		Cách điểm QT.006109.KS khoảng 320m về phía đông bắc khoảng 40°	400		Quy mô trung bình
84	QT.006113.KS	355498	1850198	Hướng Hóa	Hướng Phùng	Cộp	Cách điểm QT.006112.KS khoảng 700m về phía đông nam khoảng 120°, tại vách taluy dương bên phải đường từ thôn Cộp đi thôn Pa Kông	85		Quy mô nhỏ
85	QT.006115.KS	356825	1849757	Hướng Hóa	Hướng Linh	Miết	Cách điểm QT.006114.KS khoảng 950m về phía đông nam khoảng 100°, tại vách taluy dương bên phải đường hướng đi thôn Pa Kông	130		Quy mô nhỏ
86	QT.006116.KS	357725	1849191	Hướng Hóa	Hướng Linh	Pa Kông	Cách điểm QT.006115.KS khoảng 1km về phía đông nam khoảng 120°, tại vách taluy dương bên phải đường từ thôn Miết đi thôn Pa Kông	640		Chưa xác định
87	QT.006118.KS	357691	1847927	Hướng Hóa	Hướng Linh	Pa Kông	Cách điểm QT.006117.KS khoảng 700m về phía tây nam khoảng 205°, tại taluy dương bên phải đường từ thôn Pa Kông đi TT. Khe Sanh	130		Quy mô nhỏ
88	QT.006119.KS	358132	1847715	Hướng Hóa	Hướng Linh	Pa Kông	Cách điểm QT.006118.KS khoảng 700m về phía đông nam khoảng 130°, tại taluy dương bên phải đường từ thôn Pa Kông đi TT. Khe Sanh	75		Quy mô nhỏ
89	QT.006120.KS	358653	1847264	Hướng Hóa	Hướng Linh		Cách điểm QT.006119.KS khoảng 200m về phía đông nam khoảng 130°, tại taluy dương bên phải đường gần với cột mốc H7, Km226 đường Hồ Chí Minh nhánh Tây	25		Quy mô nhỏ
90	QT.006121.KS	359161	1846554	Hướng Hóa	Hướng Linh		Cách điểm QT.006120.KS khoảng 900m về phía đông nam khoảng 145°, tại taluy dương bên phải đường hướng từ thôn Pa Kông đi TT. Khe Sanh	18		Quy mô nhỏ
91	QT.006122.KS	347401	1853283	Hướng Hóa	Hướng Phùng	Cheng	Vách taluy dương bên phải đường hướng từ trung tâm xã Hướng Phùng đi thôn Chênh Vênh tại địa phận thuộc thôn Cheng, cách đỉnh 607,8m khoảng 300m về phía Nam	55	1	Quy mô trung bình
92	QT.006123.KS	347407	1853330	Hướng Hóa	Hướng Phùng	Cheng	Cách điểm QT.006122.KS khoảng 50m về phía 50, tại taluy do người dân xẻ núi làm nhà thuộc thôn Cheng	170		Quy mô trung bình
93	QT.006124.KS	347348	1853664	Hướng Hóa	Hướng Phùng	Cheng	Cách điểm QT.006123.KS khoảng 300m về phía tây bắc khoảng 350°, tại taluy dương đường Hồ Chí Minh, gần cột mốc H1, Km210	230		Quy mô trung bình
94	QT.006126.KS	347124	1854097	Hướng Hóa	Hướng Phùng	Cheng	Cách điểm QT.006125.KS khoảng 600m về phía tây bắc, tại taluy dương đường Hồ Chí Minh nhánh Tây, gần Km209 thuộc thôn Cheng	200	1	Quy mô nhỏ
95	QT.006127.KS	346936	1854219	Hướng Hóa	Hướng Phùng	Cheng	Cách điểm QT.006126.KS khoảng 200m về phía 300o, tại taluy dương đường Hồ Chí Minh nhánh Tây, gần cột mốc H8, Km208 thuộc thôn Cheng	25		Quy mô nhỏ
96	QT.006128.KS	347119	1853375	Hướng Hóa	Hướng Phùng	Cheng	Cách điểm QT.006127.KS khoảng 300m về phía Tây - tây bắc khoảng 280°, tại sườn núi thuộc thôn Cheng	55		Quy mô nhỏ
97	QT.006132.KS	347014	1854925	Hướng Hóa	Hướng Phùng	Chênh Vênh	Cách điểm QT.006131.KS khoảng 200m về phía đông bắc khoảng 30°, tại taluy dương đường HCM Tây thuộc thôn Chênh Vênh	240		Quy mô nhỏ
98	QT.006141.KS	348540	1856065	Hướng Hóa	Hướng Phùng	Chênh Vênh	Cách điểm QT.006140.KS khoảng 100m về phía tây bắc, tại vách taluy dương bên phải đường từ xã Hướng Phùng đi xã Hướng Lập	220		Quy mô nhỏ
99	QT.006142.KS	348505	1856154	Hướng Hóa	Hướng Phùng		Cách điểm QT.006141.KS khoảng 120m về phía tây bắc, tại vách taluy dương đường Hồ Chí Minh nhánh Tây, thuộc xã Hướng Phùng	220		Quy mô trung bình

