

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

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

Sản phẩm Bước I 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 - 2014

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

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

Sản phẩm Bước I 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

Lê Quốc Hùng

HÀ NỘI - 2014

MỤC LỤC

DANH MỤC HÌNH, ẢNH	6
DANH MỤC BẢNG, BIỂU	8
MỞ ĐẦU	11
PHẦN I: ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN - KINH TẾ - XÃ HỘI	14
I.1. VỊ TRÍ ĐỊA LÝ - KINH TẾ - NHÂN VĂN.....	14
I.1.1. Vị trí địa lý.....	14
I.1.2. Đặc điểm dân cư - kinh tế - xã hội.....	15
I.1.2.1. Dân cư	15
I.1.2.2. Giao thông.....	15
I.1.2.3. Kinh tế - xã hội	16
I.1.3. Các hoạt động nhân sinh có liên quan đến các hiện tượng trượt lở đất đá	16
I.1.3.1. Cắt xẻ sườn đồi-núi, tạo mặt bằng xây dựng công trình giao thông và nhà ở	16
I.1.3.2. Chặt phá rừng lấy gỗ, lấy đất sản xuất	16
I.1.3.3. Hoạt động khai thác khoáng sản.....	17
I.1.3.4. Quy hoạch, bố trí dân cư.....	17
I.1.3.5. Xây dựng thủy điện.....	17
I.2. ĐẶC ĐIỂM ĐỊA CHẤT - KIẾN TẠO.....	18
I.2.1. Đặc điểm cấu trúc địa chất	18
I.2.1.1. Đặc điểm địa tầng	18
I.2.1.2. Đặc điểm magma xâm nhập	22
I.2.1.3. Đặc điểm cấu trúc kiến tạo.....	23
I.2.2. Đặc điểm địa chất công trình - địa chất thủy văn	26
I.2.2.1. Đặc điểm địa chất công trình	26
I.2.2.2. Đặc điểm địa chất thủy văn.....	28
I.3. ĐẶC ĐIỂM ĐỊA HÌNH – ĐỊA MẠO	29
I.3.1. Đặc điểm địa hình.....	29
I.3.1.1. Khu vực các huyện Kỳ Sơn, Tương Dương, Con Cuông, Anh Sơn, Đô Lương và Thanh Chương	29
I.3.1.2. Khu vực các huyện Quế Phong, Quỳnh Châu, Quỳnh Hợp, Tân Kỳ và Nghĩa Đàn.....	30
I.3.2. Đặc điểm địa mạo	32
I.3.2.1. Nhóm địa hình bóc mòn, rửa lở với các quá trình địa mạo hiện đại.....	32
I.3.2.2. Nhóm địa hình nguồn gốc dòng chảy.....	33
I.4. ĐẶC ĐIỂM THẠCH HỌC - VỎ PHONG HÓA - THỔ NHƯỠNG	34
I.4.1. Đặc điểm thạch học	34
I.4.2. Đặc điểm vỏ phong hóa.....	36
I.4.2.1. Khu vực các huyện Kỳ Sơn, Tương Dương, Con Cuông, Anh Sơn, Đô Lương và Thanh Chương	36
I.4.2.2. Khu vực các huyện Quế Phong, Quỳnh Châu, Quỳnh Hợp, Tân Kỳ (nam Quốc lộ 48)..	37
I.4.2.3. Khu vực các huyện Quế Phong, Quỳnh Châu, Nghĩa Đàn (bắc Quốc lộ 48)	38
I.4.3. Đặc điểm thổ nhưỡng	40
I.5. ĐẶC ĐIỂM KHÍ TƯỢNG - THỦY VĂN	40
I.5.1. Đặc điểm khí tượng	40
I.5.2. Đặc điểm thủy văn.....	41
I.6. ĐẶC ĐIỂM THẨM PHỦ VÀ SỬ DỤNG ĐẤT	43
PHẦN II: HIỆN TRẠNG TRƯỢT LỞ ĐẤT ĐÁ VÀ TAI BIẾN ĐỊA CHẤT LIÊN QUAN	45
II.1. HIỆN TRẠNG TRƯỢT LỞ ĐẤT ĐÁ VÀ CÁC TAI BIẾN ĐỊA CHẤT LIÊN QUAN.....	45
II.1.1. Hiện trạng trượt lở đất đá được giải đoán từ ảnh máy bay	45
II.1.2. Kết quả điều tra hiện trạng trượt lở đất đá và tai biến địa chất liên quan từ công tác khảo	

sát thực địa	46
II.1.3. Lũ ống lũ quét	50
II.1.3.1. Khu vực các huyện Kỳ Sơn, Tương Dương, Con Cuông, Anh Sơn, Đô Lương, Thanh Chương	50
II.1.3.2. Khu vực bắc quốc lộ 48 (khu vực các huyện Quế Phong, Quỳnh Châu, Quỳnh Hợp và Nghĩa Đàn)	56
II.1.3.3. Khu vực nam quốc lộ 48 (khu vực các huyện Quế Phong, Quỳnh Châu, Quỳnh Hợp, Tân Kỳ và Nghĩa Đàn).....	59
II.1.4. Xói lở bờ sông	61
II.1.4.1. Khu vực các huyện Kỳ Sơn, Tương Dương, Con Cuông, Anh Sơn, Đô Lương, Thanh Chương	61
II.1.4.2. Khu vực bắc quốc lộ 48 (khu vực các huyện Quế Phong, Quỳnh Châu, Quỳnh Hợp và Nghĩa Đàn)	64
II.1.4.3. Khu vực nam quốc lộ 48 (khu vực các huyện Quế Phong, Quỳnh Châu, Quỳnh Hợp, Tân Kỳ và Nghĩa Đàn).....	66
II.1.5. Trượt lở đất đá.....	68
II.1.6. Hiện trạng chung về trượt lở đất đá tại các mỏ khai thác khoáng sản.....	68
II.1.6.1. Khu vực các huyện Kỳ Sơn, Tương Dương, Con Cuông, Anh Sơn, Đô Lương, Thanh Chương	68
II.1.6.2. Khu vực nam quốc lộ 48 (khu vực các huyện Quế Phong, Quỳnh Châu, Quỳnh Hợp, Tân Kỳ và Nghĩa Đàn).....	69
II.2. HIỆN TRẠNG TRƯỢT LỞ ĐẤT ĐÁ.....	70
II.2.1. Khu vực các huyện Kỳ Sơn, Tương Dương, Con Cuông, Anh Sơn, Đô Lương, Thanh Chương	70
II.2.1.1. Hiện trạng chung về trượt lở đất đá.....	70
II.2.1.2. Hiện trạng về trượt lở đất đá tại 6 khu vực chính đã khảo sát trên địa bàn các huyện Kỳ Sơn, Tương Dương, Con Cuông, Anh Sơn, Đô Lương và Thanh Chương tỉnh Nghệ An	74
II.2.2. Khu vực các huyện Quế Phong, Quỳnh Châu (bắc Quốc lộ 48), Nghĩa Đàn.....	104
II.2.2.1. Hiện trạng chung về trượt lở đất đá.....	104
II.2.2.2. Khu vực huyện Quế Phong (bắc Quốc lộ 48).....	111
II.2.2.3. Khu vực huyện Quỳnh Châu (bắc Quốc lộ 48)	114
II.2.2.4. Khu vực huyện Nghĩa Đàn	115
II.2.3. Khu vực các huyện Quế Phong, Quỳnh Châu (nam Quốc lộ 48), Quỳnh Hợp, Tân Kỳ.....	118
II.2.3.1. Hiện trạng chung về trượt lở đất đá.....	118
II.2.3.2. Khu vực huyện Quế Phong (nam Quốc lộ 48)	120
II.2.3.3. Khu vực huyện Quỳnh Châu (nam Quốc lộ 48)	122
II.2.3.4. Khu vực huyện Quỳnh Hợp	124
II.2.3.5. Khu vực huyện Tân Kỳ	127
PHẦN III: ĐÁNH GIÁ NGUYÊN NHÂN GÂY TRƯỢT LỞ ĐẤT ĐÁ.....	130
III.1. Khu vực các huyện Kỳ Sơn, Tương Dương, Con Cuông, Anh Sơn, Đô Lương, Thanh Chương	130
III.2. Khu vực các huyện Quế Phong, Quỳnh Châu (bắc Quốc lộ 48), Nghĩa Đàn	131
III.3. Khu vực các huyện Quế Phong, Quỳnh Châu (nam Quốc lộ 48), Quỳnh Hợp, Tân Kỳ	133
III.3.1. Nhóm các yếu tố tự nhiên gồm:	133
III.3.2. Nhóm các yếu tố nhân sinh.....	141
PHẦN IV: ĐÁNH GIÁ NGUY CƠ DỰA TRÊN ĐẶC ĐIỂM HIỆN TRẠNG TRƯỢT LỞ ĐẤT ĐÁ VÀ CÁC YẾU TỐ LIÊN QUAN.....	142
IV.1. ĐÁNH GIÁ CHUNG VỀ NGUY CƠ TRƯỢT LỞ ĐẤT ĐÁ	142
IV.2. DANH MỤC CÁC KHU VỰC CÓ NGUY CƠ TRƯỢT LỞ ĐẤT ĐÁ.....	142
IV.2.1. Khu vực các huyện Kỳ Sơn, Tương Dương, Con Cuông, Anh Sơn, Đô Lương, Thanh	

<i>Chương</i>	142
<i>IV.2.2. Khu vực các huyện Quế Phong, Quỳnh Châu (bắc Quốc lộ 48), Nghĩa Đàn</i>	145
<i>IV.2.3. Khu vực các huyện Quế Phong, Quỳnh Châu (nam Quốc lộ 48), Quỳnh Hợp, Tân Kỳ</i>	148
PHẦN V: ĐỀ XUẤT CÁC GIẢI PHÁP PHÒNG TRÁNH TRƯỢT LỞ ĐẤT ĐÁ	150
V.1. ĐỊNH HƯỚNG QUY HOẠCH ĐỐI VỚI CÁC VÙNG NGUY CƠ TRƯỢT LỞ ĐẤT ĐÁ	150
V.1.1. Định hướng quy hoạch chung trong vùng điều tra	150
V.1.2. Đối với các điểm đặc biệt nguy hiểm cần cảnh báo sớm	150
V.1.3. Đối với các khu vực có nguy cơ cao	151
V.1.4. Đối với các khu vực có nguy cơ trung bình	151
V.2. CÁC BIỆN PHÁP PHÒNG, TRÁNH VÀ GIẢM THIỂU THIẾT HẠI DO TRƯỢT LỞ ĐẤT ĐÁ	152
V.2.1. Các giải pháp công trình	152
V.2.1. Các giải pháp phi công trình	154
KẾT LUẬN	156
PHỤ LỤC 1: DANH MỤC CÁC TÀI LIỆU ĐƯỢC CHUYỂN GIAO VỀ ĐỊA PHƯƠNG	158
PHỤ LỤC 2: DANH MỤC CÁC VỊ TRÍ ĐÃ XẢY RA TRƯỢT LỞ ĐẤT ĐÁ KHU VỰC MIỀN NÚI TỈNH NGHỆ AN ĐƯỢC ĐIỀU TRA ĐẾN NĂM 2012	159

DANH MỤC HÌNH, ẢNH

Hình 1: Bản đồ hành chính tỉnh Nghệ An.	14
Hình 2: Bản đồ hiện trạng trượt lở đất đá tỉnh Nghệ An tính đến năm 2013.	49
Hình 3: Lũ quét tràn qua thị trấn Mường Xén (6/2011) gây ngập nhiều nhà ở, trường học. Sau lũ để lại lớp bùn dày 0,5 m.	52
Hình 4: Lũ quét gây ngập Quốc lộ 7 đoạn qua thị trấn Mường Xén hơn 1 m, phá hỏng nhiều tài sản của dân.	53
Hình 5: Cửa suối Sộp Phe ở Mường Típ trước kia là một bản dân cư đông đúc, sau lũ quét 2005 và 2011, nay chỉ còn bãi đất trống.	53
Hình 6: Hình ảnh lũ quét xảy ra trên địa bàn huyện Quế Phong.	58
Hình 7: Xói lở bờ sông đoạn thuộc địa phận thị trấn Mường Xén, huyện Kỳ Sơn.	62
Hình 8: Kè rọ đá chống xói lở bờ sông, bảo vệ Quốc lộ 7 đoạn thuộc địa phận bản Khe Nằn, xã Chiêu Lưu, huyện Kỳ Sơn.	62
Hình 9: Xói lở bờ sông gây sạt lở nghiêm trọng Quốc lộ đoạn thuộc địa phận bản Bà, xã Hữu Kiệm, huyện Kỳ Sơn.	62
Hình 10: Xói lở bờ sông khu vực thị trấn Mường Xén, huyện Kỳ Sơn, khiến nhiều nhà dân có nguy cơ sạt lở xuống sông.	62
Hình 11: Các hình ảnh về khối trượt Sộp Tọc tại Km 175+600 Quốc lộ 7, thuộc địa phận xã Chiêu Lưu, huyện Kỳ Sơn.	77
Hình 12: Các hình ảnh về khối trượt Tản Xà tại Km 174 Quốc lộ 7, thuộc địa phận xã Lưu Kiền, huyện Tương Dương.	79
Hình 13: Các hình ảnh về khối trượt Cầu Tám thuộc địa phận thị trấn Mường Xén và một phần xã Tà Cạ, huyện Kỳ Sơn.	81
Hình 14: Sơ đồ giải đoán hiện trạng trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Kỳ Sơn.	82
Hình 15: Sơ đồ hiện trạng trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Kỳ Sơn.	83
Hình 16: Trượt hỗn hợp (trượt xoay + trượt dòng) trong đá phong hóa của hệ tầng Sông Cả (O ₃ -S ₁ sc) dọc đường Mường Xén - Huổi Tụ; vật liệu trượt là đất đá phiến sét phong hóa mạnh.	84
Hình 17: Trượt xoay trong đá bột kết phong hóa dọc đường đi Huổi Tụ.	84
Hình 18: Đất đá phong hóa trượt thành dòng kéo theo nứt, sập Trạm Y tế xã Tà Cạ, nam huyện Kỳ Sơn.	85
Hình 19: Trượt tịnh tiến theo mặt lớp và khe nứt trong đá hệ tầng Sông Cả gây sập một góc trường Tiểu học Sộp Phe, Mường Típ, nam huyện Kỳ Sơn.	85
Hình 20: Trượt chảy và đổ lở dọc vách taluy đường Mường Típ - Mường Xén, huyện Kỳ Sơn.	86
Hình 21: Đá bột kết phong hóa mạnh trên vách taluy dốc 40-50°, bị trượt khi gặp mưa lớn.	86
Hình 22: Trượt xoay - trượt chảy quy mô lớn xảy ra trong đá granit phức hệ Phía Bioc ở xã Na Ngoi, nam huyện Kỳ Sơn.	86
Hình 23: Trượt lở vách taluy âm gây sạt nền đường ô tô đoạn thuộc địa phận Na Ngoi - Mường Ái, nam huyện Kỳ Sơn.	86
Hình 24: Sơ đồ giải đoán hiện trạng trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Tương Dương.	88
Hình 25: Sơ đồ hiện trạng trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Tương Dương.	89
Hình 26: Sơ đồ giải đoán hiện trạng trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Con Cuông.	90
Hình 27: Sơ đồ hiện trạng trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Con Cuông.	91
Hình 28: Trượt xoay trong đá phong hóa dọc vách taluy đường vào thủy điện Bản Vẽ. Thực vật trên đỉnh khối trượt kém phát triển hơn so với xung quanh.	93
Hình 29: Bề mặt khối trượt phát triển nhiều rãnh xói.	93
Hình 30: Toàn cảnh các vết trượt ở bản Sộp Mạt: Đất đá trượt theo sườn dốc hướng thẳng xuống bản Sộp Mạt và trụ sở UBND xã Lượng Minh, huyện Tương Dương.	95
Hình 31: Trượt lở đất đá làm phát sinh các khe nứt dọc bờ sông, đẩy cầu treo Sộp Mạt uốn cong hình chữ “S”.	95
Hình 32: Hình ảnh vết trượt tại Sộp Mạt nhìn từ ảnh vệ tinh. Vết trượt 3 hướng thẳng xuống sông Nậm Non với góc dốc mặt trượt 40-45°.	96

Hình 33. Dọc 2 bên khối trượt thứ 3 có các khe nứt rộng 0,5-1 m, kéo dài 100-250 m; phía trên đỉnh khối trượt là vách trượt dốc đứng, cao 4-8 m.....	96
Hình 34. Sơ đồ giải đoán hiện trạng trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Anh Sơn.....	99
Hình 35. Sơ đồ hiện trạng trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Anh Sơn.....	100
Hình 36. Sơ đồ giải đoán hiện trạng trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Đô Lương.....	101
Hình 37. Sơ đồ hiện trạng trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Đô Lương.....	102
Hình 38. Sơ đồ giải đoán hiện trạng trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Thanh Chương.....	103
Hình 39. Sơ đồ hiện trạng trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Thanh Chương.....	103
Hình 40. Sơ đồ giải đoán hiện trạng trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Quế Phong.....	112
Hình 41. Sơ đồ hiện trạng trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Quế Phong.....	113
Hình 42: Toàn cảnh các vết trượt ở bản Nậm Tột, xã Tri Lễ, huyện Quế Phong.....	114
Hình 43: Rãnh trượt tại điểm trượt bản Nậm Tột, xã Tri Lễ, huyện Quế Phong.....	114
Hình 44: Sơ đồ giải đoán hiện trạng trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Nghĩa Đàn.....	116
Hình 45: Sơ đồ hiện trạng trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Nghĩa Đàn.....	117
Hình 46: Sơ đồ giải đoán hiện trạng trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Quỳnh Châu.....	123
Hình 47: Sơ đồ hiện trạng trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Quỳnh Châu.....	124
Hình 48: Sơ đồ giải đoán hiện trạng trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Quỳnh Hợp.....	126
Hình 49: Sơ đồ hiện trạng trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Quỳnh Hợp.....	127
Hình 50: Sơ đồ giải đoán hiện trạng trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Tân Kỳ.....	129
Hình 51: Sơ đồ hiện trạng trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Tân Kỳ.....	129
Hình 52. Vị trí các điểm trượt lở trên nền độ cao địa hình.....	134
Hình 53. Vị trí các điểm trượt lở trên nền độ dốc địa hình.....	135
Hình 54. Vị trí các điểm trượt lở trên nền hướng dốc địa hình.....	136
Hình 55. Vị trí các điểm trượt lở trên nền bản đồ phân cắt sâu.....	137
Hình 56. Sơ đồ vị trí các đới phá hủy, đứt gãy tại khu vực nghiên cứu.....	138
Hình 57. Sơ đồ mật độ đới phá hủy, đứt gãy tại khu vực nghiên cứu.....	139
Hình 58. Sơ đồ mật độ sông suối tại khu vực nghiên cứu.....	140

DANH MỤC BẢNG, BIỂU

Bảng 1: Tổng hợp đặc điểm ĐCCT các phức hệ đất đá trên diện tích điều tra.....	27
Bảng 2: Tổng hợp đặc điểm các phân vị chứa nước tỉnh Nghệ An (Liên đoàn Bắc Trung bộ tổng hợp).....	28
Bảng 3: Tổng hợp đặc điểm các phân vị chứa nước trên diện tích điều tra (Liên đoàn Quy hoạch Tài nguyên Nước tổng hợp).....	28
Bảng 4: Tỷ lệ các loại thạch học phân bố trong khu vực Quế Phong, Quỳnh Châu và Nghĩa Đàn (bắc Quốc lộ 48).	35
Bảng 5: Thống kê diện tích phân bố vỏ phong hóa theo chiều dày và số lượng các vị trí trượt lở đất đá trên mỗi loại bề dày.	37
Bảng 6: Thống kê lượng mưa trung bình quan trắc tại các trạm khí tượng trên địa bàn Nghệ An từ năm 2001 đến năm 2007.	41
Bảng 7: Thống kê số trận mưa lớn trên địa bàn Nghệ An trong giai đoạn 2001-2011	41
Bảng 8: Tỷ lệ độ che phủ rừng của tỉnh Nghệ An qua các năm từ 2008-2011.	44
Bảng 9: Phân bố các loại thảm phủ tỉnh Nghệ An.	44
Bảng 10: Thống kê số lượng vị trí được giải đoán là "điểm trượt" trên ảnh máy bay và phân tích địa hình trên mô hình lập thể số tỷ lệ 1:10.000, và số lượng các điểm được kiểm tra ngoài thực địa.	46
Bảng 11: Thống kê tổng hợp các điểm trượt lở, lũ ống lũ quét, xói lở bờ sông trên địa bàn các huyện đã khảo sát tại tỉnh Nghệ An.....	46
Bảng 12: Thống kê tổng số vị trí điều tra bằng khảo sát thực địa đã xảy ra thiên tai trượt lở đất, lũ quét và xói lở bờ sông trong khu vực 6 huyện Kỳ Sơn, Tương Dương, Con Cuông, Anh Sơn, Đô Lương, Thanh Chương của tỉnh Nghệ An (trích bảng 3, Báo cáo của LĐ ĐC BTB)	47
Bảng 13: Thống kê tổng số vị trí điều tra bằng khảo sát thực địa đã xảy ra thiên tai trượt lở đất, lũ quét và xói lở bờ sông trong khu vực 3 huyện Quế Phong, Quỳnh Châu, Nghĩa Đàn (bắc Quốc lộ 48), tỉnh Nghệ An (dựa theo báo cáo mới cập nhật và file excel điểm xói lở của LĐ Nước MB).....	47
Bảng 14: Thống kê tổng số vị trí điều tra bằng khảo sát thực địa đã xảy ra thiên tai trượt lở đất, lũ quét và xói lở bờ sông trong khu vực 4 huyện Quế Phong, Quỳnh Châu, Quỳnh Hợp, Tân Kỳ (nam Quốc lộ 48), tỉnh Nghệ An (dựa theo báo cáo và số liệu excel của LĐ INTERGEO).....	48
Bảng 15: Thống kê hiện trạng số điểm trượt lở đất đá và quy mô trượt trên địa bàn các huyện tỉnh Nghệ An	48
Bảng 16: Phân chia các khu vực giao thông - cụm dân cư chính để điều tra hiện trạng trượt lở đất đá trong phạm vi các huyện Kỳ Sơn, Tương Dương, Con Cuông, Anh Sơn, Đô Lương, Thanh Chương.	50
Bảng 17: Thống kê tổng số vị trí điều tra bằng khảo sát thực địa đã xảy ra thiên tai lũ quét trong khu vực 6 huyện Kỳ Sơn, Tương Dương, Con Cuông, Anh Sơn tỉnh Nghệ An (trích bảng 3, Báo cáo của LĐ ĐC BTB).....	51
Bảng 18: Thống kê tổng số vị trí điều tra bằng khảo sát thực địa đã xảy ra thiên tai, lũ quét trong khu vực 3 huyện Quế Phong, Quỳnh Châu, Nghĩa Đàn (bắc Quốc lộ 48), tỉnh Nghệ An (dựa theo báo cáo mới cập nhật và file excel điểm xói lở của LĐ Nước MB).....	56
Bảng 19: Thống kê tổng số vị trí điều tra bằng khảo sát thực địa đã xảy ra thiên tai lũ quét trong khu vực 4 huyện Quế Phong, Quỳnh Châu, Quỳnh Hợp, Tân Kỳ (nam Quốc lộ 48), tỉnh Nghệ An (dựa theo báo cáo và số liệu excel của LĐ INTERGEO).....	59
Bảng 20: Bảng thống kê các điểm lũ quét, lũ ống, lũ hỗn hợp trong khu vực 4 huyện Quế Phong, Quỳnh Châu, Quỳnh Hợp, Tân Kỳ (nam Quốc lộ 48), tỉnh Nghệ An	59
Bảng 21: Thống kê tổng số vị trí điều tra bằng khảo sát thực địa đã xảy ra thiên tai xói lở bờ sông trong khu vực 6 huyện Kỳ Sơn, Tương Dương, Con Cuông, Anh Sơn, Đô Lương, Thanh Chương của tỉnh Nghệ An (trích bảng 3, Báo cáo của LĐ ĐC BTB).....	61
Bảng 22. Thống kê số lượng và quy mô tai biến xói lở bờ sông ở khu vực Bắc Tương Dương – Con Cuông:	63

Bảng 23. Thống kê tai biến xói lở bờ sông theo các tuyến đường giao thông chính trong khu vực Bắc Tương Dương – Con Cuông:	64
Bảng 24. Thống kê số lượng và quy mô tai biến xói lở bờ sông ở khu vực Anh Sơn – Đô Lương – Thanh Chương	64
Bảng 25: Thống kê tổng số vị trí điều tra bằng khảo sát thực địa đã xảy ra thiên tai xói lở bờ sông trong khu vực 3 huyện Quế Phong, Quỳnh Châu, Nghĩa Đàn (bắc Quốc lộ 48), tỉnh Nghệ An (dựa theo báo cáo mới cập nhật và file excel điểm xói lở của LĐ Nước MB).....	65
Bảng 26: Thống kê tổng số vị trí điều tra bằng khảo sát thực địa đã xảy ra thiên tai xói lở bờ sông trong khu vực 4 huyện Quế Phong, Quỳnh Châu, Quỳnh Hợp, Tân Kỳ (nam Quốc lộ 48), tỉnh Nghệ An (dựa theo báo cáo và số liệu excel của LĐ INTERGEO)	67
Bảng 27: Bảng kê các điểm xói lở bờ sông trong khu vực 4 huyện Quế Phong, Quỳnh Châu, Quỳnh Hợp, Tân Kỳ (nam Quốc lộ 48), tỉnh Nghệ An	67
Bảng 28. Bảng thống kê số lượng trượt trong khu vực khảo sát.....	69
Bảng 29: Phân loại trượt lở theo quy mô, kiểu và điều kiện.....	71
Bảng 30. Tổng hợp trượt lở theo đối tượng địa chất	71
Bảng 31: Tổng hợp trượt lở theo địa bàn huyện.....	71
Bảng 32: Phân chia các khu vực giao thông - cụm dân cư chính để điều tra hiện trạng trượt lở đất đá trong phạm vi các huyện Kỳ Sơn, Tương Dương, Con Cuông, Anh Sơn, Đô Lương, Thanh Chương.	75
Bảng 33: Tổng hợp trượt lở theo quy mô đặc biệt lớn, rất lớn	75
Bảng 34: Thống kê các cấp quy mô các khối trượt lở đất đá và xói lở bờ sông, suối đã xảy ra trong khu vực Bắc Tương Dương - Con Cuông.	91
Bảng 35: Thống kê số điểm trượt lở và xói lở bờ sông đã điều tra bằng công tác khảo sát thực địa....	92
Bảng 36: Thống kê số lượng các vị trí xảy ra trượt lở đất đá và tai biến địa chất liên quan được điều tra bằng khảo sát thực địa trong khu vực các huyện Anh Sơn - Đô Lương - Thanh Chương.....	97
Bảng 37: Thống kê số lượng các vị trí xảy ra trượt lở đất đá theo quy mô và kiểu trượt lở đã được khảo sát trong khu vực các huyện Anh Sơn - Đô Lương - Thanh Chương.	98
Bảng 38: Bảng thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá và các tai biến địa chất liên quan phân bố trên toàn bộ diện tích điều tra theo địa giới huyện.....	104
Bảng 39: Bảng 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.	104
Bảng 40: Bảng 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.	104
Bảng 41: Bảng thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá có các thông tin gây thiệt hại theo địa bàn từng huyện.	105
Bảng 42: Bảng thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá phân loại theo quy mô và các kiểu trượt được phân bố trên địa bàn huyện Quế Phong.	111
Bảng 43: Bảng thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá gây các loại thiệt hại trên địa bàn huyện Quế Phong.	111
Bảng 44: Bảng thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá phân loại theo quy mô và các kiểu trượt được phân bố trên huyện Quỳnh Châu.	115
Bảng 45: Bảng thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá gây các loại thiệt hại trong huyện Quỳnh Châu.....	115
Bảng 46: Bảng thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá phân loại theo quy mô và các kiểu trượt được phân bố trên huyện Nghĩa Đàn.....	117
Bảng 47: Bảng thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá gây các loại thiệt hại trong huyện Nghĩa Đàn.	118
Bảng 48: Bảng thống kê số lượng theo hình thái và kiểu trượt.	119
Bảng 49: Bảng thống kê số lượng theo quy mô trượt	120
Bảng 50. Thống kê số lượng các điểm khảo sát thực địa và các điểm trượt lở đất đá phân bố theo diện tích các phân vị địa chất khu vực huyện Quế Phong (nam Quốc lộ 48), tỉnh Nghệ An.....	121
Bảng 51: Kết quả xử lý thống kê trượt lở đất đá khu vực huyện Quế Phong - Nghệ An.....	121
Bảng 52: Bảng thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá gây các loại thiệt hại tại huyện Quế Phong	121
Bảng 53: Kết quả xử lý thống kê trượt lở đất đá khu vực huyện Quỳnh Châu - Nghệ An	122

Bảng 54: Bảng thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá gây các loại thiệt hại tại huyện Quỳnh Châu	122
Bảng 55. Bảng tổng hợp kết quả khảo sát tại biến địa chất khu vực huyện Quỳnh Châu - Nghệ An.	122
Bảng 56. Bảng tổng hợp kết quả khảo sát tại biến địa chất khu vực huyện Quỳnh Hợp - Nghệ An.	125
Bảng 57: Bảng tổng hợp kết quả xử lý tại biến địa chất khu vực huyện Quỳnh Hợp - Nghệ An	125
Bảng 58: Bảng thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá gây các loại thiệt hại tại huyện Quỳnh Hợp	125
Bảng 59: Bảng tổng hợp kết quả khảo sát tại biến địa chất khu vực huyện Tân Kỳ - Nghệ An.....	128
Bảng 60: Bảng tổng hợp kết quả xử lý tại biến địa chất khu vực huyện Tân Kỳ - Nghệ An	128
Bảng 61: Bảng thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá tại huyện Tân Kỳ	128
Bảng 62. Mối tương quan giữa số lượng điểm trượt và độ cao địa hình.....	134
Bảng 63. Mối tương quan giữa số lượng điểm trượt và độ dốc địa hình.....	135
Bảng 64. Mối tương quan giữa số lượng điểm trượt và hướng dốc địa hình.....	136
Bảng 65. Mối tương quan giữa số lượng điểm trượt và mức độ phân cắt sâu địa hình	137
Bảng 66. Mối tương quan giữa số lượng điểm trượt và mật độ đứt gãy.....	139
Bảng 67. Mối tương quan giữa số lượng điểm trượt và mật độ sông suối.....	141
Bảng 68: Đánh giá nguy cơ trượt lở với các cấp quy mô khác nhau đối với các điểm đã trượt khu vực tỉnh Nghệ An (số liệu được phân tích và thống kê từ Bảng 75)	142
Bảng 69: Các diện tích nguy hiểm khu vực Kỳ Sơn, Tương Dương.....	144
Bảng 70: Các vùng có nguy cơ trượt lở rất cao trên địa bàn nghiên cứu	145
Bảng 71: Các vùng có nguy cơ trượt lở cao trên địa bàn nghiên cứu.	146
Bảng 72. Một số khu vực có nguy cơ xảy ra trượt lở cao trong vùng nghiên cứu	149
Bảng 73: Định hướng quy hoạch cho các vùng hiện trạng có các cấp nguy cơ trượt lở đất đá trên địa bàn tỉnh Nghệ An trên cơ sở các kết quả điều tra và thành lập bản đồ hiện trạng trượt lở đất đá tỷ lệ 1:50.000.	150
Bảng 74. Danh mục các tài liệu được chuyển giao về địa phương.....	158
Bảng 75. Danh mục các vị trí đã xảy ra trượt lở đất đá cho đến năm 2012 trên địa bàn tỉnh Nghệ An được điều tra bằng công tác khảo sát thực địa.(CXĐ: chưa xác định)	159

MỞ ĐẦU

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

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

Trong Giai đoạn I của Đề án (2012-2015), tỉnh Nghệ An là một trong số các tỉnh miền núi phía Bắc 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 thời gian này, toàn bộ diện tích của 11 huyện miền núi của tỉnh Nghệ An đã được tiến hành điều tra hiện trạng trượt lở đất đá xảy ra cho đến năm 2012, trong đó:

- Công tác giải đoán ảnh máy bay và phân tích địa hình trên mô hình lập thể số được thực hiện bởi các Liên đoàn Địa chất Bắc Trung bộ, Liên đoàn Địa chất Intergeo (thuộc Tổng cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam), và Liên đoàn Quy hoạch và Điều tra Tài nguyên Nước Miền Bắc, phối hợp với Tổng Công ty Tài nguyên và Môi trường và Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản.

- Công tác điều tra bằng khảo sát thực địa do:

- + Liên đoàn Địa chất Bắc Trung bộ trực tiếp triển khai trên địa bàn 6 huyện Kỳ Sơn, Tương Dương, Con Cuông, Anh Sơn, Đô Lương, Thanh Chương;

- Liên đoàn Địa chất Intergeo trực tiếp triển khai trên địa bàn 4 huyện Quế Phong, Quỳnh Châu, Quỳnh Hợp, Tân Kỳ (nam Quốc lộ 48);

+ Liên đoàn Quy hoạch và Điều tra Tài nguyên Nước Miền Bắc trực tiếp triển khai trên địa bàn 3 huyện Quế Phong, Quỳnh Châu, Nghĩa Đàn (bắc Quốc lộ 48).

Trên cơ sở kết quả điều tra và sơ bộ đánh giá các điều kiện tự nhiên - kinh tế - xã hội của toàn khu vực tỉnh Nghệ An, Đề án đã khoanh định các vùng nguy hiểm, tiềm ẩn các nguy cơ trượt lở đất đá có thể ảnh hưởng đến điều kiện kinh tế, giao thông, dân cư và kế hoạch phát triển kinh tế địa phương. Trên cơ sở đó, Đề án đề xuất một số khu vực trọng điểm trên địa bàn tỉnh Nghệ An cần điều tra chi tiết ở các tỷ lệ 1:25.000 và 1:10.000. Các kết quả này là những dữ liệu quan trọng phục vụ công tác phân vùng cảnh báo nguy cơ trượt lở đất đá khu vực miền núi tỉnh Nghệ An ở những Bước tiếp theo của Đề án.

Báo cáo này trình bày các kết quả chính của công tác điều tra và thành lập bản đồ hiện trạng trượt lở đất đá tỷ lệ 1:50.000 khu vực miền núi tỉnh Nghệ An, do các Liên đoàn Địa chất Bắc Trung bộ, Liên đoàn Địa chất Intergeo Liên đoàn Quy hoạch và Điều tra Tài nguyên Nước Miền Bắc trực tiếp triển khai. Nội dung của báo cáo, ngoài phần mở đầu và kết luận, bao gồm các phần như sau:

- Phần I: Thuyết minh tổng hợp các điều kiện tự nhiên - kinh tế - xã hội đóng vai trò quan trọng đến sự phát triển hiện tượng trượt lở đất đá và một số tai biến địa chất liên quan (lũ quét, xói lở bờ sông) trong khu vực miền núi tỉnh Nghệ An, được tiến hành điều tra cho đến năm 2012.

- Phần II: Thuyết minh hiện trạng trượt lở đất đá và một số tai biến liên quan (lũ quét, xói lở bờ sông) đã xảy ra và có nguy cơ xảy ra trong khu vực miền núi tỉnh Nghệ An, được tiến hành điều tra cho đến năm 2012.

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

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

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

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

- Phụ lục 2: Thống kê danh mục vị trí các vị trí đã xảy ra trượt lở đất đá đã xảy ra trong khu vực miền núi tỉnh Nghệ An được điều tra từ công tác khảo sát thực địa cho đến năm 2012.

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

Chú ý: Đây là kết quả điều tra hiện trạng trượt lở đất đá đến năm 2012, là sản phẩm chính của Bước 1, đồng thời là sản phẩm trung gian trong các Bước 2, 3, 4 theo quy trình của toàn Đề án, để làm số liệu đầu vào cho các bài toán và mô hình đánh giá và phân vùng cảnh báo nguy cơ trượt lở đất đá. Do vậy, phương thức sử dụng kết quả này hữu ích nhất là chuyển giao các sản phẩm về địa phương, nhằm mục đích thông báo với chính quyền và nhân dân sở tại về thực trạng các vị trí đã từng xảy ra trượt lở đất đá, mức độ nguy cơ của các vị trí đó và khu vực lân cận, chuẩn bị các biện pháp ứng phó, phòng, tránh và giảm thiểu thiệt hại trong mùa mưa bão hàng năm. Công tác đánh giá và phân vùng nguy cơ trượt lở đất đá, xác định cụ thể các khu vực có nguy cơ cao đến rất cao sẽ được thực hiện ở các Bước sau trên cơ sở kết quả điều tra hiện trạng. Từ đó mới có thể có các kết luận cụ thể hơn về công tác di dời, sắp xếp dân cư. Công tác chuyển giao kết quả của Bước 1 cần phải đi cùng công tác giáo dục cộng đồng, hướng dẫn sử dụng và phối hợp với địa phương cập nhật thông tin thiên tai theo thời gian.

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

Đây là phần thuyết minh tổng hợp các điều kiện tự nhiên - kinh tế - xã hội các khu vực miền núi tỉnh Nghệ An. Các điều kiện này đóng vai trò quan trọng đến sự hình thành, phát sinh và phát triển các hiện tượng trượt lở đất đá và một số tai biến địa chất liên quan (lũ quét, xói lở bờ sông) trên địa bàn của tỉnh. Đặc điểm của các điều kiện được mô tả chủ yếu tổng hợp từ các kết quả công tác khảo sát thực địa đã điều tra đến năm 2012, và kết hợp sử dụng các tài liệu, số liệu được biên tập từ các công trình đã điều tra, nghiên cứu trước đây.

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

I.1.1. Vị trí địa lý

Nghệ An là một tỉnh thuộc vùng miền núi Bắc Trung Bộ, có diện tích tự nhiên là 16.487 km², được giới hạn bởi tọa độ địa lý từ 18⁰33' đến 21⁰01' vĩ độ Bắc, 103⁰52' đến 105⁰48' kinh độ Đông. Nghệ An là tỉnh nằm ở trung tâm vùng Bắc Trung Bộ, giáp tỉnh Thanh Hóa ở phía Bắc, tỉnh Hà Tĩnh ở phía Nam, nước CHDCND Lào ở phía Tây. Toàn tỉnh Nghệ An có 21 đơn vị hành chính cấp huyện, bao gồm 1 thành phố, 3 thị xã và 17 huyện. Trong đó, có 11 huyện miền núi của tỉnh Nghệ An thuộc phạm vi điều tra của Đề án, bao gồm các huyện: Anh Sơn, Con Cuông, Đô Lương, Kỳ Sơn, Nghĩa Đàn, Quế Phong, Quỳnh Châu, Quỳnh Hợp, Tân Kỳ, Thanh Chương và Tương Dương (Hình 1).



Hình 1: Bản đồ hành chính tỉnh Nghệ An.

I.1.2. Đặc điểm dân cư - kinh tế - xã hội

I.1.2.1. Dân cư

Tính đến 5/2012, dân số trong vùng gồm các huyện Kỳ Sơn, Tương Dương, Con Cuông, Anh Sơn, Đô Lương và Thanh Chương, là 708.689 người¹ gồm dân tộc Kinh, Thái, Khơ Mú, H'Mông, Lào, Dao. Bên cạnh đó, dân cư khu vực miền núi tỉnh Nghệ An chủ yếu gồm các dân tộc Kinh, Thái, Khơ Mú, H'Mông. Người Kinh chủ yếu sinh sống vùng trung du và dọc các đường Quốc lộ, tỉnh lộ; người Thái, Khơ Mú sống ở địa hình thấp ven các sông suối và các dân tộc thiểu số khác như H'Mông sinh sống trên các triền núi cao rải rác trong vùng. Nhân dân chủ yếu sống bằng nghề rừng, phát rẫy làm nương, số ít buôn bán nhỏ, đời sống kinh tế nhiều nơi còn khó khăn. Một số nơi, nhân dân sinh sống, xây dựng nhà cửa ven bờ sông suối, hoặc ven đường giao thông ngay sát dưới vách taluy dương, là những nơi tiềm ẩn nguy cơ trượt lở.

I.1.2.2. Giao thông

Xuyên suốt trung tâm vùng điều tra là QL7 và QL48 huyết mạch giao thông quan trọng và duy nhất nối miền TB tỉnh Nghệ An với các vùng miền khác trong vùng Bắc Trung Bộ, đồng thời là cửa khẩu giao lưu kinh tế chủ yếu của vùng Trung Lào với Việt Nam. QL7 rộng 5 - 7 m, chạy dọc theo bờ hữu ngạn sông Cả, nhiều nơi sát ngay bờ sông. Trong kh đó, quốc lộ 48 rộng 7-10 m, nhiều đoạn chạy dọc theo bờ sông Hiếu, sát ngay bờ sông. Do địa hình dốc, làm đường phải đào hạ sườn núi tạo vách taluy cao nên tạo nguy cơ trượt lở dọc vách taluy dương. Phần taluy âm là bờ sông, cấu tạo bởi đất đá phong hóa nên dễ bị xói lở gây mất đường vào mùa mưa lũ. Từ QL48 có đường vành đai biên giới (đang làm) và một số đường liên huyện, liên xã đi vào các cụm dân cư, các xã vùng cao. Các đường chạy ở sườn núi hoặc phần đáy thung lũng sông nên cũng tiềm ẩn nhiều nguy cơ trượt lở, đi lại rất khó khăn và thường ách tắc vào mùa mưa lũ.

Phần phía đông vùng điều tra giao thông thuận lợi hơn, có đường Hồ Chí Minh, QL48, QL15, QL46, QL30, đường cửa khẩu Thanh Thủy và nhiều đường liên huyện, liên xã. Các đường giao thông phần lớn đi ở địa hình đồi núi thấp thoải, trong vùng cấu tạo địa chất ổn định nên ít nguy cơ trượt lở.

I.1.2.3. Kinh tế - xã hội

¹ Theo Niên giám thông kê Nghệ An 2011, xuất bản 6/2012

Kinh tế trong vùng nhìn chung phát triển chậm do đất nông nghiệp ít, các cơ sở công nghiệp hầu như chưa có. Tại các huyện lỵ có bệnh viện, trường học phổ thông các cấp; tại trung tâm xã có trạm xá, trường học cấp 1, 2. Điện lưới quốc gia phổ biến ở các huyện trung du, huyện lỵ, thị trấn huyện miền núi và dọc theo QL48, QL15, QL7, QL48C, QL46, đường Hồ Chí Minh, còn một số các bản, xã ở vùng sâu, vùng xa của huyện Quế Phong, Kỳ Sơn, Tương Dương vẫn chưa có điện lưới. Những năm gần đây, nhiều công trình giao thông, cơ sở hạ tầng được xây dựng, như đường vành đai biên giới, mở rộng đường QL48, các công trình nước sạch, thủy điện Hòa Na..., tạo điều kiện phát triển kinh tế xã hội, an ninh trong vùng.

I.1.3. Các hoạt động nhân sinh có liên quan đến các hiện tượng trượt lở đất đá

Trong quá trình sinh sống và phát triển sản xuất, hoạt động của con người có tác động mạnh mẽ tới môi trường, là một trong những nguyên nhân gây ra hoặc thúc đẩy các quá trình trượt lở phát sinh hoặc phức tạp thêm, trong đó đáng kể nhất là việc đào đất, san ủi mặt bằng xây dựng công trình giao thông, nhà ở và chặt phá rừng khai thác gỗ và lấy đất sản xuất. Đây là yếu tố chủ yếu gây trượt lở đất đá trong khu vực điều tra.

I.1.3.1. Cắt xẻ sườn đồi-núi, tạo mặt bằng xây dựng công trình giao thông và nhà ở

Dọc các Quốc lộ 48 nối Nghệ An với cửa khẩu quốc tế Thông Thụ, quốc lộ 7 huyết mạch vùng tây Nghệ An với cửa khẩu Nậm Cắn. Do đặc điểm địa hình, nên phải xây dựng đường dọc theo bờ sông Hiếu, sông Cả nhiều nơi sát dòng chảy, bên núi, bên vực hoặc trên sườn núi dốc $>40^\circ$; nền đường nhiều đoạn nằm trên đới phong hoá mạnh đến trung bình. Những năm gần đây các con đường trên được nâng cấp, mở rộng mặt đường bằng cách cắt xén sâu vào sườn núi và do địa hình dốc, tạo vách taluy cao 5-10 m, nhiều nơi cao hơn 20 m, dốc $65-75^\circ$, tiềm ẩn nhiều nguy cơ trượt lở. Bên cạnh cắt xén sườn núi mở rộng và làm mới đường giao thông, việc mở rộng và phát triển mới một số khu vực dân cư, khu tái định cư, thị trấn, thị tứ dọc các thung lũng sông, suối hẹp, nên cũng đã cắt, xén sườn núi để lấy mặt bằng xây dựng nhà ở, công trình công cộng..., cũng làm phát sinh các trượt lở.

I.1.3.2. Chặt phá rừng lấy gỗ, lấy đất sản xuất

Do các thung lũng sông suối thuộc lưu vực sông Cả phần thượng nguồn cũng như thượng nguồn Sông Hiếu rất hẹp và dốc, nên đồng bào các dân tộc sống trong vùng không có đất để canh tác lúa nước, mà chủ yếu phát rừng làm nương rẫy. Hoạt động này đã phá hủy hàng loạt cánh rừng đầu nguồn trên diện rộng, làm cho các sườn núi giảm khả năng giữ, thấm nước và phát triển mạnh hiện tượng xói mòn, xẻ rãnh và bóc mòn bề mặt lớp đất

trồng. Bên cạnh đó việc khai thác gỗ cũng làm cho rừng cạn kiệt, giảm độ che phủ. Những tác động trên là nguyên nhân tiềm ẩn gây ra trượt lở, lũ ống, lũ quét.

1.1.3.3. Hoạt động khai thác khoáng sản

Dọc theo sông Cả, đoạn từ Con Cuông đến Cửa Rào, từ 2002 đến nay thường xuyên có hàng chục vị trí khai thác vàng ở trầm tích lòng, bãi bồi và các thềm bậc I ven bờ sông. Hoạt động khai thác bằng phương pháp tàu liên hợp, đào sâu xuống lòng sông đến nền đá gốc, có nơi hơn 15 m và phá huỷ các bãi bồi, thềm I ven bờ. Bên cạnh đó tại một số điểm khai thác khoáng sản sắt khu vực Tri Lễ, do công tác hoàn thổ sau khai thác chưa tốt, đã tạo ra các bãi thải lớn, hồ đập trên cao, đây là những tác nhân dễ dẫn đến trượt lở và tăng mức phá hoại của các hoạt động trượt lở, lũ quét. Các khu vực khai thác dọc thung lũng đã tạo nên các hố sâu giữa dòng sông, có nơi đổ dồn vật liệu khai thác thành đống cao. Dọc theo sông suối thường xuyên xảy ra khai thác cát sỏi bằng tàu hút giữa lòng sông, hoạt động khai thác khoáng sản đã làm thay đổi dòng chảy, hướng chảy của sông, phá huỷ các bãi bồi, thềm I, là phần trầm tích bảo vệ bờ sông, góp phần làm cho quá trình xói lở bờ sông phát triển mạnh và diễn biến phức tạp.

1.1.3.4. Quy hoạch, bố trí dân cư

Bên cạnh đó, tại các huyện miền núi biên giới Tây Nghệ An, Do địa hình dốc, thiếu đất ở và một phần do thiếu hiểu biết về trượt lở và tác hại của chúng, nên nhiều nơi người dân làm nhà ở, sinh sống sát dọc bờ sông, suối; hoặc vách taluy đường giao thông, nên đã hứng chịu nhiều tác động của trượt lở. Điển hình như Bản Sốp Phe, một phần bản Sốp Tip, Na Mỹ (xã Mường Típ, huyện Kỳ Sơn), Bản Piêng, bản Pục (xã Nậm Giải, huyện Quế Phong) đã bị lũ quét tàn phá gây chết người và thiệt hại nhà cửa nghiêm trọng; một số cơ sở vật chất bị sập đổ, nứt phải di dời như trường tiểu học Sốp Phe xã Mường Típ, trạm y tế xã Tà Cạ, trụ sở UBND và bản Sốp Mạt xã Lượm Minh phải di dời do trượt lở.

1.1.3.5. Xây dựng thủy điện

Việc xây dựng các thủy điện thượng nguồn sông dọc theo các sông lớn trong vùng như thủy điện Hòa Na trên sông Chu phát điện từ năm 2009, Thủy điện Bản Vẽ, Nậm Non đã và đang đi vào hoạt động. Việc đánh giá ảnh hưởng của thủy điện đến môi trường sinh thái trong vùng nói chung và trượt lở nói riêng chưa có công trình nghiên cứu cụ thể, nhưng vào mùa mưa khi mực nước hồ lớn quá mức cho phép, thủy điện xả lũ làm thay đổi mạnh và đột ngột mức nước sông hạ lưu, có thể dẫn đến kích thích các khối trượt dọc bờ sông hoạt động. Trong xây dựng thủy điện thì việc bố trí tái định cư cũng đang gặp khó khăn, do người dân phải di dời đi nơi khác phải đào đắp, san lấp mặt bằng đây cũng là những vị trí tiềm ẩn nhiều nguy cơ trượt lở đất đá, đặc biệt là ở những khu vực vồ

phong hóa dày, kém ổn định như ở Quế Phong hoặc bản tái định cư thủy điện Bản Vẽ khu vực Lượng Minh, huyện Tương Dương.

I.2. ĐẶC ĐIỂM ĐỊA CHẤT - KIẾN TẠO

I.2.1. Đặc điểm cấu trúc địa chất

I.2.1.1. Đặc điểm địa tầng

Theo các tài liệu đo vẽ địa chất 1: 200.000 các tờ Thanh Hóa, Vinh, Mường Xén và các Nhóm tờ đo vẽ địa chất tỷ lệ 1:50.000 như Bắc Nghĩa Đàn, Bắc Quỳnh Hợp, Nghĩa Đàn-Quỳnh Hợp, Phú Lợi, Tương Dương, Mường Xén, Kim Sơn (đang thi công), kết hợp cùng công tác điều tra khảo sát thực địa, diện tích điều tra chủ yếu có mặt các hệ tầng sau: Bù Khang (PR_3-e_1bk), Sông Cả (O_3-S_1sc), Huồi Nhị (S_2-D_1hn), Huồi Lôi (S_2-D_1hl), Nậm Tầm ($D_{1-2}nt$), Nậm Cắn (D_2g-D_3frnk), Khánh Thành (D_3-C_1kt), La Khê (C_1lk), Bắc Sơn ($C-Pbs$), Đồng Trầu (T_2adt), Quy Lăng (T_2ql), Đồng Đỏ ($T_3n-rđđ$), Mường Hình (Jmh), Khe Bó (Nkb) và các trầm tích bờ rời hệ Đệ Tứ (Q).

Trong đó trầm tích hệ tầng Bù Khang, Mường Hình, Sông Cả, Huồi Nhị, Nậm Cắn, Bắc Sơn và trầm tích Đệ Tứ có biểu hiện trượt lở nhiều hơn cả.

- **Hệ tầng sông Cả (O_3-S_1sc):** tại khu vực khảo sát phía Tây tỉnh Nghệ An (khu vực các huyện Kỳ Sơn, Tương Dương, Con Cuông, Anh Sơn, Đô Lương và Thanh Chương, Quỳnh Châu, Quỳnh Hợp), hệ tầng này chiếm gần 50% diện tích vùng điều tra, phân bố chủ yếu trên ở phía bắc huyện Kỳ Sơn, phần lớn diện tích huyện Tương Dương, Thanh Chương, Quỳnh Châu và một phần các huyện Đô Lương, Con Cuông, Quỳnh Hợp. Trầm tích hệ tầng tạo thành những dải kéo dài theo phương TB-ĐN, hướng cắm dốc về bắc - ĐB với góc dốc từ $45^\circ-60^\circ$, nhiều nơi trùng với hướng dốc địa hình. Thành phần gồm cát kết, bột kết, đá phiến sericit, đá phiến sét, phân lớp vừa đến mỏng xen kẽ nhau, nhiều nơi có các tập cát kết, bột kết dày hàng chục mét xen các lớp đá phiến sét, sét sericit dày 1 đến vài mét, rất dễ gây trượt lở trong điều kiện thích hợp. Do phân bố dọc đới đứt gãy sông Cả (đứt gãy sâu, đang hoạt động), nên các đá của hệ tầng bị đập vỡ, nứt nẻ mạnh, tạo đới xung yếu rộng hàng chục đến hàng trăm mét, phát triển suốt trung tâm diện tích nghiên cứu. Các biểu hiện TBĐC đã biết liên quan đến hệ tầng sông Cả chủ yếu là trượt lở.

Các thành tạo địa chất chủ yếu hệ tầng sông Cả có đặc điểm như sau:

+ Phân hệ tầng dưới ($O_3-S_1sc_1$): chủ yếu là cát kết dạng quarzit xen kẽ với đá phiến thạch anh-sericit ở phần thấp, chuyển lên là đá phiến thạch anh-sericit xen nhiều lớp cát kết hạt nhỏ bị quarzit hóa màu trắng, phân lớp mỏng. Dày 450 m.

+ Phân hệ tầng giữa ($O_3-S_1 sc_2$): chủ yếu là cát kết đa khoáng xen đá phiến thạch anh-sericit, bột kết, cát kết hạt nhỏ ở phần dưới, chuyển lên đá phiến sericit xen ít lớp cát bột kết dạng nhịp, trên cùng là bột kết xen đá phiến sét bị sericit hóa yếu và đá phiến vôi màu đen. Dày 820-850 m.

+ Phân hệ tầng trên ($O_3-S_1 sc_3$): gồm cát kết hạt vừa, chuyển lên là đá phiến sét, đá phiến sericit xen nhịp với các lớp cát kết, bột kết; trên cùng là đá phiến sét chứa nhiều vật chất hữu cơ. Dày 950-1000 m.

Bề dày hệ tầng khoảng 2220-2300 m.

- **Hệ tầng Huồi Nhị (S_2-D_1hn), Huồi Lôi (S_2-D_1hl), Nậm Tầm (D_{1-2nt})**: tại khu vực khảo sát phía Tây tỉnh, các phân vị địa tầng này chuyển tiếp liên tục lên nhau và có thành phần tương tự nhau. Trầm tích các hệ tầng phân bố chủ yếu ở khu vực bắc Kỳ Sơn, Quế Phong (xung quanh nếp lồi Mường Lống) và khu vực tiếp giáp giữa Thanh Chương và Anh Sơn. Đá phân thành các dải hẹp kéo dài theo phương Tây bắc – Đông nam, hướng cắm đồ về Bắc - ĐB với góc dốc từ $40^\circ-55^\circ$, một số đoạn hướng cắm song song với sườn địa hình, một số nơi tạo thành các nếp lồi nhỏ với nhân là trầm tích hệ tầng Nậm Tầm. Thành phần đá gồm cát bột kết, bột kết, đá phiến sét, phân lớp vừa đến phân lớp mỏng. Trầm tích các hệ tầng trên cũng bị đứt gãy sông Cả gây uốn lượn, vò nhàu, cà nát mạnh mẽ; nhiều nơi tạo vỏ phong hoá dày, phát triển trên diện rộng. Biểu hiện TBĐC liên quan đã gặp trượt lở đất đá, nứt đất...

Các thành tạo chủ yếu của các hệ tầng Huồi Nhị và Nậm Tầm có đặc điểm như sau:

- **Hệ tầng Huồi Nhị (S_2-D_1hn)**

Phần dưới: cát kết xen bột kết và ít lớp đá phiến sét đen bị sericit hóa yếu; dày 200 m. Phần giữa: đá phiến sét đen xen bột kết màu xám có cấu tạo phân dải, đôi nơi xen ít lớp cát kết mỏng; dày 350 m. Phần trên: đá phiến sét xám đen, xen bột kết hạt nhỏ và vừa, màu xám; dày 150 m. Bề dày hệ tầng khoảng 900 m.

- **Hệ tầng Nậm Tầm (D_{1-2nt})**:

Phần dưới: gồm cát kết đa khoáng màu xám tro, hạt vừa và nhỏ, xen vài lớp đá phiến sét màu đen; dày 40 m. Phần giữa: chủ yếu là đá phiến sét đen xen kẽ bột kết màu xám tro, phân lớp mỏng; dày 500 m. Phần trên: chủ yếu là đá phiến sét màu đen xen cát kết màu xám tro, xám lục nhạt; dày 150-200 m. Bề dày của hệ tầng đạt 900 m.

- **Hệ tầng Nậm Cẩn (D_2g-D_3frnk), Khánh Thành (D_3-C_1kt)**: Các thành tạo này được phát hiện phân bố tại khu vực khảo sát phía Tây tỉnh Nghệ An. Trong đó, các thành tạo

trầm tích carbonat hệ tầng Nậm Cắn, Khánh Thành phân bố ở hai cánh của nếp lồi có nhân là các trầm tích trẻ hơn, phân bố theo Quốc lộ 7, đoạn từ đèo Noọng Dẻ đến cửa khẩu Nậm Cắn (Kỳ Sơn) và đoạn từ bản Lưu Kiền đến Kênh Tráp, Tam Quang (Tương Dương). Thành phần gồm các lớp đá vôi phân lớp dày xen các lớp sét vôi phân lớp vừa đến mỏng, đá vôi phân dải xen đá phiến silic, đá phiến sét; một số nơi các lớp sét vôi ở chân núi bị phong hoá mạnh, gây trượt lở mạnh mẽ các lớp đá phía trên. Biểu hiện TBĐC liên quan đến đối tượng này chủ yếu là đổ lở, đá rơi, thấy rõ ở khu vực bản Tiên Tiêu, gần cửa khẩu Nậm Cắn và khu vực Mường Lống, Kỳ Sơn.

- **Hệ tầng La Khê (C_{1lk}) và hệ tầng Bắc Sơn (C-Pbs):** tại khu vực khảo sát phía Tây tỉnh, các thành tạo trầm tích lục nguyên carbonat và carbonat thuộc 2 hệ tầng này phân bố dọc theo QL7, tạo thành các nếp lồi kéo dài theo phương TB-ĐN, gồm: dải thứ nhất kéo dài từ cửa khẩu Nậm Cắn đến bản Khánh Thành, dải thứ 2 ở khu vực Mường Lống, dải thứ 3 ở khu vực Keng Đu (huyện Kỳ Sơn); dải thứ 4 kéo dài từ thị trấn Anh Sơn đến Con Cuông và dải thứ 5 ở khu vực Nga My (Tương Dương). Ngoài ra chúng còn lộ thành từng khoảnh ở huyện Quỳnh Châu. Khu vực xã Châu Hạnh, Châu Bình, Châu Thuận. Thành phần thạch học gồm chủ yếu là đá vôi sét, phiến silic, đá phiến sét (hệ tầng La Khê), đá vôi phân lớp vừa đến phân lớp dày (hệ tầng Bắc Sơn). Đá có thể nằm phức tạp, góc dốc thường từ 40-60°, đôi nơi bị uốn lượn, nứt nẻ, đập vỡ mạnh. Quan hệ với các phân vị địa tầng khác thường là quan hệ đứt gãy, tạo vách dốc đứng cao hàng trăm mét. Khu vực từ Anh Sơn đến Con Cuông, hệ tầng phân bố dọc sông Cả, nên phát triển khá nhiều hiện tượng karst hoá. Biểu hiện trượt lở liên quan có hiện tượng đá đổ, đá lăn.