TT	Số hiệu điểm khảo sát	Tọa độ X	Tọa độ Y	Huyện	Xã	Thôn	Mô tả chi tiết vị trí điểm trượt	Thể tích khối trượt	Số lần trượt	Nguy cơ trượt lở tiếp
100	QT.006143.KS	348673	1856245	Hướng Hóa	Hướng Phùng		Cách điểm QT.006142.KS khoảng 200m về phía đông bắc khoảng 65o, tại cột mốc H9, Km204 đường Hồ Chí Minh nhánh Tây, thuộc xã Hướng Hóa	270		Quy mô nhỏ
101	QT.006144.KS	348749	1856266	Hướng Hóa	Hướng Phùng		Cách điểm QT.006143.KS khoảng 80m về phía đông - đông bắc, tại taluy dương lưng chùng đèo Sa Mù đường Hồ Chí Minh nhánh Tây, thuộc xã Hướng Phùng	1100		Quy mô rất lớn
102	QT.006145.KS	349147	1856222	Hướng Hóa	Hướng Phùng		Cách điểm QT.006144.KS khoảng 40m về phía đông, tại taluy dương đường Hồ Chí Minh, thuộc xã Hướng Phùng	40		Quy mô nhỏ
103	QT.006146.KS	349300	1856246	Hướng Hóa	Hướng Phùng		Tại vách taluy dương đường Hồ Chí Minh, trên đèo Sa Mù thuộc xã Hướng Phùng	Chưa xác định		Chưa xác định
104	QT.006148.KS	349411	1856436	Hướng Hóa	Hướng Phùng		Cách điểm QT.006147.KS khoảng 250m về phía bắc, cách cầu Sen Bụt khoảng 200m về phía tây bắc khoảng 300o tại taluy trái đường Hồ Chí Minh, hướng từ xã Hướng Phùng đi Hướng Việt	550		Quy mô nhỏ
105	QT.006149.KS	349824	1856861	Hướng Hóa	Hướng Phùng		Cách điểm QT.006148.KS khoảng 650m về phía đông bắc khoảng 50°, tại taluy trái đường Hồ Chí Minh, hướng từ xã Hướng Phùng đi Hướng Việt	510		Quy mô trung bình
106	QT.006150.KS	350180	1856988	Hướng Hóa	Hướng Phùng		Cách điểm QT.006149.KS khoảng 400m về phía đông bắc khoảng 65°, tại taluy dương gần Km202 đường Hồ Chí Minh	150		Quy mô nhỏ
107	QT.006151.KS	350248	1856759	Hướng Hóa	Hướng Phùng		Cách điểm QT.006150.KS khoảng 300m về phía nam, đông nam khoảng 80°, tại taluy dương bên trái đường từ xã Hướng Phùng đi xã Hướng Việt	45		Quy mô nhỏ
108	QT.006152.KS	350078	1856318	Hướng Hóa	Hướng Phùng		Đứng tại điểm QT.006151.KS nhìn về phía 155° khoảng 500m	Chưa xác định		Chưa xác định
109	QT.006153.KS	349350	1873787	Hướng Hóa	Hướng Lập	Cộp	Tại thôn Cộp, xã Hướng Lập cách trường mầm non khoảng 150m về phía 40°, cách đỉnh 498,8 khoảng 1km về phía 100°	240		Quy mô rất lớn
110	QT.006158.KS	348642	1871476	Hướng Hóa	Hướng Lập		Cách điểm QT.006157.KS khoảng 250m về phía tây nam 210°, tại taluy dương bên trái đường hướng từ bản Cộp đi bản Sê Pu, thuộc xã Hướng Lập	230		Quy mô nhỏ
111	QT.006161.KS	347996	1870576	Hướng Hóa	Hướng Lập	Cộp	Cách điểm QT.006160.KS khoảng 450m về phía tây nam 250°, gần cột mốc H2, Km173 đường Hồ Chí Minh, thuộc thôn Cộp, xã Hướng Lập	2670	4	Quy mô rất lớn
112	QT.006178.KS	349753	1854981	Hướng Hóa	Hướng Phùng		Đứng tại điểm khảo sát QT.006177.KS, nhìn về hướng 325°, cách khoảng 1km	Chưa xác định		Chưa xác định
113	QT.006180.KS	350007	1852860	Hướng Hóa	Hướng Phùng		Đứng tại điểm có tọa độ (349673; 1853246) gần cột mốc Km2, đường liên xã Hướng Phùng - Hướng Sơn nhìn về hướng 140°, cách khoảng 520m	Chưa xác định		Chưa xác định
114	QT.006185.KS	348852	1852945	Hướng Hóa	Hướng Phùng	Xa Ry	Cách điểm QT.006183.KS khoảng 550m về phía tây nam khoảng 240°, tại taluy dương bên trái đường từ thôn Xa Ry đi Hướng Phùng	400		Quy mô trung bình
115	QT.006186.KS	348775	1852907	Hướng Hóa	Hướng Phùng	Xa Ry	Tại vách taluy âm đường liên xã, thuộc thôn Xa Ry, xã Hướng Phùng	5400		Quy mô trung bình
116	QT.006187.KS	348740	1852754	Hướng Hóa	Hướng Phùng	Xa Ry	Cách điểm QT.006186.KS khoảng 150m về phía nam tây nam khoảng 1900, tại taluy dương đường thuộc thôn Xa Ry	1125		Quy mô trung bình
117	QT.006190.KS	352260	1854691	Hướng Hóa	Hướng Phùng		Đứng tại điểm có tọa độ (351902; 1854659) nhìn về hướng 85°, cách khoảng 400m	Chưa xác định		Chưa xác định
118	QT.006191.KS	352273	1854736	Hướng Hóa	Hướng Phùng		Đứng tại điểm có tọa độ (351902; 1854695) nhìn về hướng 87°, cách khoảng 450m	Chưa xác định		Chưa xác định
119	QT.006192.KS	352293	1855489	Hướng Hóa	Hướng Phùng		Đứng tại điểm có tọa độ (351902; 1854695)	Chưa		Chưa

TT	Số hiệu điểm khảo sát	Tọa độ X	Tọa độ Y	Huyện	Xã	Thôn	Mô tả chi tiết vị trí điểm trượt	Thể tích khối trượt	Số lần trượt	Nguy cơ trượt lở tiếp
				Hóa	Phùng		nhìn về hướng 25°, cách khoảng 450m	xác định		xác định
120	QT.006193.KS	352323	1854858	Hướng Hóa	Hướng Phùng		Đứng tại điểm có tọa độ (351798; 1854965) nhìn về hướng 103°, cách khoảng 450m	Chưa xác định		Chưa xác định
121	QT.006194.KS	352286	1855019	Hướng Hóa	Hướng Phùng		Đứng tại điểm có tọa độ (351798; 1854965) nhìn về hướng 85°, cách khoảng 500m	Chưa xác định		Chưa xác định
122	QT.006195.KS	351575	1854967	Hướng Hóa	Hướng Phùng		Đứng tại điểm có tọa độ (351798; 1854965) nhìn về hướng 85°, cách khoảng 500m	Chưa xác định		Chưa xác định
123	QT.006196.KS	352081	1855236	Hướng Hóa	Hướng Phùng		Đứng tại điểm có tọa độ (352019; 1855207) nhìn về hướng 80°, cách khoảng 150m	Chưa xác định		Chưa xác định
124	QT.006197.KS	351654	1855298	Hướng Hóa	Hướng Phùng		Đứng tại điểm có tọa độ (351857; 1855269) nhìn về hướng 80°, cách khoảng 150m	Chưa xác định		Chưa xác định
125	QT.006198.KS	351615	1855330	Hướng Hóa	Hướng Phùng		Đứng tại điểm có tọa độ (351857; 1855269) nhìn về hướng 285°	Chưa xác định		Chưa xác định
126	QT.006202.KS	352357	1854653	Hướng Hóa	Hướng Sơn		Đứng tại điểm có tọa độ (352465; 1854337) nhìn về hướng 340°, cách khoảng 350m	Chưa xác định		Chưa xác định
127	QT.006203.KS	352796	1854197	Hướng Hóa	Hướng Sơn	Ra Ly	Tại vách taluy dương bên phải đường hướng từ xã Hướng Phùng đi xã Hướng Sơn, thuộc thôn Ra Ly	252		Quy mô nhỏ
128	QT.006204.KS	352869	1854231	Hướng Hóa	Hướng Sơn	Ra Ly	Cách điểm QT.006203.KS khoảng 90m về phía đông bắc khoảng 15°, tại taluy dương bên phải đường từ xã Hướng Phùng đi xã Hương Sơn	48		Quy mô nhỏ
129	QT.006205.KS	352736	1854967	Hướng Hóa	Hướng Sơn		Đứng tại điểm QT.006205.KS, nhìn về hướng 350° khoảng 750m là điểm quan sát	Chưa xác định		Chưa xác định
130	QT.007086.KS	371244	1835274	Hướng Hóa	Húc	Cu Dong	Là một vách taluy bên trái đường thuộc đường dân sinh thôn Cu Dong; cách đỉnh 426,1m khoảng 400m về phía 120°	270		Quy mô nhỏ
131	QT.007102.KS	369906	1847002	Hướng Hóa	Hướng Linh	Cốc	Điểm khảo sát cách điểm QT.007101.KS khoảng 800m về phía tây bắc, là một vách taluy bên trái đường từ thôn Cốc đi thủy điện Khe Nghi	40	1	Quy mô nhỏ
132	QT.007104.KS	369966	1846835	Hướng Hóa	Hướng Linh	Cốc	Điểm khảo sát là một vách taluy bên trái đường từ thôn Cốc đi Quốc lộ 9, cách điểm QT.007102.KS khoảng 150m về phía tây bắc	126	1	Quy mô nhỏ
133	QT.007110.KS	371054	1844751	Hướng Hóa	Hướng Linh	Cốc	Là một vách taluy bên trái đường từ thôn Cốc đi lên Quốc lộ 9, cách điểm QT07108.KS khoảng 850m về phía đông bắc	42	1	Quy mô nhỏ