Các thành tạo địa chất chủ yếu của các hệ tầng này có đặc điểm như sau:

- **Hệ tầng La Khê (C_{1lk})**

Thành phần của hệ tầng gồm có: đá phiến sét silic, silic, sét vôi, sét than, bột kết, cát kết, các lớp kẹp đá vôi silic màu đen, đá vôi xám sáng. Bề dày hệ tầng 50-150 m.

- **Hệ tầng Bắc Sơn (C-Pbs):**

Thành phần hệ tầng gồm có đá vôi phân lớp mỏng màu xám đen xen đá vôi silic màu đen ở phần thấp, chuyển lên đá vôi phân lớp vừa đến dày màu xám xanh, xám sáng ở phần giữa và đá vôi phân lớp dày đến dạng khối màu xám sáng ở phần trên. Bề dày hệ tầng khoảng 500 m.

- **Hệ tầng Đồng Trâu (T_2adt):** chiếm khoảng 15% diện tích vùng điều tra tại phía Tây tỉnh Nghệ An, phân bố thành các dải lớn kéo dài theo phương Tây bắc – Đông nam, gồm: dải thứ nhất kéo dài từ khu vực tiếp giáp giữa Tương Dương và Quỳnh Hợp đến bắc Kỳ

Son, dải thứ hai kéo dài từ phía nam Thanh Chương đến phía nam Con Cuông và dải thứ 3 ở vùng Đô Lương. Phân bố thành dải hẹp ở phía bắc Con Cuông và phía bắc cửa khẩu Nậm Cắn. Ngoài ra còn lộ thành các dải hẹp khu vực Quỳnh Châu, Nghĩa Đàn. Đá có phương kéo dài Tây bắc – Đông nam, hướng cắm đồ về phía Bắc - ĐB, góc dốc khoảng 30-55°. Thành phần đá gồm cát kết, sạn kết, cát bột kết, đá phiến sét phân lớp vừa đến phân lớp mỏng xen các thấu kính phun trào axit. Đá bị uốn lượn, vò nhàu, cà nát trung bình; khi bị phong hóa thường có độ gắn kết yếu, rời rạc. Thành phần chủ yếu của hệ tầng có thể quan sát được như sau: phần dưới có đặc điểm chủ yếu là trầm tích lục nguyên hạt thô màu đỏ cuội kết cơ sở, sạn kết, cát kết hạt thô, cát kết vôi, bột kết... xen phun trào axit; dày 1000 m. Phần trên: chủ yếu là trầm tích lục nguyên hạt mịn hơn gồm cát kết hạt vừa, bột kết vôi, bột kết; dày 700 m. Bề dày hệ tầng: 1700 m.

Trong quá trình khảo sát khu vực phía Bắc quốc lộ 48 nhận thấy các thành tạo của **hệ tầng Đồng Trầu (T_{2adt})** thường đi cùng với các thành tạo **hệ tầng Quy Lăng (T_{2ql})**, **Đồng Đỏ (T_{3n-rdd})**. Các thành tạo của các hệ tầng này phân bố chiếm khoảng 25% diện tích vùng điều tra tại phía Bắc quốc lộ 48, phân bố thành các dải lớn kéo dài theo phương Tây bắc – Đông nam ở phía bắc của huyện Quỳnh Châu, phân bố rộng rãi ở huyện Nghĩa Đàn. Đá có phương kéo dài Tây bắc – Đông nam, hướng cắm đồ về phía Bắc -ĐB, góc dốc khoảng 30-50°. Thành phần đá gồm cát kết, sạn kết, cát bột kết, đá phiến sét phân lớp vừa đến phân lớp mỏng xen các thấu kính phun trào axit. Đá bị uốn lượn, vò nhàu, cà nát trung bình; khi bị phong hóa thường có độ gắn kết yếu, rời rạc.

- **Hệ tầng Khe Bó (Nkb)**: Các thành tạo trầm tích lục nguyên hạt thô hệ tầng Khe Bó phân bố trong các trũng nhỏ, tạo thành dải kéo dài không liên tục dọc thung lũng sông Cả, từ phía bắc Con Cuông đến Khe Bó trong khu vực khảo sát phía Tây tỉnh Nghệ An. Đá có cấu tạo chung là một nếp lồi, với thể nằm các cánh thoải, góc dốc khoảng 25-30°. Thành phần gồm cuội kết sạn kết, cát kết, bột kết, đá phiến sét chứa các vỉa than, phân lớp vừa đến phân lớp mỏng. Những nơi hệ tầng phân bố gần đứt gãy Sông Cả, đá bị uốn lượn, vò nhàu rất mạnh (như khu vực phía Nam mỏ Than Khe Bó), dễ sập lở.

- **Hệ tầng Bù Khạng (PR_3-e_1bk)**: Phân bố phần nhân khối nâng Bù Khạng thuộc các huyện Quế Phong, Quỳnh Châu và một phần khu vực Quỳnh Hợp. Hệ tầng Bù Khạng là hệ tầng trầm tích lục nguyên biến chất cổ nhất trong vùng, phân bố ở huyện Quế Phong bị các đá magma phức hệ Bản Chiềng, Đại Lộc phân cắt và hệ tầng Mường Hình phủ lên trên, lộ ra thành từng khoảnh nhỏ, ở khu vực xã Thông Thụ lộ ra thành vùng khá rộng. Các đá có cấu tạo phân lớp trung bình, hướng cắm và góc dốc nhiều nơi trùng với hướng dốc địa hình. Thành phần đá phiến thạch anh biotit, đá phiến hai mica xen quartzit, đá thường có màu xám nâu nhạt, phân lớp trung bình và bị biến chất mạnh. Vỏ phong hóa của các thành tạo dày khoảng 10- 25 m, thành phần chủ yếu là cát, bột lẫn sạn sỏi, mức

độ gắn kết yếu, khả năng thấm nước tốt, các biểu hiện trượt lở trong các thành tạo này thường xảy ra trong vỏ phong hóa, ít quan sát thấy trượt trong đá gốc.

Các thành tạo chủ yếu của hệ tầng bao gồm chủ yếu là: đá phiến mica, đá phiến thạch anh-felspat-mica, đá phiến thạch anh-mica-granat, amphibolit, đá phiến thạch anh biotit, quartzit. Bề dày hệ tầng khoảng 1000 m

- **Hệ tầng Mường Hình (Jmh):** phân bố rộng rãi ở phía bắc - ĐB huyện Quế Phong, Quỳnh Châu, với diện tích khá lớn hơn 600 km², thành phần gồm cuội kết, cát kết, bột kết, ryolit, ryolit porphyr và tuf của chúng. Đá có màu xám vàng, xám ghi nhạt, cấu tạo không rõ. Nằm phủ bất chỉnh hợp góc lên các đá của hệ tầng cổ hơn.

- **Hệ Đệ Tứ (Q):** Tại khu vực khảo sát ở phía Tây tỉnh, trầm tích Đệ Tứ phân bố thành dải hẹp không liên tục dọc 2 bờ sông Cả, đoạn từ Cửa Rào về hạ nguồn, gồm các thành tạo thềm bậc II, bậc I, bãi bồi và trầm tích lòng. Trong khi đó, tại khu vực khảo sát phía Bắc quốc lộ 48, các thành tạo này phân bố thành dải hẹp không liên tục dọc 2 bờ sông Hiếu, sông Nậm Việc, sông Quang, đoạn phía nam huyện Quỳnh Châu và huyện Nghĩa Đàn gồm các thành tạo thềm bậc II, bậc I, bãi bồi và trầm tích lòng. Thành phần trầm tích gồm tầng, cuội, sạn, sỏi, cát, sét, bột; mức độ gắn kết yếu, dễ sập lở, nhất là trầm tích bãi bồi, thềm I. Biểu hiện TBĐC liên quan có hiện tượng xói lở bờ sông ở nhiều nơi, nhất là đoạn từ Con Công đến Đô Lương (dọc sông Cả) và đoạn qua huyện Nghĩa Đàn.

Ngoài ra, trong vùng còn một số hệ tầng phân bố trên diện tích hẹp, thành phần trầm tích khá ổn định, ít liên quan đến trượt lở.

1.2.1.2. Đặc điểm magma xâm nhập

Trong diện tích nghiên cứu các thành tạo xâm nhập chủ yếu phát triển ở khu vực Nam, Tây nam Kỳ Sơn - Tương Dương và lộ nhiều thể nhỏ rải rác dọc đứt gãy Sông Cả. Đá thuộc các phức hệ Bản Chiềng, Đại Lộc, Phia Bioc, Sông Mã và các đai mạch chưa rõ tuổi.

- **Phức hệ Đại Lộc (G/D₁đl):** Thành phần thạch học: granit dạng gneis, plagiogranit dạng gneis yếu, granit hai mica dạng porphy, đá mạch aplit, permatit. Đá có màu xám, xám ghi, cấu tạo khối, cứng chắc. Các đá phức hệ Đại Lộc bị nứt nẻ mạnh, tạo vỏ phong hoá dày gồm các tầng, cục đá cứng chắc lẫn lộn các cát bột, ít sét phân bố thành dạng dải và thường xuyên có biểu hiện trượt lở đất, phổ biến dọc đường ô tô.

- **Phức hệ Bản Chiềng (G/Ebc):** Phức hệ Bản Chiềng lộ ra rộng rãi trong phạm vi điều tra thuộc huyện Quế Phong, thành phần: granitbiotit dạng porphy, granit felspat kiềm dạng porphy chứa fluorit, các đá của phức hệ Bản Chiềng có màu xám sáng, kiến trúc

porphy, cấu tạo khối rất cứng chắc, bị nứt nẻ mạnh, tạo vỏ phong hoá dày từ 15-30 m, gồm các tầng, cục đá cứng chắc lẫn lộn cát bột, phân bố trên diện rộng và thường xuyên có biểu hiện trượt lở đất, phổ biến dọc đường Quốc lộ 48.

- *Phức hệ Phia Bioc ((GDi,G/aT₃npb)*: Phức hệ Phia Bioc phân bố chủ yếu ở khu vực Khe Kiền - Na Ngoi, phía nam huyện Kỳ Sơn - Tương Dương. Tại bản Khe Kiền, phức hệ tạo thành thể batolit lớn thành phần gồm granodiorit, granitbiotit hạt vừa đến lớn và các thể gabbro kích thước nhỏ hơn. Đá cấu tạo khối, đôi nơi bị ép, hướng ép đổ về ĐB. Do ảnh hưởng trực tiếp của hệ thống đứt gãy Sông Cả, nên các đá phức hệ Phia Bioc bị nứt nẻ mạnh, tạo vỏ phong hoá dày gồm các tầng, cục đá cứng chắc lẫn lộn các lớp sét, milonit, phân bố trên diện rộng và thường xuyên có biểu hiện trượt lở đất, phổ biến dọc đường ô tô Lưu Kiền - Na Ngoi và Quốc lộ 7 đoạn Khe Kiền.

- *Phức hệ Sông Mã (G/T₂₋₃sm)*: Phức hệ sông Mã phân bố dọc theo Quốc lộ 7, đoạn từ bản Tam Thái đến bản Tam Bông, tạo thành một thể batolit ở phía Nam Quốc lộ 7. Thành phần chủ yếu là đá granitporphy hạt lớn. Đá cấu tạo khối, đôi nơi bị phong hóa mạnh.

- *Đại mạch diabas không rõ tuổi (Db/?)*: Gabbro pyroxen, gabbro diaba

1.2.1.3. Đặc điểm cấu trúc kiến tạo

Diện tích nghiên cứu phía Tây tỉnh Nghệ An, thuộc khu vực các huyện Kỳ Sơn, Tương Dương, Con Cuông, Anh Sơn, Đô Lương và Thanh Chương, nằm dọc theo đới đứt gãy sâu Rào Nậy - Sông Cả, thuộc phụ đới cấu trúc Hoàng Sơn và phụ đới Sông Cả của hệ uốn nếp địa mảng Việt Lào. Do nằm tiếp giáp giữa đới cấu trúc Sầm Nưa - Hoàng Sơn ở phía Bắc và đới Long Đại ở phía nam và chịu ảnh hưởng của đới đứt gãy Rào Nậy - Sông Cả, nên vùng nghiên cứu có hoạt động kiến tạo mạnh mẽ và phức tạp, biểu hiện rõ nét qua các đứt gãy sâu phân đới cấu trúc Sông Cả - Rào Nậy và hệ thống đứt gãy phương TB-ĐN kéo theo đứt gãy phân đới cũng như các phức hệ thạch kiến tạo, đặc trưng cho các bối cảnh kiến tạo riêng biệt.

Bên cạnh đó, trên phạm vi nghiên cứu phía Bắc quốc lộ 48 phát triển 2 hệ thống đứt gãy chính: TB-ĐN, ĐB-TN, trong đó hệ thống TB-ĐN là chủ yếu, giữ vai trò chi phối cấu trúc của vùng, điển hình là đứt gãy Hoàng Mai - Nghĩa Đàn - Quỳnh Châu; hệ đứt gãy phương ĐB-TN biểu hiện rõ nét, đóng vai trò phá hủy cấu trúc vùng nghiên cứu thuộc Đông bắc tỉnh Nghệ An.

a. Cấu trúc kiến tạo:

- *Các cấu trúc uốn nếp*: Trên diện tích điều tra phía Tây tỉnh, các thành tạo trầm tích các hệ tầng: Sông Cả (O₃-S₁sc), Huồi Lôi (D₁₋₂hl), Huồi Nhì (S₂-D₁hn), Nậm Tầm (D₁₋₂nt)

chủ yếu có phương kéo dài TB-ĐN, gần trùng với phương đứt gãy Sông Cả. Chúng có cấu tạo chung là một nếp lồi không hoàn chỉnh; phía TN sông Cả có hướng cắm chủ yếu đổ về ĐB; phía ĐB có hướng cắm ngược lại. Các trầm tích carbonat, lục nguyên carbonat của hệ tầng La Khê, Bắc Sơn, Nậm Cắn, Khánh Thành thường tạo các nếp lồi nhỏ phân bố ở địa hình cao như ở Mường Lống, Nậm Cắn; trầm tích hệ tầng Đồng Trâu tạo các nếp lồi thoải, rộng.

Ngoài ra, diện tích nghiên cứu phía Nam quốc lộ 48 nằm trong một vùng có đặc điểm kiến tạo phức tạp, thuộc phạm vi của 2 đới cấu trúc: Sông Cả và Phu Hoạt. Ở mỗi đới tồn tại các phức hệ thạch kiến tạo, đặc trưng cho các bối cảnh kiến tạo riêng biệt.

- Các đới cấu trúc:

+ Đới Sông Cả: phân bố trên diện rộng ở phía nam vùng nghiên cứu. Ranh giới phía bắc với đới Phu Hoạt là đứt gãy lớn Bản Chiềng-Bản Cuôn. Bình đồ kiến trúc hiện tại của đới là một phức nếp lồi có phương trục uốn nếp TB-ĐN. Hệ thống đứt gãy chủ đạo, chi phối bình đồ kiến trúc của đới là hệ thống phương TB-ĐN, trùng với phương cấu trúc chung. Trong diện tích của đới có mặt các phức hệ thạch kiến tạo: phức hệ Paleozoi hạ-trung, phức hệ Paleozoi thượng, phức hệ Mesozoi hạ và phức hệ Mesozoi thượng.

+ Đới Phu Hoạt (vòng cung Phu Hoạt-Fromaget, đới Phu Hoạt-Dovjikov, địa khối trung tâm-Lê Duy Bách): phân bố ở khu vực phía bắc vùng nghiên cứu, được giới hạn với các đới xung quanh bởi các đứt gãy lớn, được cấu thành bởi các phức hệ thạch kiến tạo Tiền Cambri, Paleozoi thượng và Mesozoi thượng-Kainozoi. Trong đới, phổ biến các cấu tạo dạng vòm thoải, ở phần nhân là các đá biến chất cao và các khối xâm nhập lớn, các hệ thống đứt gãy phương TB-ĐN và ĐB-TN khá phát triển, phân chia đới thành những khối cấu tạo nhỏ dạng đẳng thước.

- Các phức hệ thạch kiến tạo:

+ Phức hệ Tiền Cambri phân bố ở đới Phu Hoạt, gồm các thành hệ lục nguyên bị biến chất cao (phần cao của hệ tầng Bù Khạng) và bị uốn nếp mạnh mẽ. Bề dày hơn 1000 m.

+ Phức hệ Paleozoi hạ-trung: phân bố trong đới Sông Cả, thành phần gồm thành tạo lục nguyên dạng fliish hệ tầng Sông Cả (O_3-S_1sc), hệ tầng Huổi Nhì (S_2-D_1hn), hệ tầng Nậm Tầm (D_{1-2nt}), với tổng bề dày đạt hơn 4000 m. Tham gia vào phức hệ cấu trúc này còn có các thành tạo xâm nhập granit dạng gneis, granit dạng porphy (phức hệ Đại Lộc). Chúng được thành tạo trong điều kiện rìa lục địa (?).

+ Phức hệ Paleozoi thượng: phân bố ở nam Bản Chiềng, đông Quế Phong... Phức hệ được cấu thành bởi các thành tạo lục nguyên-carbonat (hệ tầng La Khê-C₁lk, hệ tầng Bắc Sơn-C-Pbs), bề dày hơn 500 m, được hình thành trong điều kiện trầm lục địa ổn định.

+ Phức hệ Mesozoi hạ: phân bố chủ yếu ở đới Sông Cả. Tham gia phức hệ này có các thành tạo lục nguyên phun trào axit hệ tầng Đồng Trầu (T₂adt), dày 1700 m và xâm nhập granit granophyr phức hệ Sông Mã tuổi Trias giữa (γ T₂sm). Chúng được hình thành trong điều kiện tách giãn nội lục.

+ Phức hệ Mesozoi thượng-Kainozoi: phân bố chủ yếu trên đới Phú Hoạt. Tham gia vào phức hệ có các xâm nhập granosyenit, syenit phức hệ Bản Chiềng, tuổi Paleogen. Chúng hình thành trong điều kiện tách giãn nội lục sau cổ kết Trias muộn.

b. Đứt gãy:

- Đứt gãy kiến tạo: Phạm vi nghiên cứu phía Tây tỉnh phát triển 3 hệ thống đứt gãy chính: TB-ĐN, ĐB-TN và á kinh tuyến, trong đó hệ thống TB-ĐN là chủ yếu, giữ vai trò chi phối cấu trúc của vùng, điển hình là đứt gãy Sông Cả; hệ đứt gãy phương ĐB-TN biểu hiện rõ nét, đóng vai trò phá hủy cấu trúc vùng nghiên cứu.

+ Đứt gãy Sông Cả: Là đới đứt gãy sâu có quy mô lớn, phát triển theo phương TB-ĐN vượt ra khỏi phạm vi nghiên cứu. Đứt gãy Sông Cả kéo dài từ lãnh thổ nước Lào, đi qua trung tâm thị trấn Mường Xén, chạy dọc theo sông Nậm Mộ, qua Cửa Rào, dọc theo sông Cả về Nam Đàn rồi qua Hà Tĩnh, Kỳ Anh kéo dài ra biển. Đứt gãy xảy ra vào khoảng Paleozoi muộn, hoạt động cho tới Kainozoi. Trong Paleozoi muộn đứt gãy hoạt động yếu ớt. Đến giai đoạn Mesozoi đứt gãy hoạt động mạnh tham gia vào phá vỡ móng cứng chắc Paleozoi; sau đó ngừng nghỉ đến đầu Kainozoi đến nay đứt gãy lại tái hoạt động nhiều lần. Độ sâu đứt gãy theo tài liệu địa vật lý đạt đến 35 km (Cao Đình Triều, 1983). Trên bình đồ thể hiện là một đứt gãy nghịch, mặt trượt nghiêng về phía Nam, góc cắm 60-75^o.

Các nghiên cứu địa chất cho thấy dọc theo đứt gãy các đá bị cà nát mạnh mẽ, đới cà nát rộng gần 100 m, bị limonit hóa và có nhiều mặt trượt độ dốc lớn đến thẳng đứng. Về mặt địa mạo phía Bắc đứt gãy Sông Cả thành tạo các bồn trũng được lấp đầy bởi trầm tích Neogen (N), Đệ Tứ (Q). Hiện nay đây là đới đứt gãy đang hoạt động khá mạnh, biểu hiện qua hàng loạt chấn tâm động đất dọc đứt gãy; đồng thời các đoạn đường Quốc lộ 7 chạy dọc đới dập vỡ nứt nẻ xung yếu đứt gãy thường xuyên bị sạt lở mạnh mẽ.

+ Đứt gãy Hoàng Mai - Nghĩa Đàn - Quỳnh Châu: Là đới đứt gãy sâu có quy mô lớn, phát triển theo phương TB-ĐN. Đứt gãy này xuất hiện từ Quỳnh Châu, đi qua trung tâm thị trấn Tây Lạc, chạy dọc theo sông Hiếu về Nghĩa Đàn rồi đến Hoàng Mai kéo dài ra biển.

Theo báo cáo kết quả điều tra của Liên đoàn Quy hoạch & Điều tra Tài nguyên nước Miền Bắc, hiện nay các dấu hiệu cho thấy đứt gãy đang ngừng hoạt động, tuy nhiên do các hoạt động trước đây đã tạo ra các đới dập vỡ, đây là yếu tố gây ra các trượt lở đất đá.

Ngoài các hệ thống đứt gãy trên, trong vùng khảo sát phía Tây tỉnh Nghệ An còn phát triển nhiều đứt gãy quy mô khác nhau, góp phần làm phức tạp hoá bình đồ cấu trúc của vùng, nhất là những khu vực giao nhau của các đứt gãy trẻ với hệ thống đứt gãy Sông Cả, hệ thống đứt gãy Hoàng Mai - Nghĩa Đàn - Quỳnh Châu đất đá thường bị dập vỡ vò nhàu, dịch chuyển mạnh, kèm theo biểu hiện trượt lở.

Trong vùng phía nam quốc lộ 48, các hệ thống đứt gãy khá phát triển. Nhìn chung có thể chia ra 2 loại đứt gãy chính: đứt gãy rìa đới và đứt gãy nội đới:

- + Các đứt gãy rìa gồm đứt gãy Bản Chiềng-Bản Cuôn đóng vai trò phân chia đới Sông Cả và đới Phú Hoạt. Các đứt gãy này có phương TB-ĐN (gần á vĩ tuyến) và đóng vai trò quan trọng không chế bình đồ cấu trúc vùng.

- + Đứt gãy nội đới: gồm các hệ thống có phương khác nhau, trong đó hệ thống phương TB-ĐN và ĐB-TN có vai trò quan trọng phân chia các khối cấu tạo nhỏ trong phạm vi đới, xác lập đặc điểm cấu trúc riêng biệt các đới. Ngoài ra còn có hệ thống đứt gãy phương á kinh tuyến.

c. Hoạt động tân kiến tạo:

- *Biểu hiện của hoạt động tân kiến tạo:* Hoạt động tân kiến tạo trong vùng điều tra phía Tây tỉnh rất phức tạp và đóng vai trò chủ yếu gây ra trượt lở, thể hiện khá rõ nét qua các biểu hiện như:

- + Quá trình nâng hạ dọc đới đứt gãy Sông Cả, hình thành các bậc thềm bậc I, bậc II nằm ở những độ cao khác nhau dọc các thung lũng sông. Các trầm tích thềm sông bậc I phân bố dọc theo hai bên bờ sông Cả hiện nay đã được nâng lên khỏi mực nước khoảng 8-10 m (quan sát được khá rõ dọc theo bờ sông tại thị trấn Hòa Bình), thềm bậc II phân bố ở mức cao hơn mực nước sông khoảng 15 m (Mường Xén, Na Lạng, Xốp Nhị, Bản Hòm, Khe Choang, Dốc Chó)...

- + Các dấu vết karst trên địa hình đá vôi ở các độ cao khác nhau; cấu trúc phức tạp của địa hình sườn hiện tại; các tâm chấn động đất; các biểu hiện nước khoáng nóng và quá trình biến chất cao của mỏ Than Khe Bó tuổi Neogen (than antraxit, cát kết bị quartzit hoá) cũng phản ánh quá trình hoạt động mạnh mẽ của tân kiến tạo trong vùng nghiên cứu.

1.2.2. Đặc điểm địa chất công trình - địa chất thủy văn

1.2.2.1. Đặc điểm địa chất công trình

Dựa vào thành phần thạch học, kiến trúc, cấu tạo, tính chất cơ lý và chiều dày vỏ phong hóa của các thành tạo. Địa chất công trình vùng nghiên cứu có thể phân chia thành 11 phức hệ địa chất công trình như trình bày trong Bảng 1.

Bảng 1: Tổng hợp đặc điểm ĐCCT các phức hệ đất đá trên diện tích điều tra.

T T	Tên phân vị ĐCCT	Đặc điểm địa chất, ĐCCT	Phân loại	
			Theo kiểu đất đá	Theo mức độ ổn định
1	Phức hệ đất cuội, sạn, sỏi, cát, sét, bột trầm tích Đệ tứ (Q)	Thành phần: Tảng, cuội, sạn, sỏi, cát, sét, bột; mức độ gắn kết yếu.	Bở rời, dính liền	Kém ổn định
2	Phức hệ đá phun trào Đệ tứ (BQ ¹⁻²)	Thành phần: Bazan olivin và sản phẩm phong hóa của chúng	Rắn một phần, rời, dính liền	Kém ổn định đến trung bình
3	Phức hệ cuội kết, sạn kết, cát kết, bột kết, đá phiến sét chứa các vỉa than trầm tích hệ tầng Khe Bó (Nkb)	Thành phần: Cuội kết, sạn kết, cát kết, bột kết, đá phiến sét chứa các vỉa than. Đá bị uốn lượn, vò nhàu rất mạnh, phong hóa khá dày.	Rắn một phần, rời, dính liền	Kém ổn định đến trung bình
4	Phức hệ cát kết, cát bột kết, đá phiến sét trầm tích hệ tầng Đồng Trầu (T ₂ adt), Đồng Đỏ (T ₃ ndđ), Mường Hình (Jmh)	Thành phần: Cát kết, cát bột kết, đá phiến sét. Cấu tạo phân lớp mỏng đến phân phiến. Đá bị uốn lượn, vò nhàu, cà nát mạnh, vỏ phong hóa dày.	Rắn một phần, rời, dính liền	Kém ổn định đến trung bình
5	Phức hệ đá vôi hệ tầng Bắc Sơn (C-Pbs)	Thành phần: Đá vôi; cấu tạo khối đến phân lớp dày. Đá nứt nẻ ít, phát triển hang hốc karst	Rắn, rời một phần	Ổn định đến trung bình
6	Phức hệ đá vôi sét, phiến silic, đá phiến sét, đá vôi hệ tầng La Khê (C ₁ lk)	Thành phần: Đá sét vôi, phiến silic, đá phiến sét, đá vôi. Phân lớp trung bình đến phân phiến. Đá bị uốn lượn, nứt nẻ, dập vỡ mạnh, phát	Rắn một phần, rời, dính liền	Kém ổn định đến trung bình

T T	Tên phân vị ĐCCT	Đặc điểm địa chất, ĐCCT	Phân loại	
			Theo kiểu đất đá	Theo mức độ ổn định
		triển hang hốc karst		
7	Phức hệ đá vôi, đá vôi sét, đá phiến sét hệ tầng Khánh Thành (D_3-C_1kt), Nậm Cắn (D_2g-D_3frnk)	Thành phần: Đá vôi, đá vôi silic, đá phiến sét, đá sét vôi, sét bột kết; phân lớp trung bình đến mỏng. Đá bị phong hoá mạnh đến trung bình.	Rắn một phần, rắn	Trung bình đến ổn định
8	Phức hệ cát bột kết, bột kết, đá phiến sét trầm hệ tầng Huổi Nhị (S_2-D_1hn), Huổi Lôi ($D_{1-2}hl$), Nậm Tầm ($D_{1-2}nt$)	Thành phần: Cát bột kết, bột kết, đá phiến sét, phân lớp vừa đến phân phiến. Đá bị uốn lượn, vò nhàu, cà nát mạnh; vỏ phong hoá dày.	Rắn một phần, bột rời, dính liền	Kém ổn định đến trung bình
9	Phức hệ cát kết, bột kết, đá phiến sericit, đá phiến sét hệ tầng Bù Khạng ($Pr_3-\epsilon_1bk$), Sông Cả (O_3-S_1sc)	Thành phần: Cát kết, bột kết, đá phiến thạch anh sericit, đá phiến sét..., phân lớp vừa đến phân phiến. Đá bị uốn lượn, vò nhàu, cà nát mạnh; vỏ phong hoá dày.	Rắn một phần, bột rời, dính liền	Kém ổn định đến trung bình
10	- Phức hệ chứa nước khe nứt trong các thành tạo magma xâm nhập phức hệ Trường Sơn (aC_1ts), Sông Mã ($T_{2-3}sm$), Phiabioc (T_3n_{pb})	Thành phần: Granodiorit, granitbiotit, granit hai mica hạt lớn đến vừa, granit porphy. Đá có cấu tạo khối, phần trên bị phong hoá khá mạnh .	Rắn một phần, rắn	Trung bình đến ổn định
11	Phức hệ đá magma xâm nhập phức hệ Đại Lộc (G/D_1dl), Bản Chiềng (G/Ebc)	Thành phần: granodiorit, granitbiotit, granit hai mica hạt lớn đến vừa, granit porphy. Đá có cấu tạo khối, phần trên bị phong hoá khá mạnh .	Rắn một phần, rắn	Trung bình đến ổn định

Dựa vào đặc điểm ĐCCT có thể xếp các phân vị trên thành 3 nhóm theo mức độ ổn định (đánh giá chung cho phần lớp vỏ phong hóa):

- *Nhóm đá ổn định trung bình đến ổn định*: Gồm các thành tạo địa chất thuộc hệ tầng Bắc Sơn (C-Pbs), Khánh Thành (D₃-C_{1kt}), Nậm Cắn (D_{2g}-D_{3frnk}).

- *Nhóm đá kém ổn định đến trung bình*: Gồm các thành tạo địa chất thuộc trầm tích hệ tầng Khe Bó (Nkb), La Khê (C_{1lk}), Đồng Đỏ (T_{3ndđ}), Đồng Trầu (T_{2adt}), Huồi Nhì (S_{2-D_{1hn}}), Huồi Lôi (D_{1-2hl}), Nậm Tầm, hệ tầng Sông Cả và các thành tạo magma xâm nhập.

- *Nhóm kém ổn định*: thuộc trầm tích hệ Đệ Tứ trong vùng nghiên cứu.

1.2.2.2. Đặc điểm địa chất thủy văn

Trên cơ sở bản đồ địa chất thủy văn Nghệ An tỷ lệ 1:100.000 (Nguyễn Hữu Bình, 2007) và căn cứ đặc điểm thành phần thạch học, tính chất cơ lý của đất đá, quy mô, tính chất mức độ chứa nước và diện phân bố của đất đá có cùng đặc điểm địa chất, địa hình, địa mạo, các thành tạo địa chất trong vùng được phân chia thành các phân vị ĐCTV với diện phân bố và mức độ chứa nước như trình bày trong các bảng sau (Bảng 2 và Bảng 3)

Bảng 2: Tổng hợp đặc điểm các phân vị chứa nước tỉnh Nghệ An (Liên đoàn Bắc Trung bộ tổng hợp)

TT	Tên phân vị ĐCTV	Lưu lượng (l/s)	Lưu lượng trung bình (l/s)	Mức độ chứa nước
1	Tầng chứa nước lỗ hổng hệ Đệ tứ (q)	0,001-1,2	0,073	Trung bình
2	Tầng chứa nước khe nứt, lỗ hổng thuộc hệ tầng Khe Bó (n)	0,027-0,15	0,076	Trung bình
3	Tầng chứa nước khe nứt thuộc hệ tầng Trias thống dưới -trung- thượng (t1-3)	0,01-0,27	0,067	Trung bình
4	Tầng chứa nước khe nứt karst hệ Carbon-Permi (c-p)	0,005-47,6	7,685	Giàu
5	Tầng chứa nước khe nứt nghèo nước hệ Carbon thống hạ (c1)	0,031-2,53	0,329	giàu
6	Tầng chứa nước khe nứt nghèo nước hệ Devon thống hạ - hệ Carbon thống hạ (D ₁ -C ₁).	0,02-0,78	0,115	Trung bình

TT	Tên phân vị ĐCTV	Lưu lượng (l/s)	Lưu lượng trung bình l/s)	Mức độ chứa nước
7	Tầng chứa nước khe nứt nghèo nước hệ Ordovic thống thượng hệ Devon thống hạ (O ₃ -D ₁)	0,001-5,00	0,081	Trung bình
8	Thành tạo địa chất rất nghèo nước, hệ Devon thống hạ - trung, hệ tầng Nậm Tầm (D _{1-2 nt}):	0,001-0,21	0,074	Trung bình
9	Phức hệ chứa nước khe nứt trong các thành tạo magma xâm nhập phức hệ Trường Sơn (γC _{1ts1}), Sông Mã(γT _{2sm}), Phiabioc(GDi,G/aT _{3n pb})	0,012-0,11	0,020	Nghèo

Bảng 3: Tổng hợp đặc điểm các phân vị chứa nước trên diện tích điều tra (Liên đoàn Quy hoạch Tài nguyên Nước tổng hợp)

TT	Tên phân vị ĐCTV	Bề dày TB (m)	Thành phần đất đá	Mức độ chứa nước
1	Tầng chứa nước lỗ hổng hệ Đệ tứ (q)	12	Sét, cát, bột, cuội sỏi sạn đa khoáng, có chứa sét bùn và các di tích hữu cơ	Trung bình
2	Tầng chứa nước khe nứt lỗ hổng trong các thành tạo phun trào Đệ tứ (Bq)	15	Bazan olivin và sản phẩm phong hoá của chúng	Trung bình
3	Tầng chứa nước khe nứt, lỗ hổng thuộc hệ tầng Khe Bó (n)	47	Cuội kết, sạn kết, đá phiến sét than, than	Trung bình
4	Tầng chứa nước khe nứt hệ tầng Mùòng Hinh (j)	20-30	Phun trào felsic, tuf	Trung bình
5	Tầng chứa nước khe nứt thuộc hệ	23-58	Bột kết, cát kết, đá phiến sét	Trung

TT	Tên phân vị ĐCTV	Bề dày TB (m)	Thành phần đất đá	Mức độ chứa nước
	tầng Trias thống dưới - trung - thượng (t_{1-3})		sét vôi, đá vôi, sét than, đá phun trào axit	Trung bình
6	Tầng chứa nước khe nứt hệ tầng Bắc Sơn (c-p)	32	Đá vôi hoa hoá, đá vôi, đá vôi trứng cá	Giàu
7	Tầng chứa nước khe nứt hệ tầng La Khê (c_1)	38	Cuội kết, sạn kết, đá silic, đá vôi.	Giàu
8	Tầng chứa nước khe nứt hệ Devon (d_{1-3}).	20-30	Đá vôi, đá vôi silic, đá phiến sét, cát kết, bột kết, sét vôi.	Trung bình
9	Tầng chứa nước khe nứt trong các đá hệ tầng Sông Cả hệ Ordovic thống thượng hệ Silur thống hạ (O_3-S_1)	49	Đá phiến TA xericit, quartzit, phiến xericit, cát kết, sạn kết, bột kết.	Trung bình
10	Tầng chứa nước khe nứt trong đá trầm tích lục nguyên biến chất hệ tầng Bù Khạng: ($np_3-\epsilon_1$)	16	Đá phiến thạch anh biotit, đá phiến mi ca, cát kết, quartzit	Trung bình
11	Phức hệ chứa nước khe nứt trong các thành tạo magma xâm nhập phức hệ Đại Lộc, Bản Chiềng	12 -15	Đá mạch aplit, pegmatit, granit felspat kiềm dạng porphy, granosyenit, syenit granodiorit	Nghèo

Các phân vị ĐCTV trên được xếp thành 3 nhóm theo mức độ chứa nước:

- Nhóm đá chứa nước giàu: có lưu lượng trung bình $>0,2l/s$, gồm các thành tạo địa chất thuộc các phân vị địa chất tuổi Carbon - Permi có thành phần lục nguyên carbonat, carbonat hệ tầng La Khê, Mường Lống, Bắc Sơn,
- Nhóm đá nước trung bình: có lưu lượng từ $0,02-0,07 l/s$, gồm các thành tạo địa chất hệ Đệ tứ, các thành tạo trầm tích, trầm tích biến chất tuổi từ Neogen đến Paleozoi.

- Nhóm đá chứa nước nghèo: có lưu lượng $<0,02\text{l/s}$, gồm các thành tạo đá xâm nhập trong vùng nghiên cứu.

I.3. ĐẶC ĐIỂM ĐỊA HÌNH – ĐỊA MẠO

I.3.1. Đặc điểm địa hình

I.3.1.1. Khu vực các huyện Kỳ Sơn, Tương Dương, Con Cuông, Anh Sơn, Đô Lương và Thanh Chương

Vùng điều tra nằm ở sườn đông dãy Trường Sơn, địa hình khá hẹp, các sông núi chủ yếu kéo dài theo phương TB-ĐN. Độ dốc địa hình $>15^\circ$ chiếm đến 59,3% diện tích điều tra, trong đó những khu vực có độ dốc $25-35^\circ$ chiếm 21,38% và diện tích có độ dốc trên 35° chiếm 5,25%. Phía tây là núi cao, tiếp đến vùng đồi núi thấp và bán sơn địa, và cuối cùng là các vùng đồng bằng, với các đặc điểm cụ thể như sau:

- *Địa hình núi cao*: chiếm khoảng 2/3 diện tích vùng điều tra, phân bố chiếm phần lớn diện tích các huyện Kỳ Sơn, Tương Dương, Con Cuông và một phần huyện Thanh Chương. Độ cao địa hình từ 500 m đến 1.500 m, gồm nhiều dải núi phân cắt, sườn dốc, điều kiện đi lại khó khăn, đỉnh cao nhất là đỉnh Pulaileng (2.711 m) ở huyện Kỳ Sơn. Dạng địa hình núi cao có độ phân cắt sâu lớn, loại từ 400 m/km trở lên chiếm 34%, hệ số phân cắt ngang từ 1,7-4,5 km/km², độ dốc địa hình $>25^\circ$ chiếm 52%. Phần trung tâm diện tích nghiên cứu là địa hình thung lũng sông Cả kéo dài theo phương TB-ĐN, dạng chữ "V" với 2 sườn dốc $30-50^\circ$.

- *Địa hình đồi, núi thấp, địa hình karst*: có độ cao từ 50 m đến nhỏ hơn 500 m, phân bố trên diện tích các huyện còn lại. Các đồi núi liên kết thành dải lượn sóng hoặc đơn lẻ dạng bát úp, mức độ phân cắt trung bình, độ dốc địa hình từ $5-25^\circ$.

- *Địa hình đồng bằng*: Tạo thành những thung lũng, mảnh đồng bằng nhỏ hẹp xen kẽ giữa địa hình đồi núi, độ cao <50 m; địa hình bằng phẳng, là nơi dân cư sinh sống đông đúc.

I.3.1.2. Khu vực các huyện Quế Phong, Quỳnh Châu, Quỳnh Hợp, Tân Kỳ và Nghĩa Đàn

Địa hình khu vực các huyện Quế Phong, Quỳnh Châu, Quỳnh Hợp, Tân Kỳ và Nghĩa Đàn được phân chia thành 4 dạng như sau:

- *Địa hình thung lũng, bãi bồi thấp theo các dòng chảy*: phân bố dọc theo các dòng chảy của các sông, suối lớn trong vùng. Thành tạo nên dạng địa hình này là các trầm tích bờ rời của hệ Đệ tứ có nguồn gốc sông (aQ, apQ) với thành phần trầm tích gồm: cát, cát, sạn sỏi, đôi nơi lẫn ít cuội. Ở ven các dòng chảy thành tạo nên các bãi bồi, về mùa mưa lũ

thường bị ngập lụt. Các bãi bồi thay đổi hình dạng theo mùa. Huyện Quế Phong và Quỳnh Châu đa số sông suối không có bãi bồi.

- *Địa hình đồng bằng cao trước núi*: tồn tại với diện tích đáng kể, phân bố chủ yếu ở huyện Tân Kỳ, Nghĩa Đàn và một phần ở huyện Quỳnh Hợp. Độ cao phân bố $20 \div 50$ m. Thành tạo nên dạng địa hình này chủ yếu là các thềm sông bậc I, bậc II ven theo các dòng chảy lớn hoặc phân bố trong các thung lũng trước núi với trầm tích trẻ (Q) nguồn gốc chủ yếu là bồi tích (aQ), bồi tích - lũ tích (apQ), lớp vỏ phong hoá của đá magma, trầm tích lục nguyên và đá bazan. Thành phần trầm tích gồm: sét, sét cát, cát, sạn sỏi, cuội. Trong các thung lũng thường hạt mịn hơn và có hiện tượng laterit hoá nhẹ. Trên địa bàn huyện Quế Phong là dạng địa hình lòng chảo, trên bề mặt lộ ra nhiều tầng lẫn với nhiều kích thước khác nhau.

- *Địa hình đồi núi có độ cao $100 \div 500$ m*: Đây là dạng địa hình phổ biến trong diện tích điều tra, đặc biệt là 2 huyện Quế Phong và Quỳnh Châu, huyện Nghĩa Đàn chỉ có một ít ở phía bắc và TB, các hiện tượng trượt lở đất đá chủ yếu xảy ra trong dạng địa hình này, phân bố dạng đồi núi được cấu thành bởi các trầm tích lục nguyên hệ tầng Đồng Trâu (T_2adt), hệ tầng Bù Khạng ($PR_3\epsilon_1bk$), hệ tầng Huồi Nhị (S_2-D_1hn), hệ tầng Quy Lãng (T_2lql), hệ tầng Đồng Đỏ ($T_3n-rđđ$), trầm tích carbonat hệ tầng Bắc Sơn (C-Pbs), đá bazan (BQ_1^{2-3}). Trên bề mặt địa hình bị bóc mòn, xâm thực xảy ra mạnh do tác dụng của các hiện tượng thời tiết.

- *Địa hình đồi núi có độ cao >500 m*: phân bố tại phía tây, phía bắc và TB 2 huyện Quế Phong và Quỳnh Châu, được cấu thành chủ yếu bởi các thành tạo magma (phức hệ Bản Chiềng, Đại Lộc), trầm tích lục nguyên hệ tầng Bù Khạng (PR_3-1bk), Mường Hình (Jmh), Đồng Trâu (T_2adt), hệ tầng Đồng Đỏ ($T_3n-rđđ$) và trầm tích carbonat hệ tầng Bắc Sơn (C-Pbs). Đây là dạng địa hình thường có vách khá dốc, xảy ra hiện tượng xâm thực bóc mòn, rửa lũa mạnh. Trên sườn, vách núi phát triển các cây gỗ tự nhiên.

Tóm lại: Khu vực nghiên cứu thấp dần từ TB và Tây xuống khu vực phía Đông và Nam. Các huyện Quế Phong, Quỳnh Châu và Quỳnh Hợp có nhiều dãy núi cao, địa hình bị chia cắt bởi các sông: Sông Hiếu, Sông Chu, sông Nậm Giải, Nậm Piệc, suối Dinh, sông Nậm Chột, suối Cát,...huyện Tân Kỳ, Nghĩa Đàn nằm ở vị trí chuyển tiếp giữa đồng bằng và vùng miền núi, địa hình được chia làm 2 vùng cơ bản là vùng đồng bằng và vùng trung du. Có nhiều đồi thấp dạng bát úp xen kẽ với đất trồng hoa màu.

Theo kết quả điều tra cho thấy mức độ xảy ra trượt lở đất đá tăng dần khi độ cao và độ dốc địa hình tăng lên, kết quả điều tra cho thấy các điểm trượt có quy mô lớn đến đặc biệt lớn gần như chỉ xảy ra ở địa hình có độ cao lớn hơn 500 m với độ dốc địa hình $>40^\circ$.

Còn ở khu vực có độ cao nhỏ hơn thì độ dốc có ý nghĩa đối với mức độ trượt lở, thường xảy ra ở với độ dốc $>40^\circ$, quy mô các khối trượt cũng nhỏ hơn thường phổ biến từ trung bình đến lớn.

Với độ cao địa hình nhỏ hơn 200 m và độ dốc địa hình $<20^\circ$ thì trượt lở thường xảy ra ở quy mô nhỏ đến trung bình và khi có tác động của các yếu tố nhân sinh như cắt xẻ taluy, san lấp mặt bằng, khai thác khoáng sản.

I.3.2. Đặc điểm địa mạo

Trong quá trình đo vẽ, điều tra hiện trạng, tập thể tác giả đã phân tích, tổng hợp các tài liệu đã có, kết hợp khảo sát điều tra địa hình, địa mạo đã phân chia và xác định các đặc điểm hình thái địa hình như sau:

I.3.2.1. Nhóm địa hình bóc mòn, rửa lũa với các quá trình địa mạo hiện đại

- *Phần sót bề mặt san bằng hoàn toàn, cao >1500 m với quá trình rửa trôi bề mặt*: Phân bố khá hạn chế chiếm phần đỉnh dãy núi lớn trong vùng, đặc biệt là khu vực biên giới thuộc các huyện Kỳ Sơn, Tương Dương, Quế Phong. Quá trình địa động lực thống trị là rửa trôi bề mặt.

- *Phần sót bề mặt san bằng không hoàn toàn, cao 1400-1500 m*: chiếm phần đỉnh của những nhánh núi lớn chủ yếu. Quá trình địa động lực thống trị là rửa trôi bề mặt, dưới bề mặt.

- *Phần sót bề mặt san bằng không hoàn toàn, cao 900-1000 m*: là phần đỉnh các khối núi, dải núi phân nhánh nhỏ từ dãy núi lớn trong vùng. Quá trình địa động lực thống trị là rửa trôi bề mặt, dưới bề mặt, xói mòn khe rãnh.

- *Bề mặt pediment thung lũng, cao 400-600 m*: thường là phần đỉnh các khối núi, lân cận với các thung lũng và đồng bằng. Quá trình địa động lực thống trị là rửa trôi bề mặt, dưới bề mặt, trong đó hệ thống khe rãnh xâm thực nhỏ (sâu 0,1-0,2 m) tương đối phát triển.

- *Sườn bóc mòn với quá trình trượt lở (>300)*: là phần sườn rất dốc của các khối núi chính ở khu vực phía tây - TN huyện Kỳ Sơn và Tương Dương. Quá trình địa động lực thống trị là đổ lở, lăn trên bề mặt sườn.

- *Sườn bóc mòn với quá trình trôi trượt (25°-30°)*: chiếm phần lớn diện tích phía TN huyện Kỳ Sơn, Tương Dương, Con Cuông, Anh Sơn, phía tây - TB huyện Quế Phong, Quỳnh Châu và Quỳnh Hợp và một phần nhỏ ở phía tây huyện Thanh Chương, Tân Kỳ và Nghĩa Đàn. Quá trình địa động lực thống trị là trọng lực chậm - trôi trượt, nhưng đôi chỗ vẫn còn hiện diện của quá trình trọng lực nhanh - đổ vỡ, sập lở.

- *Sườn bóc mòn với quá trình xâm thực - trôi trượt (20°-25°)*: chiếm phần lớn lãnh thổ phía bắc huyện Kỳ Sơn, Tương Dương. Quá trình địa động lực thống trị là trọng lực chậm - trôi trượt.

- *Sườn bóc mòn với quá trình xói rửa (15°-20°)*: chủ yếu thuộc địa bàn huyện Kỳ Sơn và Tương Dương. Quá trình địa động lực thống trị là rửa trôi, xói rửa, xâm thực khe rãnh.

- *Sườn rửa lửa trên đá vôi*: chủ yếu dưới dạng sườn một phía của các tập đá vôi xen kẽ với các trầm tích khác thuộc dải núi ở địa phận huyện Con Cuông, Quỳnh Châu và rải rác ở Tương Dương, Anh Sơn và Kỳ Sơn. Quá trình địa động lực chủ yếu là xâm thực, rửa lửa phát triển trên các loại đá vôi.

- *Sườn bóc mòn tổng hợp (15° - 20°)*: phân bố chủ yếu ở huyện Con Cuông. Quá trình sườn rửa trôi bề mặt, dưới bề mặt.

- *Đồi sót bóc mòn, cao 100-200 m* chia cắt với quá trình xói rửa - rửa trôi: phân bố chủ yếu ở huyện Thanh Chương, Tân Kỳ, Nghĩa Đàn, Đô Lương, một phần ở huyện Quỳnh Châu, Quỳnh Hợp.

- *Đồi bóc mòn 50-100 m* lượn sóng với quá trình xói rửa: phân bố ở huyện Thanh Chương, Nghĩa Đàn, Tân Kỳ. Trên những dạng đồi này, chủ yếu phát triển quá trình xói rửa bề mặt, dưới bề mặt.

- *Đồi bóc mòn 50-100 m* chia cắt và chỏm sót xói rửa và rửa trôi bề mặt: Quá trình địa động lực chủ yếu là rửa trôi bề mặt và cũng rất ít khả năng gây ra hoặc chịu ảnh hưởng của trượt lở.

1.3.2.2. Nhóm địa hình nguồn gốc dòng chảy

- *Máng trũng dòng chảy xâm thực*: là dạng máng trũng xâm thực phát triển từ những khe rãnh xâm thực làm cắt xẻ trên bề mặt của các sườn đồi, núi.

- *Dòng xâm thực - tích tụ proluvi*: thực chất là các dạng địa hình dòng xâm thực từ cấp 3 trở lên. Các dạng dòng chảy này là nơi tích tụ các sản phẩm của quá trình lũ quét và lũ bùn đá.

- *Bề mặt tích tụ proluvi - deluvi*: Dạng địa hình này khá phổ biến trong các thung lũng của vùng đồi núi Nghệ An như ở các khu vực Quế Phong, dọc theo thung lũng sông Cả ở Tương Dương, dọc theo thung lũng sông Hiếu ở khu vực Nghĩa Đàn, Quỳnh Châu, dọc theo thung lũng sông Con ở huyện Tân Kỳ.

- *Thềm, bãi bồi aluvi - proluvi hiện đại*: Đó là các bề mặt khá rộng thành tạo do quá trình tích tụ của dòng chảy, phân bố dọc theo các sông suối lớn chủ yếu ở phần hạ lưu các sông như sông Hiếu, sông Cả, sông Con. Tại khu vực này đã ghi nhận khá thường xuyên các quá trình tai biến lũ quét, lũ ống và ngập lụt.

- *Thềm tích tụ aluvi - proluvi*: Đó là các bề mặt khá rộng phân bố dọc theo các sông trong vùng đồi ở các khu vực như Nghĩa Đàn, Tân Kỳ, Anh Sơn, Thanh Chương, Quỳnh

Châu. Các bề mặt khá bằng, rộng đôi chỗ lên đến hàng chục km. Quá trình tai biến chủ yếu là ngập lụt.

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

I.4.1. Đặc điểm thạch học

Tham gia vào cấu trúc địa chất của khu vực nghiên cứu phía Bắc quốc lộ 48 có các thành tạo biến chất, các trầm tích carbonat, các trầm tích lục nguyên, các trầm tích bờ rời và các đá magma xâm nhập, được phân chia thành 8 đối tượng (nhóm đất, đá) có thành phần cơ bản như sau

- *Nhóm đá biến chất giàu alumosilicat*: phân bố ở huyện Quế Phong, bị các đá magma phức hệ Bản Chiềng, Đại Lộc phân cắt và hệ tầng Mường Hình phủ lên trên. Thành phần đá phiến thạch anh biotit, đá phiến hai mica xen quartzit, đá thường có màu xám nâu nhạt, phân lớp trung bình và bị biến chất mạnh trong hệ tầng Bù Khạng. Lộ ra với diện tích khá lớn ở các xã Châu Hạnh, Châu Hội, Châu Bính huyện Quỳnh Châu, thành phần gồm cát kết, bột kết, đá phiến sericit, đá phiến sét, phân lớp vừa đến mỏng xen kẽ nhau, nhiều nơi có các tập cát kết, bột kết dày hàng chục mét xen các lớp đá phiến sét, sét sericit dày 1 đến vài mét của hệ tầng Sông Cả.

- *Nhóm đá trầm tích lục nguyên giàu alumosilicat*: Hệ tầng Đồng Trầu (T_{2adt}), Quy Lăng (T_{2ql}), Đồng Đỏ ($T_{3n-rđđ}$) chiếm khoảng 25% diện tích vùng điều tra, phân bố thành các dải lớn kéo dài theo phương TB-ĐN ở phía bắc của huyện Quỳnh Châu, phân bố rộng rãi ở huyện Nghĩa Đàn, thành phần đá gồm cát kết, sạn kết, cát bột kết, đá phiến sét phân lớp vừa đến phân lớp mỏng xen các thấu kính phun trào axit. Hệ tầng Mường Hình (Jmh) phân bố rộng rãi ở phía bắc - ĐB huyện Quế Phong, Quỳnh Châu, với diện tích khá lớn hơn 600 km², thành phần gồm cuội kết, cát kết, bột kết, ryolit, ryolit porphyr và tuf của chúng.

- *Nhóm đá xâm nhập axit - trung tính*: có thành phần từ gabro đến granit của các phức hệ Đại Lộc (G/D_1dl) và Bản Chiềng (G/Ebc), tạo thành các khối có kích thước khác nhau. Thành phần gồm: granit dạng gneis, plagiogranit dạng gneis yếu và granitbiotit dạng porphyr, granit feldpat kiềm dạng porphyr chứa fluorit. Phân bố rộng rãi ở huyện Quế Phong, huyện Quỳnh Châu và Nghĩa Đàn không thấy xuất hiện.

- *Nhóm đá carbonat*: Các thành tạo trầm tích lục nguyên carbonat và carbonat thuộc 2 hệ tầng trên phân bố thành từng khoanh ở huyện Quỳnh Châu, khoanh nhỏ ở Quế Phong. Thành phần đá gồm đá vôi sét, phiến silic, đá phiến sét (hệ tầng La Khê), đá vôi phân lớp vừa đến phân lớp dày (hệ tầng Bắc Sơn).

- *Nhóm đá bờ rời*: Trầm tích Đệ tứ phân bố thành dải hẹp không liên tục dọc 2 bờ sông Hiếu, sông Nậm Việc, sông Quang, đoạn phía nam huyện Quỳnh Châu và huyện Nghĩa Đàn gồm các thành tạo trầm tích bậc II, bậc I, bãi bồi và trầm tích lòng. Thành phần trầm tích gồm tầng, cuội, sạn, sỏi, cát, sét, bột; mức độ gắn kết yếu, dễ sập lở, nhất là trầm tích bãi bồi, thêm I.

Bảng 4: Tỷ lệ các loại thạch học phân bố trong khu vực Quế Phong, Quỳnh Châu và Nghĩa Đàn (bắc Quốc lộ 48).

Loại thạch học/đá gốc	Diện tích	Tỷ lệ diện tích (%)	Số điểm trượt	Tỷ lệ (%)	Ghi chú/Đánh giá mức độ liên quan đến trượt lở đất đá /Khu vực phân bố chủ yếu
Nhóm đá biến chất giàu aluminosilicat	453,4	16,78	157	39,55	Đây là những thành tạo cổ, phân lớp, phân phiến mạnh, vỏ phong hóa dày, nên là nhóm thạch học có mức độ trượt lở lớn, quy mô các khối trượt từ nhỏ đến rất lớn. Phân bố ở phía ĐB huyện Quế Phong, các xã Châu Hạnh, Châu Hội, Châu Bính huyện Quỳnh Châu
Nhóm đá trầm tích lục nguyên giàu aluminosilicat	649,7	24,04	138	34,76	Mức độ trượt lở trong các thành tạo này thấp, chủ yếu là đổ lở, sập sụt, phân bố thành từng khoảnh nhỏ ở huyện Quỳnh Châu
Nhóm đá xâm nhập axit - trung tính	1421,8	52,62	75	18,89	Có mức độ trượt lở trung bình, chủ yếu xảy ra trong hệ tầng Mùòng Hinh, trượt lở chỉ xảy ra ở những nơi địa hình núi cao, phân cắt mạnh, dọc các taluy đường. Phân bố rộng rãi ở huyện Nghĩa Đàn, phía bắc của huyện Quỳnh Châu. Hệ tầng Mùòng Hinh (Jmh) phân bố rộng rãi ở phía bắc - ĐB huyện

Loại thạch học/đá gốc	Diện tích	Tỷ diện tích (%)	Số điểm trượt	Tỷ lệ (%)	Ghi chú/Đánh giá mức độ liên quan đến trượt lở đất đá /Khu vực phân bố chủ yếu
					Quế Phong, Quỳnh Châu.
Nhóm đá carbonat	85,9	3,18	18	4,53	Liên quan đến xói ở bờ sông, trong các thành tạo này rất ít xảy ra trượt lở, phân bố thành dải hẹp không liên tục dọc 2 bờ sông Hiếu, sông Nậm Việc, sông Quang, đoạn phía nam huyện Quỳnh Châu và huyện Nghĩa Đàn
Nhóm đá bở rời	91,4	3,38	9	2,27	Có thành phần từ gabbro đến granit của các phức hệ Đại Lộc (G/D ₁ đl) và Bản Chiềng (G/Ebc) trượt lở chủ yếu xảy ra trong vỏ phong hóa, dọc taluy đường, chưa quan sát thấy các khối trượt tự nhiên với quy mô lớn. Phân bố ở phía bắc - ĐB huyện Quế Phong.

Theo kết quả điều tra, mức độ và quy mô trượt lở đất đá trong từng nhóm đá khác nhau khá lớn. Trong các nhóm đá trên thì nhóm đá biến chất giàu aluminosilicat có diện phân bố không lớn nhưng có mức độ xảy ra trượt lở lớn nhất với nhiều khối trượt có quy mô lớn, sau đó đến nhóm đá trầm tích lục nguyên giàu aluminosilicat, nhóm đá này có mức độ phong hóa khá mạnh, vỏ phong hóa tương đối dày, mức độ gắn kết yếu, đặc biệt khi bão hòa nước nên mức độ và quy mô trượt lở khá mạnh, đặc biệt khi có tác động của các yếu tố nhân sinh. Nhóm đá ít xảy ra trượt lở là nhóm đá cacbonat, đây là nhóm đá có cấu tạo khối, rắn chắc, vỏ phong hóa rất mỏng, tuy nhiên cần chú ý hiện tượng đá đổ đá rơi trong nhóm đá này. Nhóm đá bở rời thì ít xảy ra trượt lở, tai biến liên quan đến nhóm đá này là xói lở bờ sông, đặc biệt là dọc sông Hiếu đoạn qua thị xã Thái Hòa và thị trấn Tân Lạc, huyện Quỳnh Châu.