134	QT.007111.KS	371071	1844677	Hướng Hóa	Hướng Linh	Cốc	Vách taluy bên trái đường, cách điểm khảo sát QT.007110.KS khoảng 90m về phía tây bắc	660	1	Quy mô trung bình
135	QT.007113.KS	365151	1849438	Hướng Hóa	Hướng Linh	Xa Bài	Vách taluy bên phải đường dân sinh thôn Xa Bài, cách trường phổ thông cơ sở Hướng Linh khoảng 1km về phía đông nam	33	1	Chưa xác định
136	QT.007129.KS	366007	1840220	Hướng Hóa	Tân Hợp	Tân Xuyên	Vách taluy bên phải đường quốc lộ 9, cách trường trung học cơ sở xã Tân Hợp khoảng 100m về phía đông bắc	360		Quy mô trung bình
137	QT.008043.KS	366217	1834219	Hướng Hóa	Hướng Tâm	Ho Lê	Vị trí khảo sát cách cổng Ta Ry II khoảng 5m theo hướng 80°	65	1	Quy mô nhỏ
138	QT.008049.KS	366146	1832864	Hướng Hóa	Hướng Linh	Ho Lê	Điểm khảo sát gần cổng Ho Le 1 cách khoảng 5m theo hướng 40°	65		Quy mô nhỏ
139	QT.008057.KS	367465	1833374	Hướng Hóa	Hướng Lộc	Ho Lê	Vách taluy bên phải đường cách điểm QT.008056.KS khoảng 750m về phía đông bắc	20		Quy mô nhỏ
140	QT.008089.KS	358685	1839623	Hướng Hóa	TT. Khe Sanh		Sườn phía đông của đỉnh 523,4m chênh cao 30m, cách đỉnh 60m, cách đỉnh 416,9 khoảng 270m theo hướng 200°	95		Quy mô nhỏ
141	QT.009005.KS	377683	1840426	Đakrông	Đakrông		Taluy dương đường Hồ Chí Minh, thuộc xã Đakrông	65		Quy mô lớn
142	QT.009009.KS	379476	1836432	Đakrông	Ba Nang	Đá Đỏ	Tại taluy dương của đường nhựa, thuộc thôn Đá Đỏ, xã Ba Nang	99		Quy mô nhỏ
143	QT.009015.KS	379581	1834459	Đakrông	Ba Nang	Tà Rọc	Tại taluy dương đường đất thuộc thôn Tà Rọc, xã Ba Nang	30		Quy mô nhỏ

TT	Số hiệu điểm khảo sát	Tọa độ X	Tọa độ Y	Huyện	Xã	Thôn	Mô tả chi tiết vị trí điểm trượt	Thể tích khối trượt	Số lần trượt	Nguy cơ trượt lở tiếp
144	QT.009028.KS	382006	1828463	Đakrông	Ba Nang	Bù	Tại taluy dương của đường bê tông chạy dọc biên giới Lào, thuộc thôn Bù, xã Ba Nang	182		Quy mô nhỏ
145	QT.009029.KS	382411	1827492	Đakrông	Tà Long	Ba Ngày	Tại taluy dương của đường bê tông chạy dọc biên giới, sát bờ trái khe suối theo hướng dòng chảy, thuộc thôn Ba Ngày	465		Quy mô trung bình
146	QT.009032.KS	372382	1850038	Đakrông	Hướng Hiệp		Tại taluy dương của đường đất vào khu vực điện gió, thuộc xã Hướng Hiệp	884		Quy mô trung bình
147	QT.009033.KS	372533	1850348	Đakrông	Hướng Hiệp		Tại taluy dương của đường đất vào khu vực điện gió, thuộc xã Hướng Hiệp	54		Quy mô nhỏ
148	QT.009034.KS	372600	1850574	Đakrông	Hướng Hiệp		Tại taluy dương của đường đất vào khu vực điện gió, thuộc xã Hướng Hiệp	1240		Quy mô trung bình
149	QT.009036.KS	384305	1825612	Đakrông	Tà Long	Ba Ngày	Tại taluy dương của đường bê tông dọc biên giới Lào, thuộc thôn Ba Ngày, xã Tà Long	91		Quy mô nhỏ
150	QT.009037.KS	383901	1824861	Đakrông	Tà Long	Ba Ngày	Tại taluy dương của đường bê tông dọc biên giới Lào, thuộc thôn Ba Ngày, xã Tà Long	63		Quy mô nhỏ
151	QT.009050.KS	376629	1840869	Đakrông			Điểm quan sát nằm về phía 85°, cách vị trí đứng quan sát khoảng 300m	Chưa xác định		Chưa xác định
152	QT.009055.KS	389658	1825594	Đakrông			Điểm quan sát nằm về phía 197°, cách vị trí đứng quan sát khoảng 2,3km	Chưa xác định		Chưa xác định
153	QT.009056.KS	389718	1825500	Đakrông			Điểm quan sát nằm về phía 195°, cách vị trí đứng quan sát khoảng 2,5km	Chưa xác định		Chưa xác định
154	QT.009057.KS	392059	1833617	Đakrông			Điểm quan sát nằm về phía 85°, cách vị trí đứng quan sát khoảng 2,8km	Chưa xác định		Chưa xác định