I.4.2. Đặc điểm vỏ phong hóa

1.4.2.1. Khu vực các huyện Kỳ Sơn, Tương Dương, Con Cuông, Anh Sơn, Đô Lương và Thanh Chương

Kết quả xử lý tài liệu hiện có và kết quả điều tra khảo sát thực địa thấy đặc điểm vỏ phong hóa trên diện tích điều tra như sau:

+ *Vỏ phong hóa phát triển trên các thành tạo trầm tích biến chất hạt mịn của hệ tầng Bù Khạng, Sông Cả (O_3-S_{1sc}), Huổi Nhị (S_2-D_{1hn}), Huổi Lôi (D_{1-2hl}), Nậm Tầm (D_{1-2nt})(thuộc kiểu vỏ Sialit - $SiAl$):* là vỏ phong hóa phổ biến nhất trong vùng nghiên cứu với tổng diện tích khoảng 4.300 km². Vỏ phong hóa kiểu này thường có mặt đầy đủ các đới phong hóa: hoàn toàn, mạnh, trung bình, yếu. Chiều dày đới phong hóa hoàn toàn - mạnh phổ biến từ 2-15 m; đới phong hóa trung bình dày 1-5 m và đới phong hóa yếu từ 0,5-3 m. Vật liệu phong hóa là vụn, tàn dư đá gốc, lẫn sét, cát; đá mềm bở, khá ổn định khi khô nhưng dễ bị nhão nhoét thành bùn khi ngâm nước. Tổ hợp khoáng vật đặc trưng cho kiểu VPH này là kaolinit - hydromica, thành phần chủ yếu các loại sét sáng màu. Hiện tượng trượt đất thường gặp trên kiểu VPH này liên quan đến đới phong hóa hoàn toàn - mạnh. Trong kiểu VPH này có 310 vị trí trượt lở.

+ *Vỏ phong hóa phát triển trên các đá trầm tích lục nguyên vụn thô hệ tầng Quy Lãng, Đồng Đỏ và Mường Hình, Đồng Trầu (T_2adt), Khe Bó (Nkb)(kiểu vỏ ferosilalit - $FeSiAl$):* có tổng diện tích 2.600 km². Các mặt cắt phong hóa thường gặp đới phong hóa hoàn toàn - mạnh có chiều dày 2-7 m nằm trên đá gốc phong hóa yếu. Vật liệu phong hóa là cát lẫn sạn, sét và vụn đá gốc, cấu tạo rời rạc, ngâm nước mạnh, dễ trượt lở. Thành phần khoáng vật chính đặc trưng cho kiểu vỏ này là Kaolinit-geothit-hydromica và monmorinonit. Biểu hiện trượt lở trong kiểu VPH này có 280 vị trí.

+ *Vỏ phong hóa thành tạo trên các đá granodiorit - granit của phức hệ xâm nhập Trường Sơn (aC_{1ts}), Sông Mã (T_{2-3sm}), Phia Bioc (T_{3npb})(thuộc kiểu vỏ sialit axit - Si^2Al):* có tổng diện tích 600 km². Mức độ phong hóa trên loại đá này mạnh, nhiều nơi rất mạnh, vỏ phong hóa thường có mặt đầy đủ các đới. Thành phần vỏ phong hóa là sét, cát với tổ hợp khoáng vật đặc trưng là sét - kaolinit - hydromica, cấu tạo mềm bở, gắn kết yếu, dễ bóp vụn bằng tay. Chiều dày vỏ phong hóa từ 2-20 m, nhiều nơi chiều dày >20 m như dọc đường ô tô Nậm Cắn - Na Ngòi. Trong VPH loại này có 72 điểm trượt lở.

+ *Vỏ phong hóa phát triển trên các đá trầm tích cacbonat của hệ tầng Nậm Cắn ($D_{2g-D_{3frnk}}$), Khánh Thành (D_3-C_{1kt}), La Khê (C_{1lk}), Bắc Sơn ($C-Pbs$)(kiểu Terarossa):* Kiểu vỏ phong hóa này có thành phần chủ yếu là sét lẫn mùn phong hóa từ đá carbonat, có tổng diện tích khoảng 780 km², nằm ở ĐB-TN diện tích nghiên cứu. Hiện tượng TBĐC trên diện phân bố kiểu vỏ này là sụt lún đất do các hố, phếu karst, trượt lở (đổ, rơi). Vỏ

phong hoá có chiều dày từ 0 m đến 6 m, số điểm quan sát chiều dày 118 điểm, số điểm trượt lở: 46 điểm.

Đặc điểm phong hóa: Các thành tạo trầm tích trong vùng nhìn chung có mức độ phong hóa mạnh - trung bình. Theo kết quả xử lý sơ bộ số liệu về chiều dày vỏ phong hóa, diện phân bố vỏ phong hóa theo chiều dày và số vị trí trượt lở trong mỗi loại được thống kê như Bảng 5.

Bảng 5: Thống kê diện tích phân bố vỏ phong hóa theo chiều dày và số lượng các vị trí trượt lở đất đá trên mỗi loại bề dày.

TT	Chiều dày VPH (m)	Diện tích (km ²)	Số vị trí trượt lở
1	>10	378	43
2	5-10	1.525	139
3	2-5	3.695	396
4	0-2	2.902	183
Tổng		8.500	761

1.4.2.2. Khu vực các huyện Quế Phong, Quỳnh Châu, Quỳnh Hợp, Tân Kỳ (nam Quốc lộ 48)

Hầu hết các đá đều bị phong hóa ở phần trên mặt, song tùy theo đặc điểm của mỗi loại đá mà vỏ phong hóa khác nhau. Theo quan sát thực tế cho thấy:

- Phần trên của các đá xâm nhập thuộc các phức hệ gồm granit, granodiorit, gabro... có vỏ phong hóa gồm 2 đới là đới phong hóa hoàn toàn và đới phong hóa mạnh. chiều dày các đới phong hóa trên các đá này thường khá lớn (3-7 m);
- Phần trên của các đá thuộc nhóm lục nguyên (đá phiến sét, đá phiến thạch anh sericit, cát kết, bột kết) có vỏ phong hóa tương đối đầy đủ gồm các đới phong hóa hoàn toàn, phong hóa mạnh, phong hóa trung bình và phong hóa yếu. Chiều dày các đới phong hóa này thay đổi khá nhiều, từ 1-30 m tùy theo điều kiện địa hình.
- Trong quá trình khảo sát chúng tôi đã kết hợp quan trắc, đo vẽ chiều dày và mức độ phong hóa tại các điểm trượt lở và các vết lộ tự nhiên có thể quan sát được để thành lập sơ đồ vỏ phong hóa thực địa.

1.4.2.3. Khu vực các huyện Quế Phong, Quỳnh Châu, Nghĩa Đàn (bắc Quốc lộ 48)

Kết quả điều tra cho thấy mức độ, chiều dày vỏ phong hóa phụ thuộc rất lớn vào thành tạo, tuổi địa chất của đá gốc, độ dốc địa hình. Đặc điểm sơ bộ của vỏ phong hóa trên địa bàn các huyện Quế Phong, Quỳnh Châu và Nghĩa Đàn như sau:

- *Vỏ phong hóa phát triển trên nhóm đá biến chất giàu aluminosilicat*: phân bố trên phạm vi của các hệ tầng Bù Khạng, Sông Cả. Vỏ phong hóa kiểu này thường có mặt đầy đủ các đới phong hóa: hoàn toàn, mạnh, trung bình, yếu. Chiều dày đới phong hóa hoàn toàn - mạnh phổ biến từ 10-25 m; đới phong hóa trung bình dày 1-5 m và đới phong hóa yếu từ 0,5-3 m. Vật liệu phong hóa là vụn, tàn dư đá gốc, lẫn sét, cát; đá mềm bở, khá ổn định khi khô nhưng dễ bị nhão nhoét thành bùn khi ngâm nước. Tổ hợp khoáng vật đặc trưng cho kiểu VPH này là kaolinit - hydromica, thành phần chủ yếu các loại sét sáng màu. Hiện tượng trượt đất thường gặp trên kiểu VPH này liên quan đến đới phong hóa hoàn toàn - mạnh. Trong kiểu VPH này có 169 vị trí trượt lở.

- *Vỏ phong hóa phát triển trên nhóm đá trầm tích lục nguyên giàu aluminosilicat*: phân bố trên phạm vi của các hệ tầng Huồi Lôi, Đồng Trầu, Quy Lăng, Đồng Đỏ và Mường Hình. Các mặt cắt phong hóa thường gặp đới phong hóa hoàn toàn - mạnh có chiều dày 2-7 m nằm trên đá gốc phong hóa yếu. Vật liệu phong hóa là cát lẫn sạn, sét và vụn đá gốc, cấu tạo rời rạc, ngâm nước mạnh, dễ trượt lở. Thành phần khoáng vật chính đặc trưng cho kiểu vỏ này là kaolinit-geothit-hydromica và monmorinonit. Biểu hiện trượt lở trong kiểu VPH này có 115 vị trí.

- *Vỏ phong hóa phát triển trên nhóm đá xâm nhập axit - trung tính*: phân bố trên phạm vi của các phức hệ Đại Lộc, Bản Chiềng. Mức độ phong hóa trên loại đá này mạnh, nhiều nơi rất mạnh, vỏ phong hóa thường có mặt đầy đủ các đới. Thành phần vỏ phong hóa là cát bột, ít sét, cấu tạo mềm bở, gắn kết yếu, dễ bóp vụn bằng tay. Chiều dày vỏ phong hóa từ 2-20 m, nhiều nơi chiều dày >20 m như dọc đường Quốc lộ 48. Trong VPH loại này có 72 điểm trượt lở.

- *Vỏ phong hóa phát triển trên nhóm đá cacbonat*: phân bố trên phạm vi của các hệ tầng La Khê, Bắc Sơn: Kiểu vỏ phong hóa này có thành phần chủ yếu là sét lẫn mùn phong hóa từ đá carbonat, nằm khu vực trung tâm huyện Quỳnh Châu. Hiện tượng TBĐC trên diện phân bố kiểu vỏ này là sụt lún đất do các hố, phếu karst, trượt lở (đổ, rơi). Vỏ phong hóa có chiều dày từ 0 m đến 3 m, số điểm trượt lở: 16 điểm.

Đặc điểm chung của vỏ phong hóa: Các thành tạo trầm tích trong vùng nhìn chung có mức độ phong hóa mạnh - trung bình, vỏ phong hóa dày, thành phần chủ yếu là cát bột, ít

sét lẫn sạn sỏi, gắn kết yếu, thấm nước tốt. Các biểu hiện trượt lở trong diện tích điều tra xảy ra hầu hết trong vỏ phong hóa.

Bảng 7. Tỷ lệ các loại vỏ phong hóa.

Loại vỏ phong hóa	Độ dày lớp vỏ (m)	Diện tích	Tỷ lệ diện tích (%)	Số điểm trượt lở đất đá	Tỷ lệ (%)	Ghi chú/Đánh giá mức độ liên quan đến trượt lở đất đá /Khu vực phân bố chủ yếu
Vỏ phong hóa phát triển trên nhóm đá biến chất giàu aluminosilicat	10-25	453,4	17,37	169	40,46	Hiện tượng trượt đất thường gặp trên kiểu VPH này liên quan đến đới phong hóa hoàn toàn - mạnh
Vỏ phong hóa phát triển trên nhóm đá trầm tích lục nguyên giàu aluminosilicat	2-7	649,7	24,89	115	35,57	Thành phần khoáng vật chính đặc trưng cho kiểu vỏ này là Kaolinit-geothit-hydromicavà monmorinonit.
Vỏ phong hóa phát triển trên nhóm đá xâm nhập axit - trung tính	2-20	1421,8	54,46	72	19,33	Thành phần vỏ phong hóa là cát bột, ít sét, cấu tạo mềm bở, gắn kết yếu, dễ bóp vụn bằng tay.
Vỏ phong hóa phát triển trên nhóm đá cacbonat	0-3	85,9	3,29	16	4,64	Hiện tượng TBĐC trên diện phân bố kiểu vỏ này là sụt lún đất do các hố, phếu karst, trượt lở (đổ, rơi).

Trượt lở trong đất đá phong hóa chiếm 99% tổng số vị trí trượt lở, xảy ra phần lớn dọc theo các vách taluy đường ô tô dốc $>50^\circ$, số ít xảy ra trên mái sườn dốc $>45^\circ$ và xảy ra trong tất cả các thành tạo địa chất có mặt trong vùng, trong đó các hệ tầng: Bù Khạng, Sông Cả, Mường Hình và xâm nhập phức hệ Bản Chiềng, phức hệ Đại Lộc có biểu hiện trượt lở nhiều hơn cả.

Các vết trượt có hình thái khá đa dạng, nhưng phổ biến dạng vòng cung, dạng phếu 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 3-100 m, chiều dài từ 5-50 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. Góc dốc mặt trượt 60-75°, chiều cao trượt từ 5-20 m.

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

I.4.3. Đặc điểm thổ nhưỡng

Vùng điều tra phía Bắc quốc lộ 48 có lớp thổ nhưỡng tương đối dày, chiều dày có xu hướng tăng dần về phía đông, lớp thổ nhưỡng trên các thành tạo magma, trầm tích biến chất dày hơn trong các thành tạo trầm tích lục nguyên và trầm tích cacbonat, trong các trầm tích cacbonat lớp thổ nhưỡng mỏng, lớp thổ nhưỡng liên quan mật thiết đến lớp phủ thực vật do đó cũng ảnh hưởng đến mức độ trượt lở. Trong những năm gần đây tình trạng phá rừng làm nương rẫy đã làm xói mòn lớp thổ nhưỡng dễ tạo ra lũ ống ở những nơi có mức độ phân cắt địa hình lớn.

I.5. ĐẶC ĐIỂM KHÍ TƯỢNG - THỦY VĂN

I.5.1. Đặc điểm khí tượng

Vùng nghiên cứu có khí hậu rất khắc nghiệt, nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới ẩm, gió mùa và được phân thành 2 mùa khá rõ rệt:

- Mùa mưa từ tháng 5-11 với lượng mưa từ 1.260-1.944 mm/năm. Tháng có lượng mưa nhiều nhất là tháng 9, ít nhất vào tháng 12 đến tháng 1-2 năm sau. Mùa mưa có lượng mưa chiếm >70% tổng lượng mưa của cả năm với các tháng mùa mưa đạt trên 100 mm. Nhiệt độ trung bình trong mùa mưa từ 23,6- 27,4 °C có lúc đạt đến khoảng 41°C.
- Mùa khô từ tháng 12 đến tháng 4 năm sau kèm theo gió mùa ĐB kéo nhiệt độ xuống thấp, trung bình từ 16-19 °C, tháng 11 có lúc xuống đến 3,6 °C

Đặc điểm khí hậu vùng nhìn chung rất khắc nghiệt với mùa nắng nóng có khi nhiệt độ không khí đạt 41- 42 °C (từ tháng 5-8), mùa đông khô hạn, mưa ít, giá lạnh. Lượng mưa trung bình năm 1600-2000 mm, phân bố không đều, tập trung 60-80% vào mùa mưa; số ngày mưa trong năm 150-160 ngày; độ ẩm không khí tương đối, trung bình năm 85-86%.

Theo thống kê qua nhiều năm, lượng mưa là yếu tố thời tiết có vai trò trực tiếp gây ra trượt lở, lũ quét và xói lở bờ sông. Kết quả thống kê các trận mưa lớn (lượng mưa >50 mm/ngày, kéo dài ≥ 2 ngày, phủ trên 50% số trạm quan trắc trong khu vực) xảy ra trong 10 năm từ 2001 đến 2011 cho thấy, gần đây số trận mưa lớn 44 trận, trung bình mỗi năm 4,4 trận, tập trung vào các tháng 8-10 hàng năm (Bảng 7). Liên quan đến các trận mưa lớn thường xuyên có trượt lở đất, lũ quét, xói lở bờ sông xảy ra.

Bảng 6: Thống kê lượng mưa trung bình quan trắc tại các trạm khí tượng trên địa bàn Nghệ An từ năm 2001 đến năm 2007.

Trạm khí tượng	Lượng mưa trung bình tháng													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Tổng	TB
Mường Xén	-	-	-	-	52,2	14,9	43,5	62,6	54,9	25,8	-	-	253,9	21,2
Tương Dương	8,2	28,2	37,9	86,9	199,2	123,2	192,3	301,2	263,2	102,1	24,6	10,6	1.377,5	114,8
Con Cuông	20,3	50,5	57,7	72,8	191,0	118,6	120,8	283,0	320,2	169,2	32,5	46,5	1.364,3	124,0
Dừa	-	-	-	26,1	17,1	8,7	31,9	105,3	135,2	125,2	15,5	10,7	475,7	39,6
Đô Lương	-	-	2,8	14,9	47,7	46,2	69,4	117,1	236,2	214,9	41,5	4,9	795,6	66,3
Tổng	28,5	78,7	98,4	200,7	507,2	193,0	457,9	869,1	1.009,7	637,1	114,0	72,6	4.267,0	
Trung bình	14,2	39,3	49,2	50,2	101,4	38,6	92,0	173,8	201,9	127,4	28,5	18,2	934,8	
%	0,7	1,8	2,3	4,7	11,9	4,5	10,7	20,4	23,7	14,9	2,7	1,7	100,0	

Bảng 7: Thống kê số trận mưa lớn trên địa bàn Nghệ An trong giai đoạn 2001-2011

Năm	Số lượng trận mưa lớn trung bình tháng										Tổng
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2001			2			2		1			5
2002							1				1
2003					1		2				3

2004				1					1		2
2005					2	1	3				6
2006			1			1	1	1			4
2007						1		1			2
2008			1			2	3	1			7
2009					1	2	3	2			8
2010						1		2			3
2011				1		1	1				3
Tổng số			4	2	4	11	14	8	1		44
%			9,1	4,5	9,1	25,0	31,8	18,2	2,3		

I.5.2. Đặc điểm thủy văn

Khu vực Đông bắc tỉnh Nghệ An có 2 hệ thống sông lớn đó là Sông Hiếu - Sông Chu và Sông Cả với phụ lưu là hệ thống khe suối khá dày đặc, đặc điểm chung của sông suối là đều đặt lòng theo các đứt gãy, phần thượng nguồn rất dốc, hạ nguồn thoải, có chiều ngang hẹp chảy uốn khúc, quanh co, độ dốc lớn, có nhiều ghềnh thác, lưu vực sông lớn, độ phân cắt địa hình mạnh, ở 2 huyện Quế Phong và Quỳnh Châu sông suối có bãi bồi hẹp, thềm sông biểu hiện không rõ ràng. Lưu lượng của sông suối trong vùng biến động mạnh theo mùa. Mùa lũ thường bắt đầu từ tháng 6 đến tháng 11, mùa nước cạn từ tháng 12 đến tháng 5 năm sau, về mùa lũ mực nước sông dâng cao, nhanh, tốc độ dòng chảy lớn do chênh cao về độ dốc của địa hình. Mùa khô mực nước sông cạn, nhiều đoạn bị thu hẹp. Do điều kiện thủy văn như trên nên khu vực điều tra chứa đựng nhiều nguy cơ xảy ra lũ ống, lũ quét và xói lở bờ sông.

Trong khi đó, khu vực khảo sát phía Tây tỉnh Nghệ An, hệ thống sông suối trong vùng điều tra rất phát triển và đều thuộc lưu vực sông Cả. Sông Cả có dòng chính bắt nguồn từ Nậm Cắn, thuộc vùng núi biên giới Việt Lào ở phía Tây Nghệ An, trên độ cao 1.800-2.000 m, chảy theo phương TB-ĐN, đoạn cuối vòng lên phía Bắc, đổ ra Biển Đông ở Cửa Hội (Nghệ An). Sông dài 513 km, phần chảy ở Việt Nam 361 km, diện tích lưu vực 27.200 km², phần ở Việt Nam 17.730 km², cao trung bình 294 m, độ dốc trung bình 18,3%; lưu lượng trung bình năm 688 m³/s, mô đun dòng chảy năm 25,3 l/s.km². Theo chiều dài, có thể phân chia sông thành 3 đoạn có đặc điểm sau:

+ *Đoạn từ biên giới đến Cửa Rào (gọi là sông Nậm Mỏ):* Lòng sông hẹp (có nơi chỉ khoảng 50-70 m) và dốc từ 5-15°, dòng chảy ngoằn ngoèo, phát triển mạnh xâm thực ngang và sâu, rất ít tích tụ bãi bồi và thềm sông. Thung lũng sông dạng chữ “V” hẹp, với sườn dốc cao, hai bờ tạo vách dựng đứng. Sông có lưu lượng nhỏ vào mùa khô, nhưng lưu lượng lớn vào mùa lũ; lưu lượng trung bình năm tại Cửa Rào 236 m³/s. Mùa lũ từ tháng 6 đến tháng 11 hàng năm, chiếm khoảng 74-80% tổng lượng nước cả năm. Bờ sông hữu ngạn (là phần chân của vách taluy âm Quốc lộ 7), chủ yếu cấu tạo bởi đá phong hóa hoặc trầm tích bờ rời do san gạt làm đường đổ xuống, nên rất dễ bị xói lở vào mùa mưa.

Một nhánh khác của sông Cả gọi là Nậm Non, bắt nguồn từ vùng núi phía TB Kỳ Sơn, hợp lưu với dòng chính tại Cửa Rào. Trên dòng Nậm Non đã xây dựng thủy điện Bản Vẽ, lòng hồ diện tích hơn 45 km², độ cao mức nước 140 mét, gây ngập hầu hết các đường giao thông, các khu dân cư dọc sông, khiến 3.000 ngàn hộ dân phải di dời và các khu dân cư còn lại nằm trong lòng hồ đều không có đường giao thông bộ.

+ *Đoạn từ Cửa Rào đến Con Cuông:* Thung lũng sông dạng chữ “U” mở rộng, lòng sông thoải hơn phần thượng nguồn (dốc <15°), hai bờ rải rác có bãi bồi, thềm sông, sườn khá dốc. Hoạt động của sông chủ yếu là xâm thực dọc và xâm thực ngang vào mùa lũ. Biểu hiện TBĐC liên quan có trượt đất và xói lở bờ sông.

+ *Đoạn từ Con Cuông đến Đô Lương:* Thung lũng sông rộng, hai bờ phát triển nhiều bãi bồi, thềm sông; lòng sông thoải, dòng chảy quanh co uốn khúc. Hoạt động của sông chủ yếu là xâm thực ngang, gây xói lở bờ, nhất là vào mùa lũ.

Vùng thượng nguồn sông Cả có 386 dòng chảy từ cấp 1 đến cấp 5. Các dòng chảy đều có độ dốc rất lớn, đặc biệt dòng cấp 1 đạt 5,6-13,3%:

- Lưu vực bậc 1: số lượng là 300, phân bố chủ yếu ở thượng nguồn dòng cấp 2 và một số ở hai bên sườn các dòng cấp cao hơn. Chiều dài lớn nhất của dòng cấp 1 khoảng 8 km, ngắn nhất khoảng 900 m. Dòng cấp 1 thường có lưu lượng nước lớn về mùa mưa, nhưng mùa khô lại rất nhỏ, thậm chí không có nước.

- Lưu vực bậc 2: với 78 dòng chảy, chiều dài lớn nhất đạt 9 km, ngắn nhất khoảng 3 km. Độ dốc lòng dẫn đạt 3,3-6,7%.

- Lưu vực bậc 3: với số lượng 16, phân bố chủ yếu ở Kỳ Sơn, DB Tương Dương, Con Cuông. Dòng dài nhất khoảng 12 km, ngắn nhất xấp xỉ 4 km. Độ dốc lòng dẫn 2,2-3,3%.

- Lưu vực bậc 4: gồm 2 suối (Nậm Mộ và nhánh bên trái chảy qua bản Lả) với chiều dài khoảng vài chục km. Dọc theo dòng chảy có những đoạn bãi bồi rộng hàng trăm mét, bằng phẳng. Độ dốc lòng dẫn thường nhỏ hơn 2,2%.

- Lưu vực bậc 5: số lượng dòng cấp 5 là 1, bắt đầu từ thị trấn Hoà Bình (Tương Dương) - nơi hợp lưu của suối Nậm Mộ bên phải và nhánh bên trái chảy qua bản Lả, xuôi xuống Con Cuông. Chiều dài của dòng cấp 5 gần 70 km. Dọc theo dòng chảy có những bãi bồi rộng hàng trăm mét. Độ dốc lòng dẫn trung bình 0,2-0,5%

I.6. ĐẶC ĐIỂM THÂM PHỦ VÀ SỬ DỤNG ĐẤT

Thảm thực vật trên diện tích điều tra rất phong phú về giống loài, gồm nhiều tầng khác nhau. Rừng già phát triển trên địa hình núi cao gồm nhiều loại gỗ quý như: pomu, lim xanh, táu mật, đinh hương, kiền kiền, săng lẻ...; vùng núi thấp và trung bình là loại rừng rậm gồm: nứa, giang, tre, mét, mây... Nhìn chung thảm thực vật trong vùng tạo độ che phủ khá lớn; tuy nhiên những năm gần đây, diện tích rừng đang bị giảm mạnh tới mức báo động. Hầu hết các khu rừng già tự nhiên đã bị chặt phá bừa bãi để khai thác gỗ và làm nương rẫy, độ che phủ chỉ còn dưới 50%. Rừng nguyên sinh chỉ còn lại khoảng vài ba trăm km² ở quanh các triền núi cao giáp biên giới Việt- Lào hoặc ở trong các vườn Quốc gia Pù Mát. Phần lớn diện tích còn lại chỉ là lau lách hoặc cây thân gỗ nhỏ, lớp phủ thực vật mỏng, nhiều nơi bị trơ trụi. Thảm thực vật suy giảm làm cho khả năng giữ nước và cung cấp nước của vỏ phong hoá bị giảm sút và các hiện tượng xói mòn xảy ra mạnh mẽ ở nhiều nơi.

Theo số liệu thu thập tại Chi cục Bảo vệ rừng Nghệ An, độ che phủ rừng của tỉnh Nghệ An qua các năm từ 2008-2011 được tổng hợp như trong Bảng 8.

Bảng 8: Tỷ lệ độ che phủ rừng của tỉnh Nghệ An qua các năm từ 2008-2011.

TT	Năm	Rừng tự nhiên (ha)	Rừng trồng (ha)	Tổng số (ha)	Độ che phủ (%)
1	2008	737.692	118.815	856.507	51,9
2	2009	737.628	128.151	865.779	52,5
3	2010	737.628	128.151	865.779	52,5
4	2011	738.211	138.257	876.468	53,2

Qua 4 năm độ che phủ rừng của tỉnh tăng lên nhưng không đáng kể và tăng được nhờ vào trồng rừng, còn rừng tự nhiên thì tăng không đáng kể và độ che phủ rừng của các huyện vùng núi thấp hơn các huyện khác.

Tỷ lệ phân bố các loại thảm phủ trên diện tích điều tra tỉnh Nghệ An được thống kê trong Bảng 9.

Bảng 9: Phân bố các loại thảm phủ tỉnh Nghệ An.

Loại lớp phủ thực vật	Diện tích (km ²)	Tỷ lệ (%)
Rừng giàu, trung bình	954	12,7
Rừng nghèo, rừng phục hồi, rừng hỗn giao, rừng tre nứa	2.684	35,3
Rừng trồng cây công nghiệp	116	1,5
Đất ngoài nông nghiệp	1.147	15,1
Đất trống	2.611	34,2
Mặt nước	77	1,0
Tổng cộng	7.585	

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

Đây là phần thuyết minh các kết quả điều tra hiện trạng trượt lở đất đá và một số tai biến liên quan (lũ quét, xói lở bờ sông) khu vực miền núi tỉnh Nghệ An. Nội dung chủ yếu về đặc điểm các vị trí và khu vực đã, đang và sẽ có nguy cơ xảy ra trượt lở đất đá trên địa bàn toàn tỉnh và ở từng huyện của tỉnh Nghệ An. Các đặc điểm được mô tả chủ yếu dựa trên kết quả công tác khảo sát thực địa đã điều tra đến năm 2012 và kết hợp sử dụng các tài liệu, số liệu được biên tập từ các công trình đã điều tra, nghiên cứu trước đây.

II.1. HIỆN TRẠNG TRƯỢT LỞ ĐẤT ĐÁ VÀ CÁC TAI BIẾN ĐỊA CHẤT LIÊN QUAN

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

- Khu vực các huyện Kỳ Sơn, Tương Dương, Con Cuông, Anh Sơn, Đô Lương, Thanh Chương: đã khoanh định được có 322 vị trí có biểu hiện trượt lở đất đá, công tác điều tra thực địa đã kiểm tra tất cả 322 vị trí giải đoán, trong đó có 282 vị trí trượt lở trùng khớp hoặc gần trùng khớp. Một số nơi trong giải đoán ảnh có trượt lở song trên thực tế lại là nương rẫy, ruộng bậc thang... Ngược lại, một số nơi trong giải đoán ảnh có trượt lở song trên thực tế lại không có cũng do quá trình trượt lở mới xảy ra trong khi đó ảnh lại quá cũ. Kết quả giải đoán ảnh đạt 87,6%. Ảnh khá rõ nét, tỷ lệ giải đoán cao.

Các vị trí trượt lở quy mô lớn phần lớn phát hiện được trên ảnh, tuy nhiên không xác định được quy mô trượt lở.

- Khu vực các huyện Quế Phong, Quỳnh Châu, Quỳnh Hợp, Tân Kỳ (Nam Quốc lộ 48): Kết quả đã khoanh định được 429 vị trí có dấu hiệu ảnh có khả năng liên quan với trượt lở đất đá; trong đó có 46 vị trí có điều kiện giao thông, có thể kiểm tra bằng lộ trình khảo sát, kết quả có 27 vị trí (chiếm 58,7% số vị trí) xác nhận có dấu hiệu trượt lở đất đá trong quá khứ hoặc vẫn đang hoạt động trong hiện tại. Các vị trí còn lại do điều kiện giao thông không thuận lợi, phần lớn nằm trên núi cao, không có đường giao thông tiếp cận được.

- Khu vực các huyện Quế Phong, Quỳnh Châu, Nghĩa Đàn (bắc Quốc lộ 48): Kết quả giải đoán đã khoanh định được 241 điểm trượt lở, trong đó có 12 điểm đã được kiểm tra trên thực tế.

Bảng 10: Thống kê số lượng vị trí được giải đoán là "điểm trượt" trên ảnh máy bay và phân tích địa hình trên mô hình lập thể số tỷ lệ 1:10.000, và số lượng các điểm được kiểm tra ngoài thực địa.

Khu vực điều tra	Tổng số các vị trí được giải đoán	Số lượng các vị trí giải đoán được kiểm tra ngoài thực địa	Số lượng vị trí giải đoán được kiểm chứng ngoài thực địa đúng là "điểm trượt"	Tỷ lệ % giải đoán chính xác (số điểm giải đoán được kiểm chứng là đúng/số điểm giải đoán được kiểm tra)
Khu vực các huyện Kỳ Sơn, Tương Dương, Con Cuông, Anh Sơn, Đô Lương, Thanh Chương	322	322	282	87,6%
Khu vực các huyện Quế Phong, Quỳnh Châu, Nghĩa Đàn (bắc Quốc lộ 48)	241	12		
Khu vực các huyện Quế Phong, Quỳnh Châu, Quỳnh Hợp, Tân Kỳ (Nam Quốc lộ 48)	429	46	27	58,7%

II.1.2. Kết quả điều tra hiện trạng trượt lở đất đá và tai biến địa chất liên quan từ công tác khảo sát thực địa

Các loại hình tai biến địa chất được điều tra trong khu vực miền núi tỉnh Nghệ An chủ yếu bao gồm: lũ quét, xói lở bờ sông, các điểm khai thác mỏ và trượt lở đất đá.

Kết quả của công tác điều tra bằng khảo sát thực địa đã ghi nhận 1298 điểm trượt lở, 57 điểm lũ quét, lũ ống và 291 điểm xói lở bờ sông (Bảng 11, Hình 2),

Bảng 11. Thống kê tổng hợp các điểm trượt lở, lũ ống lũ quét, xói lở bờ sông trên địa bàn các huyện đã khảo sát tại tỉnh Nghệ An

TT	Huyện	Diện tích tự nhiên	Tổng số điểm trượt	Tổng số điểm lũ ống lũ quét	Tổng số điểm xói lở bờ sông
1	Anh Sơn	603	29	1	3
2	Con Cuông	1744,5	49	2	2
3	Đô Lương	354,3	6	0	11
4	Kỳ Sơn	2095,1	353	22	11
5	Nghĩa Đàn	617,5	75	1	72
6	Quế Phong	1895,4	257	10	12
7	Quỳnh Châu	1057,7	132	5	143
8	Quỳnh Hợp	941,7	40	3	3
9	Tân Kỳ	725,6	15	0	6
10	Thanh Chương	1128,3	39	0	10
11	Tương Dương	2811,9	303	13	18
	Tổng		1298	57	291

Trong đó:

- Trên diện tích 6 huyện Kỳ Sơn, Tương Dương, Con Cuông, tỉnh Nghệ An: đã khảo sát được 779 vị trí đã xảy ra trượt lở đất đá, 38 vị trí xảy ra lũ ống, lũ quét, và 55 điểm xói lở bờ sông (Bảng 12).

Bảng 12: Thống kê tổng số vị trí điều tra bằng khảo sát thực địa đã xảy ra thiên tai trượt lở đất, lũ quét và xói lở bờ sông trong khu vực 6 huyện Kỳ Sơn, Tương Dương, Con Cuông, Anh Sơn, Đô Lương, Thanh Chương của tỉnh Nghệ An (trích bảng 3, Báo cáo của LD ĐC BTB)

TT	Huyện	Số điểm trượt lở đất đá	Số điểm lũ ống, lũ quét	Số điểm xói lở bờ sông, bờ suối
1	Kỳ Sơn	353	22	11
2	Tương Dương	303	13	18
3	Con Cuông	49	2	2
4	Anh Sơn	29	1	3
5	Đô Lương	6		11
6	Thanh Chương	39		10
	Cộng	779	38	55

- Trên diện tích các huyện Quế Phong, Quỳnh Châu, Nghĩa Đàn (bắc Quốc lộ 48): đã khảo sát được 397 vị trí đã xảy ra trượt lở đất đá, 11 xảy ra lũ ống, lũ quét và 221 vị trí xói lở bờ sông (Bảng 13).

Bảng 13: Thống kê tổng số vị trí điều tra bằng khảo sát thực địa đã xảy ra thiên tai trượt lở đất, lũ quét và xói lở bờ sông trong khu vực 3 huyện Quế Phong, Quỳnh Châu, Nghĩa Đàn (bắc Quốc lộ 48), tỉnh Nghệ An (dựa theo báo cáo mới cập nhật và file excel điểm xói lở của LD Nước MB)

TT	Huyện	Số điểm trượt lở đất đá	Số điểm lũ ống, lũ quét	Số điểm xói lở bờ sông, suối
1	Quế Phong	224	6	9
2	Quỳnh Châu	106	4	140
3	Nghĩa Đàn	75	1	72
	Tổng	405	11	221

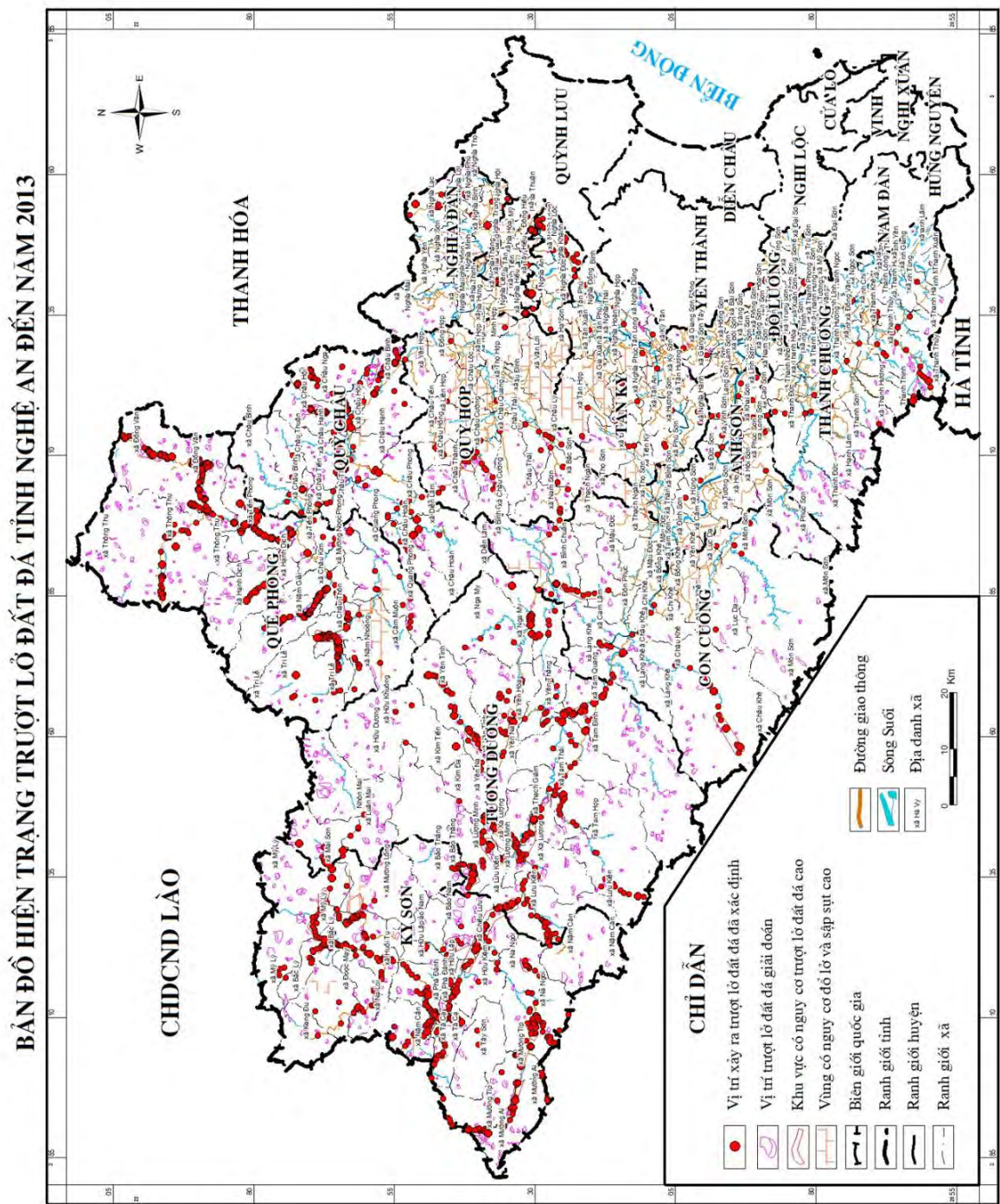
- Trên diện tích các huyện huyện Quế Phong, Quỳnh Châu, Quỳnh Hợp, Tân Kỳ (nam Quốc lộ 48): đã khảo sát được 114 vị trí đã xảy ra trượt lở đất đá, 8 vị trí xảy ra lũ ống, lũ quét và 15 vị trí xói lở bờ sông (Bảng 14).

Bảng 14: Thống kê tổng số vị trí điều tra bằng khảo sát thực địa đã xảy ra thiên tai trượt lở đất, lũ quét và xói lở bờ sông trong khu vực 4 huyện Quế Phong, Quỳnh Châu, Quỳnh Hợp, Tân Kỳ (nam Quốc lộ 48), tỉnh Nghệ An (dựa theo báo cáo và số liệu excel của LD INTERGEO)

TT	Huyện	Số điểm trượt lở đất đá	Số điểm lũ ống, lũ quét	Số điểm xói lở bờ sông, suối
1	Quế Phong	33	4	3
2	Quỳnh Châu	26	1	3
3	Quỳnh Hợp	40	3	3
4	Tân Kỳ	15		6
	Tổng	114	8	15

Bảng 15: Thống kê hiện trạng số điểm trượt lở đất đá và quy mô trượt trên địa bàn các huyện tỉnh Nghệ An

TT	Huyện	Diện tích tự nhiên	Tổng số điểm trượt	Quy mô				
				Nhỏ	Trung bình	Lớn	Rất lớn	Đặc biệt lớn
1	Anh Sơn	603	29	20	7	2		
2	Con Cuông	1744.5	49	22	21	6		
3	Đô Lương	354.3	6	4	1	1		
4	Kỳ Sơn	2095.1	353	125	164	61	1	2
5	Nghĩa Đàn	617.5	75	63	4	7	1	0
6	Quế Phong	1895.4	257	129	76	49	2	1
7	Quỳnh Châu	1057.7	132	104	24	4	0	0
8	Quỳnh Hợp	941.7	40	26	12	1	1	0
9	Tân Kỳ	725.6	15	13	2	0	0	0
10	Thanh Chương	1128.3	39	28	7	3	1	
11	Tương Dương	2811.9	303	130	107	61	2	3
	Tổng		1298	664	425	195	8	6



Hình 2. Bản đồ hiện trạng trượt lở đất đá tỉnh Nghệ An tính đến năm 2013

II.1.3. Lũ ống lũ quét

II.1.3.1. Khu vực các huyện Kỳ Sơn, Tương Dương, Con Cuông, Anh Sơn, Đô Lương, Thanh Chương

Công tác điều tra hiện trạng trượt lở đất đá bằng khảo sát thực địa trong khu vực 6 huyện Kỳ Sơn, Tương Dương, Con Cuông, Anh Sơn, Đô Lương và Thanh Chương được thực hiện trên cơ sở điều tra thực địa, tổng hợp và kế thừa các tài liệu, công trình điều tra trước đây, phân chia các khu vực trượt lở, lũ ống lũ quét và xói lở sông theo đặc điểm giao thông - cụm dân cư chính như trình bày trong Bảng 16.

Bảng 16: Phân chia các khu vực giao thông - cụm dân cư chính để điều tra hiện trạng trượt lở đất đá trong phạm vi các huyện Kỳ Sơn, Tương Dương, Con Cuông, Anh Sơn, Đô Lương, Thanh Chương.

TT	Khu vực chính	Trục giao thông - dân cư chính
1	Dọc Quốc lộ 7 từ TT Đô Lương đến cửa khẩu Nậm Cắn	- Quốc lộ 7 là huyết mạch giao thông của các huyện Anh Sơn, Con Cuông, Tương Dương, Kỳ Sơn và nối tây Nghệ An với nước bạn Lào - Đường chạy sát bờ sông Cả, dưới chân mái núi dốc, trong vùng đất đá đập vỡ, phong hóa mạnh.
2	Bắc Kỳ Sơn	- Dọc đường Mường Xén - Huồi Tụ - Mường Lống - Mỹ Lý, nối Quốc lộ 7 và thị trấn Mường Xén với 10 xã phía TB huyện Kỳ Sơn - Đường chủ yếu đi trên sườn núi cao >700 m; tổng chiều dài 150 km
3	Nam Kỳ Sơn	- Dọc đường Mường Xén - Mường Típ - Mường Ai, nối Quốc lộ 7 và TT Mường Xén với các xã phía TN Kỳ Sơn (Tà Cạ, Mường Típ, Mường Ai) - Dài 70 km, chạy dọc bờ sông Nậm Mộ, dưới chân núi dốc và dọc sườn núi
4	Nam Tương Dương	- Dọc tuyến đường Lưu Kiên - Nậm Cắn - Na Ngòi, nối Quốc lộ 7 với các xã phía Nam Kỳ Sơn - Tương Dương, dài 50 km, chạy trên sườn núi cao >700 m - Dọc đường Tam Thái - Tam Hợp
5	Bắc Tương Dương - Con Cuông	- Dọc tuyến đường từ Cửa Rào - Bản Vẽ - Yên Na - Bình Chuẩn (Quốc lộ 48C) và đường Yên Na - Khe Bó, nối Quốc lộ 7 và TT Hòa Bình với các xã phía Bắc huyện Tương Dương, Con Cuông - Dài 120 km, chạy trên địa hình núi >500 m
6	Anh Sơn - Thanh Chương	- Đường Hồ Chí Minh, trục giao thông phía Tây huyện Thanh Chương và phía Đông Anh Sơn; dài 80 km, chạy trên địa hình đồi, núi thấp - Quốc lộ 46 từ Nam Đàn - cầu Rộ - Cửa khẩu Thanh Thủy nối vùng đồng bằng của Nghệ An với huyện Thanh Chương và nước bạn Lào; dài 80 km, chạy trên địa hình đồi, núi thấp; đoạn Cửa khẩu Thanh Thủy địa hình núi cao >700 m

Vùng nghiên cứu có địa hình dốc, phân cắt mạnh, phát triển nhiều sông suối chảy quanh co, thung lũng sông hẹp, độ chênh cao lớn nên nhiều nơi đã xảy ra lũ ống, lũ quét. Kết quả điều tra trực tiếp và thu thập thông tin đã xác định 38 vị trí có biểu hiện lũ ống, lũ quét xảy ra ở các khe suối trong vùng và dọc sông Nậm Mộ.

Bảng 17: Thống kê tổng số vị trí điều tra bằng khảo sát thực địa đã xảy ra thiên tai lũ quét trong khu vực 6 huyện Kỳ Sơn, Tương Dương, Con Cuông, Anh Sơn tỉnh Nghệ An (trích bảng 3, Báo cáo của LĐ ĐC BTB)

TT	Huyện	Số điểm lũ quét, lũ ống
1	Kỳ Sơn	22
2	Tương Dương	13
3	Con Cuông	2
4	Anh Sơn	1
5	Đô Lương	
6	Thanh Chương	
	Cộng	38

Cụ thể như sau:

Lũ quét, lũ ống ở các khe suối

Đã xác định có 26 vị trí đã xảy ra lũ ống, lũ quét quy mô khác nhau ở các khe suối, trong đó tập trung nhiều nhất là các khe suối ở khu vực :

- Các xã Tà Cả, Mường Típ, Mường Ải, Na Ngòi, Bắc Lý, Mỹ Lý, huyện Kỳ Sơn;

- Các xã Yên Tĩnh, Yên Na, huyện Tương Dương.

Lũ ống, lũ quét thường xảy ra ở phần cửa khe suối có thung lũng dạng chữ V hẹp, diện tích lưu vực >30-50 km², địa hình lưu vực chủ yếu dốc >25° và có cấu tạo dạng lòng chảo hoặc bồn thu nước. Diện tích dòng lũ có chiều rộng từ 30-50 m, có nơi đến 100 m, kéo dài vài trăm đến vài km, diện tích từ 0,2-0,6 km²; mức nước dâng cao từ 6-12 m. Lũ xảy ra nhanh, gắn liền với các trận mưa lớn; nước dâng cao đạt đỉnh trong vòng <1giờ, duy trì 1-3 giờ và rút nhanh. Lũ chủ yếu dạng lũ ống, tốc độ dòng chảy lớn, lượng chất rắn trong lũ thấp, mức tàn phá mạnh, gây nhiều thiệt hại về người và tài sản của nhân dân.

Tiêu biểu là các trận lũ quét:

- Lũ quét vào ngày 12/8/2005 ở huyện Kỳ Sơn đã cuốn trôi 8 ngôi nhà ở bản Khe Tỳ, xã Hữu Kiệm, huyện Kỳ Sơn và 8 nhà dân cùng hai ngôi trường (tiểu học, mầm non) hai tầng tám phòng học vừa xây xong của bản Sốp Phe xã Mường Típ cũng bị nước cuốn trôi. Hiện nay, bản Sốp Phe phải di dời toàn bộ đến nơi khác.

- Ngày 26/5/2009, lũ quét tại các xã: Yên Na, Yên Hoà, Yên Tĩnh, Yên Thắng làm 6 người bị chết và 2 người bị thương.

- Ngày 23/7/2011 xảy ra lũ quét trên địa bàn xã Bắc Lý, huyện Kỳ Sơn

làm 13 nhà dân bị trôi và sập, phòng học bị trôi 4 phòng, hư hỏng 5 phòng và một số thiệt hại khác.

Lũ quét dọc sông Nậm Mỏ

Dọc hai bờ sông Nậm Mỏ đoạn từ Tà Cạ huyện Kỳ Sơn đến Cửa Rào, huyện Tương Dương có 12 vị trí có biểu hiện lũ quét, một số nơi quy mô lớn như khu vực thị trấn Mường Xén, khu vực Bản Bà xã Hữu Kiệm, khu vực bản Piêng Cù xã Chiêu Lưu, huyện Kỳ Sơn....

Các điểm lũ quét xảy ra ở những đoạn thung lũng sông hẹp dạng chữ V, hai sườn dốc cao, Quốc lộ 7 và các nhà dân ở ven bờ sông. Do nguồn nước từ thượng nguồn đổ về, kết hợp với lượng nước mưa tại chỗ làm cho nước sông dâng cao hơn so với mức bình thường từ 8-12 m, gây ngập nhiều đoạn của quốc lộ và các nhà dân sinh sống dọc đường. Tốc độ dòng chảy xiết, vừa gây xói lở bờ sông, vừa tàn phá nặng nề nhà cửa, hoa màu và các công trình khác trên đường đi của lũ.

Điển hình nhất là trận lũ quét vào ngày 26/6/2011 xảy ra thị trấn Mường Xén và nhiều đoạn dọc Quốc lộ 7 từ Mường Xén đến Cửa Rào. Tại thị trấn Mường Xén, nước lũ ngập đường Quốc lộ 7 hơn 1 m, ngập kéo dài trong thời gian 1 ngày, sau khi để lại một lượng bùn đất, rác rưởi dày 0,3-0,5 m (Hình 3, Hình 4 và Hình 5). Trận lũ quét này là hậu quả một đợt lũ rất lớn ở thượng nguồn sông Cả, gây ra do ảnh hưởng của bão và hoàn lưu cơn bão số 2, làm trên địa bàn huyện Kỳ Sơn xảy ra mưa to với lượng từ 100-340 mm, kết hợp lũ từ bên Lào đổ về.



Hình 3. Lũ quét tràn qua thị trấn Mường Xén (6/2011) gây ngập nhiều nhà ở, trường học. Sau lũ để lại lớp bùn dày 0,5 m.



Hình 4. Lũ quét gây ngập Quốc lộ 7 đoạn qua thị trấn Mường Xén hơn 1 m, phá hỏng nhiều tài sản của dân.



Hình 5. Cửa suối Sốp Phe ở Mường Típ trước kia là một bản dân cư đông đúc, sau lũ quét 2005 và 2011, nay chỉ còn bãi đất trống.

Hiện trạng lũ ống, lũ quét tại khu vực điều tra 6 huyện này theo các khu vực nêu trong Bảng 16 như sau:

Khu vực dọc QL7 từ Thị trấn Đô Lương đến Cửa khẩu Nậm Cắn

Xảy ra trên diện rộng dọc theo sông Nậm Mộ từ phía trên cầu Mường Xén đến cuối TT Mường Xén làm sập lở và cuốn trôi 6 nhà dân cùng một số tài sản khác. Ngoài ra còn xảy ra ở các khu vực khác như: bản Khe Tỳ, khu vực bản Bà đến bản Huổi Thợ thuộc xã Hữu Kiệm, bản Piêng Cù, bản Khe Nằn, bản Khe Tang thuộc xã Chiêu Lưu, bản Lỡ xã Xá Lượng. Lũ xảy ra nhanh kéo dài trong 2 - 3 ngày cuốn trôi nhà cửa và nhiều tài sản của dân, dọc theo sông Lam ở đầu bản Lùng xã Tam Thái.

Khu vực Bắc Kỳ Sơn

Sông suối ở khu vực Bắc Kỳ Sơn khá phát triển; từ đỉnh núi ở Huổi Tụ - Mường Lống về phía nam khe suối chảy về nam đổ vào sông Nậm Mộ; phía Bắc Huổi Tụ - Mường Lống là các phụ lưu của sông Nậm Non, có hướng chảy về phía Bắc.

Trong khu vực này đã phát hiện 4 vị trí xảy ra lũ quét kèm trượt lở đất, gồm: Lũ quét tại khu vực bản Huổi Cáng, xã Keng Đu với quy mô nhỏ; 2 điểm lũ quét xảy ra dọc theo suối Tụ nằm trên đoạn đường Mường Lống đi Mỹ Lý gây ách tắc giao thông vào mùa mưa và lũ quét ở xã Bắc Lý làm 13 nhà dân bị trôi và sập, phòng học bị trôi 4 phòng, hư hỏng 5 phòng và một số thiệt hại khác.

Khu vực Nam Kỳ Sơn

Hệ thống thủy văn trong khu vực khá phát triển, đáng chú ý nhất là các khe suối thuộc lưu vực sông Nậm Mộ (một nhánh của sông Cả). Sông Nậm Mộ phần lớn trùng với biên giới quốc gia, chảy quanh co theo hướng từ Tây Nam lên Đông Bắc. Sông rộng 50-100m, lòng dốc 5-10⁰, đá gốc lộ rải rác, hầu như

không có tích tụ bãi bồi dọc hai bờ. Các suối nhánh của sông Nậm Mộ tập trung nhiều ở khu Mường Típ, Mường Ải, có đặc điểm chung là lưu vực rất dốc, thung lũng hình chữ "V", cửa suối hẹp, trên sườn cây cối thưa thớt, nên tiềm ẩn nhiều nguy cơ lũ quét.

Trong khu vực Nam Kỳ Sơn có một số lưu vực suối có cấu tạo lòng chảo, bồn thu nước với lưu vực dốc $>25^\circ$, cửa suối hẹp, tiềm ẩn nguy cơ lũ quét, gồm các suối chính:

+ *Suối Tha Phe và suối Típ 2*: Đây là hai suối có diện tích lưu vực khoảng 12 km^2 và có cấu tạo địa hình tương tự nhau, độ dốc lòng từ $10-15^\circ$. Ở phần thượng nguồn, mái sườn dốc $30-40^\circ$ hướng vào nhau tạo nên dạng địa hình giống như một lòng chảo hứng nước; thực vật trên sườn thưa nên khi mưa nước tập trung về đây nhanh sau đó đổ ra theo suối chính, dọc theo suối chính này thung lũng dạng chữ V hai bên dốc và được khép lại dần dần làm dòng chảy hẹp lại nên gây ra lũ ống, lũ quét. Trận lũ quét lớn kèm trượt lở tạo lũ bùn đá năm 2005 đã cuốn trôi 31 nhà dân, bốn trường học, cùng 50 kho lúa của bản Sốp Phe ở cửa suối. Năm 2011, ở phần cửa thoát của suối Típ 2 cũng có bản Na Mỹ phải gánh chịu thiệt hại của lũ quét, làm trôi 2 nhà, làm sập 1 trường tiểu học và 1 nhà dân. Đây là những khu vực nguy hiểm không nên bố trí dân cư tại đây về mặt lâu dài nên có quy hoạch một cách hợp lý.

+ *Suối Típ 1*: Suối có diện tích lưu vực nhỏ (8 km^2) nhưng lại là nơi gây ra lũ ống lớn. Nguyên nhân chính là do suối chảy thẳng không quanh co, ở phần thượng nguồn có cấu tạo giống một lòng chảo hứng nước, trong khi ở phần hạ nguồn thung lũng bị hẹp lại đột ngột và có cấu tạo giống như một khe hẻm, tạo nên 1 nút thắt làm cho nước lên nhanh ở phía trên và tạo dòng chảy xiết phía dưới eo co thắt nên đã gây ra lũ ống. Lũ ống gây nguy hại cả cho phía trên và phía dưới eo co thắt. Phía trên bị nước ngập và dâng lên nhanh. Phía dưới nước chảy xiết với sức tàn phá rất lớn. Hiện nay dọc suối típ 1 đang xảy ra hiện tượng trượt lở do sườn quá dốc ($30-50^\circ$) đất đá phong hóa mạnh và thực vật thưa thớt, đặc biệt là ở phần cửa thoát của suối (nơi giao giữa suối Nậm Típ 1 và suối Típ) quá trình làm đường biên giới trên sườn núi dốc, cắt qua tầng đá phong hóa mạnh nên tại đây đang xảy ra trượt trên phạm vi khoảng 200m vật liệu trượt đã vùi lấp $1/4$ lòng suối, dự báo trượt lở vẫn tiếp tục xảy ra với quy mô lớn và có khả năng vùi lấp hoàn toàn suối để tạo thành một đập chắn, một khi đập chắn bị phá vỡ thì lũ sẽ quét bay các nhà dân sống cạnh bờ suối tại bản Vang Phao và làm ngập trường học vì vậy cần có biện pháp gia cố vách ta luy và cảnh báo cho các hộ dân sống ở đây cũng như học sinh được biết để khi gặp sự cố xảy ra có thể phòng tránh kịp thời.

+ *Suối Xăng*: Là một trong những suối có diện tích lưu vực lớn ($19,5 \text{ km}^2$) và dốc, với độ dốc lòng suối trung bình 15° . Ở phần thượng nguồn của khe suối là các mái sườn có độ dốc ($30-40^\circ$), thực vật thưa thớt vì vậy đây sẽ là nơi cung cấp nước để gây ra lũ tại bản Xốp Xăng,

Mùa mưa năm 2011 lũ đã cuốn trôi 3 nhà, làm sập 2 nhà. Nguyên nhân sinh ra lũ quét là do tại cửa thoát có hai ngọn núi đá vôi cao, vách dốc làm hẹp lại dòng chảy và đây là nơi gần khu vực dân cư bản Xốp Xăng sinh sống nên khi

xảy ra lũ đây cũng sẽ là nơi phải gánh chịu sức tàn phá của lũ mạnh nhất. Hiện nay trường tiểu học và một số hộ dân vẫn còn bố trí nhà cửa cạnh bờ suối do vậy cần có biện pháp hỗ trợ họ di dời đến khu vực an toàn trước mùa mưa lũ.

+ Suối *Pụng* trong khu vực chảy theo hướng TN-ĐB cũng là suối mà cánh tả và cánh hữu của suối này có nhiều suối nhánh tạo nên một mạng lưới sông suối giống hình lông chim, về mùa mưa nước từ các suối nhánh này hội tụ sau đó cùng đổ ra suối *Pụng* dễ gây lũ ống lũ quét (tại bản *Tăng Phấn*), lòng suối có độ dốc trung bình khoảng $5-10^0$, nhưng lưu vực của các suối nhánh có độ dốc lớn thêm vào đó là thực vật thưa nên khi mưa lớn nước đổ về nhanh làm tăng khả năng gây lũ, thung lũng suối *Pụng* cũng thuộc loại đặc biệt phía trên bản *Tăng Phấn* thung lũng dạng chữ U nhưng bắt đầu từ bản *Tăng Phấn* về sau thung lũng hẹp lại thành hình chữ V, tạo nên nút thắt hình cổ chai và đã gây ra lũ lớn tại đây, lũ quét xảy ra vào mùa mưa 2011 đã cuốn trôi 1 người, 2 ngôi nhà, làm ngập cầu 1,5m gây ách tắc giao thông và phá hoại diện tích hoa màu hai bên bờ suối.

Khu vực Nam Tương Dương - Con Cuông

Mạng lưới thủy văn trong khu vực khá thưa nhưng suối lớn và lòng dốc, nước chảy mạnh vào mùa mưa lũ. Một số lưu vực suối ở Tam Hợp, Nậm Càn có độ dốc lớn $>25^0$, cấu tạo lòng chảo, có khả năng gây lũ quét, trượt lở đất.

Khu vực Bắc Tương Dương - Con Cuông

Lòng hồ Thủy điện Bản Vẽ có diện tích mặt nước hơn 45 km², kéo dài dọc sông Nậm Mộ về thượng nguồn từ đập thủy điện Bản Vẽ đến xã Mỹ Lý huyện Kỳ Sơn với chiều dài theo sông khoảng 90km. Mặt hồ nơi rộng nhất 1.500 - 2.000m, nơi hẹp 100m, trung bình 500m, độ sâu 20 - 80m. Thuộc diện tích lòng hồ trước đây là các xã Luân Mai, Kim Đa, Kim Tiến, Hữu Khuông, Hữu Dương, Nhôn Mai, Mai Sơn, huyện Tương Dương, nhưng nay do ngập nước chỉ còn dân cư ở một số xã như Mai Sơn, Nhôn Mai, Hữu Khuông...; các xã còn lại dân đã di dời hết đến khu tái định cư ở huyện Thanh Chương. Những năm gần đây, do nhiều nguyên nhân, nhiều hộ dân ở khu tái định cư đã bỏ về nơi ở cũ làm nhà tạm bợ sống lênh đênh ven lòng hồ trong điều kiện không có đường giao thông, điện, trường học; mọi giao lưu với bên ngoài đều bằng thuyền máy chạy dọc lòng hồ. Trong diện tích lòng hồ chủ yếu là địa hình núi trung bình - cao, phân cắt mạnh. Thảm thực vật khá dày, nhưng chủ yếu là rừng hỗn giao tre nứa, rừng phục hồi, rất ít rừng nguyên sinh.

Ngoài ra trong khu vực còn nhiều khe suối khác như suối Chà Hạ đặt lòng theo đứt gãy Bản Vẽ - Xiềng Líp, suối Nậm Chang, Nậm Chơn... Các khe suối có phần thượng nguồn dốc, thung lũng hẹp, tiềm ẩn nguy cơ lũ quét.

Trong khu vực Bắc Tương Dương - Con Cuông có một số lưu vực suối ở xã Yên Tĩnh, Yên Na có cấu tạo dạng lòng chảo, bồn thu nước với diện tích lưu vực lớn hơn 20km², độ dốc lớn hơn 25^0 , cửa thoát nước hẹp nên đã xảy ra lũ quét, lũ ống kèm theo trượt lở. Điển hình là suối Yên Tĩnh.

Suối Yên Tĩnh có dòng chính dài khoảng 25 km, bắt nguồn từ dải núi độ

cao 800 - 1.200m ở phía ĐB Tương Dương, chảy theo hướng TN, đổ ra suối Chà Lạp ở Yên Na, diện tích lưu vực 55 km², độ dốc lưu vực 25°. Suối có phần thượng nguồn hẹp, dốc; phần hạ nguồn thung lũng rộng 30 - 50m, hai bên sườn dốc 15 - 25°. Dọc suối có các bản dân cư của xã Yên Tĩnh.

Năm 2009, sau đợt mưa lũ đã xảy ra lũ quét kèm trượt lở đất cục bộ gây tổn thất rất lớn tới người và nhà cửa của nhân dân, làm 9 người chết ở bản Bá Tỷ của xã Yên Tĩnh. Lũ quét đã quét toàn bộ 1 nhà ở bản Xốp Pu ở xã Yên Na và cũng năm 2009 lũ quét đã quét 2 nhà và gia súc ở bản Yên Hương, xã Yên Hòa.

Khu vực Anh Sơn - Đô Lương - Thanh Chương

Sông suối trong khu vực khá phát triển, bắt nguồn từ các dãy núi phía Tây Nam, chảy theo hướng Đông Bắc và đổ ra sông Lam (sông Cả). Đặc điểm chung là các suối nhỏ, ngắn, phần thượng nguồn dốc nên rất dễ xảy ra lũ ống, lũ quét. Đặc điểm chính của một số con sông chính trong vùng như sau:

- *Sông Lam (Cả)*: Chảy theo hướng Tây Bắc – Đông Nam. Sông có chiều rộng từ 300 đến 500m. Dòng sông thường uốn khúc và có nhiều bãi bồi lớn dọc hai bên bờ, mức độ xâm thực ngang của sông chiếm ưu thế, xâm thực sâu không đáng kể. Về mùa mưa nước lũ từ thượng nguồn về tạo cho con sông có chiều ngang rất rộng. Hai bên bờ sông thường đã được đắp đê ngăn lũ.

- *Sông Giăng*: Đây là con sông khá lớn trong khu vực. Lưu vực sông ở phía tây huyện Anh Sơn, Thanh Chương. Đặc điểm chính là sông hẹp và dốc nên vẫn phát triển quá trình xâm thực sâu và xâm thực ngang. Sông uốn khúc quanh co, đoạn chảy qua khu vực núi cao dòng sông có nhiều ghềnh, thác.

Ngoài ra, trong khu vực còn có các sông nhỏ khác như sông Rộ, sông Con, sông Gang... Mức độ xâm thực, xói lở không ảnh hưởng nhiều đến các công trình xây dựng cũng như dân sinh.

II.1.3.2. Khu vực bắc quốc lộ 48 (khu vực các huyện Quế Phong, Quỳnh Châu, Quỳnh Hợp và Nghĩa Đàn)

Vùng điều tra có địa hình dốc, phân cắt khá mạnh, phát triển nhiều sông suối chảy quanh co, thung lũng sông hẹp, diện tích lưu vực và độ chênh cao lớn, nên nhiều nơi đã xảy ra lũ ống, lũ quét. Kết quả điều tra trực tiếp và thu thập thông tin đã xác định 11 vị trí có biểu lũ ống, lũ quét xảy ra ở các khe suối trong vùng và dọc sông Nậm Giải (Bảng 13 ở trên và Bảng 18 dưới đây)

Bảng 18: Thống kê tổng số vị trí điều tra bằng khảo sát thực địa đã xảy ra thiên tai, lũ quét trong khu vực 3 huyện Quế Phong, Quỳnh Châu, Nghĩa Đàn (bắc Quốc lộ 48), tỉnh Nghệ An (dựa theo báo cáo mới cập nhật và file excel điểm xói lở của LĐ Nước MB)

TT	Huyện	Số điểm lũ ống, lũ quét
1	Quế Phong	6
2	Quỳnh Châu	4
3	Nghĩa Đàn	1
	Tổng	11

Đã xác định có 11 vị trí đã xảy ra lũ ống, lũ quét quy mô khác nhau ở các khe suối, trong đó tập trung nhiều nhất là các khe suối ở khu vực:

- Các xã Nậm Giải, Thông Thụ, huyện Quế Phong;
- Các xã Châu Hội, Châu Nga, huyện Quỳnh Châu xảy ra năm 1988 (đã xảy ra lâu, rất may không thiệt hại về người),
- Xã Nghĩa Liên, huyện Nghĩa Đàn do thi công đập chứa nước Xóm Tháp (không có thiệt hại gì lớn).

Trong tổng số 11 vị trí lũ quét đã khảo sát được có 1 vị trí thiệt hại về người (13 người chết), vị trí thiệt hại về nhà cửa (Sập, hư hỏng nặng và cuốn trôi 10 ngôi nhà), 1 vị trí thiệt hại về giao thông (gây ách tắc giao thông), 4 vị trí thiệt hại về chăn nuôi, hoa màu.

Lũ ống, lũ quét thường xảy ra ở phần cửa khe suối có thung lũng dạng chữ V hẹp, diện tích lưu vực $>30 - 50 \text{ km}^2$, địa hình lưu vực chủ yếu dốc $>25^\circ$ và có cấu tạo dạng lòng chảo hoặc bồn thu nước. Diện tích dòng lũ có chiều rộng từ 30 - 50m, có nơi đến 300m, kéo dài vài trăm mét đến vài km, diện tích từ 0,2 - 0,6 km^2 ; mức nước dâng cao từ 6 - 12m. Lũ xảy ra nhanh, gắn liền với các trận mưa lớn; nước dâng cao đạt đỉnh trong vòng $<1\text{h}$, duy trì 1 - 3 h và rút nhanh. Lũ chủ yếu dạng lũ quét, tốc độ dòng chảy lớn, lượng chất rắn trong lũ cao, mức tàn phá mạnh, gây nhiều thiệt hại về người và tài sản của nhân dân.

- *Nguyên nhân*: Do địa hình phân cắt mạnh, sườn dốc, nhiều nơi địa hình dạng lòng chảo, “túi đọng nước”; thung lũng sông chủ yếu dạng chữ V, chữ U. Các hoạt động trên bề mặt sườn như xói mòn, rửa lũa, bóc mòn... xảy ra mạnh và thảm thực vật mỏng làm cho khả năng giữ nước của sườn thấp. Khi có mưa lớn nước dồn nhanh vào các khe suối hẹp, tạo nguy cơ lũ ống, lũ quét kéo theo trượt lở.

- *Biện pháp khắc phục*:

+ Tỉnh Nghệ An có điều kiện địa hình phân cắt mạnh, thung lũng khe suối hẹp, dốc, nên không tránh khỏi nguy cơ lũ quét và hiện nay chưa có giải pháp khắc phục khả thi. Vì vậy, nhưng khu vực tiềm ẩn lũ quét nguy hiểm cần chủ động di dời dân hoặc có kế hoạch di dời dân đến vùng an toàn.

+ 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.



Hình ảnh về đoạn sông khảo sát lũ quét tại xã Nậm Giải, huyện Quế Phong



Hình ảnh về trường Tiểu học và Trung học cơ sở nằm ở mép sông tại xã Nậm Giải, huyện Quế Phong

Hình 6. Hình ảnh lũ quét xảy ra trên địa bàn huyện Quế Phong

Tiêu biểu là trận lũ quét ở xã Nậm Giải, huyện Quế Phong, xảy ra năm 2007, làm chết 13 người, làm sập 10 ngôi nhà, phá hủy toàn bộ hoa màu của dân trong phạm vi rộng từ 100 - 300, dài 7km dọc sông Nậm Giải, thiệt hại nặng nề nhất là Bản Pục và Bản Piêng. Hiện nay, 2 bản này phải di dời toàn bộ đến nơi khác. Do thời gian xảy ra lũ đã lâu nên không còn quan sát thấy rõ các dấu hiệu của lũ quét, nhưng vẫn còn các dấu tích của lũ để lại, như nhiều tảng lăn kích thước 5 – 10m, nhiều xác cây nằm giữa lòng sông, vật liệu lòng sông có độ mài mòn, chọn lọc kém, dòng chảy của sông bị thay đổi mạnh, mức độ sạt lở bờ sông cao.

Hiện trạng lũ ống, lũ quét tại khu vực điều tra 3 huyện phía Bắc QL 48 cụ thể như sau:

Huyện Quế Phong

Tiêu biểu là trận lũ quét ở xã Nậm Giải, huyện Quế Phong, xảy ra năm 2007, làm chết 13 người, làm sập 10 ngôi nhà, phá hủy toàn bộ hoa màu của dân trong phạm vi rộng từ 100 - 300, dài 7km dọc sông Nậm Giải, thiệt hại nặng nề nhất là Bản Pục và Bản Piêng. Hiện nay, 2 bản này phải di dời toàn bộ đến nơi khác. Do thời gian xảy ra lũ đã lâu nên không còn quan sát thấy rõ các dấu hiệu của lũ quét, nhưng vẫn còn các dấu tích của lũ để lại, như nhiều tảng lăn kích thước 5 – 10m, nhiều xác cây nằm giữa lòng sông, vật liệu lòng sông có độ mài mòn, chọn lọc kém, dòng chảy của sông bị thay đổi mạnh, mức độ sạt lở bờ sông cao.

Huyện Quỳnh Châu

Đã từng xảy ra dọc theo suối Tẩn, suối Kẽ Són thuộc xã Châu Hội từ phía thượng nguồn bản Kẽ Són, bản Tẩn 2 đến bản Kẽ Khuôn phía dưới nguồn. Mức

độ thiệt hại không lớn chủ yếu là hoa màu, ruộng vườn và chòi kênh của bà con làm nương rẫy.

Huyện Nghĩa Đàn

Chưa từng ghi nhận các hiện tượng lũ ống, lũ quét xảy ra trên địa bàn, chỉ duy nhất có 1 lần xảy ra lũ quét nhỏ khi vỡ đập hồ chứa nước nhỏ, không gây thiệt hại gì lớn.

II.1.3.3. Khu vực nam quốc lộ 48 (khu vực các huyện Quế Phong, Quỳnh Châu, Quỳnh Hợp, Tân Kỳ và Nghĩa Đàn)

Tại địa bàn 4 huyện huyện Quế Phong, Quỳnh Châu, Quỳnh Hợp và Tân Kỳ của tỉnh Nghệ An (phía Nam QL48), qua kết quả khảo sát đã xác định có 8 điểm lũ quét, lũ ống, lũ hỗn hợp trong đó chủ yếu đã xảy ra tại huyện Quế Phong và Quỳnh Hợp (Bảng 19 và Bảng 20)

Bảng 19: Thống kê tổng số vị trí điều tra bằng khảo sát thực địa đã xảy ra thiên tai lũ quét trong khu vực 4 huyện Quế Phong, Quỳnh Châu, Quỳnh Hợp, Tân Kỳ (nam Quốc lộ 48), tỉnh Nghệ An (dựa theo báo cáo và số liệu excel của LD INTERGEO)

TT	Huyện	Số điểm lũ ống, lũ quét
1	Quế Phong	4
2	Quỳnh Châu	1
3	Quỳnh Hợp	3
4	Tân Kỳ	
	Tổng	8

Bảng 20: Bảng thống kê các điểm lũ quét, lũ ống, lũ hỗn hợp trong khu vực 4 huyện Quế Phong, Quỳnh Châu, Quỳnh Hợp, Tân Kỳ (nam Quốc lộ 48), tỉnh Nghệ An

TT	Vị trí hành chính (xã, huyện)	Tọa độ		Kích thước (m)			Diện tích ảnh hưởng (km ²)	Quy mô
		X	Y	Dài	Rộng	Sâu		
1	Châu Bình, Quỳnh Châu	519189	2152488	100	20	1	<100	Trung bình
2	Quang Phong, Quế Phong	486205	2157687	150	10	0.5	<100	Trung bình
3	Quế Sơn, Quế Phong	496540	2162268	1000	300	30	<100	Trung bình
4	Châu Thành, Quỳnh Hợp	509055	2141916	1000	400	30	<100	Trung bình
5	Châu Thôn, Quế Phong	478879	2163702				<100	Trung bình
6	Mình Hợp, Quỳnh Hợp	531307	2139111	30	60	5	<100	Trung bình
7	Quang Phong, Quế Phong	473138	2156919	2	20	1	<100	Trung bình
8	Châu Đình, Quỳnh Hợp	519696	2136210				<100	Trung bình

Qua khảo sát, phân tích tài liệu, bước đầu có thể nhận định nguyên nhân gây nên hiện tượng lũ quét tại đây như sau:

- Là khu vực có cường độ mưa lớn, thời gian mưa lớn tập trung trong thời gian ngắn làm lưu lượng và mực nước ở các con sông suối tăng lên và dâng lên

đột ngột. Thường diễn ra ngay sau 1 trận mưa lớn hoặc do mưa lớn liên tục kéo dài trong nhiều ngày.

- Địa hình phân cắt mạnh, độ dốc sườn, độ dốc lưu vực cũng như độ dốc lòng sông suối lớn. Phân tích địa hình, địa mạo cho thấy đây là vùng núi có sườn dốc nên khả năng thoát nước mặt khá nhanh cũng là nguyên nhân tạo nên lũ quét khi có lượng mưa lớn tập trung trong thời gian ngắn.

- Hướng chảy của suối khá thẳng, hầu như không có bãi bồi. Diện tích lưu vực của các suối xảy ra lũ quét thường không lớn, song có sự thay đổi rất rõ rệt; nhiều nơi lưu vực bị thắt hẹp lại, tạo thành 1 dạng bẫy địa hình cho hiện tượng lũ quét xảy ra; như vậy, với một lượng mưa lớn tập trung trong một thời gian ngắn thì không thể tiêu thoát được kịp.

- Về lớp thổ nhưỡng trong vùng xảy ra lũ quét thường gồm cát, sét và rất nhiều các tầng lẫn đá gốc với các kích thước khác nhau. Khi bị ngấm nước nhiều ngày, tầng thổ nhưỡng dễ bị sạt lở và xói mòn và sạt lở. Quá trình lũ đã đẩy rất nhiều các tầng đá lớn xuống lòng suối, gây chặn dòng tạm thời, điều này được minh chứng bằng rất nhiều tầng đá lẫn có kích thước lớn còn quan sát được.

Lũ quét làm trôi nhà cửa, gia súc, gia cầm của nhân dân, vùi lấp hoa màu và thu hẹp diện tích canh tác gây thiệt hại rất lớn về kinh tế.

- Lũ quét làm hư hỏng hoặc phá hủy cơ sở hạ tầng làm trôi nhà cửa, gia súc, gia cầm của nhân dân, đường giao thông, làm tắc nghẽn giao thông, mặt đường bị vùi lấp thu hẹp ở nhiều nơi, nhiều cột điện cao thế, cột ăng ten viễn thông có nguy cơ đổ sập.

- Bồi lấp, thu hẹp lòng sông suối, gây đổi dòng, dẫn tới xói lở, bồi tụ bờ sông, bờ suối.

- Trượt lở tả luy âm.

- Phá hoại hoặc làm thu hẹp diện tích canh tác của cư dân địa phương.

Hậu quả của các trận lũ quét thường nặng nề về người và tài sản có thể do nguyên nhân sau:

- Do lũ thường xảy ra vào ban đêm nên mọi người dân không kịp phản ứng và có biện pháp ứng cứu kịp thời;

- Do tập quán cũng như điều kiện địa hình dốc, nên hầu hết nhà ở cũng như các công trình xây dựng công cộng đều được xây dựng gần hoặc sát ngay bờ suối; do đó khi có lũ quét sẽ rất dễ bị phá hủy.

II.1.4. Xói lở bờ sông

II.1.4.1. Khu vực các huyện Kỳ Sơn, Tương Dương, Con Cuông, Anh Sơn, Đô Lương, Thanh Chương

Dọc hai bờ sông Nậm Mộ, Nậm Non, sông Cả và các suối lớn trong vùng (suối Thoi, khe Choang, suối Khao...), công tác khảo sát thực địa đã ghi nhận được 55 điểm xảy ra xói lở bờ sông, trong đó 21 điểm có quy mô nhỏ, 20 điểm có quy mô trung bình, 12 điểm có quy mô lớn và 2 điểm có quy mô đặc biệt lớn (Bảng 21).

Bảng 21: Thống kê tổng số vị trí điều tra bằng khảo sát thực địa đã xảy ra thiên tai xói lở bờ sông trong khu vực 6 huyện Kỳ Sơn, Tương Dương, Con Cuông, Anh Sơn, Đô Lương, Thanh Chương của tỉnh Nghệ An (trích bảng 3, Báo cáo của LĐ ĐC BTB)

TT	Huyện	Số điểm xói lở bờ sông, bờ suối
1	Kỳ Sơn	11
2	Tương Dương	18
3	Con Cuông	2
4	Anh Sơn	3
5	Đô Lương	11
6	Thanh Chương	10
	Cộng	55

Đáng chú ý nhất là:

- Đoạn bờ sông từ cầu Mùòng Xén, huyện Kỳ Sơn đến xã Tam Quang, huyện Tương Dương, Quốc lộ 7 chạy sát theo bờ sông Cả. Ở dọc các đoạn này có tới 30 điểm xói lở bờ sông có chiều dài từ 45 m đến 2.000 m, xói lở sâu vào bờ từ 1,5-10 m. Nhiều đoạn xói lở bờ sông ăn sâu vào nền đường Quốc lộ 7, gây nguy hiểm cho người và phương tiện giao thông qua lại trên tuyến đường, hiện nay đã và đang phải khắc phục bằng kè bê tông và kè rọ đá hàng trăm mét (Hình 7 và Hình 8).

- Đoạn bờ tả ngạn sông Nậm Mộ từ cầu Mùòng Xén đi Mùòng Típ đã xảy ra 12 điểm xói lở với chiều dài từ 200 m đến 700 m, xói sâu vào bờ từ 1,5 m đến 4,0 m, trong đó có đoạn bị xói lở sâu làm sạt nền đường, gây tắc nghẽn giao thông hơn 10 ngày (đoạn từ Mùòng Xén vào Tà Cạ) (Hình 9 và Hình 10).

- Đoạn bờ sông Nậm Non xảy ra 2 điểm xói lở với chiều dài từ 200 m đến 400 m, sâu vào bờ từ 3-4 m.

Ngoài ra dọc theo các suối lớn nhỏ trong khu vực cũng xảy ra xói lở với mức độ và quy mô khá lớn như dọc suối Chà Hạ ở xã Yên Na, huyện Tương Dương sạt lở kéo dài hàng trăm mét.



Hình 7: Xói lở bờ sông đoạn thuộc địa phận thị trấn Mường Xén, huyện Kỳ Sơn.



Hình 8: Kè rọ đá chống xói lở bờ sông, bảo vệ Quốc lộ 7 đoạn thuộc địa phận bản Khe Nằn, xã Chiêu Lưu, huyện Kỳ Sơn.



Hình 9: Xói lở bờ sông gây sạt lở nghiêm trọng Quốc lộ đoạn thuộc địa phận bản Bà, xã Hữu Kiệm, huyện Kỳ Sơn.



Hình 10: Xói lở bờ sông khu vực thị trấn Mường Xén, huyện Kỳ Sơn, khiến nhiều nhà dân có nguy cơ sạt lở xuống sông.

Hiện trạng lũ ống, lũ quét tại khu vực điều tra 6 huyện này theo các khu vực nêu trong Bảng 16 ở trên như sau:

Khu vực dọc QL7 từ Thị trấn Đô Lương đến Cửa khẩu Nậm Cắn

Dọc Quốc lộ 7 đoạn từ Cửa khẩu Nậm Cắn đến TT Đô Lương có xói lở bờ sông 19 vị trí. Tại các khối trượt Tản Xà và bản Cầu Tám, hiện tượng xói lở bờ sông kết hợp với trượt lở đất đá đe dọa gây thiệt hại cơ sở hạ tầng và người dân. Trong đó:

- Khối trượt Tản Xà

Khối trượt Tản Xà (Điểm khảo sát NA.BTB-1362) nằm ở vách taluy dương bên trái km 174 QL7, thuộc địa phận xã Lưu Kiền, huyện Tương Dương.

Phần vách taluy âm phía bờ sông đã xói lở và khắc phục kè rọ đá, nhưng hiện nay đã bị khối trượt dịch chuyển gây xô dịch về phía sông từ 1 - 3 m.

- Khối trượt bản Cầu Tám

Khu vực trượt lở tại bản Cầu Tám, thuộc thị trấn Mường Xén và một phần xã Tà Cạ, huyện Kỳ Sơn. Dưới chân khối trượt, do hoạt động dòng chảy của sông và cấu tạo đường bờ là đá gốc nứt nẻ, phong hóa và phần đá san nền QL7, nên bờ sông bị xói lở sâu 3 - 5m, có nơi đến 10m, kéo dài hơn 200m, gây sạt lở đất làm 3 nhà ở của dân bị đổ xuống sông.

Trượt lở và xói lở bờ sông ở điểm Cầu Tám đe dọa gây mất QL7 và phá hủy các nhà ở của dân ven đường. Hiện tại khu vực trượt lở chưa được xử lý, phía bờ sông một số hộ dân tự xây kè bảo vệ nhà ở.

Bên cạnh đó, dọc 2 bờ sông Cả đoạn từ Mường Xén đến Đô Lương thường xuyên xảy ra xói lở bờ sông tại nhiều nơi. Các đoạn xói lở quy mô lớn gồm:

+ Đoạn sông chảy qua huyện Kỳ Sơn: Khu vực cầu Ông Tám, khối 4, 5 TT Mường Xén xói lở với chiều dài khoảng 1.200m, sâu vào bờ 2 - 3m, nhiều chỗ sông chảy ngay dưới sàn nhà. Khu vực bản Huổi Thợ xã Hữu Kiệm đến bản Hồng Tiến, xã Chiêu Lưu xói lở có chỗ sâu vào vách taluy âm QL7 2 - 3m. Đặc biệt đoạn từ km 191 đến km 187+850 QL7 vách xói lở có chỗ khoét sâu vào đường rất nguy hiểm.

+ Đoạn sông chảy qua huyện Tương Dương: Đoạn từ bản Tản Xà đến đầu bản Khe Kiền, xã Lưu Kiền các vách xói lở khoét sâu vào bờ 2 - 3m có chỗ tới 5 - 7 m; khu vực bản Cửa Rào, đầu TT Hòa Bình xói lở sâu vào bờ 2 - 4 m.

+ Đoạn sông từ Con Cuông qua Đô Lương đến Thanh Chương: xảy xói lở mạnh đoạn từ Bồng Khê đến Thạch Sơn đã xác định được 5 vị trí xói lở bờ tại: xóm 4 xã Thạch Sơn, xóm 3 xã Cẩm Sơn, xóm 4 và xóm 2 xã Đinh Sơn, xóm Tân Thành xã Bồng Khê, với quy mô khá lớn, rộng từ 5m - 30m, chiều dài 50m - 300m; khu vực TT Anh Sơn sông hướng thẳng vào bờ cũng gây xói lở mạnh.

Khu vực Bắc Tương Dương - Con Cuông

Hiện trạng tai biến địa chất tại khu vực Bắc Tương Dương – Con Cuông có 27 điểm xói lở bờ sông, về quy mô được thống kê dưới đây (Bảng 22 và Bảng 23).

Bảng 22. Thống kê số lượng và quy mô tại biến xói lở bờ sông ở khu vực Bắc Tương Dương - Con Cuông:

Quy mô xói lở	Số lượng vị trí xói lở bờ sông
Rất lớn	1
Lớn	8
Trung bình	5
Nhỏ	13
Cộng	27

Bảng 23. Thống kê tai biến xói lở bờ sông theo các tuyến đường giao thông chính trong khu vực Bắc Tương Dương – Con Cuông:

TT	Tuyến đường	Xói lở bờ sông
1	Cửa Rào - Bản Vẽ - Yên Na	1
2	QL48C Khe Bó - Yên Hòa - Bình Chuẩn	7
3	Cửa Rào - Lượng Minh -Bản Vẽ (dọc sông)	
4	Yên Na - Yên Tĩnh	8
5	Lượng Minh - Bảo Thắng	
	Cộng	16

Khu vực Anh Sơn - Đô Lương - Thanh Chương

Kết quả điều tra tại khu vực có 22 điểm xói lở bờ sông (Bảng 24).

Bảng 24. Thống kê số lượng và quy mô tai biến xói lở bờ sông ở khu vực Anh Sơn – Đô Lương – Thanh Chương

TT	Khu vực	Số lượng vị trí xói lở bờ sông
1	Sông Cả	16
2	Các sông khác	6
	Cộng	22

Dọc hai bên bờ sông Cả do tình hình phá rừng đầu nguồn, biến đổi khí hậu nên rất dễ xảy ra quá trình xói lở bờ sông ảnh hưởng đến sản xuất và đời sống của nhân dân. Để hạn chế tác hại phải gia cố các hệ thống đê điều, trồng cây ngăn xói lở tại các vị trí có nguy cơ cao.

II.1.4.2. Khu vực bắc quốc lộ 48 (khu vực các huyện Quế Phong, Quỳnh Châu, Quỳnh Hợp và Nghĩa Đàn)

Trong vùng điều tra thuộc các huyện Nghĩa Đàn, Quỳnh Châu và Quế Phong, nhìn chung địa hình độ cao không lớn trung bình khoảng 120 m đến 250 m. Nhưng do địa hình bị chia cắt mạnh tạo cho các hệ thống sông suối uốn lượn gấp khúc nhiều, nên đã xảy ra hiện xâm thực sườn bờ là chủ yếu. Các điểm xói lở thường có hướng dòng chảy so với bờ sông, suối lớn từ 60 – 90 độ, là một trong những tác nhân quan trọng gây ra hiện tượng xâm thực sườn bờ trên. Dọc hai bờ sông Hiếu, Nậm Giải và một số con suối lớn trong vùng như (suối Tản, suối Kẽ Són, suối Mun....).

Trong tổng số 221 vị trí xói lở bờ sông đã điều tra, có 40 vị trí gây thiệt hại đến đường giao thông (20 vị trí hư hỏng nhẹ và ách tắc giao thông, 3 vị trí gây sạt lở taluy âm, có 2 vị trí xói lở chân cầu, móng cầu, 15 vị trí ách tắc giao thông) (Bảng 25)

Bảng 25: Thống kê tổng số vị trí điều tra bằng khảo sát thực địa đã xảy ra thiên tai xói lở bờ sông trong khu vực 3 huyện Quế Phong, Quỳnh Châu, Nghĩa Đàn (bắc Quốc lộ 48), tỉnh Nghệ An (dựa theo báo cáo mới cập nhật và file excel điểm xói lở của LĐ Nước MB)

TT	Huyện	Số điểm xói lở bờ sông, suối
1	Quế Phong	9
2	Quỳnh Châu	140
3	Nghĩa Đàn	72
	Tổng	221

Huyện Quỳnh Châu, đáng chú ý nhất là đoạn bờ sông Hiếu chảy qua thị trấn Tân Lạc, huyện Quỳnh Châu, gần như quy hoạch của Thị trấn ôm trọn đoạn sông Hiếu từ cầu Kẽ Bọn về đến cầu treo xã Châu Hội áp dọc theo tuyến Quốc lộ 48 đã phát hiện được 140 điểm xảy ra xói lở bờ sông trong đó 130 điểm quy mô nhỏ, 10 điểm quy mô trung bình. Đây là một trong những đoạn sông cần phải được quan tâm lưu ý và cần phải tính toán kỹ lưỡng hơn đến chiến lược quy hoạch lâu dài và bền vững cho thị trấn đang trên đà xây dựng.

Hệ thống sông suối thuộc huyện Quế Phong đáng chú ý vẫn là sông Nậm Giải và Nậm Việc đã phát hiện được 9 điểm với quy mô nhỏ, tuy nhiên cần quan tâm đến các điểm khai thác sỏi lòng sông trái phép sẽ làm cho mức độ xói lở thêm nghiêm trọng.

Sông suối trên địa bàn huyện Nghĩa Đàn thường có bãi bồi và thềm sông, theo quan sát thì các biểu hiện xói lở bờ sông xảy ra khá nhiều, đặc biệt dọc sông Hiếu, sông Sào và một số suối nhỏ khác, đã phát hiện được 72 điểm xảy ra xói lở bờ sông với quy mô nhỏ, hiện tại chưa ảnh hưởng nhiều đến đời sống của người dân, tuy nhiên cần quan tâm đến các điểm khai thác sỏi lòng sông trái phép sẽ làm cho mức độ xói lở thêm nghiêm trọng.

- *Nguyên nhân:* Do dòng chảy hướng vào bờ, cấu tạo đường bờ trầm tích vụn thô, gắn kết yếu, một số tuyến đường chạy sát bờ sông nên bị hoạt động dòng chảy gây xói lở vách taluy âm, kéo theo sụt lún mặt đường và trượt lở vách taluy dương.

Biện pháp khắc phục: Khắc phục xói lở bờ sông là rất khó khăn do thung lũng sông hẹp, cấu tạo đất đá đường bờ ít ổn định, dòng chảy hướng thẳng vào

bờ, nên vào mùa lũ xói lở tất yếu sẽ xảy ra. Giải pháp khả thi hiện nay là xây kèn dọc đoạn bờ sông bị xói lở.

Hiện trạng xói lở bờ sông tại khu vực điều tra 3 huyện phía Bắc QL 48 cụ thể như sau:

Huyện Quế Phong

Do đặc điểm địa hình, bờ sông và hệ thống sông suối nên các hiện tượng xói lở bờ sông trên địa bàn huyện Quế Phong ít xảy ra, chỉ phát hiện được 8 điểm với quy mô nhỏ, chưa ảnh hưởng nhiều đến đời sống của người dân, tuy nhiên cần chú ý một vài điểm xói lở bờ sông gây trượt lở taluy âm của đường như đoạn đường Châu Kim đi Nậm Giải, Ngã 3 Phú Phương đi Hạnh Dịch.

Huyện Quỳnh Châu

Do đặc điểm địa hình, bờ sông và hệ thống sông suối nên các hiện tượng xói lở bờ sông trên địa bàn huyện Quỳnh Châu xảy ra nhiều. Đề án đã phát hiện được 140 điểm với quy mô nhỏ, xảy ra dọc theo bờ sông Hiếu đoạn đầu thị trấn, thuộc khu vực 2, thị trấn Tân Lạc, với chiều dài khoảng vài chục mét, sâu vào bờ khoảng vào bờ 2-3 m, đoạn thôn Kẽ Nính đoạn xói lở dài khoảng >100m lấn sâu vào bờ từ 3-7 m, chưa ảnh hưởng nhiều đến đời sống của người dân, nhưng cần chú ý nguy cơ mất an toàn cho các hộ dân sát sông và sạt lở taluy âm đường giao thông.

Huyện Nghĩa Đàn

Do đặc điểm địa hình, bờ sông và hệ thống sông suối nên các hiện tượng xói lở bờ sông trên địa bàn huyện Nghĩa Đàn xảy ra nhiều, đã phát hiện được 73 điểm với quy mô nhỏ, xảy ra dọc theo bờ sông Hiếu đoạn đầu thị xã Thái Hòa (trước đây là thị trấn Thái Hòa), các điểm xói lở chưa ảnh hưởng đến đời sống người dân.

Theo quan sát của đoàn khảo sát thì hiện tượng xói lở bờ sông ở Nghĩa Đàn xảy ra tương đối phổ biến, sông suối chủ yếu xâm thực ngang, tuy chưa gây thiệt hại lớn nhưng có một vài vị trí cần được quan tâm như đoạn sông Hiếu chảy qua thị xã Thái Hòa cần được đầu tư xây kè, trồng tre ven sông để phòng tránh trượt lở, hạn chế và quản lý chặt hiện tượng khai thác khoáng sản ở lòng sông, đặc biệt là khai thác cát sỏi.

II.1.4.3. Khu vực nam quốc lộ 48 (khu vực các huyện Quế Phong, Quỳnh Châu, Quỳnh Hợp, Tân Kỳ và Nghĩa Đàn)

Loại tai biến này phụ thuộc đồng thời vào quá trình thủy động - hình thái

của dòng chảy (độ uốn khúc) tạo nên lực gây xói lở, mái dốc bờ và các tính chất cơ lý của đất đá tạo bờ làm nên sức chống chịu xói lở của chúng. 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.

Kết quả khảo sát thực địa và xử lý tài liệu văn phòng, cho thấy vùng nghiên cứu là một trong số các địa phương ít xảy ra các dạng tai biến địa chất và cũng chưa có ghi nhận hoặc thông báo nào về các thiệt hại của trượt lở đất đá và lũ ống, lũ quét gây thiệt hại về cơ sở vật chất và con người cho cộng đồng. Các nguy cơ xảy ra các hiện tượng trượt lở đất đá, xói lở bờ sông ở trong vùng tường xuất hiện với quy mô nhỏ, tần suất và mức độ nghiêm trọng không lớn. Các dạng tai biến địa chất chủ yếu trong vùng nghiên cứu bao gồm: trượt đất, đổ lở đất đá, nguy cơ lũ quét-lũ bùn đá, xói lở bờ sông, suối, cũng như các dạng hỗn hợp.

Tại địa bàn 4 huyện huyện Quế Phong, Quỳnh Châu, Quỳnh Hợp và Tân Kỳ của tỉnh Nghệ An, qua kết quả khảo sát đã xác định có 15 điểm xói lở bờ sông phân bố chủ yếu ở huyện Tân Kỳ (6 điểm), Quế Phong (3 điểm), Quỳnh Châu (3 điểm) và Quỳnh Hợp (3 điểm) (Bảng 26 và Bảng 27). Khắc phục xói lở bờ sông là rất khó khăn do thung lũng sông hẹp, cấu tạo đất đá đường bờ ít ổn định, dòng chảy hướng thẳng vào bờ, nên vào mùa lũ xói lở tất yếu sẽ xảy ra. Giải pháp khả thi hiện nay là xây kè dọc đoạn bờ sông bị xói lở.

Bảng 26: Thống kê tổng số vị trí điều tra bằng khảo sát thực địa đã xảy ra thiên tai xói lở bờ sông trong khu vực 4 huyện Quế Phong, Quỳnh Châu, Quỳnh Hợp, Tân Kỳ (nam Quốc lộ 48), tỉnh Nghệ An (dựa theo báo cáo và số liệu excel của LD INTERGEO)

TT	Huyện	Số điểm xói lở bờ sông, suối
1	Quế Phong	3
2	Quỳnh Châu	3
3	Quỳnh Hợp	3
4	Tân Kỳ	6
	TỔNG SỐ	15

Bảng 27: Bảng kê các điểm xói lở bờ sông trong khu vực 4 huyện Quế Phong, Quỳnh Châu, Quỳnh Hợp, Tân Kỳ (nam Quốc lộ 48), tỉnh Nghệ An

TT	Vị trí (xã, huyện)	Tọa độ		Quy mô		
		X	Y	Dài	Rộng	Sâu
1	Quang Phong, Quế Phong	486131	2157337	10	3.5	2.5
2	Nghĩa Hoàn, Tân Kỳ	530350	2115482	40	4	4

TT	Vị trí (xã, huyện)	Tọa độ		Quy mô		
		X	Y	Dài	Rộng	Sâu
3	Tri Lễ, Quế Phong	469607	2165171	40	3	2.5
4	Châu Hoàn, Quỳnh Châu	489622	2149809	25	2	1.5
5	Kỳ Sơn, Tân Kỳ	525491	2107691	15	5	2
6	Châu Thắng, Quỳnh Châu	501434	2165805	15	5	3
7	Quế Sơn, Quế Phong	495246	2154869	20	10	6
8	Châu Lộc, Quỳnh Hợp	521614	2143879	35	10	2
9	Châu lý, Quỳnh Hợp	514308	2128671	35	3.8	3
10	Nghĩa Dũng, Tân Kỳ	533321	2113583	15	5	2
11	Kỳ Tân, Tân Kỳ	528893	2108621	50	10	2
12	Tân Hương, Tân Kỳ	517865	2104125	70	5	2
13	Châu Phong, Quỳnh Châu	500593	2153696	50	15	1
14	Châu Cường, Quỳnh Hợp	512701	2139005	40	3	2
15	Đồng Văn, Tân Kỳ	511626	2112703	30	3	2.5

II.1.5. Trượt lở đất đá

Hiện tượng trượt lở đất đá là loại hình thiên tai tương đối phổ biến trong khu vực miền núi tỉnh Nghệ An, rất cần được quan tâm, cảnh báo. Đặc điểm về trượt lở đất đá xảy ra khu vực điều tra tỉnh Nghệ An được trình bày chi tiết ở các mục II.2.

II.1.6. Hiện trạng chung về trượt lở đất đá tại các mỏ khai thác khoáng sản

II.1.6.1. Khu vực các huyện Kỳ Sơn, Tương Dương, Con Cuông, Anh Sơn, Đô Lương, Thanh Chương

Theo số liệu thu thập từ Sở Tài nguyên và Môi trường Nghệ An và kết quả điều tra, đến ngày 30/6/2012 trên diện tích nghiên cứu có 43 mỏ khai thác khoáng sản đang hoạt động được cấp phép gồm 3 mỏ ở huyện Kỳ Sơn, 5 mỏ Tương Dương, 8 mỏ ở huyện Con Cuông, 15 mỏ ở huyện Anh Sơn, 2 mỏ ở huyện Thanh Chương và 10 mỏ ở huyện Đô Lương. Các mỏ chủ yếu là khai thác đá làm vật liệu xây dựng thông thường và nguyên liệu xi măng. Ngoài ra còn có hàng chục vị trí khai thác trái phép, chủ yếu là khai thác vàng sa khoáng dọc các suối, sông ở huyện Tương Dương, khai thác cát dọc lòng sông Lam ở Thanh Chương, Đô Lương... Các mỏ khai thác khoáng sản nhìn chung quy mô không lớn, công nghệ khai thác đơn giản. Than đá, chì kẽm được khai thác hầm lò bằng phương pháp khoan nổ mìn kết hợp cuộc thủ công; đá xây dựng, đá vôi xi măng khai thác lộ thiên bằng phương pháp khoan nổ mìn, xúc bốc thủ công; vàng sa khoáng khai thác bằng tàu cuốc hoặc bằng các hầm, hố (khai thác trái phép).

Theo kết quả điều tra, hiện tại chưa ghi nhận được các hiện tượng trượt lở đất đá đang xảy ra ở các mỏ khai thác đang hoạt động trong phạm vi khu vực điều tra, nhưng đã ghi nhận các hiện tượng trượt lở, sập... xảy ra trước đây tại

một số nơi, gây thiệt hại nghiêm trọng, điển hình như:

- Ngày 15/12/2007, trượt lở quy mô lớn tại mỏ đá D3 công trình Thủy điện Bản Vẽ tại huyện Tương Dương khiến 18 công nhân đang làm việc tử nạn. Khu mỏ là diện phân bố đá cát kết phân lớp dày, cát kết dạng quazit của hệ tầng Sông Cả (O₃-S_{1sc}) và nằm trong đới ảnh hưởng của đứt gãy Sông Cả. Mỏ này hiện nay không còn hoạt động.

- Ngày 1/5/2011, người dân tại bản Đình Hương khai thác vàng thủ công trong các hầm đào khoét sâu trong các trầm tích thềm bậc I ven sông Lam. Do tầng trầm tích kết cấu yếu lại bị đào khoét mất chân, khi nước thượng nguồn về nhanh, đã gây nên sập, sạt lở đất làm 5 người chết.

- Ngày 2/4, tại bản Huồi Pai, xã Yên Tĩnh (huyện Tương Dương) xảy ra một vụ sập hầm vàng trong trầm tích lòng suối, khiến 1 học sinh chết thảm là em La Thị Thu Trang, đang học Trường Tiểu học Yên Tĩnh 2.

- Trưa 17/7/2012, một hầm khai thác vàng trong trầm tích Đệ tứ dọc bờ suối Nậm Ngàn thuộc bản Vong Môn, xã Nga My, huyện Tương Dương, Nghệ An, đã bị sập, làm chết tại chỗ 3 người, bị thương 7 người.

Trong vùng điều tra có một số khu vực san ủi nền đất làm khu tái định cư và đã có xảy ra trượt lở, như bản Khe Ô, Khe Choóng.

II.1.6.2. Khu vực nam quốc lộ 48 (khu vực các huyện Quế Phong, Quỳnh Châu, Quỳnh Hợp, Tân Kỳ và Nghĩa Đàn)

Kết quả công tác khảo sát tại địa bàn khu vực nghiên cứu đã ghi nhận được 114 điểm trượt lở, trong đó có 105 điểm trượt taluy và 9 điểm trượt trong các khu khai thác mỏ. Các điểm trượt lở phân bố tập trung chủ yếu ở các khu vực như huyện Quỳnh Hợp, Quế Phong... với nhiều kiểu trượt và qui mô khác nhau (Bảng 28).

Bảng 28. Bảng thống kê số lượng trượt trong khu vực khảo sát

Tổng hợp	Số lượng	Tỷ lệ (%)
Tổng số điểm trượt	114	
Trượt taluy	105	92,11
Khai thác mỏ	9	7,89

II.2. HIỆN TRẠNG TRƯỢT LỞ ĐẤT ĐÁ

II.2.1. Khu vực các huyện Kỳ Sơn, Tương Dương, Con Cuông, Anh Sơn, Đô Lương, Thanh Chương

II.2.1.1. Hiện trạng chung về trượt lở đất đá

a. Đặc điểm chung

Trong khu vực các huyện Kỳ Sơn, Tương Dương, Con Cuông, Anh Sơn, Đô Lương, Thanh Chương, 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 $>35^\circ$ nằm dọc Quốc lộ 7 và khu vực kề cận sông Cả - Quốc lộ 7 liên quan trượt lở chặt chẽ nhất, chiếm 62% số vị trí trượt lở.

- Các vị trí trượt lở quy mô lớn, có hệ thống, tính chất phức tạp chủ yếu phân bố vùng dọc Quốc lộ 7 - Sông Cả, là vùng chịu ảnh hưởng của đới đứt gãy Sông Cả - Rào Nậy.

- Theo đối tượng địa chất, trượt lở xảy ra nhiều nhất trong các đá hệ tầng Sông Cả (O_3-S_{1sc})(47,5%), Huồi Nhị (S_2-D_{1hn}), Huồi Lôi (D_{1-2hl}) (17,7%), Đồng Trầu ($T_2ađt$)(12,3%), Nậm Tầm (D_{1-2nt}) (4,2%), xâm nhập phức hệ Phia Bioc (T_3npb) (8,6%)..., là những đối tượng địa chất phân bố dọc đới đứt gãy Sông Cả hoặc đối tượng địa chất có vỏ phong hóa dày.

- Theo địa bàn, trượt lở phân bố tập trung ở 2 huyện Kỳ Sơn và Tương Dương (chiếm 83,4% số vị trí trượt lở). Đây là 2 huyện có địa hình núi cao, phân cắt mạnh, độ dốc lớn và chịu ảnh hưởng mạnh của đới đứt gãy Sông Cả.

- Các vị trí trượt lở chủ yếu thuộc loại trượt xoay, hỗn hợp, tịnh tiến; quy mô nhỏ và trung bình chiếm 83,6%, quy mô lớn 15,3%, rất lớn chỉ có 1%.

- Có 95,0% số vị trí trượt lở liên quan trực tiếp đến yếu tố nhân tạo (làm đường giao thông, san ủi nền xây dựng nhà cửa và vật kiến trúc, khai thác khoáng sản....), 5,0% vị trí trượt lở xảy ra trên các sườn núi, không thấy liên quan trực tiếp đến yếu tố nhân tạo.

Biểu hiện trượt lở xảy ra trong vùng đã gây ảnh hưởng lớn đến giao thông, dân sinh, cảnh quan môi trường sinh thái và nhiều tác hại khác. Trượt lở đất đá và xói lở dọc Quốc lộ 7 làm tắc nghẽn giao thông nhiều ngày, cản trở giao lưu giữa các vùng, miền; buộc nhà nước phải chi hàng trăm tỷ đồng mỗi năm để khắc phục. Trượt lở đất tại một số nơi có dân cư như ở Sộp Mạt xã Lương Minh đe dọa trực tiếp đến tính mạng và cuộc sống của nhân dân, bắt buộc phải di dời 37 hộ dân và cụm công trình UB xã đến nơi khác, thiệt hại hàng chục tỷ đồng.

Bảng 29: Phân loại trượt lở theo quy mô, kiểu và điều kiện

Theo quy mô			Theo kiểu trượt						Theo điều kiện tự nhiên/nhân tạo		
Cấp	Khối lượng trượt (m ³)	Số vị trí	Xoay	Tĩnh tiến	Hỗn hợp	Dạng dòng	Dạng đổ	Dạng khác	Tự nhiên	Giao thông	Khoáng sản
Nhỏ	<200	329	192	20	71	18	28		59	270	
Trung bình	200-1.000	307	175	14	87	11	20		53	254	
Lớn	1.000-20.000	134	66	7	49	6	6		24	110	
Rất lớn	20.000-100.000	4	1		3					4	
Đặc biệt lớn	>100.000	5		1	4				1	4	
Tổng		779	434	42	214	35	54		137	642	

Bảng 30. Tổng hợp trượt lở theo đối tượng địa chất

TT	Phân vị địa chất	Diện tích (km ²)	Số vị trí trượt lở						Tỷ lệ (%)	Tỷ lệ trượt theo diện tích (điểm/km ²)
			Nhỏ	TB	Lớn	Rất lớn	Đặc biệt lớn	Tổng		
1	Hệ tầng Sông Cả (O ₃ -S _{1sc})	3428	157	164	66	1	5	393	0,50	0,115
2	Hệ tầng Huồi Nhì (S ₂ -D _{1hn}), Huồi Lôi (S ₂ -D _{1hl})	1368	56	59	18			133	0,17	0,097
3	Hệ tầng Nậm Tầm (D ₁ -2nt)	72	7	14	5	1		27	0,03	0,375
4	Hệ tầng La Khê (C _{1lk}), Bắc Sơn (C-Pbs)	709	6	20	6			32	0,04	0,045
5	Hệ tầng Đồng Trâu (T _{2adt})	1640	49	19	19			87	0,11	0,053
6	Phức hệ Phía Bioc (GDi,G/aT _{3npb})	437	47	27	16			90	0,12	0,206
7	Hệ tầng khác	1094	7	4	4	2		17	0,02	0,016
	Tổng	8748	329	307	134	4	5	779		

Bảng 31: Tổng hợp trượt lở theo địa bàn huyện

TT	Huyện	Số vị trí trượt lở							Lũ quét, lũ ống		Xói lở bờ sông	
		Nhỏ	TB	Lớn	Rất lớn	Đặc biệt lớn	Tổng	Tỷ lệ (%)	Số lượng	Tỷ lệ (%)	Số lượng	Tỷ lệ (%)
1	Kỳ Sơn	125	164	61	1	2	353	0,453	22	0,579	11	0,200
2	Tương Dương	130	107	61	2	3	303	0,389	13	0,342	18	0,327
3	Con Cuông	22	21	6			49	0,063	2	0,53	2	0,036
4	Anh Sơn	20	7	2			29	0,037	1	0,26	3	0,055
5	Đô Lương	4	1	1			6	0,008			11	0,200
6	Thanh Chương	28	7	3	1		39	0,050			10	0,182
	Tổng	329	307	134	4	5	779		38		55	

b. Đặc điểm khái quát một số kiểu trượt lở phổ biến.

* 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 đá phong hóa của tất cả các thành tạo địa chất có mặt trong vùng, trong đó các hệ tầng: Sông Cả (O₃-S_{1sc}), Huồi Nhì (S₂-D_{1hn}), Huồi Lôi (D_{1-2hl}), Nậm Tầm (D_{1-2nt}), Đồng Trâu (T_{2adt}), trầm tích bờ rời hệ Đệ Tứ (Q) và xâm nhập phức hệ Phía Bioc (T_{3npb}) có biểu hiện trượt lở nhiều hơn cả.

Đặc điểm chung các vị trí trượt xoay trong vùng điều tra:

- *Về hình thái, quy mô:* Các khối trượt có hình thái khá đa dạng, nhưng phổ biến dạng vòng cung, dạng phễu ngược, lòng máng; phần khối trượt hình khối, hình nêm, hoặc dạng ổ, thau kính lớn. Kích thước khối trượt khá đồng đều, bề rộng từ 3 - 30m, chiều dài từ 5 - 50m, chiều dày khối trượt <20m; quy mô trượt chủ yếu loại nhỏ, trung bình, số ít quy mô lớn.

- *Đặc điểm mặt 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 60 - 75°, chiều cao trượt từ 5 - 50m. 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; nhiều nơi trên thân khối trượt có các khe nứt vuông góc với hướng trượt.

- *Cơ chế, diễn biến trượt:* Trượt xoay trong đá phong hóa xảy ra theo cơ chế sạt - trượt, trượt từ ngoài vào trong theo xu thế giảm dần góc dốc của vách taluy hoặc vách sườn. Vật liệu trượt ở dạng đất nhão hoặc bùn, thành phần là sét, vụn đá phong hóa, cây cối, lẫn nước. Khi thời tiết mưa nhiều và kéo dài, lớp đá phong hóa mạnh nằm dọc vách taluy đường ô tô bị ngấm nước trở nên nhão và kết cấu yếu, sẽ xuất hiện các khe nứt trên bề mặt chia cắt lớp đá phong hóa thành các khối nhỏ và đất đá sạt xuống phía dưới, kéo theo đất đá phía dưới tham gia vào khối trượt. Trượt xoay thường diễn ra trong thời gian vài giờ đến vài ngày trong khi mưa; sau đó có thể ngừng nghỉ nhiều tháng hoặc nhiều năm đến mùa mưa năm sau lại tiếp tục xảy ra.

- *Bối cảnh xảy ra trượt:* Trượt xoay chủ yếu xảy ra trong đá phong hóa trung bình - mạnh hoặc phong hóa không đều, nằm ở vách taluy đường ô tô hoặc trên mái sườn dốc >25°, xảy ra trong hoặc ngay sau các đợt mưa lớn và chủ yếu xảy ra vào mùa mưa lũ.

Các biện pháp xử lý đối với trượt xoay trong đá phong hóa đã làm gồm:

- Bóc bỏ lớp phong hóa, hạ bậc vách taluy (vết trượt quy mô nhỏ - trung bình);

- Xây tường chắn, kê hộ chân vách taluy, lát đá phủ bề mặt vách taluy chống trượt, xẻ rãnh thoát nước... (đối với vết trượt quy mô lớn);

- Kê, làm tường chắn bảo vệ vách taluy âm, làm đường bê tông, gia cố nền đường (đối với trượt lở vách taluy âm).

- Dịch chuyển đường về phía vách taluy dương tránh trượt lở.

Các biện pháp trên nhìn chung phù hợp đặc điểm, tính chất trượt lở trong đất đá phong hóa và có hiệu quả khá tốt đối với điểm trượt quy mô nhỏ, còn điểm trượt quy mô lớn tác dụng còn hạn chế.

*** Trượt tịnh tiến**

Trượt tịnh tiến xảy ra dọc theo vách taluy dương của đường ô tô, ở những nơi đất đá phân lớp mạnh và cắm cùng hướng với hướng dốc địa hình. Các mặt trượt hình thành từ các khe nứt phát triển theo mặt lớp của đá hoặc theo lớp đá mềm nằm xen trong tập đá cứng trong đá trầm tích hạt mịn tuổi Ordovic - Devon thuộc các hệ tầng: Sông Cả (O_3-S_1sc), Huồi Nhì (S_2-D_1hn), Huồi Lôi (D_1-2hl), Nậm Tân (D_1-2nt)... Các mặt trượt khá nhẵn, phẳng, góc dốc mặt trượt là góc dốc của đá, thường từ $45^\circ - 60^\circ$. Vật liệu trượt là đá gốc phong hóa yếu hoặc ít phong hóa, cứng chắc. Các khối trượt thường có quy mô khá lớn. Điển hình cho dạng trượt tịnh tiến là các vết trượt ở km 172 QL7, dọc đường Mường Xén - Ta Đơ.... Trượt theo mặt lớp cũng chủ yếu xảy ra vào mùa mưa, khi có tác động của trượt đất trong đá phong hóa.

Việc xử lý trượt lở theo mặt lớp hiện tại chủ yếu là hạ bậc, xén chân vách taluy dương, kê hộ chân vách núi..., nhưng tác dụng rất thấp hoặc phản tác dụng. Nhiều nơi cắt xén chân vách taluy dương đã làm giảm chân đế, mất chân khối trượt, kết hợp phương tiện chở nặng lưu thông trên đường... đã kích thích trượt lở xảy ra.

*** 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 với quy mô lớn. Các khối trượt có quy mô lớn, bề ngang khối trượt 50m - hàng trăm mét, chiều dài khối trượt 50 m - 300m, chiều dày khối trượt $>30m$, cự ly trượt có thể đạt 70 - 100m (hiện đã dịch chuyển từ 10 - 30m), quy mô hơn 100.000 ngàn m^3 . Điển hình cho trượt đất dạng này là khối trượt tại bản Sóp Mạt (xã Lượng Minh, huyện Tương Dương), khối trượt bản Tản Xà (km 174 quốc lộ 7), bản Sóp Tọc (km 175+600 quốc lộ 7)... Đặc điểm chung của các điểm trượt dạng này là:

- *Về hình thái, quy mô:* Khối trượt hình nêm, vòng cung, phễu ngược; quy mô lớn với bề rộng chân khối trượt có thể đến 300 m, chiều cao trượt từ 100m đến hơn 200m hoặc 300m.

- *Đặc điểm khối trượt:* 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 thường 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.

Vật liệu trượt là đá cứng chắc bị nứt nẻ lẫn đá phong hóa trung bình (trượt xoay chủ yếu là đá phong hóa trung bình - mạnh). Phần chân khối trượt thường có các điểm nước ngầm xuất lộ.

- *Cơ chế, diễn biến trượt:* Trượt hỗn hợp xảy ra dọc vách taluy đường ô tô hoặc mái sườn dốc có độ dốc $>35^\circ$, trong vùng đất đá đập vỡ, phong hóa mạnh hoặc đập vỡ phong hóa không đều, là những vùng chịu tác động mạnh của hoạt động đứt gãy, tân kiến tạo.

Trượt hỗn hợp theo các mặt trượt sâu xảy ra đã lâu (có thể dạng trượt cổ), tốc độ trượt chậm (có nơi khoảng 1 - 2 m/năm). Trượt cũng xảy ra khá liên tục, nhưng khi mưa nhiều tốc độ xảy ra lớn hơn.

- *Tác hại:* Trượt hỗn hợp quy mô lớn có tính đe dọa lớn, có thể gây mất đường, lấp sông, mất đất ở, phá hủy tài sản, nhà cửa....

- *Về các giải pháp khắc phục:* Hiện tại các vị trí trượt quy mô lớn dọc đường giao thông được gia cố, xây tường chắn hộ chân khối trượt, phía trên thân trượt kê đá kín bề mặt chống xói lở, thoát nước, đặt biển cảnh báo...., nhưng tác dụng rất thấp và trượt vẫn tiếp tục xảy ra và diễn biến phức tạp.

Ngoài các biểu hiện trượt lở nêu trên, còn một số vị trí bắt gặp một số vị trí trượt lở kiểu đổ lở, đá đổ, đá rơi và sụt lún nền đường.

Đá đổ, đá rơi xảy ra phổ biến ở khu vực Nậm Cắn và Mường Lống trong các thành tạo đá carbonat của hệ tầng Nậm Cắn (D_2g-D_3frnk), Khánh Thành (D_3-C_1kt), Bắc Sơn ($C-Pbs$). Tại những khu vực này, địa hình đá vôi tạo núi cao với vách dựng đứng, phía trên là trầm tích carbonat phân lớp trung bình - dày, cứng chắc, phía dưới là lục nguyên xen carbonat hoặc đá sét vôi phân lớp mỏng. Do các đá phía dưới bị phong hóa mạnh, kết cấu kém vững chắc nên bị trượt lở, kéo theo các đá phía trên bị đổ lở hoặc trượt lở quy mô lớn. Vật liệu đổ lở gồm sét, vụn đá phong hóa lẫn các tảng đá cứng chắc kích thước từ vài dm^3 đến hàng m^3 .

Ngoài ra, dọc QL7 đoạn từ Cửa Rào đến Nậm Cắn, một số đoạn vách taluy cao từ 20 - 50m, đá gốc bị phong hóa không đều, nứt nẻ mạnh, nên cũng thường xuyên xảy ra đá đổ, đá rơi theo suốt thời gian. Đặc biệt dọc theo trục đường giao thông chính QL7 đoạn từ cửa khẩu Nậm Cắn, Kỳ Sơn đến cầu Tam Quang, Tương Dương đã xảy ra 29 vị trí với chiều dài ảnh hưởng theo đường từ 300m đến 5.000m.

Dọc theo QL7 còn bắt gặp 5 vị trí sụt, nứt đường, làm cho nền đường bị sụt lún từ 0,2m đến 0,5m, kéo dài từ 200m đến 400m. Tại sườn phía Tây cầu Mường Xén xuất hiện nhiều vết nứt dài 7 - 10m, rộng 20 - 50cm, sâu 2 - 3m mặt độ dày thành đới rộng 7 - 10m kéo dài khoảng 150m theo phương 150 - 330°.