155	QT.009058.KS	390053	1834398	Đakrông			Điểm quan sát nằm về phía 70°, cách vị trí đứng quan sát khoảng 1,5km	Chưa xác định		Chưa xác định
156	QT.009061.KS	389622	1838647	Đakrông			Điểm quan sát nằm về phía 150°, cách vị trí đứng quan sát khoảng 3km	Chưa xác định		Chưa xác định
157	QT.009082.KS	399086	1812867	Đakrông	A Bung	Cúp	Tại taluy dương của đường bê tông vào thôn Cúp, xã A Bung	104		Quy mô nhỏ
158	QT.009098.KS	393743	1808478	Đakrông	A Ngo	A Đeng	Điểm quan sát nằm về phía 160° cách vị trí đứng khoảng 1,2km.	Chưa xác định		Chưa xác định
159	QT.009111.KS	386280	1814324	Đakrông			Điểm quan sát nằm về phía 110° cách vị trí đứng quan sát khoảng 600m	Chưa xác định		Chưa xác định
160	QT.009112.KS	386164	1814686	Đakrông			Điểm quan sát nằm về phía 70° cách vị trí đứng quan sát khoảng 500m	Chưa xác định		Chưa xác định
161	QT.009113.KS	384951	1815156	Đakrông			Điểm quan sát nằm về phía 330° cách vị trí đứng quan sát khoảng 1,1km	Chưa xác định		Chưa xác định
162	QT.009114.KS	385265	1814057	Đakrông			Điểm quan sát nằm về phía 250° cách vị trí đứng quan sát khoảng 300m	Chưa xác định		Chưa xác định
163	QT.009116.KS	386092	1812638	Đakrông			Điểm quan sát nằm về phía 190° cách vị trí đứng quan sát khoảng 800m	Chưa xác định		Chưa xác định
164	QT.009117.KS	386620	1813515	Đakrông			Điểm quan sát nằm về phía 65° cách vị trí đứng quan sát khoảng 250m	Chưa xác định		Chưa xác định
165	QT.009118.KS	386548	1813358	Đakrông	A Vao	Tân Đi 2	Tại taluy dương của đường đất thuộc thôn Tân Đi 2, xã A Vao	66		Quy mô nhỏ
166	QT.009120.KS	387249	1812321	Đakrông			Điểm quan sát nằm về phía 190° cách vị trí đứng quan sát khoảng 500-600m	Chưa xác định		Chưa xác định
167	QT.009122.KS	385657	1811126	Đakrông			Điểm quan sát nằm về phía 265° cách vị trí đứng quan sát khoảng 1,9km	Chưa xác định		Chưa xác định
168	QT.009123.KS	387457	1810317	Đakrông			Điểm quan sát nằm về phía 160° cách vị trí đứng quan sát khoảng 1km	Chưa xác định		Chưa xác định
169	QT.009166.KS	382968	1860554	Cam Lộ	Cam Tuyền	Bản Chùa	Tại taluy dương của đường đất khai thác rừng thuộc Bản Chùa	45		Quy mô nhỏ
170	QT.009167.KS	383138	1860758	Cam Lộ	Cam Tuyền	Bản Chùa	Tại taluy dương của đường đất khai thác rừng thuộc Bản Chùa	90		Quy mô nhỏ
171	QT.009169.KS	383190	1860777	Cam Lộ	Cam Tuyền	Bản Chùa	Tại taluy dương của đường đất khai thác rừng thuộc Bản Chùa	45		Quy mô nhỏ
172	QT.010008.KS	372787	1850961	Đakrông	Hướng Hiệp	Hà Bạc	Tại thôn Hà Bạc, xã Hướng Hiệp	45		Quy mô nhỏ

TT	Số hiệu điểm khảo sát	Tọa độ X	Tọa độ Y	Huyện	Xã	Thôn	Mô tả chi tiết vị trí điểm trượt	Thể tích khối trượt	Số lần trượt	Nguy cơ trượt lở tiếp
173	QT.010017.KS	386476	1826624	Đakrông	Tà Long	A Đu	Điểm khảo sát nằm sát mép đường biên giới Việt Lào tại thôn A Đu, xã Tà Long.	225		Quy mô nhỏ
174	QT.011002.KS	386130	1834704	Đakrông	Đakrông		Tại vị trí QT.011001.KS nhìn về hướng 230° cách khoảng 500m, tại sườn núi bên bờ trái sông Đakrông	Chưa xác định		Chưa xác định
175	QT.011004.KS	385959	1834659	Đakrông	Đakrông		Tại vị trí QT.011003.KS nhìn về hướng 160° cách khoảng 700m	Chưa xác định		Chưa xác định
176	QT.011014.KS	386958	1834981	Đakrông	Tà Long	Vôi	Tại taluy dương của đường mòn Hồ Chí Minh, bên trái theo hướng hành trình	55		Quy mô nhỏ
177	QT.011017.KS	389094	1832853	Đakrông	Tà Long	Sa Ta	Điểm khảo sát cách cầu Tà Long 500m về phía Đông Nam	45.5	1	Chưa xác định
178	QT.011023.KS	388532	1829750	Đakrông			Từ điểm QT.011022.KS nhìn theo hướng 310°, cách khoảng 550m	Chưa xác định		Chưa xác định
179	QT.011029.KS	376800	1832692	Đakrông	Ba Nang		Đường liên thôn đi từ thôn Đá Bàn sang thôn Cóc thuộc xã Ba Nang	8	1	Chưa xác định
180	QT.011033.KS	381692	1829607	Đakrông			Điểm quan sát cách điểm QT.011032 khoảng 300m nhìn theo hướng 160°	Chưa xác định		Chưa xác định
181	QT.011046.KS	376671	1850534	Đakrông			Từ điểm QT.011045.KS nhìn theo hướng 340°, cách khoảng 550m	Chưa xác định		Chưa xác định
182	QT.011047.KS	376917	1850624	Đakrông			Từ điểm QT.011045.KS nhìn theo hướng 350°, cách khoảng 1,3km	Chưa xác định		Chưa xác định
183	QT.011059.KS	394821	1829853	Đakrông			Từ điểm QT.011058.KS nhìn về phía 340°, cách khoảng 4,7km	Chưa xác định		Chưa xác định
184	QT.011071.KS	362850	1855387	Đakrông			Từ điểm QT.011070.KS nhìn về hướng 230°, cách khoảng 4,5km	Chưa xác định		Chưa xác định
185	QT.012001.KS	369925	1840372	Đakrông	Đakrông	Làng Cát	Tại Km57+100 Quốc lộ 9 tại vách taluy bên trái đường hướng Khe Sanh - Đakrông	15	1	Quy mô nhỏ
186	QT.012002.KS	371274	1840465	Đakrông	Đakrông	Làng Cát	Tại Km55+100 Quốc lộ 9 tại vách taluy bên trái đường hướng Khe Sanh - Đakrông	60		Quy mô trung bình
187	QT.012008.KS	376220	1843580	Đakrông	Đakrông	Xóm Rò	Tại Km46+800 Quốc lộ 9	8		Quy mô nhỏ
188	QT.012009.KS	377183	1843916	Đakrông	Đakrông	Xóm Rò	Tại Km45+800 Quốc lộ 9	6		Quy mô nhỏ
189	QT.012030.KS	385387	1843639	Đakrông	Mò Ó	Ba Rầu	Tại Km5+800 Tỉnh lộ 508A thuộc thôn Ba Rầu, xã Mò Ó	13		Quy mô nhỏ
190	QT.012062.KS	390558	1827175	Đakrông	Húc Nghì	Húc Nghì	Cách ngã ba Km278+300m	165		Quy mô nhỏ
191	QT.012063.KS	390482	1827086	Đakrông	Húc Nghì	Húc Nghì	Thôn Húc Nghì, xã Húc Nghì	60		Quy mô nhỏ
192	QT.012064.KS	389989	1826118	Đakrông	Húc Nghì	Húc Nghì	Cách cầu đi qua sông Đakrong 20m về hướng 80°	38		Quy mô nhỏ
193	QT.012066.KS	391438	1826776	Đakrông	Húc Nghì	Húc Nghì	Cách đường Quốc lộ 14 khoảng 300m hướng về phía 110°	1250		Quy mô lớn
194	QT.012076.KS	391717	1822298	Đakrông	Húc Nghì	37	Tại Km287+300m Quốc lộ 14	740		Quy mô trung bình
195	QT.012078.KS	390696	1823235	Đakrông	Húc Nghì	37	Tại Km285+900 Quốc lộ 14 tại vách taluy dương của đường	50		Quy mô nhỏ
196	QT.012091.KS	390791	1805101	Đakrông	A Ngo	La Hay	Tại Km10+200 Quốc lộ 15D, thôn La Lay, xã A Ngo	18	1	Quy mô nhỏ
197	QT.014006.KS	387597	1814057	Đakrông	A Vao	Tân Đi 1	Taluy đường tuyến liên thôn, thuộc thôn Tân Đi 1, xã A Vao	3200	>2	Quy mô lớn
198	QT.014007.KS	387620	1813898	Đakrông	A Vao	Tân Đi 1	Taluy đường bên trái hướng lộ trình thuộc thôn Tân Đi 1	21	1	Quy mô nhỏ
199	QT.014009.KS	387858	1812632	Đakrông	A Vao	A Vao	Taluy bên trái lộ trình cách ngã ba thôn A Vao khoảng 100m về phía thôn Tà Rụt	22	1	Chưa xác định
200	QT.014011.KS	389413	1812243	Đakrông	A Ngo		Taluy bên phải hướng lộ trình cách điểm độ cao 245,5m khoảng 150m về hướng đông - đông bắc	200	1	Chưa xác định
201	QT.014018.KS	383996	1820286	Đakrông	A Vao	Ba Linh	Taluy âm bên phải lộ trình cách ngã ba thôn	135	1	Chưa

TT	Số hiệu điểm khảo sát	Tọa độ X	Tọa độ Y	Huyện	Xã	Thôn	Mô tả chi tiết vị trí điểm trượt	Thể tích khối trượt	Số lần trượt	Nguy cơ trượt lở tiếp
				g			Ba Lin khoảng 500m về phía thôn A Vao			xác định