II.2.1.2. Hiện trạng về trượt lở đất đá tại 6 khu vực chính đã khảo sát trên địa bàn các huyện Kỳ Sơn, Tương Dương, Con Cuông, Anh Sơn, Đô Lương và Thanh Chương tỉnh Nghệ An

Công tác điều tra hiện trạng trượt lở đất đá bằng khảo sát thực địa trong khu vực 6 huyện Kỳ Sơn, Tương Dương, Con Cuông, Anh Sơn, Đô Lương và Thanh Chương được thực hiện trên cơ sở điều tra thực địa, tổng hợp và kế thừa các tài liệu, công trình điều tra trước đây, phân chia các khu vực trượt lở theo đặc điểm giao thông - cụm dân cư chính như trình bày trong bảng sau (Bảng 32).

Bảng 32: Phân chia các khu vực giao thông - cụm dân cư chính để điều tra hiện trạng trượt lở đất đá trong phạm vi các huyện Kỳ Sơn, Tương Dương, Con Cuông, Anh Sơn, Đô Lương, Thanh Chương.

TT	Khu vực chính	Trục giao thông - dân cư chính
1	Dọc Quốc lộ 7 từ TT Đô Lương đến cửa khẩu Nậm Cắn	- Quốc lộ 7 là huyết mạch giao thông của các huyện Anh Sơn, Con Cuông, Tương Dương, Kỳ Sơn và nối tây Nghệ An với nước bạn Lào - Đường chạy sát bờ sông Cả, dưới chân mái núi dốc, trong vùng đất đá đập vỡ, phong hóa mạnh.
2	Bắc Kỳ Sơn	- Dọc đường Mường Xén - Huổi Tụ - Mường Lống - Mỹ Lý, nối Quốc lộ 7 và thị trấn Mường Xén với 10 xã phía TB huyện Kỳ Sơn - Đường chủ yếu đi trên sườn núi cao >700 m; tổng chiều dài 150 km
3	Nam Kỳ Sơn	- Dọc đường Mường Xén - Mường Típ - Mường Ai, nối Quốc lộ 7 và TT Mường Xén với các xã phía TN Kỳ Sơn (Tà Cạ, Mường Típ, Mường Ai) - Dài 70 km, chạy dọc bờ sông Nậm Mộ, dưới chân núi dốc và dọc sườn núi
4	Nam Tương Dương	- Dọc tuyến đường Lưu Kiền - Nậm Cắn - Na Ngòi, nối Quốc lộ 7 với các xã phía Nam Kỳ Sơn - Tương Dương, dài 50 km, chạy trên sườn núi cao >700 m - Dọc đường Tam Thái - Tam Hợp
5	Bắc Tương Dương - Con Cuông	- Dọc tuyến đường từ Cửa Rào - Bản Vẽ - Yên Na - Bình Chuẩn (Quốc lộ 48C) và đường Yên Na - Khe Bó, nối Quốc lộ 7 và TT Hòa Bình với các xã phía Bắc huyện Tương Dương, Con Cuông - Dài 120 km, chạy trên địa hình núi >500 m
6	Anh Sơn - Thanh Chương	- Đường Hồ Chí Minh, trục giao thông phía Tây huyện Thanh Chương và phía Đông Anh Sơn; dài 80 km, chạy trên địa hình đồi, núi thấp - Quốc lộ 46 từ Nam Đàn - cầu Rộ - Cửa khẩu Thanh Thủy nối vùng đồng bằng của Nghệ An với huyện Thanh Chương và nước bạn Lào; dài 80 km, chạy trên địa hình đồi, núi thấp; đoạn Cửa khẩu Thanh Thủy địa hình núi cao >700 m

Bảng 33: Tổng hợp trượt lở theo quy mô đặc biệt lớn, rất lớn

TT	Số hiệu điểm trượt lở	Tọa độ		Đặc điểm khối trượt lở
1	NA-BTB.82 (Cầu Tám)	409641	2145806	Điểm trượt lở nằm ở vách phải taluy dương đường QL7(km 203+350) trong đá cát bột kết phong hóa không đồng đều, thuộc hệ tầng Sông Cả (O ₃ -S ₁ sc). Khối trượt có quy mô đặc biệt lớn, dạng vòm với chiều rộng ở chân khối trượt 150m, rộng ở đỉnh trượt 50m, chiều dài thân trượt 50m, bề dày thân trượt từ 5m đến 10m. Kiểu trượt hỗn hợp.
2	NA-BTB.1360 (Sóp Tọc)	429539	2135785	Điểm trượt lở nằm ở vách phải taluy dương đường QL7 (km 175+600) trong đá phiến sét sericit của hệ tầng Sông Cả (O ₃ -S ₁ sc), đá phong hóa trung bình, nứt nẻ mạnh. Khối trượt có quy mô đặc biệt lớn, hình phễu ngược với chiều rộng ở chân khối trượt 200m, rộng ở đỉnh trượt 60m, chiều dài thân trượt 230m, bề dày thân trượt chưa xác định rõ tới hàng chục mét. Kiểu trượt hỗn hợp.
3	NA-BTB.1362 (Tàn Xà)	429831	2134386	Điểm trượt lở nằm ở vách phải taluy dương đường QL7 (km 174) trong đá phiến sét sericit của hệ tầng Sông Cả (O ₃ -S ₁ sc), đá phong hóa trung bình, nứt nẻ mạnh. Khối trượt có quy mô đặc biệt lớn, hình phễu ngược với chiều rộng ở chân khối trượt 230m, rộng ở đỉnh trượt 60m, chiều dài thân trượt 330m, bề dày thân trượt chưa xác định rõ tới hàng chục mét. Kiểu trượt hỗn hợp.
4	NA-BTB.1365	430001	2133644	Điểm trượt lở nằm ở vách phải taluy dương đường QL7 trong đá phiến thạch anh sericit của hệ tầng Sông Cả (O ₃ -S ₁ sc), đá

TT	Số hiệu điểm trượt lở	Tọa độ		Đặc điểm khối trượt lở
				phong hóa nứt nẻ mạnh. Khối trượt có quy mô đặc biệt lớn, dạng hình vòm với chiều rộng ở chân khối trượt 140m, rộng ở đỉnh trượt 80m, chiều dài thân trượt 30m, bề dày thân trượt chưa xác định rõ tới hàng chục mét. Kiểu trượt tịnh tiến theo mặt lớp của đá.
5	NA-BTB.5809 (Sốp Mạt)	440565	2137244	Điểm trượt lở gồm 2 khối trượt cách nhau khoảng 80m, nằm trong khối trượt cổ ở sườn núi kéo xuống bản Sốp Mạt trong đá phiến thạch anh sericit của hệ tầng Sông Cả (O ₃ -S _{1sc}). Đá phong hóa nứt nẻ mạnh. Khối trượt có quy mô đặc biệt lớn, dạng mảng trượt với chiều rộng mỗi vết trượt ở chân khoảng 20 - 30m, rộng ở đỉnh trượt 30 - 35m, chiều dài thân trượt 150 - 160m, bề dày thân trượt 2 - 4m. Kiểu trượt hỗn hợp.
6	NA-BTB.2625	389380	2137706	Điểm trượt lở nằm ở xã Mường Típ, sườn núi vách phải taluy dương đường liên thôn trong đá phiến sericit của hệ tầng Sông Cả (O ₃ -S _{1sc}). Đá phong hóa nứt nẻ mạnh. Khối trượt có quy mô rất lớn, dạng hình vòm với chiều rộng ở chân khối trượt 150m, rộng ở đỉnh trượt 140m, chiều dài thân trượt 60m, bề dày thân trượt 4m. Thể tích trượt khoảng 20.000m ³ . Kiểu trượt hỗn hợp.
7	NA-BTB.3151	445342	2129523	Điểm trượt lở nằm ở vách phải taluy dương đường QL7 (Phía Đông - ĐN Thị trấn Hòa Bình) trong đá phiến sét của hệ tầng Khe Bó (Nkb), đá phong hóa nứt nẻ mạnh. Khối trượt có quy mô rất lớn, dạng vòm với chiều rộng ở chân khối trượt 125m, rộng ở đỉnh trượt 30m, chiều dài thân trượt 90m, bề dày đất trượt 6m. Kiểu trượt hỗn hợp.
8	NA-BTB.4145	536807	2073772	Điểm trượt lở nằm ở vách phải taluy dương đường QL46 (Núi Ngục, xã Thanh Ngọc) trong đá phiến sét của hệ tầng Nậm Tân (D _{1-2nt}), đá phong hóa nứt nẻ mạnh. Khối trượt có quy mô rất lớn, dạng vòm, chiều rộng chân khối trượt 120m, đỉnh trượt 80m, chiều dài thân trượt 50m, bề dày đất trượt 20m. Kiểu trượt hỗn hợp.
9	NA-BTB.4684	464733	2120911	Điểm trượt lở nằm ở vách phải taluy dương đường ô tô Tam Quang đi Yên Thắng (khu vực Khe Bó) trong đá cát kết, sạn kết của hệ tầng Khe Bó (Nkb), đá phong hóa nứt nẻ mạnh. Khối trượt có quy mô rất lớn, dạng vòm với chiều rộng ở chân khối trượt 110m, rộng ở đỉnh trượt 60m, chiều dài thân trượt 85m, bề dày khối trượt 3,5m. Thể tích khối trượt 25.000m ³ . Kiểu trượt hỗn hợp.

II.2.1.2.1. Khu vực dọc Quốc lộ 7 từ Thị trấn Đô Lương đến Cửa khẩu Nậm Cắn

Trong khu vực dọc Quốc lộ 7 từ Thị trấn Đô Lương đến Cửa khẩu Nậm Cắn đã khảo sát được 123 vị trí đã xảy ra các hiện tượng trượt lở đất đá, trong đó có 33 vị trí có quy mô nhỏ, 65 vị trí có quy mô trung bình, 20 vị trí có quy mô lớn và 5 vị trí có và rất lớn.

Các khu vực trượt lở đất đá có quy mô lớn, nguy hiểm nằm ở khu vực thuộc các huyện Kỳ Sơn và Tương Dương gồm: khu vực bản Khánh Thành (Km

219+300), bản Nọng Dẻ (Km 205-207 +500); khu vực bản Lăn, xã Chiêu Lưu (Km 185 - Km 187), cuối bản Khe Nằn đến đầu bản Khe Tang (Km 182+550 đến Km 180+600), khu vực bản Sộp Tọc (Km 175+900), bản Tản Xà (Km 172+700) thuộc xã Lưu Kiền; phía đầu TT Hòa Bình đến đầu bản Cây Me, cuối bản Na Tổng, xã Tam Thái, bắc bản Quang Phúc, thuộc xã Tam Đình. Đoạn từ Khe Bó, phần cuối huyện Tương Dương đến TT Đô Lương rải rác có xảy ra trượt lở quy mô trung bình đến nhỏ và mức độ nguy cơ không cao.

Sau đây mô tả một số điểm trượt điển hình:

1. Khối trượt Sộp Tọc (Km 175+600 Quốc lộ 7)

Khối trượt Sộp Tọc (có số hiệu điểm khảo sát NA-BTB.1360) phát sinh ở vách taluy dương tại Km 175+600 Quốc lộ 7, cách bờ hữu ngạn sông Cả 40 m, thuộc địa phận xã Chiêu Lưu, huyện Kỳ Sơn. Mặt đường đoạn Quốc lộ này có độ cao tuyệt đối 120 m và chênh cao hơn mực nước sông 30 m, có vách taluy cao 30 m, địa hình dốc 60° về ĐB (Hình 11).



Toàn cảnh khối trượt Sộp Tọc. Ranh giới khối trượt với đá vây quanh khá rõ ràng. Trên bề mặt khối trượt không quan sát thấy trượt



Trên bề mặt thân trượt đã được kè đá nhưng khối trượt dịch chuyển gây trời phá vỡ bề mặt.



Kè chắn tại chân khối trượt bị nứt vỡ và dịch chuyển về phía sông

Hình 11: Các hình ảnh về khối trượt Sộp Tọc tại Km 175+600 Quốc lộ 7, thuộc địa phận xã Chiêu Lưu, huyện Kỳ Sơn

Trên vách taluy dương là đá phiến sét sericit của hệ tầng Sông Cả (O_3-S_{1sc}), đá phong hóa trung bình, nứt nẻ mạnh, đôi nơi còn phân lớp khá rõ, thể nằm $30\angle 50$, hướng cắm trùng với hướng dốc địa hình. Vách taluy âm là đá phong hóa mạnh, lộ gốc rải rác. Dọc lòng sông Cả lộ rải rác đá gốc ở bờ tả ngạn, là đá phiến thạch anh sericit phân lớp mỏng, nứt nẻ mạnh, thể nằm $30\angle 50-55$.

Sườn dốc phía trên vách taluy dương ở độ cao 300 m phát sinh một khối trượt hình phễu ngược, hướng trượt 70° . Khối trượt có chiều rộng chân 220 m, đỉnh rộng 35-40 m, chiều dài 230 m, chiều dày không quan sát được bằng mắt thường nhưng theo xác định sơ bộ khoảng 45-50 m, kiểu trượt hỗn hợp với quy mô đặc biệt lớn. Ranh giới của khối trượt với đất đá xung quanh về phía TB là một đứt gãy biểu hiện qua đá bị dập vỡ và đảo lộn thể nằm, ranh giới phía ĐN không quan sát rõ.

Hiện tượng trượt lở đất đá xảy ra ở khối Sóp Tọc đã từ lâu, lần xảy ra trượt gần đây nhất vào năm 2011, đe dọa nguy cơ gây mất đường và lấp một phần sông Cả. Phía chân khối trượt sát đường Quốc lộ 7 đã gia cố tường chắn, trên bề mặt khối trượt đã kè đá kín, và sát bờ sông đã đổ cọc và tường chắn. Tuy nhiên, hiện nay các công trình trên đều bắt đầu hư hỏng, bị nứt vỡ do sự dịch chuyển của khối trượt. Quốc lộ 7 hiện đã bị xô dịch về phía sông hơn 20 m do sự dịch chuyển của khối trượt.

2. Khối trượt Tản Xà (Km 174 Quốc lộ 7)

Khối trượt Tản Xà (có số hiệu điểm khảo sát NA.BTB-1362) phát sinh ở vách taluy dương Km 174 Quốc lộ 7, ngay sát bờ hữu ngạn sông Cả, thuộc địa phận xã Lưu Kiên, huyện Tương Dương. Mặt đường đoạn Quốc lộ này có độ cao tuyệt đối 120 m và chênh cao hơn mực nước sông 20 m, vách taluy cao 70 m, địa hình dốc 60° về Đông-ĐB (Hình 12).

Trên vách taluy dương là đá phiến sericit của hệ tầng Sông Cả (O_3-S_{1sc}), đá phong hóa trung bình, nứt nẻ cả nát mạnh, nhiều nơi trở nên vỡ vụn, không rõ thể nằm. Phần hai bên khối trượt và đỉnh khối trượt: đá phân lớp khá rõ, thể nằm $310\angle 40$. Vách taluy âm là đá phong hóa mạnh, không lộ gốc. Dọc lòng sông Cả lộ rải rác đá gốc ở bờ tả ngạn, là đá phiến thạch anh sericit phân lớp mỏng, nứt nẻ mạnh, thể nằm $310\angle 40-50$.

Sườn dốc phía trên vách taluy dương ở độ cao 250 m phát sinh một vách trượt hình vòm, hướng trượt 80° . Khối trượt có chiều rộng chân 230 m, đỉnh rộng 50-60 m, chiều dài 330 m, chiều dày không quan sát được bằng mắt thường nhưng theo xác định sơ bộ khoảng 30-40 m, kiểu trượt hỗn hợp với quy mô đặc biệt lớn. Ranh giới của khối trượt với đất đá xung quanh về hai phía khá rõ ràng tạo thành vách trượt sâu từ 1-5 m, biểu hiện qua đá bị dập vỡ và đảo lộn thể

nằm. Ranh giới phần trên đỉnh khối trượt không rõ ràng và bị lớp phủ che lấp.

Hiện tượng trượt lở đất đá trên khối Tản Xà xảy ra vào mùa mưa hàng năm, đặc biệt vào các mùa mưa năm 2011 và 2012 với quy mô rất lớn. Qua tài liệu thu thập được tại Công ty đường bộ Nghệ An khối lượng vật liệu đất đá của khối trượt phải xúc ủi năm 2011 là 110.000 m³, và năm 2012 lại tiếp tục xảy ra trượt cũng với khối lượng xúc ủi tương tự. Phía chân khối trượt sát đường Quốc lộ 47 hiện nay đã tạo vách taluy thành 2 bậc với chiều cao tổng cộng khoảng 80 m. Ở độ cao 5-10 m trên vách taluy này có xuất lộ nước dạng thấm rỉ lưu lượng nhỏ. Phần vách taluy âm phía bờ sông đã bị xói lở, và đã được khắc phục bằng kè rọ đá, tuy nhiên, hiện nay đã bị xô dịch về phía sông từ 1-3 m do sự dịch chuyển của khối trượt.



Một phần khối trượt Tản Xà di chuyển về phía sông, gây nguy cơ sạt nền đường Quốc lộ 7.



Hạ bậc trên thân khối trượt để tạo nền đường mới



Đất đá ở thân trượt bị cà nát, vỡ vụn, không xác định được thể nằm



Trượt lở kết hợp xói lở bờ sông đe dọa mất nền đường Quốc lộ 7

Hình 12: Các hình ảnh về khối trượt Tản Xà tại Km 174 Quốc lộ 7, thuộc địa phận xã Lưu Kiền, huyện Tương Dương

Khối Tản Xà vẫn có nguy cơ tiếp tục xảy ra trượt trong đới cà nát dập vỡ theo các mặt trượt ẩn sâu, đe dọa gây mất nền đường Quốc lộ 7 và ngăn lấp một phần sông Cả.

3. Khối trượt bản Cầu Tám

Khu vực trượt lở tại bản Cầu Tám (có số hiệu điểm khảo sát NA-BTB.82), nằm ở khu vực sườn núi, sát bờ sông Cả, thuộc địa phận thị trấn Mường Xén và một phần xã Tà Cạ, huyện Kỳ Sơn. Phía trên là địa hình núi phân cắt mạnh, sườn dốc khoảng 40° . Phần giữa là Quốc lộ 7 có vách taluy cao 30-70 m, dốc $45-65^\circ$. Phía dưới là sông Cả có dòng chảy tạo với đường bờ góc $30-45^\circ$. Nền đường Quốc lộ 7 cao hơn mức nước sông 20-25 m, bờ sông dốc đứng ($>70^\circ$). Dọc theo Quốc lộ 7, ngay phía trên vách bờ sông bị xói lở là khu dân cư thị trấn Mường Xén, huyện Kỳ Sơn (Hình 13).

Đây là khu vực phân bố các đá trầm tích cát kết, bột kết thuộc hệ tầng Sông Cả (O_3-S_{1sc1}). Đá cấu tạo phân lớp trung bình đến dày, màu xám vàng, nâu vàng, phong hóa không đều, nứt nẻ cả nát mạnh. Khu vực này có đứt gãy Mường Xén - Xiềng Líp (một nhánh của đứt gãy Sông Cả) chạy qua nên đất đá đập vỡ mạnh, tạo vỏ phong hóa dày từ 2-7 m.

Hiện tượng trượt lở đất đá tại bản Cầu Tám xảy ra đã lâu, những lần gần đây nhất là vào các mùa mưa năm 2011 và 2012. Khối trượt có quy mô đặc biệt lớn, xảy ra trên chiều dài 150 m, rộng tại đỉnh khối trượt 50 m, chiều cao trượt 50 m, mặt trượt không quan sát rõ, kiểu trượt hỗn hợp với quy mô đặc biệt lớn. Độ dốc trung bình khối trượt khoảng 60° , hướng trượt 40° . Thành phần vật chất của khối trượt gồm: đất phủ, vỏ phong hóa và đá gốc phong hóa không đều trượt theo mặt lớp. Cho đến nay, hiện tượng trượt lở tại bản Cầu Tám vẫn xảy ra rải rác vào mùa mưa, gây ách tắc giao thông cục bộ, gây nguy hiểm cho người đi đường và một số hộ dân cư ở dưới chân sườn, đặc biệt ở phía Tây khối trượt.

Hiện nay, phần sườn dốc phía trên đỉnh khối trượt xuất hiện một số vết nứt kéo dài theo hướng TB-ĐN, chiều dài vết nứt từ 5-10 m, sâu 0,5-2,0 m, rộng phổ biến từ 0,2-0,5 m, cá biệt 1,5 m. Mật độ các vết nứt phân bố không đều, trọng tâm về phía đỉnh TB khối trượt, theo hướng kéo dài khoảng 300 m, tạo thành các rãnh thu nước trên mặt vào mùa mưa, gia tăng nguy cơ gây mất ổn định dọc theo sườn khối trượt.

Dưới chân khối trượt, do hoạt động dòng chảy của sông và cấu tạo đường bờ là đá gốc nứt nẻ, phong hóa và phần đá san nền Quốc lộ 7, nên bờ sông bị xói lở sâu 3-5 m, có nơi đến 10 m, kéo dài hơn 200 m, gây sạt lở đất làm 3 nhà ở của dân bị đổ xuống sông.



Một phần khối trượt Cầu Tám: dọc vách taluy QL7 là đất đá cát bột kết bị nứt nẻ mạnh, phần trên phong hóa trung bình - mạnh, dày 2-5 m.



Khối trượt Cầu Tám



Bản Cầu Tám chịu ảnh hưởng trực tiếp của khối trượt



Các khe nứt rộng 0,2-0,5 m, dài 15-30 m trên thân khối trượt.



Đất đá trượt từ vách taluy dương xuống gây sập nhà dân.



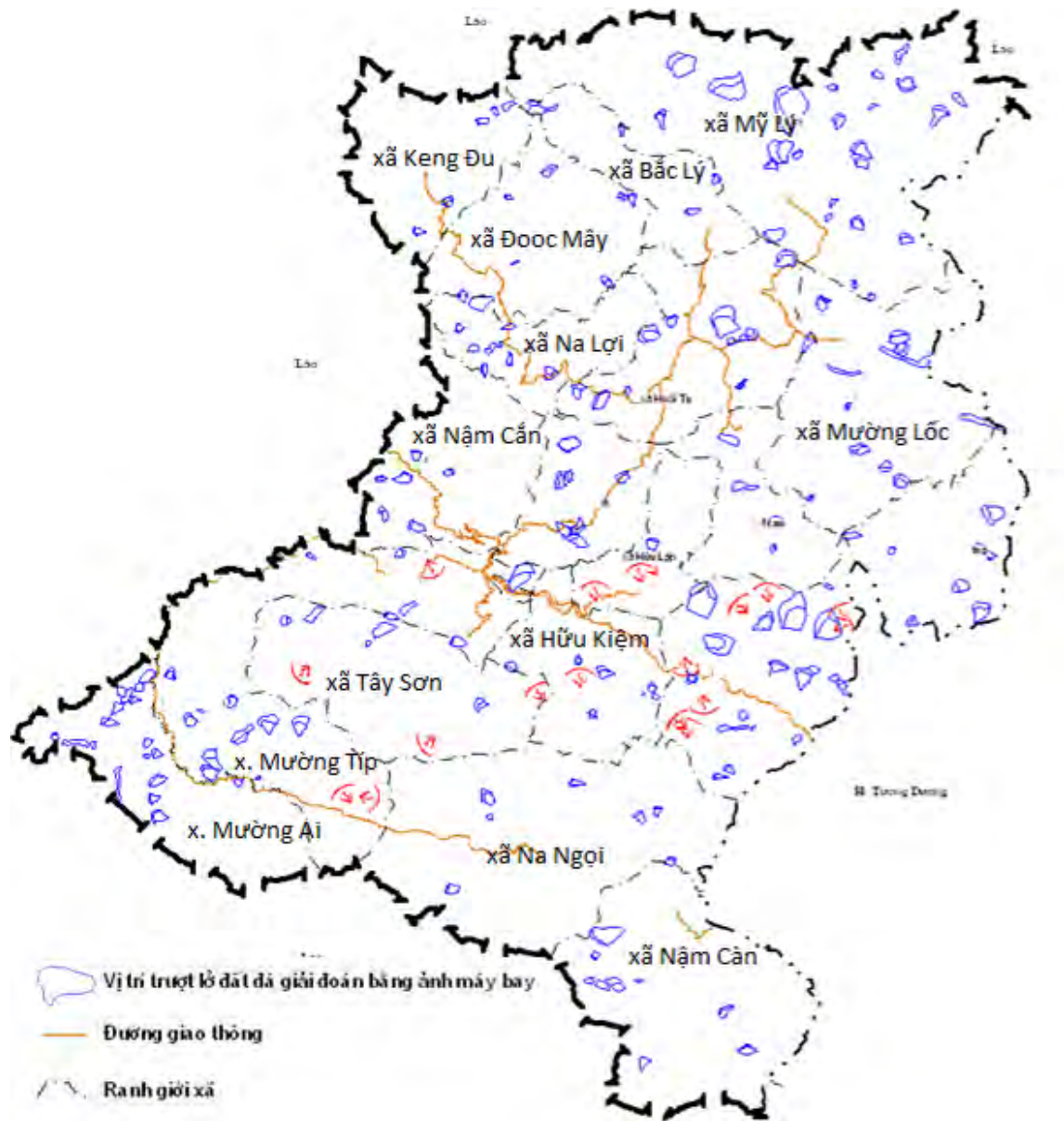
Xói lở bờ sông ở vách taluy âm Quốc lộ 7 gây sập nhà dân.

Hình 13: Các hình ảnh về khối trượt Cầu Tám thuộc địa phận thị trấn Mường Xén và một phần xã Tà Cạ, huyện Kỳ Sơn.

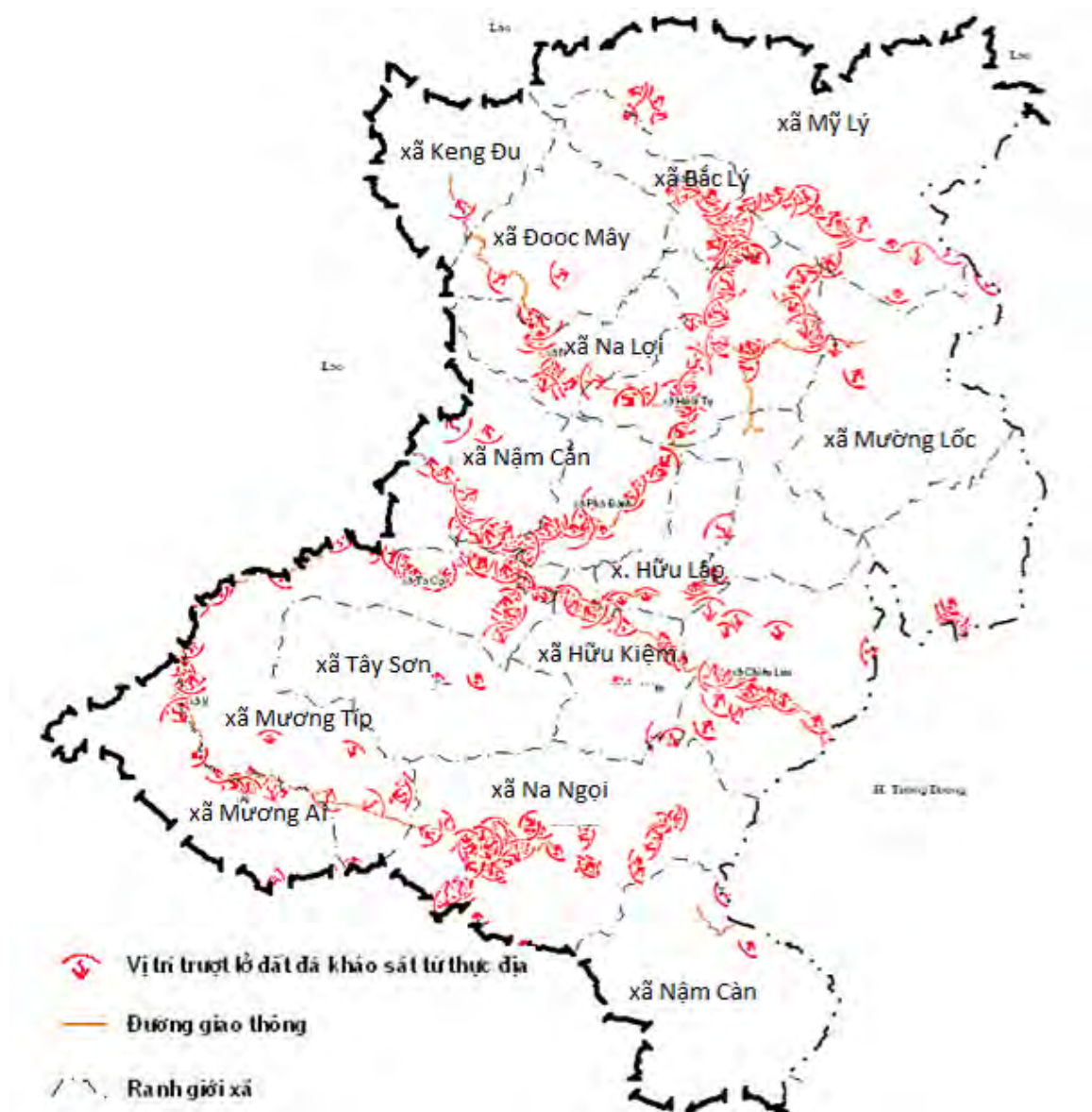
Trượt lở và xói lở bờ sông ở khu vực bản Cầu Tám đe dọa mất nền đường Quốc lộ 7 và phá hủy các nhà ở của dân ven đường. Hiện tại khu vực trượt lở chưa được xử lý, phía bờ sông một số hộ dân tự xây kè bảo vệ nhà ở.

II.2.1.2.2. Khu vực Bắc Kỳ Sơn

Sự phân bố các điểm trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Kỳ Sơn được điều tra từ giải đoán ảnh máy bay và từ khảo sát thực địa được trình bày lần lượt trong các sơ đồ Hình 14 và Hình 15.



Hình 14: Sơ đồ giải đoán hiện trạng trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Kỳ Sơn.



Hình 15: Sơ đồ hiện trạng trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Kỳ Sơn.

Trong khu vực Bắc Kỳ Sơn đã khảo sát được 142 vị trí trượt lở đất đá, trong đó có 54 vị trí có quy mô nhỏ, 73 vị trí có quy mô trung bình, 12 vị trí có quy mô lớn và 3 vị trí có quy mô rất lớn. Các vị trí xảy ra hiện tượng trượt lở đất đá chủ yếu dọc vách taluy đường ô tô (130 vị trí), rất ít xảy ra trên sườn dốc tự nhiên và có mặt trong tất cả các thành tạo địa chất trong vùng. Trượt lở phân bố tập trung các tuyến đường sau:

1. Dọc tuyến đường Mường Xén - Huồi Tụ - Đoọc Mây - Keng Đu

Đã khảo sát được 53 vị trí trượt lở đất đá, gồm quy mô nhỏ 24 vị trí, quy mô trung bình 27 vị trí, quy mô lớn 2 vị trí thuộc xã Na Ngòi và xã Phà Đánh. Các biểu hiện trượt lở chủ yếu nằm trong đá hạt mịn hệ tầng Huồi Nhì (S_2-D_1hn), hệ tầng La Khê ($C1lk$), một số ít nằm trong đá hạt mịn hệ tầng Sông Cả (O_3-S_1sc). Trượt đất chủ yếu loại trượt đất trong vỏ phong hóa kiểu trượt xoay.



Hình 16: Trượt hỗn hợp (trượt xoay + trượt dòng) trong đá phong hóa của hệ tầng Sông hóa dọc đường đi Huồi Tụ.
 Hình 17: Trượt xoay trong đá bột kết phong hóa mạnh.
 Cả (O_3-S_1sc) dọc đường Mường Xén - Huồi Tụ; vật liệu trượt là đất đá phiến sét phong hóa mạnh.

2. Dọc đường Huồi Tụ - Mường Lống - Mỹ Lý - Nhôn Mai

Dọc tuyến đường này đã xảy ra 48 điểm trượt lở đất đá, trong đó có 21 điểm quy mô nhỏ, 23 điểm quy mô trung bình, 1 điểm quy mô lớn và 3 điểm quy mô đặc biệt lớn. Các điểm trượt lở xảy ra rải rác dọc theo vách sườn dốc, vách taluy đường trong đá hạt mịn phong hóa hoàn toàn đến trung bình. Đặc biệt đoạn đường từ ngã ba Mường Lống đi Mỹ Lý đường quanh co, dốc nguy hiểm với chiều dài 15 km đã xảy ra 28 điểm trượt lở trong đó có 16 điểm quy mô nhỏ, 10 điểm quy mô trung bình và 2 điểm quy mô đặc biệt lớn. Hầu hết các vị trí trượt lở thường xảy ra trong vỏ phong hóa mạnh của các đá hạt mịn của hệ tầng Nậm Tầm (D_{1-2nt}), hệ tầng La Khê (C_1lk) và Đồng Trầu (T_2adt). Đặc biệt trong hệ tầng Đồng Trầu (T_2adt) thuộc khu vực xã Mỹ Lý đã xảy ra 11 điểm trượt lở trong đó có 2 điểm quy mô đặc biệt lớn. Khu vực vùng Mai Sơn - Nhôn Mai tình hình đất đá ổn định hơn nên mức độ trượt lở cũng có phần hạn chế chỉ xảy ra 7 điểm trượt lở trong đó có 1 điểm quy mô nhỏ, 5 điểm quy mô trung bình và 1 điểm quy mô đặc biệt lớn.

3. Dọc đường Huồi Tụ đi Bắc Lý và các đường liên thôn khu vực xã Bắc Lý

Đã xảy ra 41 điểm trượt lở đất đá, trong đó có 9 điểm quy mô nhỏ, 23 điểm quy mô trung bình và 9 điểm quy mô lớn. Các điểm trượt lở xảy ra tập trung dọc theo các vách taluy đường trong đá hạt mịn hệ tầng Huồi Nhì (S_2-D_1hn), hệ tầng Nậm Tầm (D_{1-2nt}) số ít xảy ra trong đá hệ tầng La Khê (C_1lk) phong hóa hoàn toàn đến trung bình.

II.2.1.2.3. Khu vực Nam Kỳ Sơn

Trong khu vực Nam Kỳ Sơn đã khảo sát được 65 vị trí trượt lở đất đá, trong đó 13 vị trí có quy mô lớn, 35 vị trí có trung bình và 17 vị trí có quy mô nhỏ. Phần lớn các vị trí trượt đất đều xảy ra dọc vách taluy dương của đường ô tô. Trên đoạn đường từ Tà Cạ vào Mường Ải có 43 vị trí trượt lở chiếm 66% điểm trượt của toàn vùng gồm 10 vị trí quy mô lớn, 20 vị trí trung bình và 13 vị trí quy mô nhỏ tập trung ở 3 đoạn chính sau:

1. Đoạn từ thị trấn Mường Xén vào bản Sa Vang

Đoạn đường này đi trên sườn núi trung bình có độ cao tuyệt đối khoảng 200-600 m, sườn dốc khoảng 20-300 m, phía dưới tiếp giáp với sườn thung lũng sông Nậm Mộ hình chữ V hẹp, địa hình phân cắt mạnh. Nền địa chất phần lớn được cấu thành bởi đất đá của hệ tầng Sông Cả (O_3-S_{1sc}) và một phần nhỏ đất đá của hệ tầng Huồi Nhì (S_2-D_{1hn}). Đoạn này đã thống kê được 15 điểm trượt lở với hình thức chính là trượt xoay xảy ra chủ yếu trên vách taluy dương dốc 45-700, trong lớp vỏ phong hóa dày, đá bị vỡ vụn, vò nhàu đập vỡ mạnh. Về mùa mưa trượt đất thường gây ách tắc giao thông và gây nguy hiểm cho người đi đường.



Hình 18: Đất đá phong hóa trượt thành dòng kéo theo nứt, sập Trạm Y tế xã Tà Cạ, khe nứt trong đá hệ tầng Sông Cả gây sập một góc trường Tiểu học Sốp Phe, Mường Típ, nam huyện Kỳ Sơn.



Hình 19: Trượt tịnh tiến theo mặt lớp và khe nứt trong đá hệ tầng Sông Cả gây sập một góc trường Tiểu học Sốp Phe, Mường Típ, nam huyện Kỳ Sơn.

2. Đoạn từ bản Sốp Phe vào bản Vang Phao

Đường quanh co dọc thung lũng sông Nậm Mộ, thuộc địa hình núi trung bình - cao, hai bên sườn dốc từ 20-40°. Đoạn này có 11 điểm trượt lở đất xảy ra theo kiểu trượt xoay và trượt hỗn hợp trong lớp vỏ phong hoá mạnh dày (có nơi dày 10-15 m như tại Điểm khảo sát NA-BTB-2625), với 5 điểm có quy mô lớn và 6 điểm có quy mô trung bình. Trượt đất gây hậu quả nghiêm trọng như vùi lấp đường, làm sập nhà dân (tiêu biểu như tại Điểm khảo sát NA. BTB.2624 trượt đất đã làm sập 4 nhà dân, NA.BTB.2625 trượt đất che lấp hoàn toàn mặt đường và đang vùi lấp suối). Thường vào mùa mưa đoạn đường này bị trượt lở chia cắt giao lưu đi lại giữa TT Mường Xén và các xã phía Nam huyện Kỳ Sơn.



Hình 20: Trượt chảy và đổ lở dọc vách taluy đường Mường Típ - Mường Xén, huyện Kỳ Sơn.



Hình 21: Đá bột kết phong hóa mạnh trên vách taluy dốc 40-50°, bị trượt khi gặp mưa lớn.

3. Đoạn đường đi từ bản Nhà Nang đến bản Pà Nọi

Đoạn đường này đi trong địa hình núi cao, sườn dốc, đường chạy quanh co, gấp khúc cắt qua đá granit của phức hệ Phia Bioc, đá phong hóa mạnh tạo lớp vỏ phong hóa triệt để rất dày có nơi dày >15 m như tại Điểm khảo sát NA.BTB.2566, sản phẩm phong hóa đặc trưng của loại đá này chủ yếu là cát nên khi gặp mưa ngấm nước dễ tan ra và gây trượt lớn, quan sát được 9 điểm trượt, trong đó có 5 điểm trượt với quy mô lớn, xảy ra mạnh theo kiểu trượt xoay, trượt đất gây ách tắc giao thông, gây mất đường.



Hình 22: Trượt xoay - trượt chảy quy mô lớn xảy ra trong đá granit phức hệ Phia Bioc ở xã Na Ngoi, nam huyện Kỳ Sơn.



Hình 23: Trượt lở vách taluy âm gây sạt nền đường ô tô đoạn thuộc địa phận Na Ngoi - Mường Ải, nam huyện Kỳ Sơn.

4. Đoạn đường từ TT Mường Xén đi xã Tây Sơn

Đường đi trên sườn núi cao >700 m, trong trầm tích hệ tầng Sông Cả (O_3-S_{1sc}) và xâm nhập phức hệ Phia Bioc (T_3npb). Trên tuyến đường này đã ghi nhận 12 điểm trượt, trong đó có 3 điểm trượt lớn xảy ra trong lớp đất đá phong hóa bở rời theo kiểu trượt xoay, gây ách tắc giao thông cục bộ trên tuyến đường, đặc biệt tại Điểm khảo sát NA. BTB.6056 trượt đất đang đe dọa các hộ gia đình ở phía dưới để đảm bảo an toàn nên kê hộ chân sườn và di chuyển ngay các hộ gia đình ở phía dưới đến khu vực khác.

Ngoài các đoạn chính trên thì trong vùng đoạn từ bản Cánh đến bản Sốp Phe cũng xảy ra trượt nhỏ, trên đoạn này được cấu thành bởi đất đá của hệ tầng sông Cả và hệ tầng Huồi Nhị tuy nhiên do đá của hệ tầng Huồi Nhị có hướng cắm cùng với hướng dốc địa hình, đá lại bị nứt nẻ mạnh nên đã xảy ra 6 vị trí trượt tịnh tiến 1 vị trí có quy mô trung bình và 5 vị trí có quy mô nhỏ, trượt đất không gây ảnh hưởng nhiều đến tuyến đường nhưng lại làm sập 1 góc nhà trường của bản Sốp Phe tại điểm khảo sát NA.BTB.6048.

II.2.1.2.4. Khu vực Nam Tương Dương - Con Cuông

Trong khu vực Nam Tương Dương - Con Cuông đã khảo sát được 124 vị trí có biểu hiện trượt lở đất đá, bao gồm 25 vị trí có quy mô lớn, 41 vị trí có quy mô trung bình và 58 vị trí có quy mô nhỏ. Trong đó:

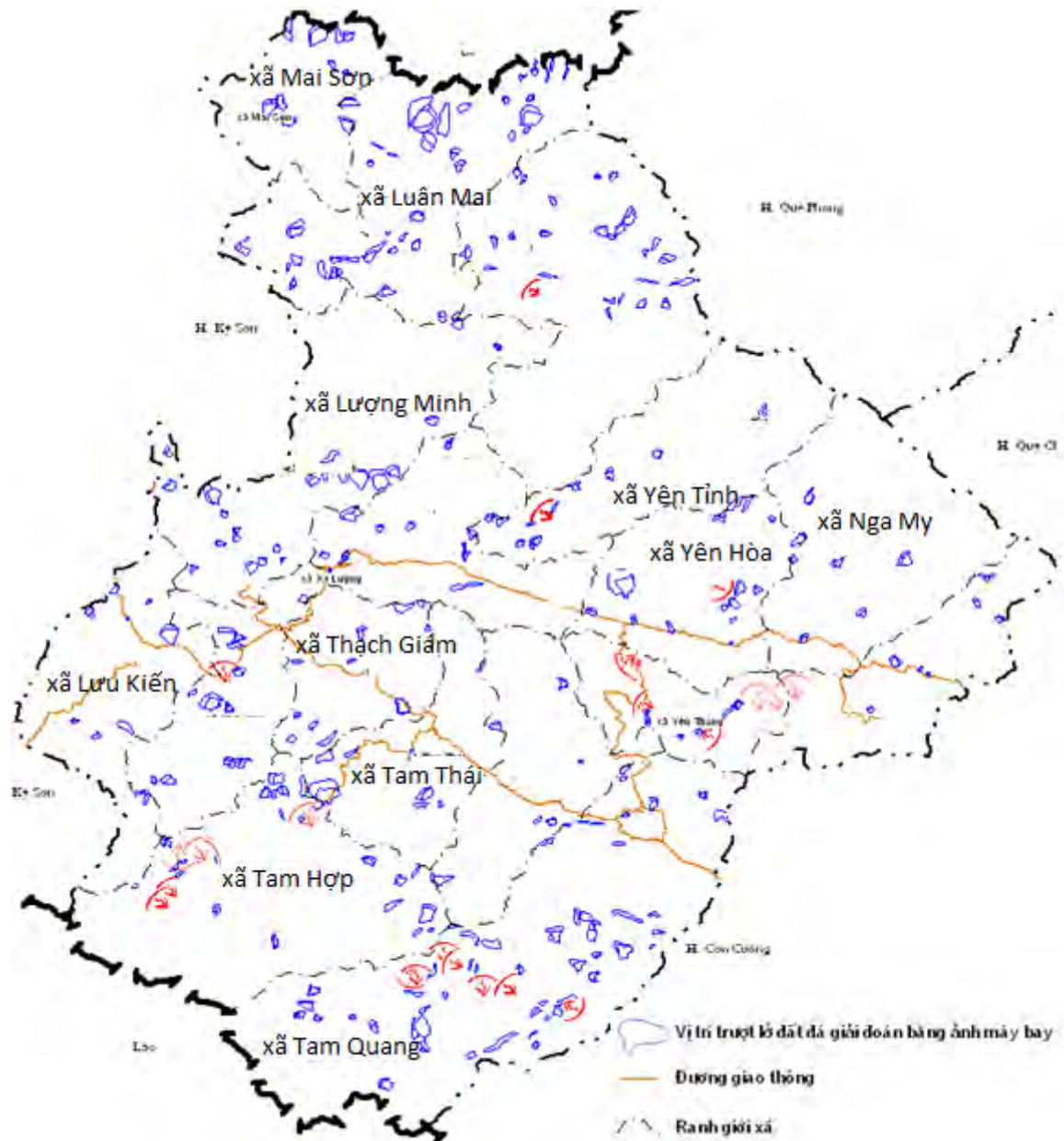
- Có 66 vị trí trượt xoay, 40 vị trí trượt hỗn hợp, 11 vị trí trượt dạng đổ, 3 vị trí trượt tịnh tiến, 3 vị trí trượt dòng và 1 vị trí trượt dạng rơi;

- Các vị trí trượt lở có hình dạng chiều dài đỉnh trượt nhỏ, chiều dài chân trượt lớn, có quy mô nhỏ đến lớn, các điểm trượt chủ yếu xảy ra trong lớp phong hoá mạnh của hệ tầng Huồi Nhị (S_2-D_1hn), dọc theo các taluy đường do nhân tạo, rất ít vị trí trượt lở tự nhiên theo các sườn núi.

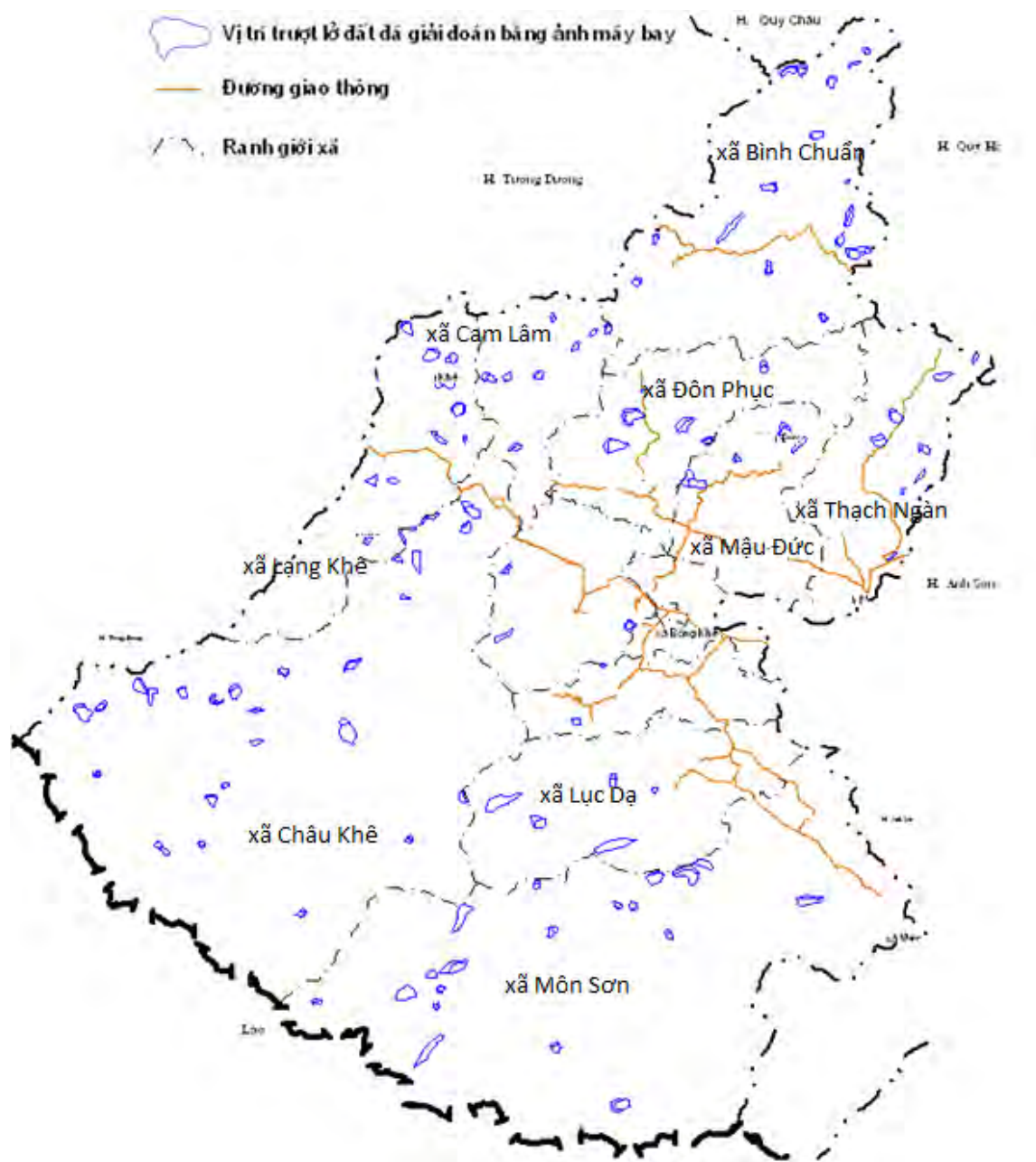
- Trượt lở đất ở khu Nam Tương Dương - Con Cuông xảy ra chủ yếu dọc theo vách taluy đường giao thông lớn, trong đá phiến sét của hệ tầng Sông Cả phong hoá mạnh, địa hình phân cắt mạnh, sườn dốc.

II.2.1.2.5. Khu vực Bắc Tương Dương - Con Cuông

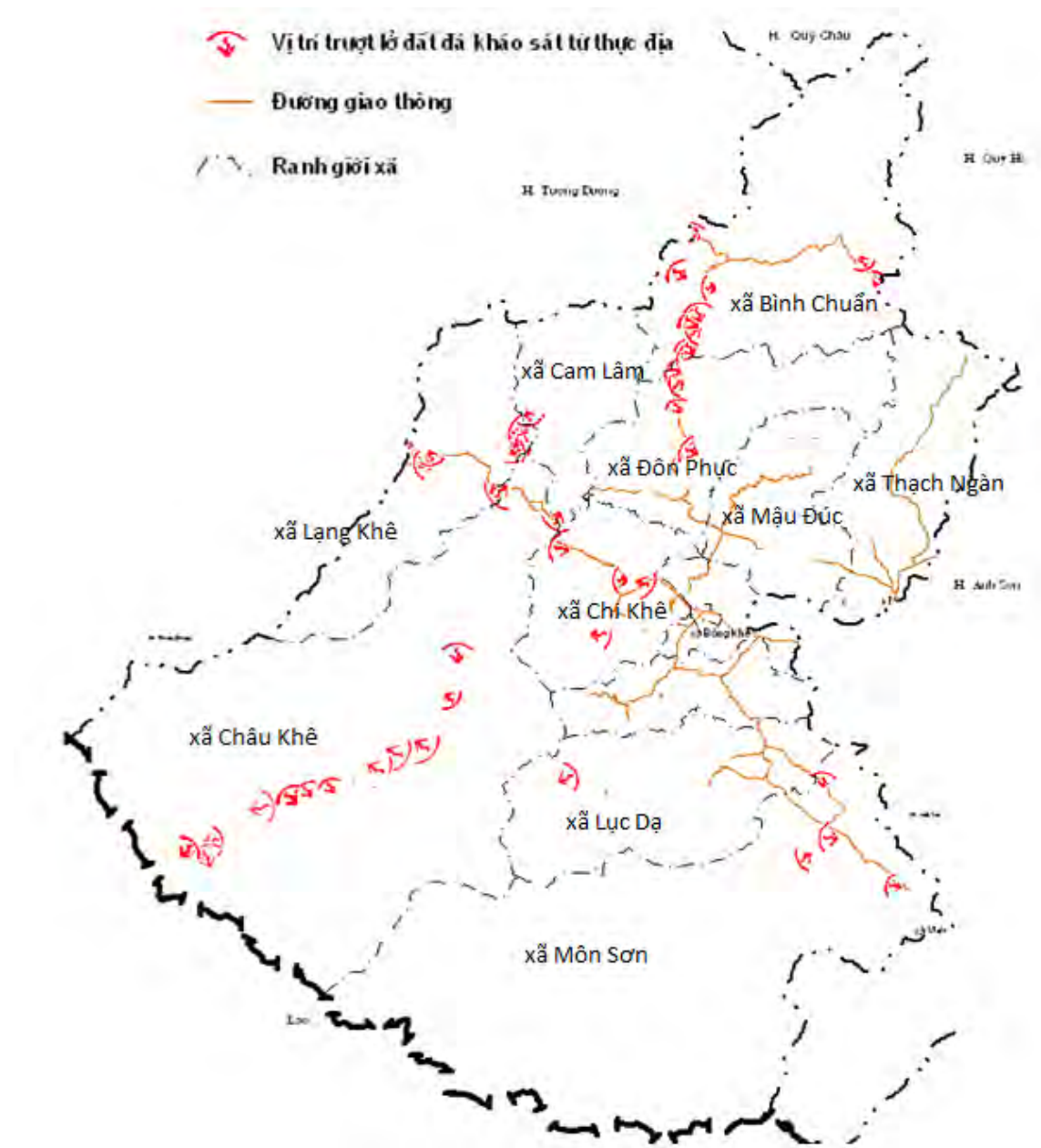
Sự phân bố các điểm trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Tương Dương, Con Cuông được điều tra từ giải đoán ảnh máy bay và từ khảo sát thực địa được trình bày lần lượt trong các sơ đồ Hình 24, Hình 25, Hình 26 và Hình 27.



Hình 24: Sơ đồ giải đoán hiện trạng trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Tương Dương..



Hình 26: Sơ đồ giải đoán hiện trạng trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Con Cuông.



Hình 27: Sơ đồ hiện trạng trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Con Cuông.

Trong khu vực Bắc Tương Dương - Con Cuông đã khảo sát được 250 điểm có biểu hiện tai biến địa chất, trong đó có 223 vị trí xảy ra trượt lở đất đá, 27 vị trí xảy ra xói lở bờ sông, với quy mô như thống kê ở Bảng 34, với số lượng cụ thể trong từng khu vực được thống kê trong Bảng 35.

Bảng 34: Thống kê các cấp quy mô các khối trượt lở đất đá và xói lở bờ sông, suối đã xảy ra trong khu vực Bắc Tương Dương - Con Cuông.

TT	Loại tai biến	Quy mô				Tổng số
		Rất lớn	Lớn	Trung bình	Nhỏ	
1	Trượt lở đất đá		40	89	94	223
2	Xói lở bờ sông	1	8	5	13	27

Bảng 35: Thống kê số điểm trượt lở và xói lở bờ sông đã điều tra bằng công tác khảo sát thực địa.

TT	Tuyến đường	Trượt lở đất đá				Xói lở bờ sông
		Rất lớn	Lớn	Trung bình	Nhỏ	
1	Cửa Rào - Bản Vẽ - Yên Na		4	21	13	1
2	Quốc lộ 48C Khe Bó - Yên Hòa - Bình Chuẩn		12	6	7	7
3	Cửa Rào - Lượng Minh - Bản Vẽ (dọc sông)		5	5	7	
4	Yên Na - Yên Tĩnh		4	12	10	8
5	Lượng Minh - Bảo Thắng			7	10	

Hiện trạng trượt lở đất đá dọc theo các tuyến đường giao thông chính trong khu vực Bắc Tương Dương - Con Cuông có các đặc điểm sau:

1. Trục đường từ Cửa Rào - Bản Vẽ - Yên Na

Đoạn đường dài 28 km, chủ yếu chạy trên sườn núi cao >500 m, sườn dốc >25°, trong các thành tạo trầm tích hệ tầng Sông Cả (O₃-S₁sc) bị dập vỡ, phong hóa trung bình - mạnh. Vách taluy đường cao 5-20 m, nhiều đoạn cao hơn 50 m, dốc 55-65°. Dọc đường có 38 điểm tai biến địa chất trượt lở, trong đó có 4 điểm quy mô lớn; 21 điểm trung bình và 13 điểm trượt lở nhỏ. Trượt lở chủ yếu xảy ra trong đá phong hóa, kiểu trượt phổ biến trượt xoay, hỗn hợp. Các điểm trượt lở đất đá có hướng trượt theo địa hình là chính, chủ yếu hướng TN, ít hơn là ĐN. Thành phần khối trượt gồm: sét, cát, mảnh vụn đá phiến thạch anh - sericit.

- Khối trượt dọc vách taluy của tuyến đường ô tô từ Cửa Rào vào Thủy điện Bản Vẽ

Đây là khối trượt điển hình trong khu vực này, thuộc địa phận xã Yên Na, huyện Tương Dương, tỉnh Nghệ An. Khu vực này có địa hình núi cao trung bình, phân cắt mạnh, sườn dốc 25-35°, thực vật là rừng tái sinh rậm rạp, vách taluy đường cao 30 m, dốc 65°.

Vị trí đã xảy ra trượt lở ở vách taluy dương của đường, ở đoạn uốn cong là phần thượng nguồn của một hẻm khe cạn. Theo dấu hiệu địa mạo và đặc điểm đất đá, khu vực nằm trong đới ảnh hưởng của một đứt gãy phương TB-ĐN chạy từ điểm trượt lở qua khu vực bản Sốp Mạt. Do ảnh hưởng đứt gãy, các đá phiến thạch anh sericit, đá phiến silic, đá phân lớp trung bình của hệ tầng Sông Cả (O₃-S₁sc), đá bị phong hóa mạnh và bị xâm thực sâu tạo thành một hẻm khe cạn sâu vào sườn núi hơn 100 m so với xung quanh, do vậy đường ô tô qua đoạn này đi theo đường đồng mức có dạng cua tay áo gấp khúc mạnh.

Khối trượt ở vị trí này xảy ra đã lâu, tạo vật liệu proluvi san lấp suối phía dưới và xảy ra mạnh mẽ từ 2006 (sau khi làm đường). Khối trượt có hình vòng cung, rộng khoảng 50 m, cao 50-60 m, sâu 1-4 m, hướng trượt 60°, góc trượt 70° (Hình 28 và Hình 29). Mặt trượt quan sát rõ; trượt từ ngoài vào trong vào

mùa mưa. Ở chân khối trượt sát nền đường ô tô quan sát thấy có xuất lộ nước. Thể tích vật liệu khối trượt khoảng 3000 m³.

Khối trượt này gây nguy cơ mất đường, do vậy, ngành giao thông đã khắc phục bằng cách bóc bỏ lớp đá phong hóa và hạ bậc địa hình.



Hình 28: Trượt xoay trong đá phong hóa dọc vách taluy đường vào thủy điện Bản Vẽ. Thực vật trên đỉnh khối trượt kém phát triển hơn so với xung quanh.



Hình 29: Bề mặt khối trượt phát triển nhiều rãnh xói.

- Khối trượt tại khu khe Chóng

Bản Khe Chóng nằm bên bờ hữu ngạn sông Nậm Non, phía hạ lưu đập thủy điện Bản Vẽ khoảng 4 km, thuộc địa phận xã Yên Na, huyện Tương Dương, tỉnh Nghệ An. Bản Khe Chóng cũng là bản tái định cư của Thủy điện Bản Vẽ, có khoảng 40 nhà dân xây kiên cố. Tại đây quan sát thấy 3 khối trượt xảy ra trong tầng đá phong hoá dày ở sườn núi dốc phía sau bản vào mùa mưa năm 2010, 2011. Khối trượt lớn nhất kéo dài hơn 100 m, rộng 20-25 m, chiều sâu vách trượt 2-2,5 m, góc dốc mặt trượt 35-40°; các khối trượt còn lại quy mô nhỏ hơn. Đất đá trượt là đá trầm tích hạt mịn (đá phiến sét) của hệ tầng Sông Cả (O₃-S_{1sc}) phân lớp mỏng có ít thấu kính đá vôi. Trượt đất tại Khe Chóng đã gây nứt tường và hỏng một số nền nhà ở của dân.