202	QT.014020.KS	384488	1820808	Đakrông	A Vao		Taluy bên trái lộ trình cách cột mốc A Vao 17km trên tuyến đường giao thông biên giới xã A Vao	84	1	Chưa xác định
203	QT.014021.KS	385270	1820831	Đakrông	A Vao		Taluy dương tại Km16 tuyến đường giao thông biên giới xã A Vao	16	1	Quy mô nhỏ
204	QT.014029.KS	393256	1824801	Đakrông	Húc Nghi		Taluy dương đường liên thôn, cách điểm độ cao 336,7 khoảng 350m về phía 260°, cách điểm độ cao 282,9 khoảng 250m về phía 5°	36	1	Chưa xác định
205	QT.014045.KS	406237	1819165	Đakrông	Húc Nghi		Nằm cách vị trí quan sát khoảng 4,5km về hướng 125°, cách ranh giới với Thừa Thiên Huế khoảng 400m	Chưa xác định		Chưa xác định
206	QT.014066.KS	381845	1854727	Cam Lộ	Cam Thành		Vị trí quan sát cách đỉnh 112,7 khoảng 200m về phía 290° trên ngàm qua suối	Chưa xác định		Chưa xác định
207	QT.014072.KS	382050	1852437	Cam Lộ	Cam Nghĩa		Vị trí cách vị trí quan sát khoảng 1km về hướng tây nam 215°, cách đỉnh 261,3 khoảng 350m về hướng 120°	Chưa xác định		Chưa xác định
208	QT.014116.KS	382626	1863255	Cam Lộ	Cam Hiếu		Điểm quan sát sườn phía nam tây nam của đỉnh 237,7. Vị trí cách đỉnh này khoảng 400m về hướng 190°	Chưa xác định		Chưa xác định
209	QT.014118.KS	384047	1864161	Cam Lộ	Cam Tuyền		Taluy dương phía trái hướng lộ trình, vị trí cách đỉnh 163,6 khoảng 200m về hướng 170°	50		Chưa xác định
210	QT.015006.KS	345306	1848940	Hướng Hóa	Hướng Phùng	Khu vực cửa khẩu Cheng - thôn Xa Ry	Khu vực cửa khẩu Cheng - thôn Xa Ry, xã Hướng Phùng	Chưa xác định		Chưa xác định
211	QT.015007.KS	347418	1850339	Hướng Hóa	Hướng Phùng	Hướng Đại	Vách taluy đào phía sau chuồng nuôi dê nhà bác Nguyễn Hữu Ôn, thôn Hướng Đại, xã Hướng Phùng	13	1	Quy mô nhỏ
212	QT.015024.KS	347518	1861137	Hướng Hóa	Hướng Việt	Chai	Taluy dương đường Hồ Chí Minh nhánh Tây, phía 290° so với đỉnh cao 805,0m	180		Chưa xác định
213	QT.015028.KS	347151	1860625	Hướng Hóa	Hướng Việt	Chai	Taluy dương Km190+100 đường Hồ Chí Minh nhánh Tây, thuộc thôn Chai, xã Hướng Việt	1875		Quy mô trung bình
214	QT.015029.KS	347133	1860625	Hướng Hóa	Hướng Việt	Chai	Taluy âm Km190+100 đường Hồ Chí Minh nhánh Tây, thuộc thôn Chai, xã Hướng Việt	1200		Quy mô trung bình
215	QT.015032.KS	346630	1860381	Hướng Hóa	Hướng Việt	Chai	Taluy dương Km190+750 đường Hồ Chí Minh nhánh Tây, thuộc thôn Chai, xã Hướng Việt	60		Quy mô nhỏ
216	QT.015033.KS	346571	1860349	Hướng Hóa	Hướng Việt	Chai	Taluy dương Km190+800 đường Hồ Chí Minh nhánh Tây, thuộc thôn Chai, xã Hướng Việt	132		Quy mô trung bình
217	QT.015034.KS	346541	1860249	Hướng Hóa	Hướng Việt	Chai	Taluy dương Km191+000 đường Hồ Chí Minh nhánh Tây, thuộc thôn Chai, xã Hướng Việt	270		Quy mô nhỏ
218	QT.015035.KS	348628	1862786	Hướng Hóa	Hướng Việt	Xa Đưng	Taluy dương Km186+000 đường Hồ Chí Minh nhánh Tây, thuộc thôn Xa Đưng, xã Hướng Việt	300		Chưa xác định
219	QT.015036.KS	348699	1862771	Hướng Hóa	Hướng Việt	Xa Đưng	Taluy dương Km185+900 đường Hồ Chí Minh nhánh Tây, thuộc thôn Xa Đưng, xã Hướng Việt	162		Chưa xác định
220	QT.015037.KS	349406	1863136	Hướng Hóa	Hướng Việt	Xa Đưng	Taluy dương Km185+010 đường Hồ Chí Minh nhánh Tây, thuộc thôn Xa Đưng, xã Hướng Việt	130		Chưa xác định
221	QT.015038.KS	349872	1864188	Hướng Hóa	Hướng Việt	Thôn Xa Đưng - Thôn Trắng	Điểm khảo sát nằm tại thôn Xa Đưng, xã Hướng Việt	Chưa xác định		Chưa xác định
222	QT.015039.KS	350196	1863546	Hướng Hóa	Hướng Việt	Thôn Xa Đưng -	Điểm khảo sát nằm tại thôn Xa Đưng, xã Hướng Việt	Chưa xác định		Chưa xác định

TT	Số hiệu điểm khảo sát	Tọa độ X	Tọa độ Y	Huyện	Xã	Thôn	Mô tả chi tiết vị trí điểm trượt	Thể tích khối trượt	Số lần trượt	Nguy cơ trượt lở tiếp
						Thôn Trắng				
223	QT.015040.KS	350501	1862835	Hướng Hóa	Hướng Việt	Thôn Xa Đưng - Thôn Trắng	Điểm khảo sát nằm tại thôn Xa Đưng, xã Hướng Việt	Chưa xác định		Chưa xác định
224	QT.015041.KS	349397	1863281	Hướng Hóa	Hướng Việt	Xa Đưng	Taluy dương Km184+010 đường Hồ Chí Minh nhánh Tây, thuộc thôn Xa Đưng, xã Hướng Việt	273		Chưa xác định
225	QT.015042.KS	349331	1863340	Hướng Hóa	Hướng Việt	Xa Đưng	Taluy dương Km184+680 đường Hồ Chí Minh nhánh Tây, thuộc thôn Xa Đưng, xã Hướng Việt	890		Quy mô trung bình
226	QT.015057.KS	347708	1866233	Hướng Hóa	Hướng Việt	Tràng-Tà Puồng	Taluy dương Km180+000 đường Hồ Chí Minh nhánh Tây, thuộc thôn Tràng-Tà Puồng, xã Hướng Việt	210		Quy mô trung bình
227	QT.015092.KS	364183	1863636	Hướng Hóa	Hướng Sơn	Thôn Nguồn Rào - Làng Cát	Điểm khảo sát nằm tại thôn Chia xã Hướng Sơn	Chưa xác định		Chưa xác định
228	QT.015097.KS	354452	1854833	Hướng Hóa	Hướng Sơn	Thôn Ra Ly - Thôn Nguồn Rào	Điểm khảo sát nằm tại thôn Ra Ly, xã Hướng Sơn	Chưa xác định		Chưa xác định
229	QT.015098.KS	354742	1854827	Hướng Hóa	Hướng Sơn	Thôn Ra Ly - Thôn Nguồn Rào	Điểm khảo sát nằm tại thôn Ra Ly xã Hướng Sơn	Chưa xác định		Chưa xác định
230	QT.015104.KS	354331	1855288	Hướng Hóa	Hướng Sơn	Thôn Ra Ly - Thôn Nguồn Rào	Điểm khảo sát nằm tại thôn Ra Ly xã Hướng Sơn	Chưa xác định		Chưa xác định
231	QT.015108.KS	356236	1855187	Hướng Hóa	Hướng Sơn	Nguồn Rào	Taluy đảo ở phía 220° so với đỉnh 671,9m, ở phía 245° so với đỉnh 586,3m, thuộc thôn Nguồn Rào, xã Hướng Sơn	360		Quy mô trung bình
232	QT.016008.KS	351423	1847030	Hướng Hóa	Hướng Phùng	Mã Lai	Điểm khảo sát nằm tại thôn Mã Lai, xã Hướng Phùng	Chưa xác định		Chưa xác định
233	QT.016009.KS	350185	1847330	Hướng Hóa	Hướng Phùng	Mã Lai	Điểm khảo sát nằm tại thôn Mã Lai, xã Hướng Phùng	Chưa xác định		Chưa xác định
234	QT.016014.KS	354067	1848309	Hướng Hóa	Hướng Phùng	Cọc	Nhà anh Phạm Văn Hải, thuộc thôn Cọc, xã Hướng Phùng	440		Chưa xác định
235	QT.016041.KS	353823	1869880	Hướng Hóa	Hướng Lập		Taluy dương đường liên thôn, cách đỉnh 394,2 khoảng 150m về hướng 250°	52.2	1	Chưa xác định
236	QT.016045.KS	353084	1869827	Hướng Hóa	Hướng Lập	Quê	Vách taluy dương phía phải theo hướng hành trình cách đỉnh độ cao 547,8 chừng 550m theo hướng 300°	27		Quy mô nhỏ
237	QT.016049.KS	352313	1869400	Hướng Hóa	Hướng Lập	Quê	Taluy dương phía phải theo hướng hành trình, nằm về phía 170° so với đỉnh độ cao 415,2m cách khoảng 200m	95	1	Quy mô nhỏ
238	QT.016050.KS	351803	1869578	Hướng Hóa	Hướng Lập	Tri	Vách taluy dương phía phải theo hướng hành trình cách đỉnh độ cao 384,5 chừng 140m theo hướng 40°	520		Quy mô nhỏ
239	QT.016052.KS	351295	1869835	Hướng Hóa	Hướng Lập	Tri	Vách taluy dương phía phải theo hướng hành trình cách đỉnh độ cao 456,8 chừng 400m theo hướng 340°	22		Quy mô trung bình
240	QT.018019.KS	352072	1845193	Hướng Hóa	Tân Thạnh		Nằm cách điểm QT018018.KS về hướng 105° khoảng 820m, cách đỉnh 783,5 về hướng 140° khoảng 420m, thuộc xã Tân Thạnh	30		Chưa xác định
241	QT.019050.KS	390865	1855452	Cam Lộ	Cam Chính		Vị trí khảo sát cách điểm khảo sát QT.019049.KS khoảng 500m về hướng 230°	26	1	Quy mô nhỏ