2. Trục đường Quốc lộ 48C từ Khe Bó - Yên Hoà - Bình Chuẩn

Đoạn đường dài 50 km, trong đó đoạn Khe Bó - Yên Hoà chạy trên sườn núi cao >300 m, dốc >20°, đoạn Yên Hoà - Bình Chuẩn chủ yếu chạy dọc thung lũng. Dọc đường có 29 điểm trượt lở, trong đó có 12 điểm quy mô lớn, 10 điểm trung bình, 7 điểm trượt lở nhỏ và 6 điểm xói lở bờ sông. Các khối trượt chủ yếu phát sinh trong đá hệ tầng Sông Cả (O₃-S_{1sc}) bị phong hóa trung bình - mạnh, kiểu trượt phổ biến trượt tịnh tiến. Các điểm trượt lở đất đá có hướng trượt theo địa hình là chính, hướng TN là chính, ít hơn là ĐN. Thành phần khối trượt gồm:

sét, cát, mảnh vụn đá phiến, đá phiến thạch - sericit của hệ tầng Sông Cả ($O-S_{1sc}$) và hệ tầng Đồng Trầu (T_2adt). Các đá phong hóa mạnh.

3. Trục đường cấp phối liên huyện từ Cửa Rào - Lượng Minh - Bản Vẽ

Đoạn đường dài 15 km có 17 vị trí trượt lở. Đáng chú ý ở dọc đường này có trượt đất ở Sóp Mạt quy mô rất lớn, tính chất nguy hiểm, buộc phải di dời 37 hộ dân và cụm công trình của UBND xã Lượng Minh đến nơi khác.

- Khối trượt Sóp Mạt:

Bản Sóp Mạt nằm ở sườn phía Nam dải núi Pu Cắm, ven bờ hữu ngạn sông Nậm Non, phía hạ lưu đập thủy điện Bản Vẽ khoảng 10 km. Bản nối với đường ô tô bên bờ tả ngạn sông bằng cầu treo Sóp Mạt.

Bản Sóp Mạt có 37 nhà dân và trụ sở UBND xã Lượng Minh, cùng Trạm xá và Trường trung học cơ sở Sóp Mạt, định cư trên một bậc địa hình có độ dốc $20-25^\circ$ (thoải hơn địa hình xung quanh), rộng 100-120 m và cao hơn mực nước sông khoảng 15-30 m, trên một thân trượt cổ (?). Phía sau bản là mặt trượt cổ hình vòng cung, dốc $35-40^\circ$. Tại phần trung tâm của mặt trượt cổ đó có 2 khối trượt bắt đầu từ lưng chừng núi kéo dài xuống gần trụ sở UBND và các nhà dân trong bản (ảnh 32). Khối trượt thứ nhất (phía ĐB) có dạng một máng trượt hẹp và dốc, phát sinh từ độ cao 230 m, kéo dài 180-200 m xuống chân sườn núi (độ cao khoảng 70 m), hướng thẳng vào các nhà dân của bản Sóp Mạt. Phần đỉnh khối trượt rộng 20-25 m, chân rộng 10-15 m, sâu 2-5 m, độ cao vách trượt 1,5-3 m, góc dốc mặt trượt $45-50^\circ$. Khối trượt thứ hai (phía TN) cách khối trượt thứ nhất khoảng 80 m, hình lòng máng kéo dài, phát sinh từ độ cao 190 m, kéo dài 150-160 m, đất đá di chuyển xuống phía dưới theo hướng 140° và hướng thẳng vào trụ sở UBND xã Lượng Minh. Chiều rộng đỉnh khối trượt từ 35-40 m, chân trượt rộng 30-35 m, độ cao vách trượt 1,5-4,0 m, góc dốc vách trượt 45° . Khối lượng đất đá trượt xuống khoảng 1.000-1.200 m³. Vật liệu trượt là đất đá phong hóa mềm bở của hệ tầng Sông Cả (O_3-S_{1sc}) gồm sét, cát, lẫn vụn, tảng đá phiến kích thước từ rất bé đến 0,7 m³ cùng một số thân cây lớn. Do ảnh hưởng của các vách trượt nêu trên và các yếu tố khác, dọc đường đi sát bờ sông xuất hiện nhiều khe nứt rộng 10-30 cm, dài 3-5 m; đồng thời khối trượt cổ di chuyển đã làm oằn (làm ngán lại) cầu treo Sóp Mạt thành hình chữ “S” (Hình 30 và Hình 31).

Các vết trượt trên xảy ra từ 6/2011 trong điều kiện thời tiết mưa to dài ngày và mực nước sông Nậm Non biến đổi đột ngột, và đang tiếp diễn đến nay. Phần đất đá phong hóa phía trên dự báo còn tiếp tục trượt xuống phía dưới và có thể kích thích khối trượt cổ hoạt động, gây diễn biến phức tạp.



Hình 30. Toàn cảnh các vết trượt ở bản Sốp Mạt: Đất đá trượt theo sườn dốc hướng thẳng xuống bản Sốp Mạt và trụ sở UBND xã Lượng Minh, huyện Tương Dương.



Hình 31. Trượt lở đất đá làm phát sinh các khe nứt dọc bờ sông, đẩy cầu treo Sốp Mạt uốn cong hình chữ “S”.

Trượt đất đá tại Sốp Mạt hiện chỉ làm cong cầu treo, phá huỷ một số cây cối hoa màu trong nương rẫy của nhân dân... và tuy chưa gây thiệt hại về người, nhưng đe dọa ảnh hưởng đến tính mạng, tài sản và làm đảo lộn cuộc sống của nhân dân trong bản Sốp Mạt. Trượt lở đất đá tại Sốp Mạt đã được đưa tin rộng rãi trên nhiều phương tiện thông tin đại chúng ở địa phương, Trung ương và được Lãnh đạo, các Ban, Ngành chức năng của tỉnh Nghệ An đặc biệt quan tâm, triển khai kịp thời các biện pháp khắc phục; di dời các hộ dân ra khỏi khu vực này, tuy nhiên gần đây (tháng 3/2013), một số hộ dân đã quay lại nơi cũ sinh sống.

Từ bản Sốp Mạt xuôi dòng sông Nậm Non khoảng 1,5 km, cũng trên sườn núi phía Nam của dãy núi Pu Cấm như ở Sốp Mạt, có một khối trượt (khối trượt thứ ba) phát sinh ở độ cao 310 m, kéo dài gần 500 m xuống tận bờ sông Nậm Non (Hình 32). Vết trượt hình vòng cung, phía trên rộng 200 m, phía dưới rộng 150 m, độ sâu khối trượt 4-8 m; khối lượng đất đá đã trượt khoảng 1.500-2000 m³. Đặc điểm vật liệu trượt và các yếu tố địa hình, địa mạo ở khu vực này cũng tương tự bản Sốp Mạt. Vết trượt này xảy ra đã lâu, gần đây nhất năm 2010 và hiện nay đang tiếp diễn phức tạp. Trượt đất tại đây xảy ra trong khu vực không có dân cư sinh sống, hiện tại chỉ phá huỷ một số cây cối dọc sườn, tuy

nhiên khi hiện tượng trượt tiếp tục xảy ra có thể gây lấp một phần sông Nậm Nơn.



Hình 32. Hình ảnh vết trượt tại Sốp Mạt nhìn từ ảnh vệ tinh. Vết trượt 3 hướng thẳng xuống sông Nậm Nơn với góc dốc mặt trượt 40-45°.



Hình 33. Dọc 2 bên khối trượt thứ 3 có các khe nứt rộng 0,5-1 m, kéo dài 100-250 m; phía trên đỉnh khối trượt là vách trượt dốc đứng, cao 4-8 m.

Ngoài 3 khối trượt nêu trên, dọc theo sườn núi dốc phía Tây bản Sốp Mạt còn bắt gặp một số vết trượt nhỏ và nhiều rãnh xói, mương xói khác. Đặc biệt, đoạn giữa khối trượt thứ hai và ba quan sát thấy một khe nứt rộng 0,3-0,5 m, kéo dài 25 m, độ sâu quan sát được 2,0 m, phát triển trong lớp vỏ phong hoá dày của trầm tích hệ tầng Sông Cả (O_3-S_{1sc}). Xung quanh khu vực này là vỏ phong hoá dày, sườn dốc, dự báo sẽ phát sinh trượt đất trong thời gian tới.

- Khỏi trượt Khe Ò, Bản Vẽ

Khỏi trượt Khe Ò nằm bên bờ tả ngạn sông Nậm Non, phía trên (phía thượng nguồn) bản Sốp Mạt khoảng 4,5 km, dọc đường ô tô Cửa Rào - Lượng Minh - Bản Vẽ, thuộc địa phận xã Yên Na, huyện Tương Dương, tỉnh Nghệ An. Khu vực này trước đây có 47 nhà dân xây khá kiên cố, nhưng hiện nay chỉ có 4 hộ dân sinh sống tại đây, số còn lại bỏ về nơi ở cũ.

Tại sườn núi phía trên bản Khe Ò quan sát thấy một khối trượt dạng hình cung, dài 180 m, rộng 160 m, sâu 1-2 m, đất đá trượt theo mặt trượt dốc 35-40°. Phần trên đỉnh khối trượt xuất hiện các khe nứt chạy song song với khối trượt. Vật liệu trượt là trầm tích hạt mịn của hệ tầng Sông Cả (O₃-S_{1sc}) bị phong hoá mạnh, mềm bở, kết cấu rời rạc và khi bị ngấm nước sẽ nhão thành bùn và gây trượt. Phần cao của sườn có các thấu kính đá vôi bị nứt nẻ mạnh và phát triển các hang hốc karst vì vậy rải rác có hiện tượng lăn đá với kích thước từ 0,001 m³ đến 2 m³ cá biệt có tảng 5 m³. Mùa mưa năm 2011 đá lăn đã gây sập hai nhà dân sau đó là xuất hiện nhiều khe nứt lớn khiến người dân hoang mang và di chuyển đến nơi khác nay chỉ còn lại 4 hộ dân sống tại đây.

4. Trục đường Yên Na - Yên Tĩnh

Dài 21 km, chạy dọc thung lũng sông Chà Hạ, có 34 điểm tai biến địa chất. trong đó có 4 điểm trượt lở lớn, 12 điểm trượt lở trung bình, 10 điểm trượt lở nhỏ và 8 điểm xói lở bờ sông.

II.2.1.2.6. Khu vực Anh Sơn - Đô Lương - Thanh Chương

Trong khu vực Anh Sơn - Đô Lương - Thanh Chương đã khảo sát được 81 vị trí đã xảy ra trượt lở đất đá, 1 vị trí đã xảy ra lũ ống, lũ quét và 22 vị trí đã xảy ra xói lở bờ sông (Bảng 36). Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá theo quy mô và kiểu trượt được trình bày trong Bảng 37.

Bảng 36: Thống kê số lượng các vị trí xảy ra trượt lở đất đá và tai biến địa chất liên quan được điều tra bằng khảo sát thực địa trong khu vực các huyện Anh Sơn - Đô Lương - Thanh Chương.

TT	Khu	Số vị trí trượt lở				TBDC khác	
		Nhỏ	Trung bình	Lớn	Tổng	Lũ ống, lũ quét	Xói lở bờ sông
1	Đường HCM	20	5	2	27		
2	Quốc lộ 46	1	2		3		
3	Quốc lộ 30	2	2		4		
4	Cửa khẩu Thanh Thủy	8	3		11		
5	Đường Lạng Sơn- Đức Sơn	3	2		5		
6	Sông Cả						
7	Các sông khác						16
8	Các khu vực khác	31			31		6
	Tổng	65	14		81	1	22

Bảng 37: Thống kê số lượng các vị trí xảy ra trượt lở đất đá theo quy mô và kiểu trượt lở đã được khảo sát trong khu vực các huyện Anh Sơn - Đô Lương - Thanh Chương.

TT	Phân loại theo quy mô			Phân loại theo kiểu trượt						
	Cấp	Khối lượng đất đá trượt (m ³)	Số vị trí	Xoay	Tĩnh tiến	Hỗn hợp	Dạng dòng	Dạng đổ	Dạng rơi	Dạng khác
1	Nhỏ	<200	57	26	5	1	3	22		0
2	Trung bình	200-1.000	17	8	1	0	0	7		1
3	Lớn	1.000-100.000	7	3		2		2		0
	Tổng		81	37	6	3	3	31	0	1

Hiện tượng trượt lở trong khu vực Anh Sơn - Đô Lương - Thanh Chương phần lớn xảy ra dọc các vách taluy đường giao thông, đến nay chưa gây nhiều ảnh hưởng đến giao thông và đời sống dân cư địa phương. Nguyên nhân trượt lở chủ yếu do mưa, sau các cơn mưa lớn các sông suối dâng cao đột ngột kết hợp với địa hình dốc gây trượt lở và xói lở bờ sông.

Sự phân bố các điểm trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Anh Sơn, Đô Lương, Thanh Chương được điều tra từ giải đoán ảnh máy bay và từ khảo sát thực địa được trình bày lần lượt trong các sơ đồ Hình 34, Hình 35, Hình 36, Hình 37, Hình 38 và Hình 39.



Hình 34. Sơ đồ giải đoán hiện trạng trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Anh Sơn.



Hình 35. Sơ đồ hiện trạng trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Anh Sơn



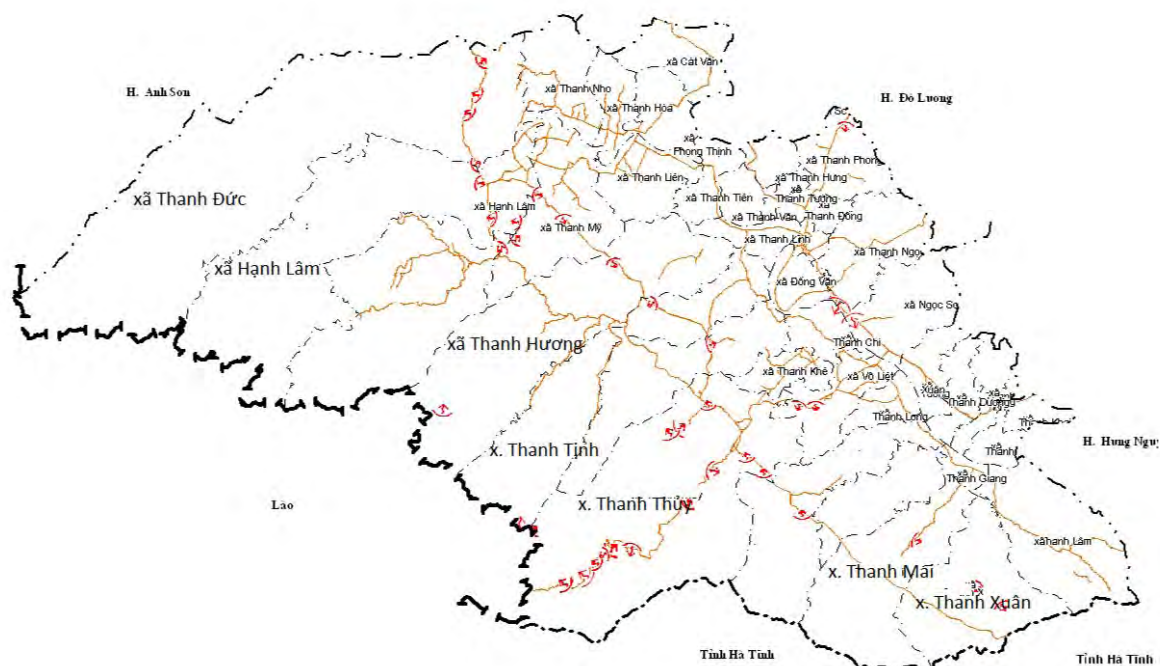
Hình 36. Sơ đồ giải đoán hiện trạng trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Đô Lương.



Hình 37. Sơ đồ hiện trạng trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Đô Lương.



Hình 38. Sơ đồ giải đoán hiện trạng trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Thanh Chương.



Hình 39. Sơ đồ hiện trạng trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Thanh Chương

II.2.2. Khu vực các huyện Quế Phong, Quỳnh Châu (bắc Quốc lộ 48), Nghĩa Đàn

II.2.2.1. Hiện trạng chung về trượt lở đất đá

Trong khu vực các huyện Quế Phong, Quỳnh Châu (bắc Quốc lộ 48), Nghĩa Đàn trượt lở chủ yếu xảy ra dọc vách taluy dương của Quốc lộ 48 và các đường giao thông chính trong vùng, số ít xảy ra trên sườn dốc. Trượt trong vỏ phong hóa chiếm tỷ lệ chủ yếu, xảy ra theo cơ chế sứt - trượt, trượt từ ngoài vào trong trong điều kiện trời mưa; kiểu trượt phổ biến trượt xoay, trượt hỗn hợp.

- Về quy mô khối trượt: Có 253 điểm (chiếm 63,73%) có quy mô nhỏ ($<200 \text{ m}^3$); 86 điểm (chiếm 21,66%) có quy mô trung bình ($200-1.000 \text{ m}^3$) và 55 điểm (chiếm 13,85%) có quy mô lớn ($1.000-20.000 \text{ m}^3$), 2 điểm (chiếm 0,5%) có quy mô rất lớn và 1 điểm (chiếm 0,25%) có quy mô đặc biệt lớn.

- Về kiểu trượt: Có 166 điểm trượt hỗn hợp (chiếm 41,81%), 102 điểm trượt đổ lở (chiếm 25,69%), 49 điểm trượt tịnh tiến (chiếm 12,34%), 36 điểm trượt rơi (chiếm 9,07%), có 28 điểm trượt xoay (chiếm 7,05%), còn lại 16 điểm có dạng nương xói và kiểu khác (chiếm 4,03%).

Bảng 38: Bảng thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá và các tai biến địa chất liên quan phân bố trên toàn bộ diện tích điều tra theo địa giới huyện.

Huyện	Số vị trí trượt lở	Lũ quét, lũ ống	Xói lở bờ sông	Tổng
Quế Phong	224	6	9	239
Quỳnh Châu	106	4	140	250
Nghĩa Đàn	75	1	72	148
Tổng	405	11	221	637

Bảng 39: Bảng 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.

Huyện	Kiểu trượt							Số điểm trượt
	Xoay	Tịnh tiến	Hỗn hợp	Dòng	Đổ	Rơi	Khác	
Quế Phong	1	24	101	0	62	25	11	224
Quỳnh Châu	27	27	4	0	32	11	5	106
Nghĩa Đàn	0	0	67	0	8	0	0	75
Tổng	28	51	172	0	102	36	16	405

Bảng 40: Bảng 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.

Tên huyện	Số điểm trượt	Số điểm trượt phân loại theo quy mô khối trượt				
		Nhỏ	Trung bình	Lớn	Rất lớn	ĐB lớn
		$<200 \text{ m}^3$	$200-1.000 \text{ m}^3$	$1.000-20.000 \text{ m}^3$	$20.000-100.000 \text{ m}^3$	$>100.000 \text{ m}^3$
Quế Phong	224	103	70	49	1	1
Quỳnh Châu	106	89	16	1	0	0
Nghĩa Đàn	75	63	4	7	1	0
Tổng	405	255	90	57	2	1

Bảng 41: Bảng thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá có các thông tin gây thiệt hại theo địa bàn từng huyện.

Huyện	Số điểm trượt	Tổng số điểm trượt lở gây thiệt hại	Tỷ lệ % điểm trượt lở gây thiệt hại	Số điểm trượt lở gây các loại thiệt hại:			
				Về người	Về nhà cửa	Về giao thông	Về nông nghiệp
Quế Phong	224	13	5,80	0	2	11	0
Quỳ Châu	106	106	100,00	0	2	60	44
Nghĩa Đàn	75	58	77,33	0	0	58	0
Tổng	405	177	43,70	0	4	129	44

Kết quả điều tra cho thấy hiện tượng trượt lở chủ yếu xảy ra rải rác trên diện tích nghiên cứu, trong đó huyện Quế Phong có điều kiện địa hình thuận lợi hơn nên có mức độ trượt lở lớn nhất, các điểm trượt phân bố khá dày đặc theo hệ thống đường giao thông, đặc biệt là dọc Quốc lộ 48 (cả cũ và mới). Các điểm trượt lở đất đá đều phân bố trên vách ta luy do san gạt tạo mặt bằng xây dựng các công trình, trong đó hầu hết là công trình đường giao thông; số ít là các công trình xây dựng dân dụng như nhà ở, trụ sở.

- Các điểm xảy ra lũ quét thường phân bố trên các dạng địa hình dốc, suối ngắn, lòng suối hẹp và thẳng với miền cấp nước rộng.

- Các điểm xói lở bờ sông thường phân bố trên các đoạn sông có sự đổi dòng khá đột ngột.

Thời gian xảy ra các tai biến địa chất trên địa bàn hầu hết xảy ra vào mùa mưa từ tháng 6 đến tháng 10, tập trung vào 3 tháng 8, 9 và 10 là thời điểm đỉnh của mùa mưa với lượng mưa chiếm đến 60% tổng lượng cả năm.

Mức độ thiệt hại do trượt lở đất đá gây ra phụ thuộc rất lớn vào điều kiện kinh tế xã hội của khu vực, có nhiều điểm trượt có quy mô rất lớn đến đặc biệt lớn nhưng xảy ra ở những khu vực không có dân cư, thì thiệt hại khá thấp, nhưng cũng có những điểm trượt có quy mô nhỏ nhưng gây sập nhà, vùi lấp tài sản của người dân, đó là những khối trượt xảy ra ở taluy đường, taluy do người dân cắt xẻ để làm nhà, xây dựng công trình, đối với những vị trí này có thể khắc phục được bằng cách trước khi cắt xẻ taluy cần tính toán, đánh giá mức độ ổn định của sườn dốc, sau đó thiết kế chiều cao, góc dốc taluy phù hợp, kết hợp các biện pháp như trồng cỏ, làm rãnh thoát nước, kè chắn sẽ giảm được rất lớn hiện tượng trượt lở đất đá xảy ra.

Mật độ các điểm trượt lở phụ thuộc rất lớn vào điều kiện địa hình – địa mạo, trượt lở tự nhiên thường xảy ra ở độ cao > 300m nhưng <1.800m và có độ dốc sườn >30° nhưng <70°, độ cao, độ dốc càng tăng lên thì mức độ, mật độ và quy mô các khối trượt tăng lên rõ rệt, tại những khu vực thuộc diện phân bố của các hệ tầng, phức hệ có mức độ ổn định thấp (đá gốc bị vò nhàu, biến vị, dập vỡ,

nứt nẻ mạnh), vỏ phong hóa phát triển mạnh, chiều dày lớn, trạng thái gắn kết yếu nhưng thuộc những khu vực có địa hình thấp thoải thì rất ít xảy ra trượt lở, tuy nhiên ở những khu vực này khi có tác động của con người thì trượt lở xảy ra rất mạnh và có quy mô, thiệt hại lớn. VD: khu vực dọc Quốc lộ 48 từ Châu Kim đi Tri Lễ có các thành tạo của hệ tầng Bù Khạng, phức hệ Bản Chiềng bị biến chất, phong hóa mạnh, chiều dày vỏ phong hóa lớn (từ 10 – 20m), mức độ phong hóa đến hoàn toàn, thành phần vỏ phong hóa là sét bột lẫn sạn, mảnh, cục đá gốc, gắn kết yếu, đặc biệt khi bão hòa nước, nhưng rất ít xảy ra các khối trượt tự nhiên, tuy nhiên khi có các hoạt động của con người như cắt xẻ taluy, san lấp mặt bằng thì mật độ, quy mô trượt lở tăng lên rất nhiều, gây ra những thiệt hại lớn về người và tài sản.

Đối với những khu vực có độ che phủ thực vật tốt thì ít xảy ra các tai biến địa chất, nếu có xảy ra cũng gây thiệt hại không đáng kể. Trong quá trình điều tra chúng tôi bắt gặp hiện tượng phá rừng làm nương rẫy, khai thác rừng quá mức diễn ra khá phổ biến, và các điểm trượt lở thường xảy ra ở những khu vực này. Tại những khu vực tập trung dân cư, đường giao thông, công trình xây dựng, canh tác nông nghiệp thường là những vùng có mức độ che phủ của thảm thực vật thấp, cộng với các tác động kinh tế dân sinh làm cho hiện tượng trượt lở đất đá xảy ra trầm trọng hơn.

Cấu trúc địa chất của khu vực nghiên cứu tương đối phức tạp, đây là yếu tố cơ bản gây ra các tai biến địa chất, là nguồn gốc của các điều kiện quan trọng khác không chế trượt lở, như địa hình địa mạo (liên quan đến các hoạt động kiến tạo), vỏ phong hóa (mức độ, chiều dày, thành phần), sông suối (hướng chảy, độ rộng, dốc của lòng suối).

Mặt khác khu vực nghiên cứu có lượng mưa tương đối lớn, lượng mưa bình quân nhiều năm biến đổi từ 1.500mm đến 2.200mm, tùy theo từng vùng khác nhau. Những năm mưa có lượng mưa lớn hơn 2.000mm nằm ở phía Đông Bắc của tỉnh. Mưa cũng phân bố theo mùa, mùa mưa trên các lưu vực sông kéo dài từ tháng 6 đến tháng 10, lượng mưa trong mùa mưa chiếm tới 80 - 85% lượng mưa cả năm. Đặc biệt 3 tháng có cường độ mưa cũng như lượng mưa lớn nhất là các tháng 8, 9, 10 chiếm từ 55 - 60% lượng mưa cả năm. Lượng mưa cả năm tập trung trong thời gian ngắn nên thường gây lũ lụt, lượng nước ngấm vào đất tập trung 1 lúc lớn làm cho đất đá bị bão hòa nước, giảm khả năng gắn kết gây ra trượt lở đất đá.

Mức độ xảy ra trượt trên địa bàn nghiên cứu rất không đồng đều, mà tập trung thành từng khu vực nhỏ, nơi có nhiều yếu tố thuận lợi để kích thích trượt lở xảy ra, như: địa hình, vỏ phong hóa, mưa, kinh tế xã hội, thảm phủ thực vật.

Nơi nào có nhiều yếu tố nơi đó xảy ra nhiều tai biến địa chất và có quy mô càng lớn.

a. Kết quả kiểm kê hiện trạng trượt lở đất đá năm 2012.

Các tai biến trượt lở ở khu vực nghiên cứu xảy ra chủ yếu trên nền vỏ phong hóa dày, bề dày vỏ phong hóa thay đổi từng khu vực, bề dày dao động từ 0,3m đến 30m. Vật liệu gắn kết yếu, chứa nhiều khoáng vật sét, sét, bột. Các điểm trượt thường xảy ra trên nền đá gốc là đá phiến sét, phiến sét vôi-serixit, sét bột kết, cát kết, granit. Các vật liệu này dễ dàng trương nở và sưng nước khi mưa xuống nên hiện tượng trượt lở có thể xảy ra bất cứ lúc nào.

Ngoài ra, các taluy đường ở đây có độ dốc lớn, thường trên 50^0 , các biện pháp địa kỹ thuật, phi kỹ thuật như làm tường chắn, phân cấp taluy, giảm tải trọng, làm rãnh thoát nước... đã được xử lý nhưng không phải taluy nào cũng được xử lý các biện pháp công trình.

Ngoài các yếu tố bất lợi như đã nói, các hệ tầng và các phức hệ núi lửa, đá magma xâm nhập trong khu vực nghiên cứu thường có mặt lớp và thể nằm các đá nghiêng theo bề mặt sườn dốc và hướng ra đường giao thông. Chính yếu tố bất lợi này càng làm trầm trọng hóa tai biến trượt lở ở đây. Trượt lở không những xảy ra ở các khu vực taluy dương mà còn xuất hiện ở taluy âm. Hiện tượng trượt lở taluy âm cũng rất nguy hiểm, làm sạt lở ăn sâu vào đường giao thông, ảnh hưởng đến giao thông đi lại cũng như gây khó khăn trong việc khắc phục hậu quả khi trượt lở ở taluy âm và taluy dương cùng xảy ra.

Hầu hết các đá đều bị phong hóa ở phần trên mặt, song tùy theo đặc điểm của mỗi loại đá mà vỏ phong hóa khác nhau. Theo quan sát thực tế cho thấy:

- Phần trên của các đá magma xâm nhập có thành phần axit – trung tính và các đá biến chất giàu thạch anh, alumosilicat, thường có chiều dày vỏ phong hóa lớn hơn;

- Phần trên của các đá biến chất giàu carbonat và các đá trầm tích giàu carbonat thường có chiều dày vỏ phong hóa nhỏ hơn.

Với đặc điểm vỏ phong hóa khá khác biệt như trên, nên hiện tượng trượt lở xảy ra cũng rất khác nhau trong vỏ phong hóa trên các loại đá.

Ảnh hưởng của trượt lở đất đá

Hiện tượng trượt lở đất đá đã xảy ra trong địa bàn điều tra chưa gây ra thiệt hại về người và nhà cửa, nhưng đã gây nhiều thiệt hại cho đường giao thông, làm tốn kém chi phí để sửa chữa và bảo trì

Hệ thống các công trình điện lưới cũng như mạng viễn thông chịu ảnh hưởng không nhỏ của hiện tượng trượt lở đất đá.

Hệ thống các công trình xây dựng dân dụng cũng bị ảnh hưởng rất lớn.

Dưới đây là các bảng biểu thống kê trượt lở đất đá trên địa bàn các huyện Quế Phong, Quỳnh Châu và Nghĩa Đàn, tỉnh Nghệ An.

Bảng 23. Bảng thống kê các điểm trượt lở đất đá theo phân vị địa chất và quy mô khối trượt trong phạm vi nghiên cứu.

TT	Phân vị địa chất	Diện tích (km ²)	Số điểm trượt lở	Mật độ điểm trượt lở (điểm/km ²)	Số điểm trượt lở theo quy mô				
					Nhỏ	Trung bình	Lớn	Rất lớn	ĐB lớn
					<200 m ³	200 - 1.000 m ³	1.000 - 20.000 m ³	20.000 - 100.000 m ³	> 100.000 m ³
1	Bù Khạng	264,6	87	21,91	42	29	15	1	0
2	Sông Cả	188,8	70	17,63	58	9	3	0	0
3	Huồi Lôi	2,6	9	2,27	7	2	0	0	0
4	Nậm Kẩn	4,27	2	0,50	2	0	0	0	0
5	La Khê	13,6	14	3,53	10	0	3	1	0
6	Bắc Sơn	68,03	2	0,50	0	2	0	0	0
7	Đồng Trầu	456,8	36	9,07	33	2	1	0	0
8	Quy Lăng	113,7	5	1,26	3	1	1	0	0
9	Đồng Đô	104,17	11	2,77	10	1	0	0	0
10	Mường Hình	594,9	62	15,62	46	13	3	0	0
11	Khe Bỏ	10,8	0	0,00	0	0	0	0	0
12	Phun trao Đê tứ	138,8	15	3,78	15	0	0	0	0
13	Đệ Tứ	91,4	9	2,27	8	1	0	0	0
14	Đại Lộc	291	18	4,53	10	4	4	0	0
15	Bản Chiềng	326,2	55	13,85	7	22	25	0	1
16	Bản Muồng	32,5	2	0,50	2	0	0	0	0
	Tổng	2702,17	397	100	253	86	55	2	1

Theo thống kê ở trên thì hệ tầng Bù Khạng trượt lở nhiều nhất với 87 điểm (chiếm 21,91%), rồi đến hệ tầng Sông Cả với 70 điểm (chiếm 17,63%), Mường Hình với 62 (chiếm 15,62 %), phức hệ Bản Chiềng với 55 điểm (chiếm 13,85 %). Điều này khá phù hợp với mức độ ổn định của đá gốc, mức độ và chiều dày của vỏ phong hóa trong từng hệ tầng, cũng như điều kiện địa hình trong phạm vi phân bố. Các hệ tầng có nhiều điểm trượt lở thường có diện phân bố rộng, đá gốc bị biến vị mạnh, mức độ phong hóa tốt, chiều dày vỏ phong hóa dày, phổ biến từ 10 - 15mm, bị thay đổi trạng thái khi bị bão hòa nước và điều kiện địa hình trên diện phân bố chủ yếu là núi trung bình đến cao, mức độ phân cắt trung bình đến mạnh.

Bảng 24. Bảng thống kê các điểm trượt lở đất đá theo theo các nhóm đá gốc (5 nhóm) trong phạm vi nghiên cứu

TT	Loại thạch học/đá gốc	Diện tích (km ²)	Tỷ lệ diện tích (%)	Số điểm trượt	Mật độ (điểm/nhóm)	Mật độ (điểm/km ²)
1	Nhóm đá biến chất giàu aluminosilicat	453,4	16,78	157	34,63	5,81
2	Nhóm đá trầm tích lục nguyên giàu aluminosilicat	649,7	24,04	138	21,24	5,11
3	Nhóm đá xâm nhập axit – trung tính	1421,8	52,62	75	5,28	2,78
4	Nhóm đá carbonat	85,9	3,18	18	20,95	0,67
5	Nhóm đá bờ rời	91,4	3,38	9	9,85	0,33
	Tổng	2702,2	100	397		

Bảng 24. Bảng đánh giá mức độ khả năng trượt lở trên các đới vỏ phong hóa trong phạm vi các huyện Quế Phong, Quỳnh Châu và Nghĩa Đàn, tỉnh Nghệ An.

Đới phong hóa	Nhóm đá nguồn gốc magma			Nhóm đá nguồn gốc lục nguyên			Nhóm đá nguồn gốc lục nguyên carbonat		
	Thành phần chủ yếu	Cấu tạo	Khả năng trượt lở	Thành phần chủ yếu	Cấu tạo	Khả năng trượt lở	Thành phần chủ yếu	Cấu tạo	Khả năng trượt lở
Thô nhưỡng (VI)	Sét bột lẫn rễ cây	Bờ rời	Trung bình	Sét bột lẫn rễ cây	Bờ rời	Trung bình	Sét bột lẫn rễ cây	Bờ rời	Trung bình
Hoàn toàn (V)	Sét bột lẫn ít sạn sỏi	Bờ rời	Cao	Sét bột lẫn ít sạn sỏi thạch anh	Bờ rời	Cao	Sét lẫn ít mảnh đá gốc	Bờ rời	Trung bình
Mạnh (IV)	Sét bột lẫn sạn sỏi, mảnh cục, định hướng	Khối, bị ép phiến có định hướng	Cao	Sét bột lẫn sạn sỏi, mảnh cục,	Phân phiến, phân lớp	Cao	Sét lẫn ít mảnh, cục tảng đá	Gắn kết trung	Trung bình

Đối phong hóa	Nhóm đá nguồn gốc magma			Nhóm đá nguồn gốc lục nguyên			Nhóm đá nguồn gốc lục nguyên carbonat		
	Thành phần chủ yếu	Cấu tạo	Khả năng trượt lở	Thành phần chủ yếu	Cấu tạo	Khả năng trượt lở	Thành phần chủ yếu	Cấu tạo	Khả năng trượt lở
	tầng đá gốc phong hóa	rõ, không còn giữ được cấu trúc		tầng đá gốc phong hóa	bị vỡ nhàu, vỡ vụn		gốc	binh	
Trung bình (III)	Đá gốc phong hóa nứt nẻ, mềm	Khối, bị ép phiến có định hướng rõ, nứt nẻ	Trung bình	Đá gốc bị phong hóa nứt nẻ, mềm dễ đập vỡ	Phân phiến, phân lớp mỏng đến dày	Trung bình	Đá gốc phong hóa nứt nẻ, cứng chắc	Phân lớp dày hoặc khối	Yếu
Yếu (II)	Đá gốc phong hóa nứt nẻ yếu	Khối, bị ép phiến có định hướng rõ, nứt nẻ yếu	Yếu	Đá gốc bị phong hóa nứt nẻ, cứng chắc	Phân phiến, phân lớp mỏng đến dày	Trung bình	Đá gốc phong hóa nứt nẻ, cứng chắc	Phân lớp dày hoặc khối	Yếu
Đá gốc (I)	Đá gốc đá magma xâm nhập hoặc phun trào núi lửa	Khối, bị ép phiến có định hướng rõ	Rất yếu	Đá gốc bị phong hóa nứt nẻ, cứng chắc	Phân phiến, phân lớp mỏng đến dày	Yếu	Đá gốc phong hóa nứt nẻ, cứng chắc	Phân lớp dày hoặc khối	Rất yếu

b. Kết quả kiểm kê hiện trạng trượt lở đất đá bổ sung năm 2013.

Thực hiện chỉ đạo của Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản chúng tôi đã tiến hành khảo sát bổ sung trên diện tích điều tra năm 2012, trình tự thực hiện nhiệm vụ cụ thể như sau:

- Liên hệ với UBND các xã trên địa bàn để xác nhận các vị trí trượt lở mới hoặc trượt lở ở quy mô lớn hơn và lũ quét, sau khi có xác nhận của UBND xã các nhóm lộ trình tiến hành điều tra, khảo sát ngoài thực địa, đồng thời cũng tiến hành khảo sát lại các tuyến lộ trình mà năm ngoái tiềm ẩn nhiều nguy cơ trượt lở tiếp để ghi nhận các vị trí tai biến địa chất mới;

- Trình tự mô tả, ghi nhật ký, phiếu, chụp ảnh theo quy định mới nhất của ban chủ nhiệm đề án;

- Kết quả thực hiện đã điều tra bổ sung được 8 vị trí trượt lở, trong đó có 2 điểm có quy mô lớn, 4 điểm có quy mô trung bình và 2 điểm có quy mô nhỏ (chỉ xảy ra ở huyện Quế Phong), các điểm trượt hầu hết đều nằm trong khu vực khoanh vùng nguy cơ của năm ngoái và 1 vị trí xảy ra lũ (ở Nghĩa Đàn).

- Sau khi có kết quả điều tra, cập nhật vào bảng excel dữ liệu năm ngoái

và đưa vào bản đồ hiện trạng trượt lở của khu vực nghiên cứu.

II.2.2.2. Khu vực huyện Quế Phong (bắc Quốc lộ 48)

Trên địa bàn huyện Quế Phong đã phát hiện 239 điểm tai biến địa chất, trong đó có 224 điểm trượt lở đất đá, 6 điểm lũ quét, 9 điểm xói lở bờ sông. Trong đó quy mô nhỏ có 103 điểm, quy mô trung bình có 70 điểm, quy mô lớn 49 điểm, rất lớn có 1 điểm và 1 điểm có quy mô đặc biệt lớn. Hầu hết các điểm trượt lở trên đều trượt lở trong vỏ phong hóa, đặc biệt là taluy đường, với các kiểu trượt như tịnh tiến, trượt ngang, rãnh xói, trượt hỗn hợp, tác nhân gây trượt chủ yếu là các yếu tố nhân sinh (làm đường, san lấp làm khu tái định cư, khai thác khoáng sản), chưa quan sát thấy các điểm trượt liên quan đến các đứt gãy và hoạt động kiến tạo. Dọc Quốc lộ 48 từ Ngã 3 Phú Phương đi xã Tri Lễ, đường nhựa đi xã Hạnh Dịch, đi xã Thông Thụ, xã Đồng Văn xuất hiện nhiều điểm trượt taluy đường, theo đánh giá chung thì các điểm trượt này sẽ còn tiếp diễn, nhất là vào mùa mưa.

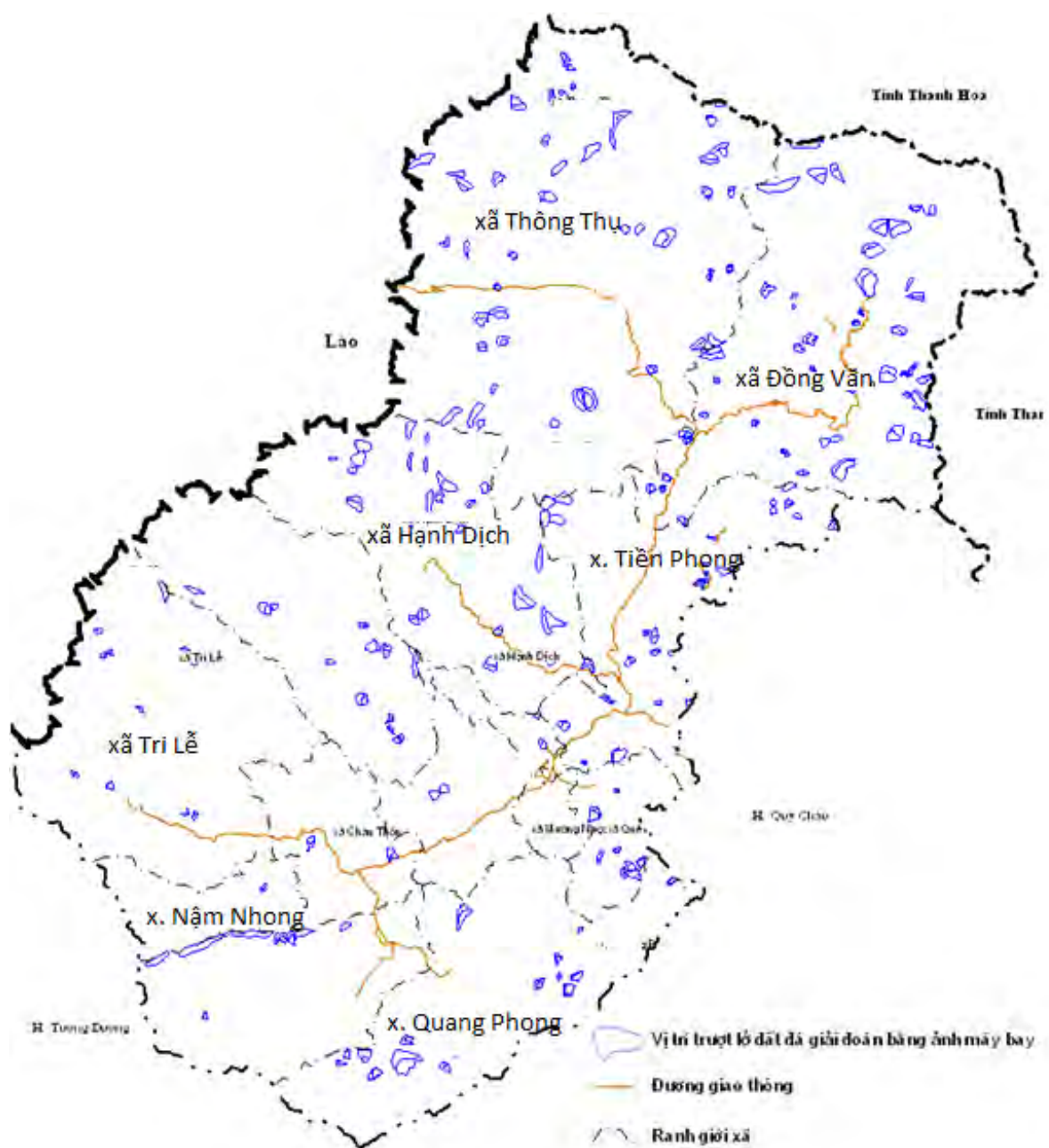
Bảng 42: Bảng thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá phân loại theo quy mô và các kiểu trượt được phân bố trên địa bàn huyện Quế Phong.

TT	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	Xoay	Tịnh tiến	Hỗn hợp	Dạng dònq	Dạng đổ	Dạng rơi	Dạng khác
1	Nhỏ	<200	103	0	13	45	0	18	24	3
2	Trung bình	200 -1.000	70	0	10	31	0	24	1	4
3	Lớn	1.000 -20.000	49	0	1	25	0	19	0	4
4	Rất lớn	20.000 -100.000	1	0	0	0	0	1	0	0
5	Đặc biệt lớn	>100.000	1	1	0	0	0	0	0	0
	Tổng		224	1	24	101	0	62	25	11

Bảng 43: Bảng thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá gây các loại thiệt hại trên địa bàn huyện Quế Phong.

TT	Cấp quy mô	Tổng số điểm trượt lở	Tổng số điểm trượt lở gây thiệt hại	Tỷ lệ % điểm trượt lở gây thiệt hại	Số điểm trượt lở gây các loại thiệt hại:			
					Về người	Về nhà cửa	Về giao thông	Về nông nghiệp
1	Nhỏ	103	4	3.88	0	1	2	0
2	Trung bình	70	4	5.71	0	0	4	0
3	Lớn	49	5	10.20	0	1	4	0
4	Rất lớn	1	0	0,00	0	0	0	0
5	Đặc biệt lớn	1	0	0,00	0	0	0	0
	Tổng		224	13	0	2	10	0

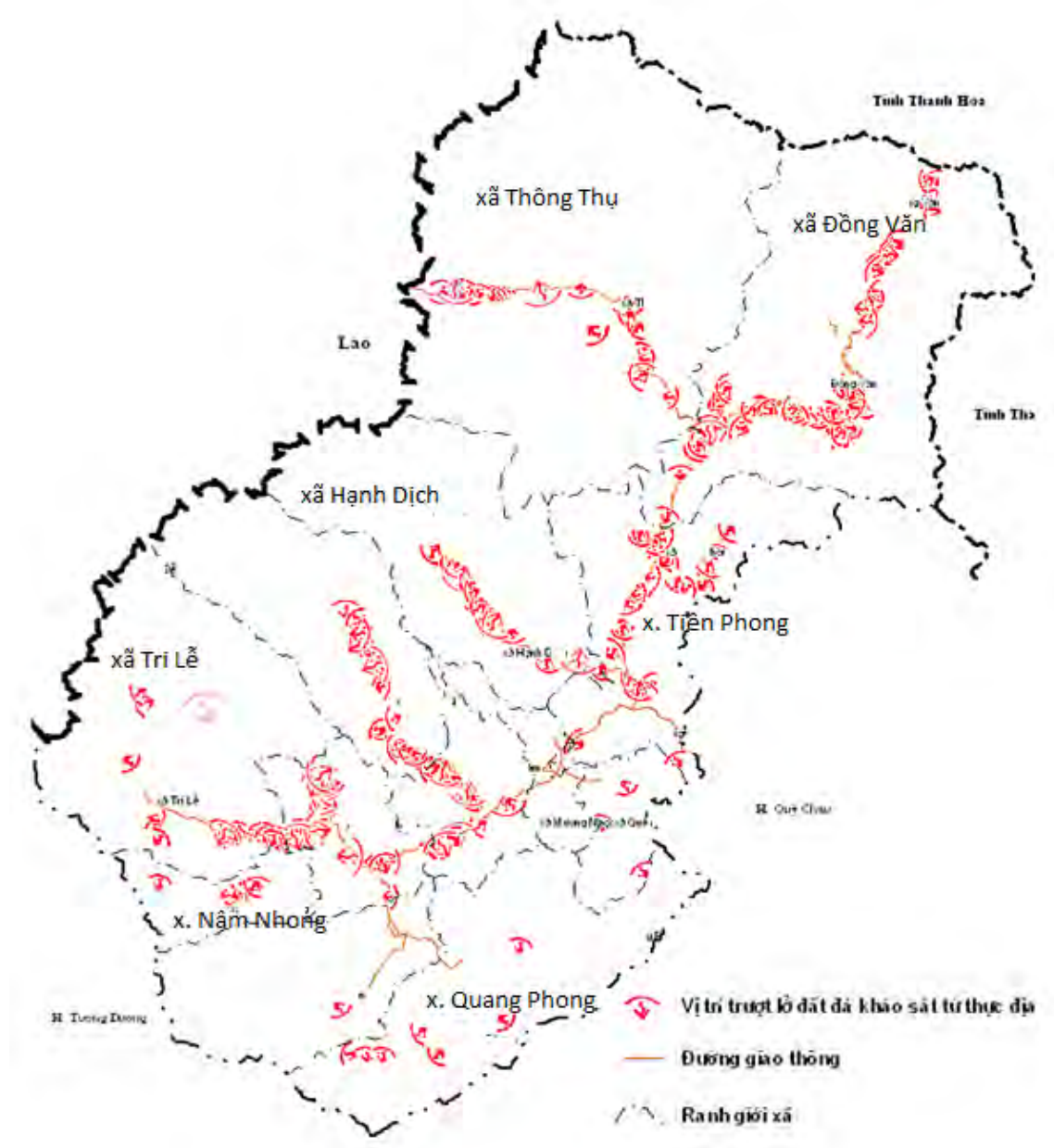
Trong quá trình khảo sát thực địa chúng tôi chỉ quan sát 1 vị trí có biểu hiện của trượt theo các mặt trượt sâu ở khu vực địa hình sườn dốc tại bản Nậm Tột, xã Tri Lễ, huyện Quế Phong (Hình 42). Các khối trượt có quy mô lớn, bề ngang khối trượt khoảng 300 m, chiều dài khối trượt 250 m, chiều sâu khối trượt >20 m, hiện đã dịch chuyển từ 20-30 cm), quy mô hơn 100.000 ngàn m^3 .



Hình 40. Sơ đồ giải đoán hiện trạng trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Quế Phong.

Hiện tại theo quan sát giữa sườn núi xuất hiện 2 rãnh rộng 30 cm cách nhau 4 m, 2 rãnh này chạy dọc sườn núi, song song với nhau (Hình 43). Trên bề mặt 2 rãnh trượt đều chưa quan sát thấy đá gốc, chỉ bắt gặp đá phong hoá mạnh, thành phần gồm cát bột, sét lẫn dăm sạn, màu xám vàng, nâu đỏ. Độ dốc sườn từ $30-45^\circ$, chân khối trượt là vực sâu, thảm thực vật chỉ là cây cỏ dại thưa thớt, nên dự báo trượt đất tại đây còn tiếp diễn phức tạp, nhất là vào mùa mưa. Trường hợp mưa to kéo dài các khối đất đá này có thể ồ ạt trượt xuống dưới cùng dòng

nước tạo thành lũ bùn đá. Tuy nhiên đây là khu vực không có dân cư, mà chỉ là nương rẫy canh tác của người dân, khi xảy ra trượt lở có thể gây thiệt hại về hoa màu của người dân, nhưng cũng cần cảnh báo cho người biết để có các biện pháp phòng tránh. Trang sau thể hiện một số hình ảnh về điểm trượt này.



Hình 41. Sơ đồ hiện trạng trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Quế Phong.

Các rãnh trượt này đã xuất hiện từ năm 2009 và đang diễn tiến đến nay. Tuy nhiên là khu vực núi cao, không có dân cư nên người dân và chính quyền chưa chú ý đến hiện tượng này. Hiện nay trong khu vực chúng tôi thấy hiện tượng đốt rừng làm nương rẫy khá phổ biến, làm cho nguy cơ trượt lở càng thêm nghiêm trọng. Các cấp chính quyền địa phương, cần có các biện pháp giảm thiểu và khắc phục.

Sự phân bố các điểm trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Quế Phong được điều tra từ giải đoán ảnh máy bay và từ khảo sát thực địa được trình bày lần lượt trong các sơ đồ Hình 40 và Hình 41.



Hình 42: Toàn cảnh các vết trượt ở bản Nậm Tột, xã Tri Lễ, huyện Quế Phong.



Hình 43: Rãnh trượt tại điểm trượt bản Nậm Tột, xã Tri Lễ, huyện Quế Phong.

II.2.2.3. Khu vực huyện Quỳnh Châu (bắc Quốc lộ 48)

Huyện Quỳnh Châu các hiện tượng trượt lở ít hơn huyện Quế Phong, nhưng xói lở bờ sông thì nhiều hơn nhiều, đã phát hiện 250 điểm tai biến địa chất, trong đó có 106 điểm trượt lở đất đá, 4 điểm lũ quét, 140 điểm xói lở bờ sông. Trong đó quy mô nhỏ có 89 điểm, quy mô trung bình có 16 điểm, quy mô lớn có 1 điểm. Hầu hết các điểm trượt lở trên đều trượt lở trong vỏ phong hóa, đặc biệt là taluy đường, với các kiểu trượt như tịnh tiến, trượt ngang, rãnh xói, trượt hỗn hợp, tác nhân gây trượt chủ yếu là các yếu tố nhân sinh (làm đường, san lấp làm

khu tái định cư, khai thác khoáng sản), chưa quan sát thấy các điểm trượt liên quan đến các đứt gãy và hoạt động kiến tạo. Đoạn qua Bản 32, thuộc xã Châu Hội đã và đang tiếp tục trượt lở taluy dương và taluy âm của đoạn suối chảy áp sát đường Quốc lộ 48; đường liên thôn, liên xã của huyện Quỳnh Châu hầu như mới mở, nên mật độ trượt lở xảy ra rất cao; như vùng từ Kẽ Nính đi Bản Hội 2 - Bản Kẽ Khuôn thuộc xã Châu Hạnh và xã Châu Hội. Đoạn đường đi xã Châu Nga qua Bản 83, thuộc lô 47 khoảnh 114 do Lâm trường Quỳnh Châu quản lý; tuyến đường đi bản Kẽ Tẩn và Bản Kẽ Són thuộc đoạn bản Đôn xã Châu Hội xuất hiện nhiều điểm trượt taluy đường, theo đánh giá chung thì các điểm trượt này sẽ còn tiếp diễn, nhất là vào mùa mưa.

Bảng 44: Bảng thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá phân loại theo quy mô và các kiểu trượt được phân bố trên huyện Quỳnh Châu.

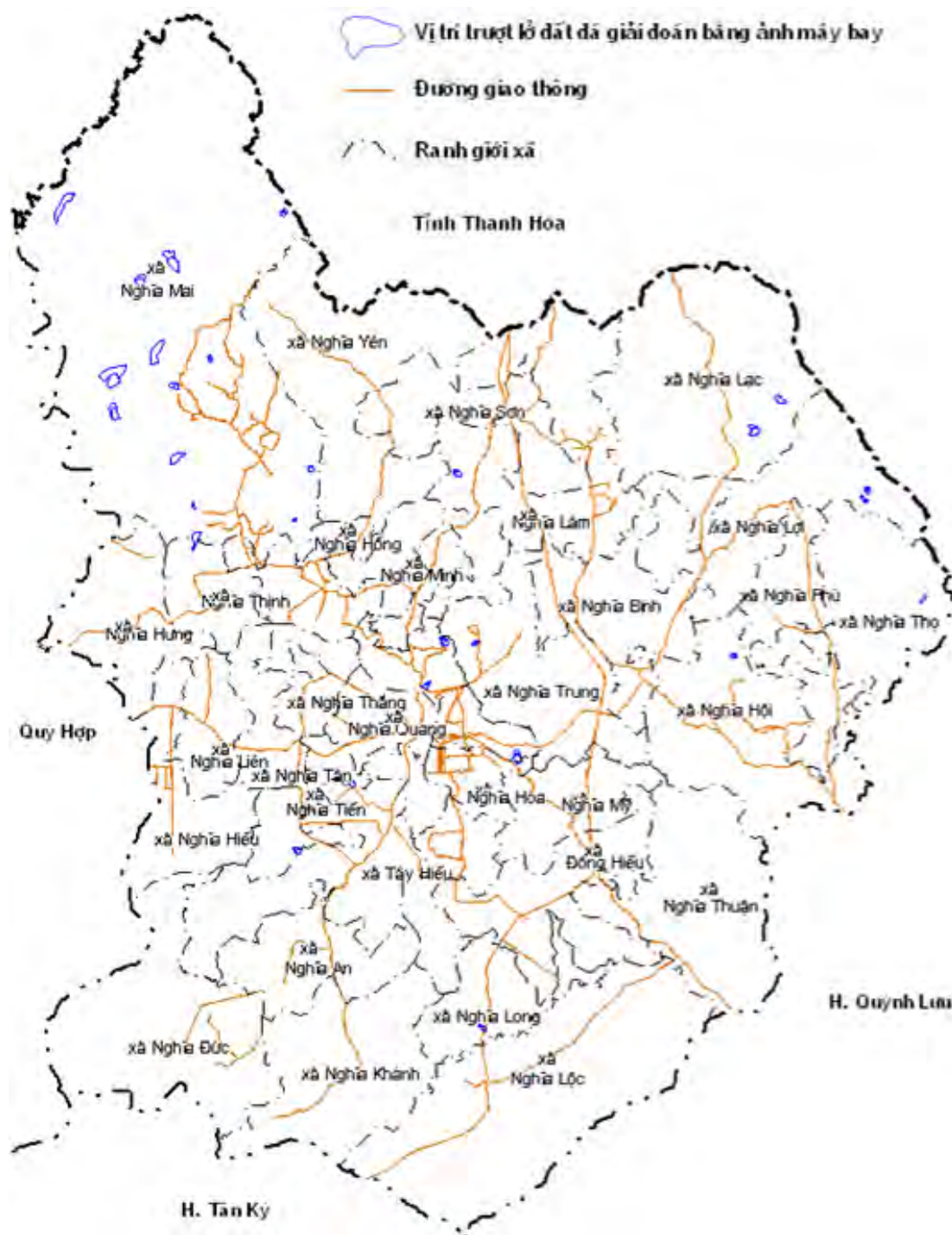
TT	Số điểm trượt phân loại theo quy mô			Số điểm trượt phân loại theo kiểu trượt						
	Cấp quy mô	Thể tích khối trượt (m ³)	Số điểm trượt	Xoay	Tĩnh tiến	Hỗn hợp	Dạng dòn	Dạng đổ	Dạng rơi	Dạng khác
1	Nhỏ	<200	89	24	24	3	0	26	7	5
2	Trung bình	200-1.000	16	3	2	1	0	6	4	0
3	Lớn	1.000-20.000	1	0	1	0	0	0	0	0
4	Rất lớn	20.000-100.000	0	0	0	0	0	0	0	0
5	Đặc biệt lớn	>100.000	0	0	0	0	0	0	0	0
	Tổng		106	27	27	4	0	32	11	5

Bảng 45: Bảng thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá gây các loại thiệt hại trong huyện Quỳnh Châu.

TT	Cấp quy mô	Tổng số điểm trượt lở	Tổng số điểm trượt lở gây thiệt hại	Tỷ lệ % điểm trượt lở gây thiệt hại	Số điểm trượt lở gây các loại thiệt hại:			
					Về người	Về nhà cửa	Về giao thông	Về nông nghiệp
1	Nhỏ	89	89	100	0	2	48	39
2	Trung bình	16	16	100	0	0	11	5
3	Lớn	1	1	100	0	0	1	0
4	Rất lớn	0	0	0	0	0	0	0
5	Đặc biệt lớn	0	0	0	0	0	0	0
	Tổng	106	106	100	0	2	60	44

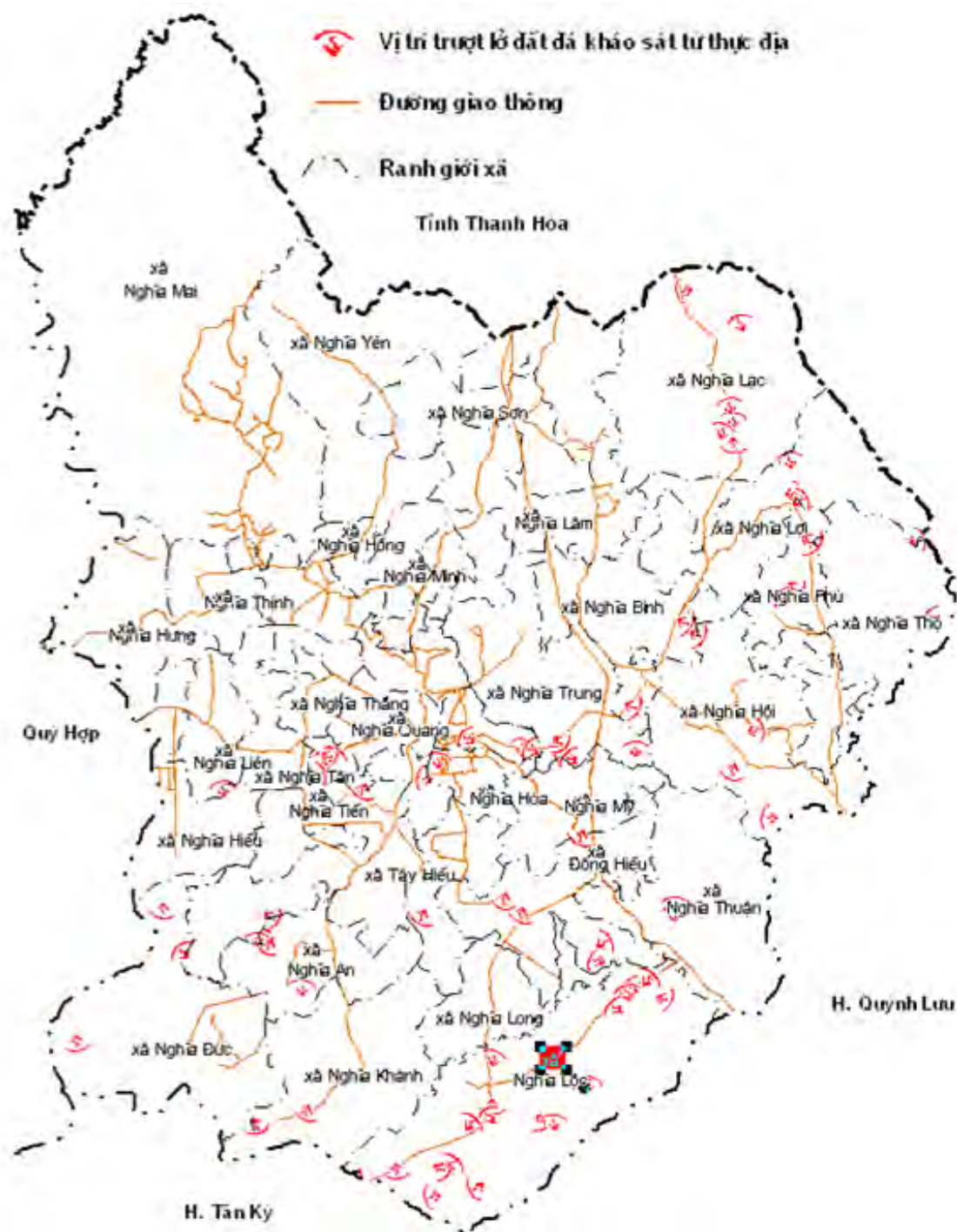
II.2.2.4. Khu vực huyện Nghĩa Đàn

Do điều kiện địa hình nên huyện Nghĩa Đàn có rất ít các điểm trượt lở đất đá, chỉ phát hiện 148 điểm tai biến địa chất, trong đó có 75 điểm trượt lở đất đá, 1 điểm lũ quét, 72 điểm xói lở bờ sông. Trong đó quy mô nhỏ có 63 điểm, quy mô trung bình có 4 điểm, quy mô lớn có 7 điểm, quy mô rất lớn 1 điểm. Hầu hết các điểm trượt lở trên đều trượt lở trong vỏ phong hóa, đặc biệt là taluy đường, với các kiểu trượt như tĩnh tiến, trượt ngang, rãnh xói, trượt hỗn hợp, tác nhân gây trượt chủ yếu là các yếu tố nhân sinh (làm đường, san lấp làm khu tái định cư, khai thác khoáng sản), chưa quan sát thấy các điểm trượt liên quan đến các đứt gãy và hoạt động kiến tạo.



Hình 44: Sơ đồ giải đoán hiện trạng trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Nghiã Đàn.

Sự phân bố các điểm trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Nghiã Đàn được điều tra từ giải đoán ảnh máy bay và từ khảo sát thực địa được trình bày lần lượt trong các sơ đồ Hình 44 và Hình 45.



Hình 45: Sơ đồ hiện trạng trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Nghiã Đan

Bảng 46: Bảng thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá phân loại theo quy mô và các kiểu trượt được phân bố trên huyện Nghiã Đan

TT	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	Xoay	Tĩnh tiến	Hỗn hợp	Dạng dòn	Dạng đổ	Dạng rơi	Dạng khác
1	Nhỏ	<200	63	0		56	0	7	0	0
2	Trung bình	200-1.000	4	0	0	4	0	0	0	0

TT	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	Xoay	Tĩnh tiến	Hỗn hợp	Dạng dòng	Dạng đổ	Dạng rơi	Dạng khác
3	Lớn	1.000-20.000	7	0	0	6	0	1	0	0
4	Rất lớn	20.000-100.000	1	0	0	1	0	0	0	0
5	Đặc biệt lớn	>100.000	0	0	0	0	0	0	0	0
	Tổng		75	0	0	67	0	8	0	0

Bảng 47: Bảng thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá gây các loại thiệt hại trong huyện Nghĩa Đàn.

TT	Cấp quy mô	Tổng số điểm trượt lở	Tổng số điểm trượt lở gây thiệt hại	Tỷ lệ % điểm trượt lở gây thiệt hại	Số điểm trượt lở gây các loại thiệt hại:			
					Về người	Về nhà cửa	Về giao thông	Về nông nghiệp
1	Nhỏ	63	46	73,02	0	0	46	0
2	Trung bình	4	4	100	0	0	4	0
3	Lớn	7	7	100	0	0	7	0
4	Rất lớn	1	1	100	0	0	1	0
5	Đặc biệt lớn	0	0	0,00	0	0	0	0
	Tổng	75	58	77,33	0	0	58	0

II.2.3. Khu vực các huyện Quế Phong, Quỳnh Châu (nam Quốc lộ 48), Quỳnh Hợp, Tân Kỳ

II.2.3.1. Hiện trạng chung về trượt lở đất đá

Các tai biến trượt lở ở khu vực nghiên cứu xảy ra chủ yếu trên nền vỏ phong hóa dày, bề dày vỏ phong hóa thay đổi từng khu vực, bề dày dao động từ 2 - 3m đến 20 - 30m. Vật liệu gắn kết yếu, chứa nhiều khoáng vật sét, sét vôi, serixit, bột. Các điểm trượt thường xảy ra trên nền đá gốc là đá phiến sét, phiến sét than, phiến sét vôi-serixit, sét bột kết, cát kết. Các vật liệu này dễ dàng trương nở và sưng nước khi mưa xuống nên hiện tượng trượt lở có thể xảy ra bất cứ lúc nào. Ngoài ra, các taluy đường ở đây có độ dốc lớn, thường trên 45^0 , các biện pháp địa kỹ thuật, phi kỹ thuật như làm tường chắn, phân cấp taluy, giảm tải trọng, phun bê tông trên mặt, làm rãnh thoát nước... đã được xử lý nhưng không phải taluy nào cũng được xử lý các biện pháp công trình. Ngoài các yếu tố bất lợi như đã nói, các hệ tầng trong khu vực nghiên cứu thường có mặt lớp và thể nằm các đá nghiêng theo bề mặt sườn dốc và hướng ra đường giao thông. Chính yếu tố bất lợi này càng làm trầm trọng hóa tai biến trượt lở ở đây. Trượt lở không những xảy ra ở các khu vực taluy dương mà còn xuất hiện ở taluy âm. Hiện tượng trượt lở taluy âm cũng rất nguy hiểm, làm sạt lở ăn sâu vào đường giao thông, ảnh hưởng đến giao thông đi lại cũng như gây khó khăn trong việc khắc phục hậu quả khi trượt lở ở taluy âm và taluy dương cùng xảy ra.

Các kiểu trượt lở chủ yếu xảy ra trong vùng nghiên cứu là trượt xoay, dạng đổ, đổ lở, trượt tĩnh tiến, sạt lở taluy âm và trượt hỗn hợp. Quy mô các điểm trượt tùy thuộc vào bề dày vỏ phong hóa, thành phần vật chất, sự gắn kết của đất đá cũng như độ dốc sườn taluy và yếu tố thảm phủ, lượng mưa, các yếu

tổ nhân sinh và các yếu tố địa kỹ thuật kèm theo. Hiện tượng trượt lở xảy ra chủ yếu ở các hệ tầng có thành phần vật chất chủ yếu là đá phiến sét, đá phiến sét vôi-serixit, phiến sét vôi, đá vôi xen kẹp các lớp sét vôi, cát kết, đá vôi...

Kiểu trượt hỗn hợp chủ yếu xảy ra trên các khu vực có đá gốc là đá vôi, phiến sét vôi, cát kết, bột kết, đá bán phong hóa. Vật liệu trượt là sản phẩm phong hóa hoàn toàn chứa nhiều vật liệu sét, gắn kết yếu, bờ rời lẫn với các khối tảng đá vôi, đá phiến sét vôi, cát kết, bột kết. Hầu hết các đá đều bị phong hóa ở phần trên mặt, song tùy theo đặc điểm của mỗi loại đá mà vỏ phong hóa khác nhau. Theo quan sát thực tế cho thấy:

- Phần trên của các đá xâm nhập thuộc các phức hệ gồm granit, granodiorit, gabro có vỏ phong hóa gồm 2 đới là đới phong hóa hoàn toàn và đới phong hóa mạnh, chiều dày các đới phong hóa trên các đá này thường khá lớn.

- Phần trên của các đá thuộc nhóm lục nguyên (đá phiến sét, đá phiến thạch anh sericit, phiến thạch anh mica, cát kết, bột kết) có vỏ phong hóa tương đối đầy đủ gồm các đới phong hóa hoàn toàn, phong hóa mạnh, phong hóa trung bình và phong hóa yếu. Chiều dày các đới phong hóa này thay đổi khá nhiều, từ 1-7m tùy theo điều kiện địa hình.

Với đặc điểm vỏ phong hóa khá khác biệt như trên, nên hiện tượng trượt lở xảy ra cũng rất khác nhau trong vỏ phong hóa trên các loại đá.

Trong khu vực các huyện Quế Phong, Quỳnh Châu (nam Quốc lộ 48), Quỳnh Hợp, Tân Kỳ các tuyến hành trình khảo sát hiện trạng trượt lở đất đá và các tai biến địa chất liên quan được bố trí phủ khắp diện tích điều tra. Tổng số với 114 hành trình (977 km) đã điều tra được 1456 điểm khảo sát, trong đó có 137 điểm trượt lở, lũ quét và xói lở bờ sông.

+ Về quy mô khối trượt: Có 80 điểm (chiếm 70,18%) có quy mô nhỏ ($<200 \text{ m}^3$); 28 điểm (chiếm 24,56%) có quy trung bình ($200-1.000 \text{ m}^3$) và 6 điểm (chiếm 5,26%) có quy mô lớn ($1.000-20.000 \text{ m}^3$) đến rất lớn.

+ Về kiểu trượt: Có 37 điểm trượt hỗn hợp (chiếm 32,46%), 26 điểm trượt xoay (chiếm 22,81%), 4 điểm trượt tịnh tiến (chiếm 3,51%), 41 điểm trượt rơi lật, đổ lở (chiếm 35,96%) còn lại 6 điểm (chiếm 5,26%) có dạng nương xói.

Bảng 48: Bảng thống kê số lượng theo hình thái và kiểu trượt.

Tổng hợp	Số lượng	Tỷ lệ (%)
Tổng số điểm trượt	114	
Trượt taluy	105	92,11
Khai thác mỏ	9	7,89

Tổng hợp	Số lượng	Tỷ lệ (%)
Kiểu trượt		
Roi - lật	41	35,96
Xoay	26	22,81
Tịnh tiến	4	3,51
Muong xói	6	5,26
Hỗn hợp	37	32,46

Bảng 49: Bảng thống kê số lượng theo quy mô trượt

TT	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	Roi - lật	Xoay	Tịnh tiến	Muong xói	Hỗn hợp
1	Nhỏ	<200	80	26	19	2	5	28
2	Trung bình	200-1.000	28	10	6	2	1	9
3	Lớn	1.000-20.000	4	4	0	0	0	0
4	Rất lớn	20.000-100.000	2	1	1	0	0	0
5	Đặc biệt lớn	>100.000	0	0	0	0	0	0
	Tổng		114	41	26	4	6	37

Từ số liệu thống kê tại khu vực các huyện trình bày chi tiết dưới đây, cho thấy khả năng xảy ra trượt lở nhiều nhất trong vùng là đối với các đá thuộc hệ tầng Sông Cả, hệ tầng Đồng Trầu, Huồi Nhị, Bắc Sơn, La Khê.

Các kiểu trượt lở chủ yếu xảy ra trong vùng nghiên cứu là trượt hỗn hợp, trượt xoay và rơi lật. Quy mô các điểm trượt tùy thuộc vào bề dày vỏ phong hóa, thành phần vật chất, sự gắn kết của đất đá cũng như độ dốc sườn taluy và yếu tố thảm thực vật, lượng mưa, các yếu tố nhân sinh.

Hiện tượng trượt lở xảy ra chủ yếu ở các hệ tầng có thành phần vật chất chủ yếu là đá phiến sét, đá phiến sét - sericit, cát bột kết và các đá magma xâm nhập có thành phần là granit, granodiorit...

Kiểu trượt xoay, hỗn hợp chủ yếu xảy ra trong các đá có thành phần chủ yếu là các thành tạo lục nguyên như đá phiến sét, đá phiến thạch anh - sericit, cát kết, bột kết,...trong các đá có nguồn gốc magma như granit, granodiorit, gabro và cát kết.

II.2.3.2. Khu vực huyện Quế Phong (nam Quốc lộ 48)

Trên địa bàn huyện Quế Phong (nam Quốc lộ 48), trượt lở đất đá xảy ra chủ yếu dọc đường Quốc lộ 48, địa bàn các xã Tri Lễ, Quang Phong, Cẩm Muộn và thị trấn Kim Sơn. Tổng cộng đã ghi nhận có 33 điểm trượt lở đất đá tại khu vực huyện Quế Phong, trong đó có 26 điểm trượt qui mô nhỏ, 6 điểm trượt trung bình và 1 điểm trượt rất lớn. Về kiểu trượt có 16 điểm rơi lật, 11 điểm kiểu hỗn hợp, 4 điểm trượt xoay, 1 điểm trượt tịnh tiến và 1 điểm dạng muong xói. Trượt

lở xảy ra chủ yếu ở vỏ phong hóa với thành phần chủ yếu là sét, bột, cát với các mảnh đá gốc đi kèm có tính chất mềm, bờ rời, gắn kết yếu. Thành phần đá gốc chủ yếu là đá phiến sét, phiến thạch anh - serixit, cát, bột kết, cát kết, đá vôi và đá granit của các hệ tầng Bù Khạng, hệ tầng Bắc Sơn, hệ tầng Đồng Trầu và phức hệ Bản Chiềng.

Bảng 50. Thống kê số lượng các điểm khảo sát thực địa và các điểm trượt lở đất đá phân bố theo diện tích các phân vị địa chất khu vực huyện Quế Phong (nam Quốc lộ 48), tỉnh Nghệ An.

TT	Hệ tầng, phức hệ	Diện tích (km ²)	Số điểm khảo sát	Mật độ (đ/km ²)	Số điểm trượt	Tỷ lệ nguyên nhân (%)				Tỷ lệ kiểu trượt (%)			
						Ta luy	San nền	Khai thác mỏ	Tự nhiên	Hỗn hợp	Xoay	Tĩnh tiến	Roi, lật
1	Hệ Đệ Tứ	19.68	36	1.83	0								
2	Phức hệ Bản Chiềng	80.62	24	0.3	5	60		40		40	20		40
3	Hệ tầng Đồng Trầu	129.06	37	0.29	9	100					11		89
4	Hệ tầng Bắc Sơn	62.8	27	0.43	4	100							100
5	Hệ tầng La Khê	10.77	3	0.28	2	100				100			
6	Hệ tầng Sông Cả	66.19	28	0.42	6	100							100
7	Hệ tầng Bù Khạng	103.82	42	0.4	5	100				25	25		50
8	Phức hệ Đại Lộc	6.03	4	0.66	2	100							100

Bảng 51: Kết quả xử lý thống kê trượt lở đất đá khu vực huyện Quế Phong - Nghệ An

TT	Hệ tầng, phức hệ	Diện tích (km ²)	Điểm QS	Điểm trượt	Điểm trượt/ ĐQS (%)	Mật độ (đ/km ²)		Diện tích trượt	
						Quan sát	Trượt	Diện tích (m ²)	Tỷ suất (m ² /km ²)
1	Hệ Đệ Tứ	19.68	36	0		1.83			
2	Phức hệ Bản Chiềng	80.62	19	5	26.32	0.24	0.06	4438	55.05
3	Hệ tầng Đồng Trầu	129.06	28	9	32.14	0.22	0.07	6760.5	52.38
4	Hệ tầng Bắc Sơn	62.80	23	4	17.39	0.37	0.06	416.85	6.64
5	Hệ tầng La Khê	10.77	1	2	200	0.09	0.19	123	11.42
6	Hệ tầng Sông Cả	66.19	22	6	27.27	0.33	0.09	145	2.19
7	Hệ tầng Bù Khạng	103.82	38	5	13.15	0.37	0.04	813.4	7.83
8	Phức hệ Đại Lộc	6.03	2	2	100	0.33	0.33	100	16.58
	Tổng	478.97	169	33					

Bảng 52: Bảng thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá gây các loại thiệt hại tại huyện Quế Phong

TT	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	Roi - lật	Xoay	Tĩnh tiến	Mương xói	Hỗn hợp
1	Nhỏ	<200	26	13	3	0	1	9
2	Trung bình	200-1.000	6	3	0	1	0	2
3	Lớn	1.000-20.000	0	0	0	0	0	0
4	Rất lớn	20.000 -100.000	1	0	1	0	0	0
	Tổng		33	16	4	1	1	11

II.2.3.3. Khu vực huyện Quỳnh Châu (nam Quốc lộ 48)

Tại huyện Quỳnh Châu (nam Quốc lộ 48), hiện tượng trượt lở và các dạng tai biến địa chất xảy ra chủ yếu ở khu vực phía nam - TN của huyện. Các dạng trượt lở xảy ra ở đây chủ yếu gồm: trượt hỗn hợp, dạng rơi (lật), trượt xoay, trượt tịnh tiến. Tổng cộng đã ghi nhận được 26 điểm trượt lở, trong đó có 15 điểm trượt nhỏ, 8 điểm qui mô trung bình và 3 điểm trượt lớn.

Tai biến trượt lở xảy ra chủ yếu ở khu vực phân bố các loại đá phiến thạch anh - biotit, đá phiến thạch anh - mica của hệ tầng Bù Khạng, đá cát kết, bột kết của hệ tầng Đồng Trầu và đá vôi của hệ tầng Bắc Sơn.

Bảng 53: Kết quả xử lý thống kê trượt lở đất đá khu vực huyện Quỳnh Châu - Nghệ An

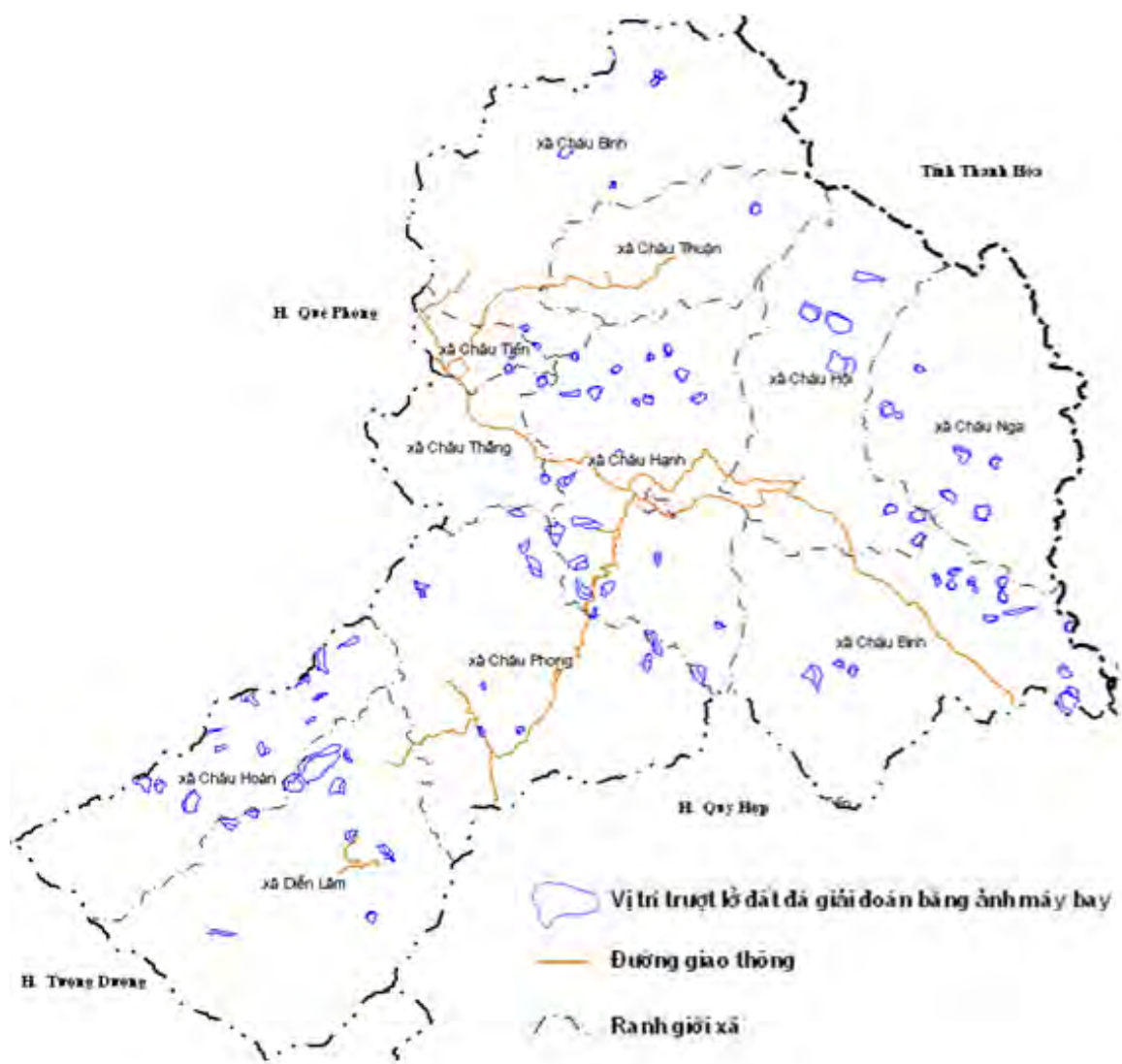
T T	Hệ tầng, phức hệ	Diện tích (km ²)	Điểm QS	Điểm trượt	Điểm trượt/ĐQS (%)	Mật độ (đ/km ²)		Diện tích trượt	
						Quan sát	Trượt	Diện tích (m ²)	Tỷ suất (m ² /km ²)
1	Hệ Đệ Tứ	1.62	2	0		1.23			
2	Hệ tầng Đồng Trầu	125.66	39	8	20.51	0.31	0.06	2498.8	19.89
3	Hệ tầng Bắc Sơn	19.52	10	0		0.51			
4	Hệ tầng La Khê	7.92	7	1	14.29	0.88	0.13	364	45.96
5	Phức hệ Đại Lộc	83.22	37	4	10.81	0.44	0.05	57	0.68
6	Hệ tầng Sông Cả	95.61	35	0		0.37			
7	Hệ tầng Bù Khạng	181.08	120	13	10.83	0.66	0.08	2028	11.2
	Tổng	526.81	250	26					

Bảng 54: Bảng thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá gây các loại thiệt hại tại huyện Quỳnh Châu

TT	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	Rơi, lật	Xoay	Tịnh tiến	Mương xói	Hỗn hợp
1	Nhỏ	<200	15	3	4	0	0	8
2	Trung bình	200-1.000	8	4	1	1	0	2
3	Lớn	1.000-20.000	3	3	0	0	0	0
4	Rất lớn	20.000-100.000	0	0	0	0	0	0
	Tổng		26	10	5	1	0	10

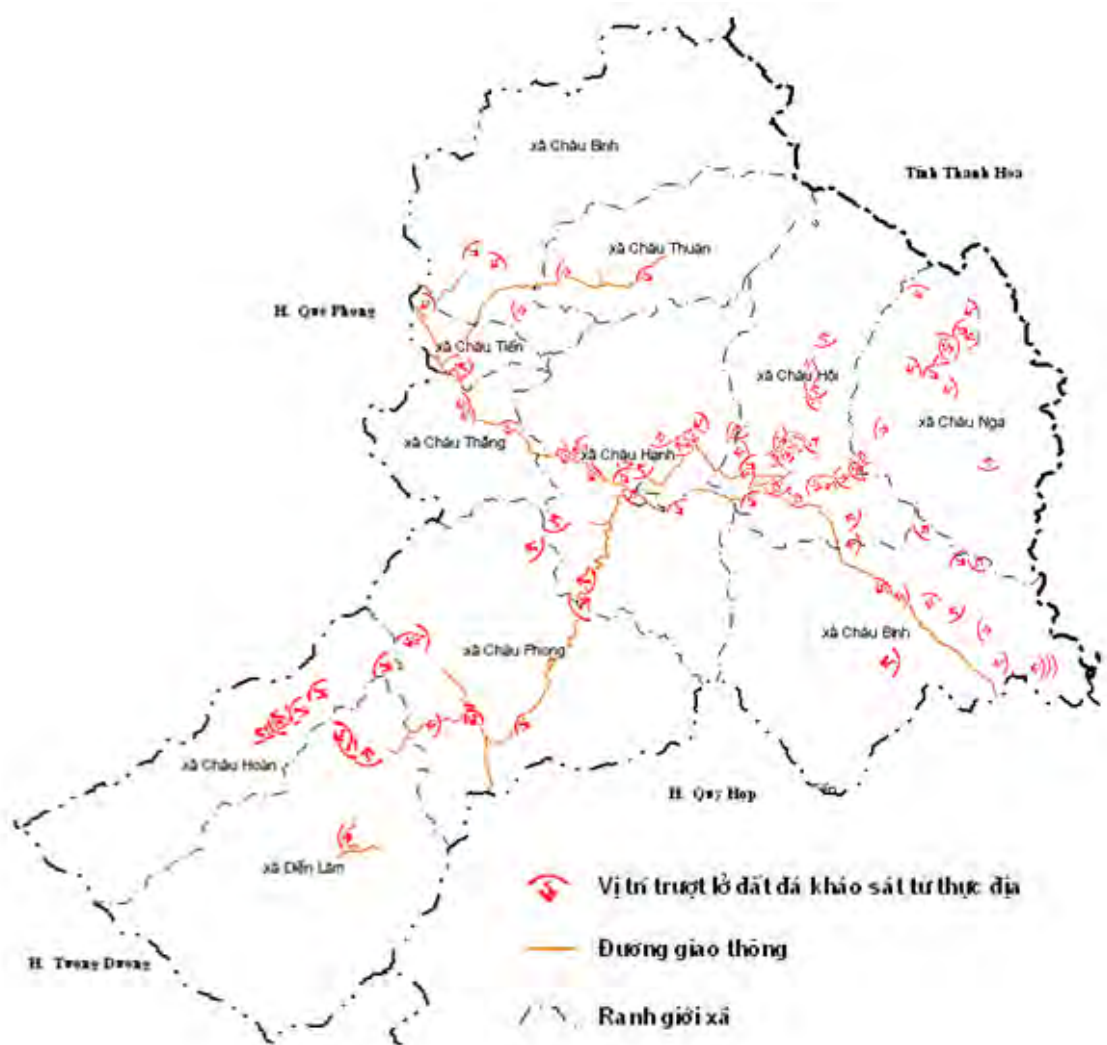
Bảng 55. Bảng tổng hợp kết quả khảo sát tại biến địa chất khu vực huyện Quỳnh Châu - Nghệ An.

TT	Hệ tầng, phức hệ	Ký hiệu	Diện tích (km ²)	Số điểm KS	Mật độ (đ/km ²)	Số điểm trượt	Tỷ lệ nguyên nhân (%)				Tỷ lệ kiểu trượt (%)			
							Ta luy	San nền	KT mỏ	TN	Hỗn hợp	Xoay	Tịnh tiến	Rơi, lật
1	Hệ Đệ Tứ	Q	1.62	2	1.23	0								
2	Hệ tầng Đồng Trầu	T _{2a} đt	125.66	45	0.36	8	100							100
3	Hệ tầng Bắc Sơn	C-P bs	19.52	10	0.51	0								
4	Hệ tầng La Khê	C ₁ lk	7.92	9	1.14	1	100					50		50
5	Phức hệ Đại Lộc	G.pG/aD ₁ đl	83.22	38	0.46	4	100							100
6	Hệ tầng Sông Cả	O ₃ -S ₁ sc	95.61	43	0.45	0								
7	Hệ tầng Bù Khạng	NP-ε1 bk	181.08	127	0.7	13	100				29			71



Hình 46: Sơ đồ giải đoán hiện trạng trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Quỳ Châu.

Sự phân bố các điểm trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Quỳ Châu được điều tra từ giải đoán ảnh máy bay và từ khảo sát thực địa được trình bày lần lượt trong các sơ đồ Hình 46 và Hình 47.



Hình 47: Sơ đồ hiện trạng trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Quỳnh Châu

II.2.3.4. Khu vực huyện Quỳnh Lập

Trên địa bàn huyện Quỳnh Lập, hiện tượng trượt lở xảy ra chủ yếu ở khu vực phía tây và phía TN của huyện, trên diện phân bố của các đá trầm tích hệ tầng Sông Cả, hệ tầng Bù Khạng và hệ tầng Bắc Sơn. Các dạng trượt lở xảy ra ở đây chủ yếu gồm: trượt hỗn hợp, dạng rơi (lật), trượt xoay.

Tổng cộng đã khảo sát và ghi nhận được 40 điểm trượt lở trên địa bàn huyện Quỳnh Lập, trong đó về qui mô có 26 điểm trượt nhỏ, 12 điểm trượt trung bình, 1 điểm trượt lớn và 1 điểm trượt rất lớn.

Ngoài ra, trên địa bàn huyện Quỳnh Lập còn có rất nhiều điểm khai thác đá vôi, các đơn vị khai thác thường không tuân thủ các qui trình, qui phạm khai thác nên rất dễ xảy ra các hiện tượng trượt lở, đá đổ, đá rơi, gây nguy hiểm cho cộng đồng.

Bảng 56. Bảng tổng hợp kết quả khảo sát tại biến địa chất khu vực huyện Quỳnh Hợp - Nghệ An.

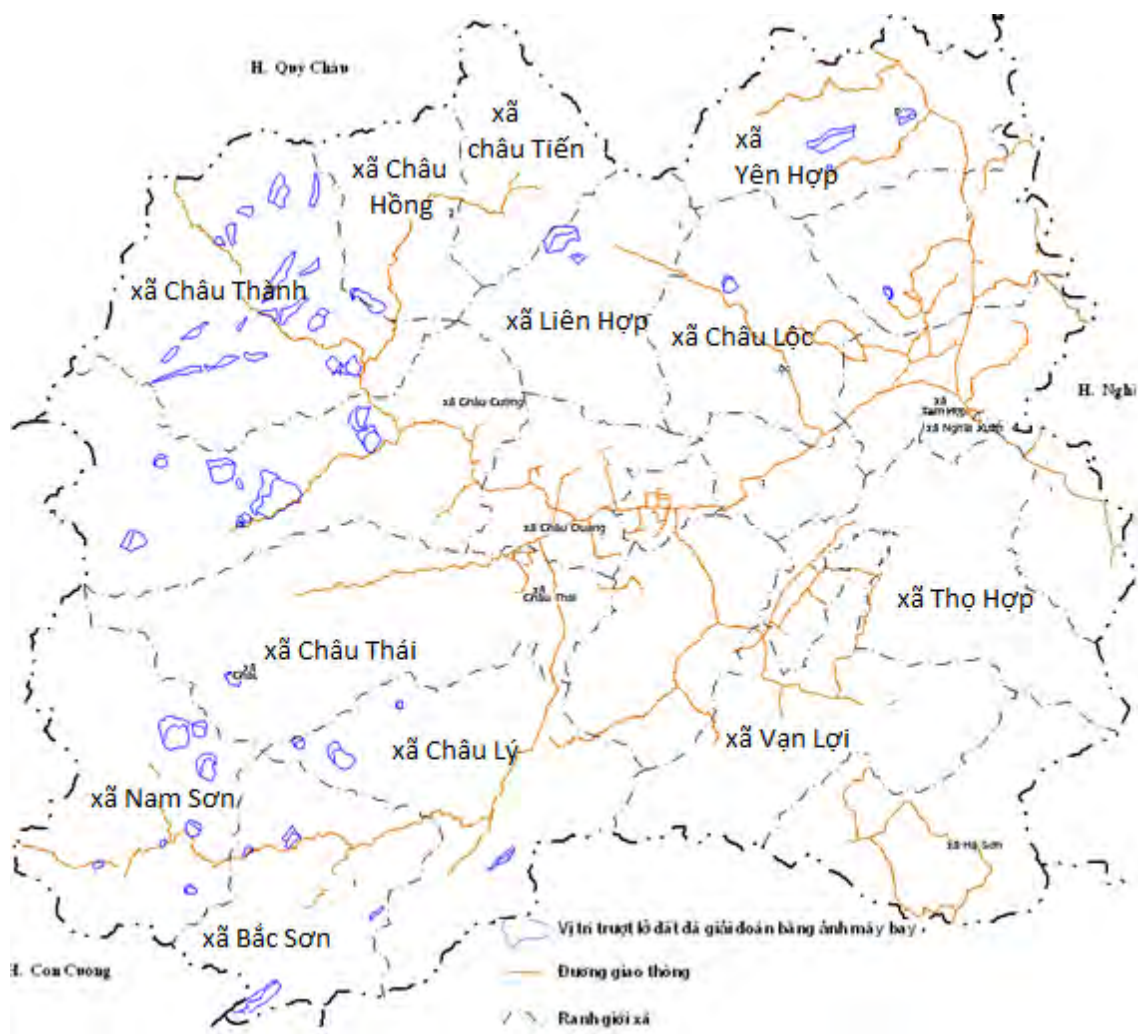
TT	Hệ tầng, phức hệ	Ký hiệu	Diện tích (km ²)	Số điểm KS	Mật độ (đ/km ²)	Số điểm trượt	Tỷ lệ nguyên nhân (%)				Tỷ lệ kiểu trượt (%)			
							Ta luy	San nền	KT mố	TN	Hỗn hợp	Xoay	Tĩnh tiến	Roi, lật
1	Đệ Tứ	Q	42.45	29	0.68	0								
2	Phức hệ Đại Lộc	G.pG/aD1 đl	14.69	3	0.2	0								
3	Phức hệ Bán Chiềng	qSy.sG/E bc	1.1	1	0.91	0								
4	Hệ tầng Bù Khạng	NP- 1 bk	81.33	49	0.6	1	100				100			
5	Hệ tầng Sông Cả	O3-S1 sc	221.88	75	0.34	6	100				17	33		50
6	Hệ tầng Đồng Đô	T3n-r đđ	3.76	2	0.53	0								
7	Hệ tầng Bắc Sơn	C-Pbs	245.13	131	0.53	6	100							100
8	Hệ tầng La Khê	C1 lk	96.28	57	0.59	11	100				50			50
9	Hệ tầng Đồng Trâu	T2a đt	138.86	53	0.38	9	100				50	25		25
10	Hệ tầng Huồi Nhị	S2-D1 hn	15.67	12	0.77	4	75		25		75	25		
11	Hệ tầng Nậm Tầm	D1-2 nt	28.94	13	0.45	3	100					67		33

Bảng 57: Bảng tổng hợp kết quả xử lý tại biến địa chất khu vực huyện Quỳnh Hợp - Nghệ An

TT	Hệ tầng, phức hệ	Diện tích km ²	Điểm QS	Điểm trượt	Điểm trượt/ điểm QS (%)	Mật độ (đ/km ²)		Diện tích trượt	
						Quan sát	Trượt	Diện tích (m ²)	Tỷ suất (m ² /km ²)
1	Đệ Tứ	42.45	29	0		0.68			
2	Phức hệ Đại Lộc	14.69	3	0		0.2			
3	Phức hệ Bán Chiềng	1.1	1	0		0.91			
4	Hệ tầng Bù Khạng	81.33	49	1	2.04	0.6	0.01	109.6	1.35
5	Hệ tầng Sông Cả	221.88	75	6	8	0.34	0.03	2107.75	9.5
6	Hệ tầng Đồng Đô	3.76	2	0		0.53			0
7	Hệ tầng Bắc Sơn	245.13	131	6	4.58	0.53	0.02	514	2.1
8	Hệ tầng La Khê	96.28	57	11	19.3	0.59	0.11	707.5	7.35
9	Hệ tầng Đồng Trâu	138.86	53	9	16.98	0.38	0.06	899	6.47
10	Hệ tầng Huồi Nhị	15.67	12	4	33.33	0.77	0.26	729.5	46.55
11	Hệ tầng Nậm Tầm	28.94	13	3	23.08	0.45	0.1	279.9	9.67
	Tổng	890.09	425	40					

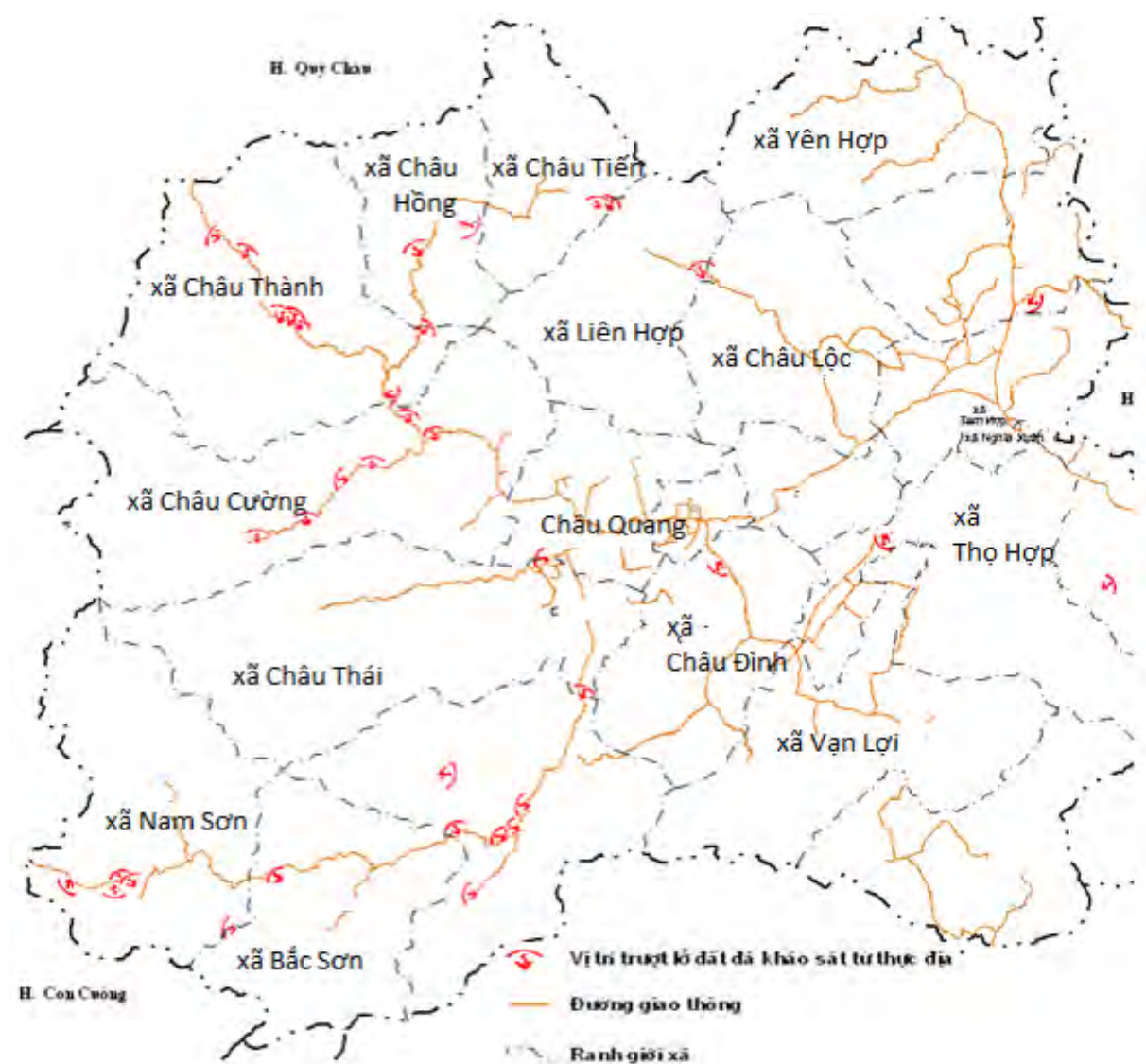
Bảng 58: Bảng thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá gây các loại thiệt hại tại huyện Quỳnh Hợp

TT	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	Roi, lật	Xoay	Tĩnh tiến	Mương xói	Hỗn hợp
1	Nhỏ	<200	26	4	9	2	4	7
2	Trung bình	200-1.000	12	1	5	0	1	5
3	Lớn	1.000-20.000	1	1	0	0	0	0
4	Rất lớn	20.000-100.000	1	1	0	0	0	0
	Tổng		40	7	14	2	5	12



Hình 48: Sơ đồ giải đoán hiện trạng trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Quỳnh Hợp.

Sự phân bố các điểm trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Quỳnh Hợp được điều tra từ giải đoán ảnh máy bay và từ khảo sát thực địa được trình bày lần lượt trong các sơ đồ Hình 48 và Hình 49.



Hình 49: Sơ đồ hiện trạng trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Quỳnh Hợp

II.2.3.5. Khu vực huyện Tân Kỳ

Huyện Tân Kỳ là huyện ít bị trượt lở và các dạng tai biến địa chất, vì địa hình ở đây tương đối bằng phẳng, phân bố chủ yếu các loại đá trầm tích lục nguyên - carbonat của các hệ tầng Sông Cả, hệ tầng Huồi Nhị, hệ tầng Bắc Sơn và đá xâm nhập của phức hệ Bản Chiềng. Tại đây chúng tôi đã ghi nhận một số điểm trượt lở dạng trượt hỗn hợp, dạng đổ, dạng rơi (lật), trượt xoay, một số điểm xói lở bờ sông. Tổng cộng đã ghi nhận được 15 điểm trượt lở đất đá, trong đó có 13 điểm trượt qui mô nhỏ và 2 điểm trượt qui mô trung bình.

Cũng giống như ở huyện Quỳnh Hợp, tại đây cũng có khá nhiều điểm khai thác đá vôi và cũng có nguy cơ xảy ra trượt lở, đá rơi, đá đổ gây nguy hiểm.

Sự phân bố các điểm trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Tân Kỳ được điều

tra từ giải đoán ảnh máy bay và từ khảo sát thực địa được trình bày lần lượt trong các sơ đồ Hình 50 và Hình 51.

Bảng 59: Bảng tổng hợp kết quả khảo sát tại biến địa chất khu vực huyện Tân Kỳ - Nghệ An

TT	Hệ tầng, phức hệ	Ký hiệu	Diện tích (km ²)	Số điểm k.sát	Mật độ (đ/km ²)	Số điểm trượt	Tỷ lệ nguyên nhân (%)				Tỷ lệ kiểu trượt (%)			
							Taluy	San nền	KTmỏ	TN	Hỗn hợp	Xoay	Tĩnh tiến	Roi, lật
1	Hệ Đệ Tứ	Q	148.03	141	0.95	0								
2	Holocen thượng	QIV3	12.69	7	0.55	0								
3	Hệ tầng Hà Nội	QII-IIIhn	3	4	1.33	0								
4	Phức hệ Bán Chiềng	qSy.sG/Ebc	59.65	31	0.52	0								
5	Hệ tầng Đồng Trâu	T2a dt	59.24	25	0.42	1	100							100
6	Hệ tầng Bắc Sơn	C-P bs	164.46	113	0.69	3	100							100
7	Hệ tầng La Khê	C1lk	46.77	33	0.71	1	100							100
8	Hệ tầng Nậm Tầm	D1-2 nt	20.31	16	0.79	1	100							100
9	Hệ tầng Sông Cả	O3-S1 sc	182.91	168	0.92	8	100				38			62
10	Xâm nhập không xác định tuổi	Di?	0.85	2	2.35	0								
11	Hệ tầng Huồi Nhị	S2-D1hn	35.54	16	0.45	1	100							100

Bảng 60: Bảng tổng hợp kết quả xử lý tại biến địa chất khu vực huyện Tân Kỳ - Nghệ An

TT	Hệ tầng, phức hệ	Diện tích (km ²)	Điểm QS	Điểm trượt	Điểm trượt/ĐQS (%)	Mật độ (đ/km ²)		Diện tích trượt	
						Quan sát	Trượt	Diện tích (m ²)	Tỷ suất (m ² /km ²)
1	Hệ Đệ Tứ	148.03	141	0		0.95			
2	Holocen thượng	12.69	7	0		0.55			
3	Hệ tầng Hà Nội	3	4	0		1.33			
4	Phức hệ Bán Chiềng	59.65	31	0		0.52			
5	Hệ tầng Đồng Trâu	59.24	25	1	4	0.42	0.02	22.5	0.38
6	Hệ tầng Bắc Sơn	164.46	113	3	2.65	0.69	0.02	435	2.65
7	Hệ tầng La Khê	46.77	33	1	3.03	0.71	0.02	56.5	1.21
8	Hệ tầng Nậm Tầm	20.31	16	1	6.25	0.79	0.05	83.25	4.1
9	Hệ tầng Sông Cả	182.91	168	8	4.76	0.92	0.04	10.5	0.06
10	Xâm nhập không xác định tuổi	0.85	2	0		2.35			
11	Hệ tầng Huồi Nhị	35.54	16	1	6.25	0.45	0.03	18.5	0.52
	Tổng	734.47	556	15					

Bảng 61: Bảng thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá tại huyện Tân Kỳ

TT	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	Roi, lật	Xoay	Tĩnh tiến	Mương xói	Hỗn hợp
1	Nhỏ	<200	13	6	3	0	0	4
2	Trung bình	200-1.000	2	2	0	0	0	0
3	Lớn	1.000-20.000	0	0	0	0	0	0
4	Rất lớn	20.000-100.000	0	0	0	0	0	0
	Tổng		15	8	3	0	0	4



Hình 50: Sơ đồ giải đoán hiện trạng trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Tân Kỳ.



Hình 51: Sơ đồ hiện trạng trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Tân Kỳ

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

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

V.1. ĐỊNH HƯỚNG QUY HOẠCH ĐỐI VỚI CÁC VÙNG NGUY CƠ TRƯỢT LỞ ĐẤT ĐÁ

V.1.1. Định hướng quy hoạch chung trong vùng điều tra

Với nguy cơ trượt lở sẽ xảy ra tiếp theo trong mỗi vùng hiện trạng nêu trên, tập thể tác giả đề xuất các định hướng quy hoạch dân cư cũng như xây dựng các công trình cho các vùng theo dự kiến như trong Bảng 73.

Bảng 73: Định hướng quy hoạch cho các vùng hiện trạng có các cấp nguy cơ trượt lở đất đá trên địa bàn tỉnh Nghệ An trên cơ sở các kết quả điều tra và thành lập bản đồ hiện trạng trượt lở đất đá tỷ lệ 1:50.000.

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

V.1.2. Đối với các điểm đặc biệt nguy hiểm cần cảnh báo sớm

Đây là các điểm hiện tại đang có trượt lở và đe dọa ngay đến sự an toàn của công trình và đời sống dân cư, cần được cảnh báo sớm để chính quyền địa phương cũng như người dân biết để có giải pháp phòng tránh kịp thời.

Kết quả điều tra, khảo sát đã xác định được 3 điểm có nguy cơ rất nguy hiểm tại huyện Quế Phong cần cảnh báo sớm, diễn hình một số điểm như sau:

- Khu vực xã Lượng Minh, huyện Tương Dương: Tại đây đã xảy ra trượt lở đe dọa đến cuộc sống, khiến 37 hộ dân và cụm công trình của UBND xã Lượng Minh phải di dời sống tạm bợ dọc bờ sông đối diện bản cũ (tháng 11/2012), nhưng nơi ở mới địa hình dốc, đất chặt và cũng tiềm ẩn nguy cơ trượt

lở, xói lở; nên hiện tại một số hộ dân đã quay về nơi ở cũ. Khu vực này cần ưu tiên điều tra chi tiết tỷ lệ 1:10.000, đo sâu địa vật lý, nghiên cứu dự báo mô hình trượt lở... để đề xuất giải pháp phòng tránh, khắc phục hợp lý nhất. Diện tích điều tra: 5 km².

+ Khu vực Tản Xà - Sốp Tộc, xã Lưu Kiền, huyện Tương Dương Khu vực này cần ưu tiên điều tra chi tiết tỷ lệ 1:10.000, đo sâu địa vật lý, lắp đặt trạm quan trắc trượt lở..., đề xuất kịp thời các giải pháp khắc phục. Diện tích điều tra: 5 km².

+ Khu vực Cầu Tám, thị trấn Mường Xén, huyện Kỳ Sơn: Khu vực này cũng cần ưu tiên điều tra chi tiết 1:10.000, đo địa vật lý.... để đề xuất giải pháp phòng tránh, khắc phục hợp lý. Diện tích 5 km².

+ Đoạn đường từ Bản Lắm đi bản Nậm Lồng, xã Tri Lễ, có nguy cơ gây tắc đường, ảnh hưởng đến đời sống, sinh hoạt của các bản Nậm Lồng, Nậm Tột, bản Hồ Sái 1, bản Hồ Sái 2;

+ Khả năng xảy ra lũ quét xảy ra trên sông Nậm Giải là rất cao, trong đó có trường TH và THCS xã Nậm Giải nằm rất thấp ở mép sông (chỉ cách mép nước vào mùa khô khoảng 1 m), nếu xảy ra lũ thì rất nguy hiểm, cần có biện pháp cảnh báo hoặc di dời.

+ Khu vực tái định cư thủy điện Hòa Na, xã Thông Thụ và xã Đồng Văn, nhiều khu vực được cắt xẻ, đào lấp để lấy mặt bằng, làm mất ổn định sườn dốc, tiềm ẩn nhiều nguy cơ xảy ra trượt lở, ảnh hưởng đến đời sống và gây mất tinh thần của các hộ dân mới được di dời đến nơi ở mới.

V.1.3. Đối với các khu vực có nguy cơ cao

Bao gồm các khu vực với diện tích, địa danh đã nêu ở phần trên, với đặc điểm là tương đối đông dân cư và các 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 vách ta luy, tăng cường trồng cây tăng độ che phủ của thảm thực vật.

V.1.4. 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 giảm thiểu hậu quả. Song để có thể có các biện pháp phòng tránh giảm thiểu 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, giảm thiểu cụ thể, phù hợp với từng đối tượng, diện tích chi tiết.

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

V.2.1. Các giải pháp công trình

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

Có thể chia ra các nhóm công trình sau:

- + Tiêu thoát nước, làm giảm ứng suất cắt và tăng sức chống cắt của đất.
- + Bạt thoải mái dốc địa hình, hạ thấp độ cao mái dốc bằng cách giạt cấp, tạo các đường cơ, đặc biệt là trong xây dựng hệ thống đường giao thông trên các đới vỏ phong hóa.
- + Bảo vệ bề mặt mái dốc (trồng cỏ, sử dụng vật liệu địa kỹ thuật, xây phủ bằng bê tông,...), tăng cường bảo dưỡng các taluy sườn dốc hệ thống đường giao thông.
- + Làm giảm lưu lượng và cản trở sự truyền lũ. Trong đó có thể xây dựng các hồ chứa nước trên lưu vực, nhằm mục tiêu điều tiết nước, hạn chế tập trung nước gây lũ quét, giữ lại một phần dòng chảy bùn rác, cắt đỉnh lũ cho hạ lưu trên lưu vực vào mùa mưa. Tuy nhiên, khi xây dựng các hồ này, nên tính tới hiệu quả kinh tế - xã hội, coi các công trình đó có thể phục vụ đa mục tiêu (chống lũ, chống hạn phục vụ sản xuất nông nghiệp, nuôi thủy sản, phát điện, gián tiếp hạn chế nạn phá rừng thu hẹp tầng phủ,...).

+ Tăng khả năng điều tiết dòng chảy ở những vị trí có nguy cơ tắc nghẽn trên sông suối.

+ Gia cố tăng cường sự bền vững của đập nước, và bờ sông suối ở những vùng phát triển kinh tế - xã hội.

+ Bảo vệ rừng đầu nguồn và trồng cây nhằm gia tăng độ che phủ rừng trên bề mặt địa hình.

+ Xây dựng các công trình cơ sở hạ tầng, công trình thủy lợi, thủy điện, nhà ở,.. cần tính toán tới việc đầu tư đảm bảo tính kháng trượt, kháng lũ, kháng sạt, kháng chấn,...trong những giới hạn cho phép ở các khu vực phát triển kinh tế - xã hội có độ rủi ro cao về TBĐC.

a. Đối với các điểm trượt lở trong đá phong hóa dọc theo các vách taluy Quốc lộ 7 và các đường giao thông:

- 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.

b. Đối với các điểm trượt tịnh tiến

Tùy từng khối trượt có thể dùng nẹp 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.

c. Đối với trượt hỗn hợp quy mô lớn

Các điểm trượt hỗn hợp có mặt trượt ẩn sâu thường có quy mô lớn, 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 một số điểm trượt lớn dọc Quốc lộ 7 (Tản Xà, Sốp Tọc, Cầu Tám) hoặc ở Sốp Mạt 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 trên xuống phía dưới để đề xuất giải pháp cụ thể.

d. Đối với xói lở sông

Khắc phục xói lở bờ sông Cả dọc Quốc lộ 7 là rất khó khăn do thung lũng sông hẹp, cấu tạo đất đá đường bờ ít ổn định, dòng chảy hướng thẳng vào bờ, nên vào mùa lũ xói lở tất yếu sẽ xảy ra và sẽ kéo theo hiện tượng trượt lở phá đường bờ, gây mất nền đường. Giải pháp khả thi hiện nay là xây kè bê tông hoặc xếp rọ đá, lồng đá dọc đoạn bờ sông bị xói lở.

e. Đối với lũ ống - lũ quét

Vùng miền núi Nghệ An địa hình phân cắt mạnh, thung lũng khe suối hẹp, dốc, nên không tránh khỏi nguy cơ lũ quét và 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.

V.2.1. Các giải pháp phi công trình

Nhóm giải pháp này chủ yếu bao gồm các vấn đề về cơ chế - chính sách, khoa học - công nghệ, giáo dục cộng đồng như sau:

- Lập bản đồ hiện trạng TBĐC, làm cơ sở cho việc thành lập bản đồ khoanh vùng dự báo nguy cơ tiềm ẩn TBĐC theo các cấp độ khác nhau trên một vùng lãnh thổ nhất định.

- Lập bản đồ quy hoạch sử dụng đất với mục tiêu bảo vệ rừng đầu nguồn, trồng rừng ở những vị trí có nguy cơ xảy ra TBĐC và khoanh vùng canh tác hợp lý tại những vùng có môi trường địa chất ổn định. Có chính sách ưu đãi đối với công tác tu bổ - bảo vệ rừng.

- Khoanh định ở thực địa những khu vực có nguy cơ trượt lở đất, lũ ống - lũ quét, xói lở bờ sông 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 suối có nguy cơ xói lở bờ sông.

- 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.

- Quy hoạch bãi thải và áp dụng công nghệ khai thác - chế biến khoáng sản tiên tiến, thân thiện với môi trường. Đồng thời tuân thủ nghiêm ngặt nội dung báo cáo tác động môi trường (ĐTM) trong hoạt động khai thác - chế biến khoáng sản, vật liệu xây dựng.

- 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 500 m ở cả hai đầu các đoạn đường có nguy cơ tai biến trượt lở đất cao (các tuyến đường tỉnh lộ, dọc đường mòn Hồ Chí Minh,...) 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 cắm 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 nguy hiểm do tai biến trượt lở đất đá đến các vị trí an toàn.

- Có kế hoạch đối phó, khắc phục khẩn cấp hậu quả khi có TBĐC xảy ra ở những vùng có nguy cơ cao và tập trung dân cư. Đồng thời có thể tổ chức di tản theo tình huống để người dân địa phương cùng với chính quyền sở tại bình tĩnh và chủ động triển khai các hoạt động ứng cứu nhằm giảm nhẹ tối đa các tác động tiêu cực khi TBĐC xảy ra.

- Không cấp phép cũng như nghiêm cấm tuyệt đối việc khai thác khoáng sản, các công trình xây dựng, các điểm dân cư nằm trong phạm vi hành lang bảo vệ của các tuyến đường trong tỉnh.

- Thành lập các đội cứu hộ cơ động để ứng cứu, xử lý và khắc phục các hậu quả do tai biến tự nhiên gây ra.

KẾT LUẬN

Trong khuôn khổ Đề án “*Điều tra, đánh giá và phân vùng cảnh báo nguy cơ trượt lở đất đá các vùng miền núi Việt Nam*”, công tác điều tra hiện trạng trượt lở đất đá khu vực miền núi tỉnh Nghệ An đã được tiến hành trong năm 2012, với sự chủ trì của Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản, và trực tiếp triển khai bởi Liên đoàn Quy hoạch và Điều tra Tài nguyên Nước Miền Bắc và hai đơn vị thuộc Tổng cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam là Liên đoàn Địa chất Bắc Trung Bộ và Liên đoàn Địa chất Intergeo. Các hoạt động điều tra được tiến hành theo đúng quy định kỹ thuật điều tra hiện trạng trượt lở tỷ lệ 1:50.000. Sản phẩm của công tác này bộ bản đồ hiện trạng trượt lở đất đá tỷ lệ 1:50.000 khu vực miền núi tỉnh Nghệ An được điều tra đến năm 2012, bao gồm 15 tờ bản đồ được thành lập cho 11 đơn vị hành chính cấp huyện của tỉnh Nghệ An.

Công tác điều tra đã ghi nhận được khoảng 1.347 vị trí có biểu hiện trượt lở đất đá giải đoán từ ảnh máy bay và phân tích địa hình trên mô hình lập thể số, và hơn 1298 vị trí được xác định đã và đang xảy ra trượt lở đất đá từ khảo sát thực địa. Trong số 1298 vị trí trượt lở đất đá đã được xác định, có 664 vị trí có quy mô nhỏ, 425 vị trí có quy mô trung bình, 195 vị trí có quy mô lớn, 8 vị trí có quy mô rất lớn và 6 vị trí có quy mô đặc biệt lớn. Bên cạnh đó, Đề án còn ghi nhận được hơn 348 vị trí đã xảy ra các tai biến địa chất liên quan trên địa bàn tỉnh Nghệ An, trong đó có 57 vị trí lũ quét, lũ ống và 291 vị trí xói lở bờ sông, suối.

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 miền núi tỉnh Nghệ An, Đề án đã khoanh định được 43 vùng có nguy cơ trượt lở đất đá từ thấp đến rất cao, phục vụ công tác cảnh báo sơ bộ với chính quyền và nhân dân địa phương, và đề xuất điều tra chi tiết ở các tỷ lệ 1:25.000 và 1:10.000.

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, để làm 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 miền núi tỉnh Nghệ An. Phương thức hữu ích nhất để sử dụng các kết quả này là chuyển giao các sản phẩm về địa phương ngay sau công tác điều tra ở Bước 1. Các sản phẩm này có thể được sử dụng làm công cụ cảnh báo sơ bộ tại các khu vực đã và đang xảy ra hiện tượng trượt lở đất đá, thông báo với các cấp chính quyền và nhân dân sở tại về thực trạng và mức độ nguy cơ xảy ra thiên tai trượt lở tại các vị trí đó và khu

vực lân cận. Thông tin về các vị trí đã được cảnh báo sẽ hỗ trợ cộng đồng địa phương có phương án chuẩn bị các biện pháp ứng phó, phòng, tránh và giảm nhẹ thiệt hại do thiên tai trượt lở đất đá gây ra trong các mùa mưa bão sắp tới.

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

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

Xin trân trọng cảm ơn ./.

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

Bảng 74. Danh mục các tài liệu được chuyển giao về địa phương.

TT	Tên tài liệu	Dạng tài liệu	Số lượng
1	Bộ bản đồ hiện trạng trượt lở đất đá tỷ lệ 1:50.000 khu vực miền núi tỉnh Nghệ An.	tờ bản đồ	15
2	Báo cáo kết quả điều tra và thành lập bản đồ hiện trạng trượt lở đất đá tỷ lệ 1:50.000 khu vực miền núi tỉnh Nghệ An.	báo cáo	1
3	CD lưu giữ dữ liệu số các sản phẩm được chuyển giao.	CD	1

PHỤ LỤC 2: DANH MỤC CÁC VỊ TRÍ ĐÃ XẢY RA TRƯỢT LỞ ĐẤT ĐÁ KHU VỰC MIỀN NÚI TỈNH NGHỆ AN ĐƯỢC ĐIỀU TRA ĐẾN NĂM 2012

Đây là phần thống kê danh mục các vị trí đã xảy ra trượt lở đất đá tới năm 2012 tại các khu vực miền núi tỉnh Nghệ An, được điều tra từ công tác khảo sát thực địa. Thông tin mô tả chi tiết cho từng vị trí được tổng hợp trong 86 trường thuộc tính của bộ cơ sở dữ liệu điều tra và thành lập bản đồ hiện trạng trượt lở đất đá tỷ lệ 1:50.000 khu vực miền núi tỉnh Nghệ An. Các khu vực đã xảy ra trượt lở đất đá được giải đoán từ ảnh máy bay và phân tích địa hình trên mô hình lập thể số, nếu chưa được kiểm chứng từ công tác khảo sát thực địa, đều chưa được thống kê trong bảng danh mục này.

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

- **Tọa độ địa lý:** được ghi lại tại vị trí chân khối trượt bằng GPS sử dụng hệ quy chiếu VN2000 (kinh tuyến trục 105 múi 6);

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

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

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

Bảng 75. Danh mục các vị trí đã xảy ra trượt lở đất đá cho đến năm 2012 trên địa bàn tỉnh Nghệ An được điều tra bằng công tác khảo sát thực địa.(CXĐ: chưa xác định)

TT	Tọa độ X	Tọa độ Y	Huyện	Xã	Thể tích khối trượt	Số lần trượt	Nguy cơ trượt tiếp
1	430312	2166420	Kỳ Sơn	Mỹ Lý	50	1	Quy mô nhỏ
2	429769	2166857	Kỳ Sơn	Mỹ Lý	350	1	Quy mô trung bình
3	429297	2167310	Kỳ Sơn	Mỹ Lý	1340	1	Quy mô lớn
4	428387	2167907	Kỳ Sơn	Mỹ Lý	100	1	Quy mô nhỏ
5	427958	2168378	Kỳ Sơn	Mỹ Lý	310	1	Quy mô trung bình
6	427503	2168558	Kỳ Sơn	Mỹ Lý	80	1	Quy mô nhỏ
7	427821	2168893	Kỳ Sơn	Mỹ Lý	225	1	Quy mô trung bình
8	427010	2168762	Kỳ Sơn	Mỹ Lý	160	1	Quy mô nhỏ
9	426804	2168185	Kỳ Sơn	Mỹ Lý	90	1	Quy mô nhỏ
10	426274	2168875	Kỳ Sơn	Mỹ Lý	200	1	Quy mô trung bình
11	425694	2168560	Kỳ Sơn	Mỹ Lý	170	2	Quy mô nhỏ
12	425054	2168391	Kỳ Sơn	Mỹ Lý	100	2	Quy mô nhỏ
13	424496	2168174	Kỳ Sơn	Mỹ Lý	384	2	Quy mô trung bình

TT	Tọa độ X	Tọa độ Y	Huyện	Xã	Thể tích khối trượt	Số lần trượt	Nguy cơ trượt tiếp
14	424138	2167783	Kỳ Sơn	Bắc Lý	255	1	Quy mô trung bình
15	424049	2167253	Kỳ Sơn	Bắc Lý	680	1	Quy mô trung bình
16	423782	2166675	Kỳ Sơn	Bắc Lý	4200	1	Quy mô lớn
17	422848	2166659	Kỳ Sơn	Bắc Lý	270	1	Quy mô trung bình
18	422805	2166900	Kỳ Sơn	Bắc Lý	390	1	Quy mô trung bình
19	422965	2167106	Kỳ Sơn	Bắc Lý	180	1	Quy mô nhỏ
20	420386	2156705	Kỳ Sơn	Huồi Tụ	156	1	Quy mô nhỏ
21	420443	2156488	Kỳ Sơn	Huồi Tụ	270	1	Quy mô trung bình
22	420626	2156048	Kỳ Sơn	Huồi Tụ	121.5	1	Quy mô nhỏ
23	420971	2155621	Kỳ Sơn	Huồi Tụ	315	1	Quy mô trung bình
24	420477	2155418	Kỳ Sơn	Huồi Tụ	180	1	Quy mô nhỏ
25	420351	420351	Kỳ Sơn	Hội Tụ	120	1	Quy mô nhỏ
26	420351	2154843	Kỳ Sơn	Huồi Tụ	170	1	Quy mô nhỏ
27	422526	2167387	Kỳ Sơn	Bắc Lý	81	1	Quy mô nhỏ
28	422388	2167595	Kỳ Sơn	Bắc Lý	380	1	Quy mô trung bình
29	422259	2168068	Kỳ Sơn	Bắc Lý	500	1	Quy mô trung bình
30	421974	2168903	Kỳ Sơn	Bắc Lý	144	1	Quy mô nhỏ
31	421611	2168741	Kỳ Sơn	Bắc Lý	825	1	Quy mô trung bình
32	418947	2173897	Kỳ Sơn	Mỹ Lý	72	1	Quy mô nhỏ
33	418742	2174713	Kỳ Sơn	Mỹ Lý	150	1	Quy mô nhỏ
34	417879	2175030	Kỳ Sơn	Mỹ Lý	198	1	Quy mô nhỏ
35	417523	2174890	Kỳ Sơn	Mỹ Lý	270	1	Quy mô trung bình
36	422122	2143905	Kỳ Sơn	Bắc Lý	1000	2	Quy mô lớn
37	423697	2143202	Kỳ Sơn	Chiêu Lưu	1000	2	Quy mô trung bình
38	426272	2142539	Kỳ Sơn	Chiêu Lưu	350	1	Quy mô trung bình
39	412792	2164234	Kỳ Sơn	Độc Mây	350	1	Quy mô trung bình
40	410908	2161599	Kỳ Sơn	Độc Mây	200	1	Quy mô trung bình
41	411517	2161151	Kỳ Sơn	Na Loi	300	1	Quy mô trung bình
42	411876	2160774	Kỳ Sơn	Na Loi	10000	1	Quy mô lớn
43	411581	2160150	Kỳ Sơn	Na Loi	300	1	Quy mô trung bình
44	410994	2159880	Kỳ Sơn	Na Loi	260	1	Quy mô trung bình
45	412162	2158368	Kỳ Sơn	Na Loi	530	1	Quy mô trung bình
46	412263	2157878	Kỳ Sơn	Na Loi	300	1	Quy mô trung bình
47	412112	2157538	Kỳ Sơn	Na Loi	230	1	Quy mô trung bình
48	412867	2157419	Kỳ Sơn	Na Loi	300	1	Quy mô trung bình
49	413250	2157631	Kỳ Sơn	Na Loi	350	1	Quy mô trung bình
50	431704	2141375	Kỳ Sơn	Chiêu Lưu	924	1	Quy mô trung bình
51	424351	2123263	Kỳ Sơn	Nậm Cắn	27	1	Quy mô nhỏ
52	407349	2146837	Kỳ Sơn	Tà Cạ	270	2	Quy mô trung bình
53	430454	2166843	Kỳ Sơn	Mỹ Lý	15600	2	Quy mô lớn
54	431100	2166935	Kỳ Sơn	Mỹ Lý	19000	2	Quy mô lớn
55	432996	2165847	Kỳ Sơn	Mỹ Lý	140	1	Quy mô nhỏ
56	433401	2162797	Kỳ Sơn	Mỹ Lý	28.5	1	Quy mô nhỏ
57	421044	2161225	Kỳ Sơn	Huồi Tụ	600	1	Quy mô trung bình
58	434820	2165517	Kỳ Sơn	Mỹ Lý	5800	2	Quy mô lớn
59	420261	2157126	Kỳ Sơn	Huồi Tụ	160	1	Quy mô nhỏ
60	420035	2157090	Kỳ Sơn	Huồi Tụ	600	1	Quy mô trung bình
61	418137	2156691	Kỳ Sơn	Huồi Tụ	625	1	Quy mô trung bình
62	417472	2156639	Kỳ Sơn	Huồi Tụ	220	1	Quy mô trung bình
63	416907	2156683	Kỳ Sơn	Huồi Tụ	240	1	Quy mô trung bình
64	414777	2157703	Kỳ Sơn	Na Loi	2775	1	Quy mô lớn
65	414135	2148192	Kỳ Sơn	Phà Đánh	8000	2	Quy mô lớn
66	415954	2144338	Kỳ Sơn	Hữu Lập	100	1	Quy mô nhỏ
67	416684	2144462	Kỳ Sơn	Hữu Lập	350	1	Quy mô nhỏ
68	418162	2144681	Kỳ Sơn	Hữu Lập	175	2	Quy mô nhỏ
69	420955	2144970	Kỳ Sơn	Hữu Lập	100	1	Quy mô nhỏ
70	422558	2148848	Kỳ Sơn	Hữu Lập	1900	1	Quy mô lớn
71	406541	2154698	Kỳ Sơn	Chiêu Lưu	1020	1	Quy mô lớn

TT	Tọa độ X	Tọa độ Y	Huyện	Xã	Thể tích khối trượt	Số lần trượt	Nguy cơ trượt tiếp
72	408368	2154351	Kỳ Sơn	Nậm Cắn	800	1	Quy mô trung bình
73	414665	2128126	Kỳ Sơn	Na Ngoi	45	1	Quy mô nhỏ
74	414665	2128208	Kỳ Sơn	Na Ngoi	165	1	Quy mô nhỏ
75	414341	2129921	Kỳ Sơn	Na Ngoi	90	1	Quy mô nhỏ
76	414430	2130600	Kỳ Sơn	Na Ngoi	600	1	Quy mô trung bình
77	409756	2129759	Kỳ Sơn	Na Ngoi	900	1	Quy mô trung bình
78	408983	2130656	Kỳ Sơn	Na Ngoi	570	1	Quy mô trung bình
79	409049	2130158	Kỳ Sơn	Na Ngoi	750	1	Quy mô trung bình
80	409140	2129944	Kỳ Sơn	Na Ngoi	230	1	Quy mô trung bình
81	405870	2130974	Kỳ Sơn	Na Ngoi	14	1	Quy mô nhỏ
82	403375	2132905	Kỳ Sơn	Mường Típ	700	1	Quy mô trung bình
83	403245	2132620	Kỳ Sơn	Mường Típ	375	1	Quy mô trung bình
84	403286	2132506	Kỳ Sơn	Mường Típ	700	1	Quy mô trung bình
85	417549	2127959	Kỳ Sơn	Na Ngoi	120	1	Quy mô nhỏ
86	414160	2128174	Kỳ Sơn	Na Ngoi	150	1	Quy mô nhỏ
87	412585	2129202	Kỳ Sơn	Na Ngoi	175	1	Quy mô nhỏ
88	410505	2129183	Kỳ Sơn	Na Ngoi	290	1	Quy mô trung bình
89	410082	2129269	Kỳ Sơn	Na Ngoi	270	1	Quy mô trung bình
90	409799	2129313	Kỳ Sơn	Na Ngoi	380	1	Quy mô trung bình
91	417426	2128591	Kỳ Sơn	Na Ngoi	15	1	Quy mô nhỏ
92	418357	2129290	Kỳ Sơn	Na Ngoi	50	1	Quy mô nhỏ
93	418755	2130329	Kỳ Sơn	Na Ngoi	144	1	Quy mô nhỏ
94	418990	2130482	Kỳ Sơn	Na Ngoi	70	1	Quy mô nhỏ
95	419251	2130665	Kỳ Sơn	Na Ngoi	150	1	Quy mô nhỏ
96	419279	2130947	Kỳ Sơn	Na Ngoi	60	1	Quy mô nhỏ
97	419771	2131207	Kỳ Sơn	Na Ngoi	265	1	Quy mô nhỏ
98	420156	2131046	Kỳ Sơn	Na Ngoi	120	1	Quy mô nhỏ
99	437231	2142696	Kỳ Sơn	Bảo Thắng	40	1	Quy mô nhỏ
100	437084	2143099	Kỳ Sơn	Bảo Thắng	180	1	Quy mô nhỏ
101	436491	2143175	Kỳ Sơn	Bảo Thắng	150	1	Quy mô nhỏ
102	436374	2143678	Kỳ Sơn	Bảo Thắng	500	1	Quy mô trung bình
103	436630	2144097	Kỳ Sơn	Bảo Thắng	120	1	Quy mô nhỏ
104	437380	2142528	Kỳ Sơn	Bảo Thắng	600	1	Quy mô trung bình
105	429769	2159690	Kỳ Sơn	Huổi Tụ	300	1	Quy mô trung bình
106	430774	2157862	Kỳ Sơn	Mường Lóng	400	1	Quy mô trung bình
107	417194	2150236	Kỳ Sơn	Phà Đánh	170	1	Quy mô nhỏ
108	417115	2150495	Kỳ Sơn	Phà Đánh	190	1	Quy mô nhỏ
109	417622	2151264	Kỳ Sơn	Phà Đánh	195	2	Quy mô nhỏ
110	418406	2151876	Kỳ Sơn	Phà Đánh	195	1	Quy mô nhỏ
111	419050	2152233	Kỳ Sơn	Phà Đánh	190	1	Quy mô nhỏ
112	419539	2152801	Kỳ Sơn	Phà Đánh	300	1	Quy mô trung bình
113	420101	2154567	Kỳ Sơn	Huổi Tụ	190	1	Quy mô nhỏ
114	415336	2148443	Kỳ Sơn	Phà Đánh	165	1	Quy mô nhỏ
115	414686	2148941	Kỳ Sơn	Phà Đánh	156	1	Quy mô nhỏ
116	414522	2148626	Kỳ Sơn	Phà Đánh	200	1	Quy mô nhỏ
117	413624	2148585	Kỳ Sơn	Phà Đánh	190	1	Quy mô nhỏ
118	412751	2148775	Kỳ Sơn	Phà Đánh	195	1	Quy mô nhỏ
119	412247	2148837	Kỳ Sơn	Phà Đánh	800	1	Quy mô trung bình
120	412136	2148585	Kỳ Sơn	Phà Đánh	300	1	Quy mô trung bình
121	411554	2148053	Kỳ Sơn	Phà Đánh	195	1	Quy mô nhỏ
122	411390	2148027	Kỳ Sơn	Phà Đánh	400	1	Quy mô trung bình
123	410957	2147540	Kỳ Sơn	Nậm Cắn	190	1	Quy mô nhỏ
124	411099	2147025	Kỳ Sơn	Phà Đánh	400	1	Quy mô trung bình
125	410202	2146501	Kỳ Sơn	Tà Cạ	195	1	Quy mô nhỏ
126	409919	2146207	Kỳ Sơn	Tà Cạ	500	1	Quy mô trung bình
127	409832	2145724	Kỳ Sơn	Tà Cạ	200	1	Quy mô nhỏ
128	410145	2145647	Kỳ Sơn	Tà Cạ	200	1	Quy mô nhỏ
129	410522	2145561	Kỳ Sơn	Tà Cạ	500	1	Quy mô trung bình

TT	Tọa độ X	Tọa độ Y	Huyện	Xã	Thể tích khối trượt	Số lần trượt	Nguy cơ trượt tiếp
130	410753	2145453	Kỳ Sơn	Tà Cạ	400	1	Quy mô trung bình
131	410960	2145247	Kỳ Sơn	Tà Cạ	500	1	Quy mô trung bình
132	411615	2144700	Kỳ Sơn	Hữu Kiệm	200	1	Quy mô nhỏ
133	412028	2144694	Kỳ Sơn	Hữu Kiệm	200	1	Quy mô nhỏ
134	413077	2144689	Kỳ Sơn	Hữu Kiệm	195	1	Quy mô nhỏ
135	413506	2144733	Kỳ Sơn	Hữu Kiệm	1000	1	Quy mô trung bình
136	414182	2143912	Kỳ Sơn	Hữu Kiệm	800	1	Quy mô trung bình
137	430433	2166339	Kỳ Sơn	Mỹ Lý	230	1	Quy mô trung bình
138	422007	2139935	Kỳ Sơn	Chiêu Lưu	16000	2	Quy mô lớn
139	422776	2139712	Kỳ Sơn	Chiêu Lưu	5000	2	Quy mô lớn
140	423167	2139611	Kỳ Sơn	Chiêu Lưu	800	1	Quy mô trung bình
141	424315	2139228	Kỳ Sơn	Chiêu Lưu	400	1	Quy mô trung bình
142	424461	424461	Kỳ Sơn	Churu Lưu	18000	1	Quy mô lớn
143	424759	2138659	Kỳ Sơn	Chiêu Lưu	450	1	Quy mô trung bình
144	427195	2162909	Kỳ Sơn	Huổi Tụ	450	2	Quy mô trung bình
145	426802	2162815	Kỳ Sơn	Huổi Tụ	1125	1	Quy mô lớn
146	436380	2165498	Kỳ Sơn	Mỹ Lý	1400	2	Quy mô lớn
147	438799	2163564	Kỳ Sơn	Mường Lống	260	2	Quy mô trung bình
148	427129	2162301	Kỳ Sơn	Huổi Tụ	160	2	Quy mô nhỏ
149	427347	2162137	Kỳ Sơn	Huổi Tụ	570	1	Quy mô trung bình
150	427563	2161956	Kỳ Sơn	Huổi Tụ	320	2	Quy mô trung bình
151	427785	2161589	Kỳ Sơn	Huổi Tụ	1050	2	Quy mô lớn
152	427923	2160953	Kỳ Sơn	Huổi Tụ	1350	1	Quy mô lớn
153	428161	2160820	Kỳ Sơn	Huổi Tụ	220	1	Quy mô trung bình
154	428300	2160649	Kỳ Sơn	Huổi Tụ	140	1	Quy mô nhỏ
155	424403	2158178	Kỳ Sơn	Huổi Tụ	630	1	Quy mô trung bình
156	429371	2164623	Kỳ Sơn	Mỹ Lý	750	1	Quy mô trung bình
157	404921	2152459	Kỳ Sơn	Nậm Cắn	600	2	Quy mô trung bình
158	405776	2151952	Kỳ Sơn	Nậm Cắn	630	1	Quy mô trung bình
159	429169	2164503	Kỳ Sơn	Mỹ Lý	444	1	Quy mô trung bình
160	407024	2150689	Kỳ Sơn	Nậm Cắn	1900	1	Quy mô lớn
161	406979	2150446	Kỳ Sơn	Nậm Cắn	450	1	Quy mô trung bình
162	406961	2149549	Kỳ Sơn	Nậm Cắn	220	1	Quy mô trung bình
163	406721	2149159	Kỳ Sơn	Nậm Cắn	150	2	Quy mô nhỏ
164	408404	2148070	Kỳ Sơn	Nậm Cắn	650	1	Quy mô trung bình
165	408994	2147861	Kỳ Sơn	Nậm Cắn	400	1	Quy mô trung bình
166	428220	2164242	Kỳ Sơn	Huổi Tụ	120	1	Quy mô nhỏ
167	409660	2147531	Kỳ Sơn	Nậm Cắn	120	1	Quy mô nhỏ
168	409335	2147731	Kỳ Sơn	Nậm Cắn	500	2	Quy mô trung bình
169	408591	2148758	Kỳ Sơn	Nậm Cắn	700	2	Quy mô trung bình
170	408958	2148471	Kỳ Sơn	Nậm Cắn	350	1	Quy mô trung bình
171	409286	2148252	Kỳ Sơn	Nậm Cắn	450	2	Quy mô trung bình
172	409361	409361	Kỳ Sơn	Nậm Cắn	10	1	Quy mô nhỏ
173	410595	2147502	Kỳ Sơn	Nậm Cắn	350	1	Quy mô trung bình
174	410452	2147207	Kỳ Sơn	Nậm Cắn	1050	1	Quy mô lớn
175	427595	2164174	Kỳ Sơn	Huổi Tụ	380	1	Quy mô trung bình
176	409641	2145806	Kỳ Sơn	Tà Cạ	102000	2	Quy mô đặc biệt lớn
177	413874	2143781	Kỳ Sơn	Hữu Kiệm	120	2	Quy mô nhỏ
178	414739	2143435	Kỳ Sơn	Hữu Kiệm	200	1	Quy mô nhỏ
179	415000	2143829	Kỳ Sơn	Hữu Kiệm	210	1	Quy mô trung bình
180	415290	2143288	Kỳ Sơn	Hữu Kiệm	150	2	Quy mô nhỏ
181	416617	2142822	Kỳ Sơn	Hữu Kiệm	220	1	Quy mô trung bình
182	419022	2141886	Kỳ Sơn	Hữu Kiệm	570	1	Quy mô trung bình
183	419288	2141643	Kỳ Sơn	Hữu Kiệm	170	2	Quy mô nhỏ
184	419490	2141239	Kỳ Sơn	Hữu Kiệm	450	1	Quy mô trung bình
185	420112	2140732	Kỳ Sơn	Hữu Kiệm	180	1	Quy mô nhỏ
186	414528	2128245	Kỳ Sơn	Na Ngoi	150	1	Quy mô nhỏ
187	410190	2129100	Kỳ Sơn	Na Ngoi	2500	1	Quy mô lớn

TT	Tọa độ X	Tọa độ Y	Huyện	Xã	Thể tích khối trượt	Số lần trượt	Nguy cơ trượt tiếp
188	409893	2128953	Kỳ Sơn	Na Ngoi	2000	1	Quy mô lớn
189	409532	2128650	Kỳ Sơn	Na Ngoi	110	1	Quy mô nhỏ
190	409048	2128116	Kỳ Sơn	Na Ngoi	56	1	Quy mô nhỏ
191	408944	2127899	Kỳ Sơn	Na Ngoi	100	1	Quy mô nhỏ
192	408487	2127942	Kỳ Sơn	Na Ngoi	260	1	Quy mô trung bình
193	407440	2127990	Kỳ Sơn	Na Ngoi	220	2	Quy mô trung bình
194	406740	2127072	Kỳ Sơn	Na Ngoi	135	1	Quy mô nhỏ
195	406421	2126895	Kỳ Sơn	Na Ngoi	1500	1	Quy mô lớn
196	406706	2126891	Kỳ Sơn	Na Ngoi	350	1	Quy mô trung bình
197	406525	2126642	Kỳ Sơn	Na Ngoi	1000	1	Quy mô lớn
198	405736	2126589	Kỳ Sơn	Na Ngoi	1500	2	Quy mô lớn
199	405592	2125940	Kỳ Sơn	Na Ngoi	500	2	Quy mô trung bình
200	408656	2129480	Kỳ Sơn	Na Ngoi	7000	1	Quy mô lớn
201	408292	2129394	Kỳ Sơn	Na Ngoi	2000	1	Quy mô lớn
202	407237	2129216	Kỳ Sơn	Na Ngoi	300	1	Quy mô trung bình
203	407106	2129430	Kỳ Sơn	Na Ngoi	750	1	Quy mô trung bình
204	393940	2133487	Kỳ Sơn	Mường ải	1500	1	Quy mô lớn
205	393582	2133168	Kỳ Sơn	Mường ải	200	1	Quy mô trung bình
206	393957	2133036	Kỳ Sơn	Mường ải	600	1	Quy mô trung bình
207	392913	2133327	Kỳ Sơn	Mường ải	150	1	Quy mô nhỏ
208	395853	2132801	Kỳ Sơn	Mường ải	150	1	Quy mô nhỏ
209	395234	2132896	Kỳ Sơn	Mường ải	1200	1	Quy mô lớn
210	398326	2132513	Kỳ Sơn	Mường Típ	12000	1	Quy mô lớn
211	398513	2132334	Kỳ Sơn	Mường Típ	1000	1	Quy mô lớn
212	401471	2131883	Kỳ Sơn	Mường Típ	1200	1	Quy mô lớn
213	404880	2130161	Kỳ Sơn	Na Ngoi	2500	1	Quy mô lớn
214	404833	2130005	Kỳ Sơn	Na Ngoi	150	1	Quy mô nhỏ
215	404921	2145393	Kỳ Sơn	Tà Cạ	150	1	Quy mô nhỏ
216	405502	2145490	Kỳ Sơn	Tà Cạ	70	1	Quy mô nhỏ
217	405977	2145715	Kỳ Sơn	Tà Cạ	300	1	Quy mô trung bình
218	406062	2145877	Kỳ Sơn	Tà Cạ	70	1	Quy mô nhỏ
219	407413	2146808	Kỳ Sơn	Tà Cạ	200	2	Quy mô trung bình
220	407799	2146585	Kỳ Sơn	Tà Cạ	1000	1	Quy mô lớn
221	399248	2147767	Kỳ Sơn	Tà Cạ	500	1	Quy mô trung bình
222	395645	2145684	Kỳ Sơn	Mường Típ	400	1	Quy mô trung bình
223	392130	2144784	Kỳ Sơn	Mường Típ	150	1	Quy mô nhỏ
224	389833	2139314	Kỳ Sơn	Mường Típ	175	0	Quy mô nhỏ
225	389906	2138967	Kỳ Sơn	Mường Típ	750	1	Quy mô trung bình
226	389954	2138781	Kỳ Sơn	Mường ải	500	1	Quy mô trung bình
227	389950	2138284	Kỳ Sơn	Mường ải	1500	1	Quy mô lớn
228	389898	2138152	Kỳ Sơn	Mường ải	500	1	Quy mô trung bình
229	389695	2138072	Kỳ Sơn	Mường ải	2000	1	Quy mô lớn
230	389380	2137706	Kỳ Sơn	Mường ải	20000	1	Quy mô rất lớn
231	407714	2139636	Kỳ Sơn	Tây Sơn	250	1	Quy mô nhỏ
232	405247	2139427	Kỳ Sơn	Tây Sơn	300	1	Quy mô trung bình
233	424290	2139359	Kỳ Sơn	Chiêu Lưu	12000	1	Quy mô lớn
234	415901	2143117	Kỳ Sơn	Hữu Kiệm	750	1	Quy mô lớn
235	409982	2146420	Kỳ Sơn	Tà Cạ	14400	1	Quy mô lớn
236	421268	2158748	Kỳ Sơn	Huồi Tụ	1200	1	Quy mô lớn
237	410878	2147355	Kỳ Sơn	Phà Đánh	13500	1	Quy mô lớn
238	428474	2160247	Kỳ Sơn	Huồi Tụ	150	1	Quy mô nhỏ
239	428212	2159839	Kỳ Sơn	Huồi Tụ	200	1	Quy mô trung bình
240	424975	2159738	Kỳ Sơn	Huồi Tụ	135	1	Quy mô nhỏ
241	424837	2159645	Kỳ Sơn	Huồi Tụ	120	1	Quy mô nhỏ
242	420635	2169382	Kỳ Sơn	Bắc Lý	1000	2	Quy mô lớn
243	420344	2168956	Kỳ Sơn	Bắc Lý	36	1	Quy mô nhỏ
244	420163	2169027	Kỳ Sơn	Bắc Lý	25	1	Quy mô nhỏ
245	419707	2169132	Kỳ Sơn	Bắc Lý	99	1	Quy mô nhỏ

TT	Tọa độ X	Tọa độ Y	Huyện	Xã	Thể tích khối trượt	Số lần trượt	Nguy cơ trượt tiếp
246	417144	2173660	Kỳ Sơn	Bắc Lý	140	1	Quy mô nhỏ
247	422324	2160028	Kỳ Sơn	Huồi Tụ	1000	1	Quy mô lớn
248	422154	2161448	Kỳ Sơn	Huồi Tụ	250	1	Quy mô trung bình
249	422376	2161817	Kỳ Sơn	Huồi Tụ	400	1	Quy mô trung bình
250	422501	2161864	Kỳ Sơn	Huồi Tụ	1000	1	Quy mô lớn
251	422966	2163032	Kỳ Sơn	Huồi Tụ	1400	1	Quy mô lớn
252	422729	2163062	Kỳ Sơn	Huồi Tụ	1200	1	Quy mô lớn
253	422764	2163822	Kỳ Sơn	Huồi Tụ	1000	1	Quy mô lớn
254	422972	2164394	Kỳ Sơn	Huồi Tụ	600	1	Quy mô trung bình
255	423111	2164568	Kỳ Sơn	Bắc Lý	800	1	Quy mô trung bình
256	423221	2164814	Kỳ Sơn	Bắc Lý	300	1	Quy mô trung bình
257	423298	2165013	Kỳ Sơn	Bắc Lý	250	1	Quy mô trung bình
258	423066	2165742	Kỳ Sơn	Bắc Lý	170	1	Quy mô nhỏ
259	423232	2166220	Kỳ Sơn	Bắc Lý	700	1	Quy mô trung bình
260	423013	2166641	Kỳ Sơn	Bắc Lý	600	1	Quy mô trung bình
261	423633	2165979	Kỳ Sơn	Bắc Lý	950	1	Quy mô trung bình
262	424229	2165613	Kỳ Sơn	Bắc Lý	400	1	Quy mô trung bình
263	424396	2165528	Kỳ Sơn	Bắc Lý	450	1	Quy mô trung bình
264	425092	2165181	Kỳ Sơn	Bắc Lý	480	1	Quy mô trung bình
265	422322	2165646	Kỳ Sơn	Bắc Lý	200	1	Quy mô trung bình
266	420596	2157452	Kỳ Sơn	Huồi Tụ	200	2	Quy mô trung bình
267	421558	2159318	Kỳ Sơn	Huồi Tụ	200	1	Quy mô trung bình
268	422527	2159903	Kỳ Sơn	Huồi Tụ	650	2	Quy mô trung bình
269	424233	2159322	Kỳ Sơn	Huồi Tụ	300	1	Quy mô trung bình
270	424473	2159479	Kỳ Sơn	Huồi Tụ	700	2	Quy mô trung bình
271	414289	2149317	Kỳ Sơn	Phà Đánh	180	2	Quy mô nhỏ
272	414285	2149657	Kỳ Sơn	Phà Đánh	450	2	Quy mô trung bình
273	414683	2150403	Kỳ Sơn	Phà Đánh	600	2	Quy mô trung bình
274	422071	2145740	Kỳ Sơn	Hữu Lập	850	2	Quy mô trung bình
275	421073	2145027	Kỳ Sơn	Hữu Lập	180	2	Quy mô nhỏ
276	406773	2167999	Kỳ Sơn	Keng Đu	600	2	Quy mô trung bình
277	409004	2163853	Kỳ Sơn	Đoọc Mạy	450	2	Quy mô trung bình
278	429354	2136085	Kỳ Sơn	Chiêu Lưu	600	1	Quy mô trung bình
279	429539	2135785	Kỳ Sơn	Chiêu Lưu	110000	2	Quy mô đặc biệt lớn
280	407468	2148499	Kỳ Sơn	Nậm Cắn	1500	2	Quy mô lớn
281	408408	2148069	Kỳ Sơn	Nậm Cắn	320	1	Quy mô trung bình
282	408995	2147866	Kỳ Sơn	Nậm Cắn	1000	1	Quy mô lớn
283	409325	2147730	Kỳ Sơn	Nậm Cắn	250	1	Quy mô trung bình
284	408960	408960	Kỳ Sơn	Nậm Cắn	220	1	Quy mô trung bình
285	409349	2148106	Kỳ Sơn	Nậm Cắn	1000	1	Quy mô lớn
286	410593	410593	Kỳ Sơn	Tà Cạ	850	1	Quy mô trung bình
287	410426	2147217	Kỳ Sơn	Tà Cạ	220	1	Quy mô trung bình
288	411921	2148459	Kỳ Sơn	Phà Đánh	700	1	Quy mô trung bình
289	407405	2146819	Kỳ Sơn	Tà Cạ	420	1	Quy mô trung bình
290	407794	2146584	Kỳ Sơn	Tà Cạ	600	1	Quy mô trung bình
291	409444	2145990	Kỳ Sơn	Tà Cạ	420	1	Quy mô trung bình
292	413624	2144091	Kỳ Sơn	Hữu Kiềm	60	1	Quy mô nhỏ
293	409936	2145207	Kỳ Sơn	Tà Cạ	13000	1	Quy mô lớn
294	409311	2143421	Kỳ Sơn	Tà Cạ	90	1	Quy mô nhỏ
295	409922	2143335	Kỳ Sơn	Tây Sơn	2100	1	Quy mô lớn
296	423162	2142463	Kỳ Sơn	Chiêu Lưu	150	1	Quy mô nhỏ
297	407740	2125016	Kỳ Sơn	Na Ngoi	80	1	Quy mô nhỏ
298	410553	2123343	Kỳ Sơn	Na Ngoi	110	1	Quy mô nhỏ
299	408839	2129554	Kỳ Sơn	Na Ngoi	874	1	Quy mô trung bình
300	408231	2130154	Kỳ Sơn	Na Ngoi	36	1	Quy mô nhỏ
301	422767	2126690	Kỳ Sơn	Nậm Cắn	250	1	Quy mô trung bình
302	391864	2133753	Kỳ Sơn	Mường ải	90	1	Quy mô nhỏ
303	395248	2136121	Kỳ Sơn	Mường Típ	73	1	Quy mô nhỏ

TT	Tọa độ X	Tọa độ Y	Huyện	Xã	Thể tích khối trượt	Số lần trượt	Nguy cơ trượt tiếp
304	400236	2135299	Kỳ Sơn	Mường Típ	140	1	Quy mô nhỏ
305	390206	2139573	Kỳ Sơn	Mường ải	720	1	Quy mô trung bình
306	390300	2139237	Kỳ Sơn	Mường Típ	500	1	Quy mô trung bình
307	390056	2140063	Kỳ Sơn	Mường ải	600	1	Quy mô trung bình
308	390118	2141086	Kỳ Sơn	Mường Típ	3000	2	Quy mô lớn
309	389985	2141386	Kỳ Sơn	Mường Típ	600	1	Quy mô trung bình
310	390934	2144113	Kỳ Sơn	Mường Típ	500	1	Quy mô trung bình
311	391444	2144442	Kỳ Sơn	Mường Típ	60	1	Quy mô nhỏ
312	391951	2144588	Kỳ Sơn	Mường Típ	50	1	Quy mô nhỏ
313	403041	2146801	Kỳ Sơn	Tà Cạ	800	1	Quy mô trung bình
314	403283	2146516	Kỳ Sơn	Tà Cạ	120	1	Quy mô nhỏ
315	403306	2145963	Kỳ Sơn	Tà Cạ	120	1	Quy mô nhỏ
316	403537	2145935	Kỳ Sơn	Tà Cạ	800	1	Quy mô trung bình
317	403832	2145736	Kỳ Sơn	Tà Cạ	900	1	Quy mô trung bình
318	409940	2145206	Kỳ Sơn		1300	1	Quy mô lớn
319	410203	2144705	Kỳ Sơn	Tà Cạ	60	1	Quy mô nhỏ
320	409901	2144570	Kỳ Sơn	Tà Cạ	50	1	Quy mô nhỏ
321	409729	2144302	Kỳ Sơn	Tà Cạ	90	1	Quy mô nhỏ
322	409491	2144045	Kỳ Sơn	Tà Cạ	440	1	Quy mô trung bình
323	409698	2143190	Kỳ Sơn	Tà Cạ	720	1	Quy mô trung bình
324	409920	2143336	Kỳ Sơn	Tà Cạ	3600	1	Quy mô lớn
325	409231	2142488	Kỳ Sơn	Tà Cạ	2500	1	Quy mô lớn
326	411542	2130283	Kỳ Sơn	Na Ngoi	99	1	Quy mô nhỏ
327	411015	2130417	Kỳ Sơn	Na Ngoi	57	1	Quy mô nhỏ
328	411132	2168378	Kỳ Sơn	Đoọc Mạy	105	1	Quy mô nhỏ
329	407197	2130070	Kỳ Sơn	Na Ngoi	10	1	Quy mô nhỏ
330	390684	2134815	Kỳ Sơn	Mường ải	80	1	Quy mô nhỏ
331	395265	2127125	Kỳ Sơn	Mường ải	252	1	Quy mô trung bình
332	395589	2127120	Kỳ Sơn	Mường ải	357	1	Quy mô trung bình
333	399841	2128202	Kỳ Sơn	Mường Típ	1250	1	Quy mô lớn
334	400208	2128194	Kỳ Sơn	Mường Típ	400	1	Quy mô trung bình
335	401689	2147273	Kỳ Sơn	Tà Cạ	60	1	Quy mô nhỏ
336	402568	2146924	Kỳ Sơn	Tà Cạ	675	1	Quy mô trung bình
337	416351	2139373	Kỳ Sơn	Hữu Kiệm	90	1	Quy mô nhỏ
338	424339	2138255	Kỳ Sơn	Chiêu Lưu	765	1	Quy mô trung bình
339	423619	2137561	Kỳ Sơn	Chiêu Lưu	130	1	Quy mô nhỏ
340	425289	2138787	Kỳ Sơn	Chiêu Lưu	30	1	Quy mô nhỏ
341	425707	2138411	Kỳ Sơn	Chiêu Lưu	700	1	Quy mô trung bình
342	426305	2138178	Kỳ Sơn	Chiêu Lưu	13900	1	Quy mô lớn
343	414747	2143450	Kỳ Sơn	Hữu Kiệm	3400	1	Quy mô lớn
344	415295	2143295	Kỳ Sơn	Hữu Kiệm	165	1	Quy mô nhỏ
345	422327	2139698	Kỳ Sơn	Chiêu Lưu	3360	1	Quy mô lớn
346	424465	2138776	Kỳ Sơn	Chiêu Lưu	900	1	Quy mô trung bình
347	418604	2136161	Kỳ Sơn	Hữu Kiệm	378	1	Quy mô trung bình
348	419753	2136082	Kỳ Sơn	Hữu Kiệm	320	1	Quy mô trung bình
349	421604	2136595	Kỳ Sơn	Chiêu Lưu	560	1	Quy mô trung bình
350	422358	2138138	Kỳ Sơn	Chiêu Lưu	2700	1	Quy mô lớn
351	425610	2138487	Kỳ Sơn	Chiêu Lưu	350	1	Quy mô trung bình
352	426306	2138162	Kỳ Sơn	Chiêu Lưu	700	1	Quy mô trung bình
353	428267	2136937	Kỳ Sơn	Chiêu Lưu	560	1	Quy mô trung bình
354	441037	2171244	Tương Dương	Mai Sơn	13750	1	Quy mô lớn
355	430269	2131308	Tương Dương	Lưu Kiên	40	1	Quy mô nhỏ
356	428155	2129967	Tương Dương	Lưu Kiên	28	1	Quy mô nhỏ
357	426235	2127600	Tương Dương	Lưu Kiên	30	1	Quy mô nhỏ
358	439079	2131583	Tương Dương	Xá Lượng	112	1	Quy mô nhỏ
359	438994	2130946	Tương Dương	Xá Lượng	30	1	Quy mô nhỏ
360	439512	2132220	Tương Dương	Xá Lượng	600	1	Quy mô trung bình
361	449531	2125923	Tương Dương	Tam Thái	52	1	Quy mô nhỏ

TT	Tọa độ X	Tọa độ Y	Huyện	Xã	Thể tích khối trượt	Số lần trượt	Nguy cơ trượt tiếp
362	446970	2125076	Tương Dương	Tam Thái	170	1	Quy mô nhỏ
363	447669	2124837	Tương Dương	Tam Thái	225	1	Quy mô trung bình
364	448530	2124460	Tương Dương	Tam Thái	35	1	Quy mô nhỏ
365	446101	2124896	Tương Dương	Tam Thái	850	1	Quy mô trung bình
366	444702	2122575	Tương Dương	Tam Thái	650	1	Quy mô trung bình
367	444146	2121990	Tương Dương	Tam Thái	200	1	Quy mô nhỏ
368	439378	2118749	Tương Dương	Tam Hợp	300	1	Quy mô trung bình
369	439317	2118405	Tương Dương	Tam Hợp	200	1	Quy mô trung bình
370	433356	2117512	Tương Dương	Tam Hợp	210	1	Quy mô trung bình
371	442459	2118620	Tương Dương	Tam Hợp	375	1	Quy mô trung bình
372	425000	2125725	Tương Dương	Lưu Kiền	72	1	Quy mô nhỏ
373	427005	2127528	Tương Dương	Lưu Kiền	144	1	Quy mô nhỏ
374	450374	2125849	Tương Dương	Tam Thái	450	1	Quy mô trung bình
375	449331	2124677	Tương Dương	Tam Thái	36	1	Quy mô nhỏ
376	449650	2125641	Tương Dương	Tam Thái	375	1	Quy mô trung bình
377	449657	2124363	Tương Dương	Tam Thái	2520	1	Quy mô lớn
378	449016	2124082	Tương Dương	Tam Thái	150	1	Quy mô nhỏ
379	442379	2118665	Tương Dương	Tam Hợp	30	1	Quy mô nhỏ
380	478280	2129922	Tương Dương	Nga My	4500	1	Quy mô lớn
381	477823	2129230	Tương Dương	Nga My	1750	1	Quy mô lớn
382	478035	2128673	Tương Dương	Nga My	6000	1	Quy mô lớn
383	481606	2129998	Tương Dương	Nga My	9900	1	Quy mô lớn
384	481179	2130110	Tương Dương	Nga My	3500	1	Quy mô lớn
385	480682	2130147	Tương Dương	Nga My	8250	1	Quy mô lớn
386	480393	2130215	Tương Dương	Nga My	400	1	Quy mô trung bình
387	479836	2130145	Tương Dương	Nga My	10000	1	Quy mô lớn
388	486823	2133417	Tương Dương	Nga My	11200	1	Quy mô lớn
389	468082	2134031	Tương Dương	Yên Hoà	618	1	Quy mô trung bình
390	460615	2133990	Tương Dương	Yên Na	1100	1	Quy mô lớn
391	460669	2134569	Tương Dương	Yên Na	3240	1	Quy mô lớn
392	460773	2135168	Tương Dương	Yên Na	60	1	Quy mô nhỏ
393	461258	2135680	Tương Dương	Yên Na	910	1	Quy mô trung bình
394	452037	2136996	Tương Dương	Yên Na	190	1	Quy mô nhỏ
395	442920	2138735	Tương Dương	Yên Na	180	1	Quy mô nhỏ
396	442369	2138888	Tương Dương	Lưỡng Minh	216	1	Quy mô trung bình
397	441299	2138661	Tương Dương	Lưỡng Minh	9500	1	Quy mô lớn
398	440971	2137513	Tương Dương	Lưỡng Minh	625	1	Quy mô trung bình
399	440891	2137287	Tương Dương	Lưỡng Minh	84	1	Quy mô nhỏ
400	438422	2135650	Tương Dương	Lưỡng Minh	350	1	Quy mô trung bình
401	438308	2135458	Tương Dương	Lưỡng Minh	286	1	Quy mô trung bình
402	438122	2135199	Tương Dương	Lưỡng Minh	38	1	Quy mô nhỏ
403	438415	2134778	Tương Dương	Lưỡng Minh	125	1	Quy mô nhỏ
404	438676	2134604	Tương Dương	Lưỡng Minh	360	1	Quy mô trung bình
405	439528	2134300	Tương Dương	Xá Lượng	94	1	Quy mô nhỏ
406	445954	2129475	Tương Dương	Thạch Giám	240	1	Quy mô trung bình
407	442749	2129952	Tương Dương	Thạch Giám	630	1	Quy mô trung bình
408	448476	2142822	Tương Dương	Kim Đa	180	1	Quy mô nhỏ
409	458967	2152336	Tương Dương	Kim Tiến	160	1	Quy mô nhỏ
410	438612	2167145	Tương Dương	Mai Sơn	855	1	Quy mô trung bình
411	438129	2166766	Tương Dương	Mai Sơn	1380	2	Quy mô lớn
412	437808	2166632	Tương Dương	Mai Sơn	1020	2	Quy mô lớn
413	437610	2166434	Tương Dương	Mai Sơn	2856	2	Quy mô lớn
414	437367	2165985	Tương Dương	Mai Sơn	4750	2	Quy mô lớn
415	486042	486042	Tương Dương	Bình Chuẩn	150	1	Quy mô nhỏ
416	486142	2128596	Tương Dương	Nga My	240	1	Quy mô trung bình
417	431074	2130696	Tương Dương	Lưu Kiền	72	1	Quy mô nhỏ
418	429772	2130026	Tương Dương	Lưu Kiền	70	1	Quy mô nhỏ
419	428114	2128938	Tương Dương	Lưu Kiền	60	1	Quy mô nhỏ

TT	Tọa độ X	Tọa độ Y	Huyện	Xã	Thể tích khối trượt	Số lần trượt	Nguy cơ trượt tiếp
420	430662	2129963	Tương Dương	Lưu Kiên	28	1	Quy mô nhỏ
421	435845	2129527	Tương Dương	Xá Lượng	55	1	Quy mô nhỏ
422	435582	2129185	Tương Dương	Xá Lượng	250	1	Quy mô trung bình
423	435171	2128929	Tương Dương	Xá Lượng	120	1	Quy mô nhỏ
424	458443	2122096	Tương Dương	Tam Đình	30	1	Quy mô nhỏ
425	459170	2122973	Tương Dương	Tam Đình	280	1	Quy mô trung bình
426	460347	2123182	Tương Dương	Tam Đình	350	1	Quy mô trung bình
427	457940	2126152	Tương Dương	Tam Đình	120	1	Quy mô nhỏ
428	457921	2138840	Tương Dương	Yên Tĩnh	175	1	Quy mô nhỏ
429	456734	2136345	Tương Dương	Yên Na	1000	1	Quy mô lớn
430	457069	2137122	Tương Dương	Yên Tĩnh	190	1	Quy mô nhỏ
431	457025	2137770	Tương Dương	Yên Tĩnh	2250	1	Quy mô lớn
432	457975	2138885	Tương Dương	Yên Tĩnh	200	1	Quy mô nhỏ
433	460128	2139766	Tương Dương	Yên Tĩnh	105	1	Quy mô nhỏ
434	460170	2140007	Tương Dương	Yên Tĩnh	150	1	Quy mô nhỏ
435	460375	2140290	Tương Dương	Yên Tĩnh	42	1	Quy mô nhỏ
436	460451	2140560	Tương Dương	Yên Tĩnh	250	1	Quy mô trung bình
437	461168	2141151	Tương Dương	Yên Tĩnh	3600	1	Quy mô lớn
438	462614	2142583	Tương Dương	Yên Tĩnh	200	1	Quy mô nhỏ
439	463686	2143698	Tương Dương	Yên Tĩnh	2250	1	Quy mô lớn
440	464630	2143659	Tương Dương	Yên Tĩnh	450	1	Quy mô trung bình
441	465187	2143649	Tương Dương	Yên Tĩnh	450	1	Quy mô trung bình
442	459335	2139660	Tương Dương	Yên Tĩnh	30	1	Quy mô nhỏ
443	459325	2141265	Tương Dương	Yên Tĩnh	360	1	Quy mô trung bình
444	458295	2143362	Tương Dương	Kim Tiên	1200	2	Quy mô lớn
445	455398	2138813	Tương Dương	Yên Tĩnh	70	1	Quy mô nhỏ
446	454750	2139230	Tương Dương	Yên Tĩnh	220	1	Quy mô trung bình
447	454275	2139165	Tương Dương	Yên Tĩnh	1200	1	Quy mô lớn
448	460760	2141039	Tương Dương	Yên Tĩnh	225	1	Quy mô trung bình
449	459537	2140047	Tương Dương	Yên Tĩnh	15	1	Quy mô nhỏ
450	459533	2139171	Tương Dương	Yên Tĩnh	70	1	Quy mô nhỏ
451	458689	2139525	Tương Dương	Yên Tĩnh	325	1	Quy mô trung bình
452	465305	2144313	Tương Dương	Yên Tĩnh	200	1	Quy mô nhỏ
453	443691	2144508	Tương Dương	Kim Đa	48	1	Quy mô nhỏ
454	437220	2142056	Tương Dương	Lưỡng Minh	120	1	Quy mô nhỏ
455	436937	2141021	Tương Dương	Lưỡng Minh	150	1	Quy mô nhỏ
456	437031	2140474	Tương Dương	Lưỡng Minh	600	1	Quy mô trung bình
457	436952	2140295	Tương Dương	Lưỡng Minh	80	1	Quy mô nhỏ
458	443128	2138474	Tương Dương	Yên Na	350	1	Quy mô trung bình
459	445732	2138296	Tương Dương	Yên Na	2500	2	Quy mô lớn
460	445936	2138280	Tương Dương	Yên Na	400	1	Quy mô trung bình
461	445139	2138388	Tương Dương	Yên Na	5000	1	Quy mô lớn
462	440338	2166916	Tương Dương	Mai Sơn	120	1	Quy mô nhỏ
463	441016	2166141	Tương Dương	Mai Sơn	700	2	Quy mô trung bình
464	466269	466269	Tương Dương		90	1	Quy mô nhỏ
465	466783	2132563	Tương Dương	Yên Hoà	112	1	Quy mô nhỏ
466	468522	2132075	Tương Dương	Yên Hoà	675	1	Quy mô trung bình
467	468103	2131997	Tương Dương	Yên Hoà	113	1	Quy mô nhỏ
468	469526	2131792	Tương Dương	Yên Hoà	870	1	Quy mô trung bình
469	469970	2131635	Tương Dương	Yên Hoà	931	1	Quy mô trung bình
470	463173	2131181	Tương Dương	Yên Thắng	150	1	Quy mô nhỏ
471	463056	2133851	Tương Dương	Yên Hoà	90	1	Quy mô nhỏ
472	463761	2134798	Tương Dương	Yên Hoà	29	1	Quy mô nhỏ
473	464569	2138026	Tương Dương	Yên Hoà	21	1	Quy mô nhỏ
474	464093	2133009	Tương Dương	Yên Hoà	42	1	Quy mô nhỏ
475	462944	2133210	Tương Dương	Yên Hoà	18	1	Quy mô nhỏ
476	462537	2133279	Tương Dương	Yên Hoà	12000	1	Quy mô lớn
477	462280	2133346	Tương Dương	Yên Hoà	48	1	Quy mô nhỏ

TT	Tọa độ X	Tọa độ Y	Huyện	Xã	Thể tích khối trượt	Số lần trượt	Nguy cơ trượt tiếp
478	461734	2133495	Tương Dương	Yên Hoà	690	1	Quy mô trung bình
479	461551	2133518	Tương Dương	Yên Hoà	84	1	Quy mô nhỏ
480	461301	2133561	Tương Dương	Yên Hoà	450	1	Quy mô trung bình
481	460784	2133751	Tương Dương	Yên Hoà	640	1	Quy mô trung bình
482	460371	2133855	Tương Dương	Yên Na	70	1	Quy mô nhỏ
483	457160	2134932	Tương Dương	Yên Na	380	1	Quy mô trung bình
484	465143	2128305	Tương Dương	Yên Thắng	240	1	Quy mô trung bình
485	466635	2126943	Tương Dương	Yên Thắng	52	1	Quy mô nhỏ
486	467114	2125532	Tương Dương	Yên Thắng	720	1	Quy mô trung bình
487	468986	2125432	Tương Dương	Yên Thắng	39	1	Quy mô nhỏ
488	470008	2126608	Tương Dương	Yên Thắng	750	1	Quy mô trung bình
489	464454	2127325	Tương Dương	Yên Thắng	14	1	Quy mô nhỏ
490	464030	2127604	Tương Dương	Yên Thắng	100	1	Quy mô nhỏ
491	462182	2127993	Tương Dương	Yên Thắng	175	1	Quy mô nhỏ
492	462606	2127526	Tương Dương	Yên Thắng	22	1	Quy mô nhỏ
493	462834	2127131	Tương Dương	Yên Thắng	840	1	Quy mô trung bình
494	463036	2125306	Tương Dương	Yên Thắng	960	1	Quy mô trung bình
495	462588	2124589	Tương Dương	Yên Thắng	13000	1	Quy mô lớn
496	465336	2120650	Tương Dương	Tam Quang	5300	1	Quy mô lớn
497	464836	2120706	Tương Dương	Tam Quang	500	1	Quy mô trung bình
498	464733	2120911	Tương Dương	Tam Quang	25000	1	Quy mô rất lớn
499	464585	2121110	Tương Dương	Tam Quang	13000	1	Quy mô lớn
500	464075	2122470	Tương Dương	Tam Quang	1500	1	Quy mô lớn
501	464059	2122842	Tương Dương	Tam Quang	2200	1	Quy mô lớn
502	464471	2123015	Tương Dương	Tam Quang	650	1	Quy mô trung bình
503	464811	2123301	Tương Dương	Tam Quang	120	1	Quy mô nhỏ
504	464226	2124244	Tương Dương	Tam Đình	2400	1	Quy mô lớn
505	463988	2124181	Tương Dương	Tam Đình	400	1	Quy mô trung bình
506	463846	2124237	Tương Dương	Tam Đình	5500	1	Quy mô lớn
507	464533	2120441	Tương Dương	Tam Quang	170	1	Quy mô nhỏ
508	439777	2163524	Tương Dương	Luân Mai	1400	2	Quy mô lớn
509	442320	2162102	Tương Dương	Luân Mai	130	1	Quy mô nhỏ
510	443609	2160780	Tương Dương	Luân Mai	260	2	Quy mô trung bình
511	443801	2160826	Tương Dương	Luân Mai	400	2	Quy mô trung bình
512	446153	2159778	Tương Dương	Luân Mai	450	1	Quy mô trung bình
513	429992	2133809	Tương Dương	Lưu Kiền	100	1	Quy mô nhỏ
514	433775	2131545	Tương Dương	Lưu Kiền	60	1	Quy mô nhỏ
515	435200	2130067	Tương Dương	Lưu Kiền	120	1	Quy mô nhỏ
516	467895	2144513	Tương Dương	Yên Tĩnh	720	1	Quy mô trung bình
517	468225	2145155	Tương Dương	Yên Tĩnh	360	1	Quy mô trung bình
518	469726	2145844	Tương Dương	Yên Tĩnh	75	1	Quy mô nhỏ
519	470273	2145887	Tương Dương	Yên Tĩnh	90	1	Quy mô nhỏ
520	470721	2146806	Tương Dương	Yên Tĩnh	315	1	Quy mô trung bình
521	470835	2147155	Tương Dương	Yên Tĩnh	300	1	Quy mô trung bình
522	470895	2147480	Tương Dương	Yên Tĩnh	600	1	Quy mô trung bình
523	470971	2148350	Tương Dương	Yên Tĩnh	4050	1	Quy mô lớn
524	470867	2148676	Tương Dương	Yên Tĩnh	132	1	Quy mô nhỏ
525	470497	2145928	Tương Dương	Yên Tĩnh	375	1	Quy mô trung bình
526	469968	2145879	Tương Dương	Yên Tĩnh	1000	1	Quy mô lớn
527	469500	2145655	Tương Dương	Yên Tĩnh	3600	1	Quy mô lớn
528	468216	2144863	Tương Dương	Yên Tĩnh	600	1	Quy mô trung bình
529	467624	2144105	Tương Dương	Yên Tĩnh	180	1	Quy mô nhỏ
530	456578	2135155	Tương Dương	Yên Na	108	1	Quy mô nhỏ
531	452540	2136696	Tương Dương	Yên Na	90	1	Quy mô nhỏ
532	451799	2137099	Tương Dương	Yên Na	300	1	Quy mô trung bình
533	450895	2136978	Tương Dương	Yên Na	180	1	Quy mô nhỏ
534	449767	2137164	Tương Dương	Yên Na	100	1	Quy mô nhỏ
535	446472	2137203	Tương Dương	Yên Na	30	1	Quy mô nhỏ

TT	Tọa độ X	Tọa độ Y	Huyện	Xã	Thể tích khối trượt	Số lần trượt	Nguy cơ trượt tiếp
536	446350	2137596	Tương Dương	Yên Na	275	1	Quy mô trung bình
537	444886	2137655	Tương Dương	Yên Na	150	1	Quy mô nhỏ
538	444897	2137440	Tương Dương	Yên Na	52	1	Quy mô nhỏ
539	445086	2136897	Tương Dương	Yên Na	1000	1	Quy mô lớn
540	444598	2136842	Tương Dương	Yên Na	126	1	Quy mô nhỏ
541	443813	2136656	Tương Dương	Yên Na	7500	1	Quy mô lớn
542	443681	2136274	Tương Dương	Yên Na	180	1	Quy mô nhỏ
543	443460	2135603	Tương Dương	Xá Lược	563	1	Quy mô trung bình
544	443059	2134995	Tương Dương	Yên Na	88	1	Quy mô nhỏ
545	442548	2134704	Tương Dương	Xá Lược	150	1	Quy mô nhỏ
546	442454	2134181	Tương Dương	Thạch Giám	30	1	Quy mô nhỏ
547	445632	2137799	Tương Dương	Yên Na	420	1	Quy mô trung bình
548	446984	2137151	Tương Dương	Yên Na	105	1	Quy mô nhỏ
549	452031	2136977	Tương Dương	Yên Na	123	1	Quy mô nhỏ
550	466055	2118843	Tương Dương	Tam Quang	1080	2	Quy mô lớn
551	464076	2118649	Tương Dương	Tam Quang	126	1	Quy mô nhỏ
552	463225	2119083	Tương Dương	Tam Quang	119	1	Quy mô nhỏ
553	462850	2119957	Tương Dương	Tam Quang	60	1	Quy mô nhỏ
554	461311	2120137	Tương Dương	Tam Quang	90	1	Quy mô nhỏ
555	467131	2117302	Tương Dương	Tam Quang	2400	1	Quy mô lớn
556	467609	2117038	Tương Dương	Tam Quang	120	1	Quy mô nhỏ
557	468422	2116805	Tương Dương	Tam Quang	120	1	Quy mô nhỏ
558	469607	2115987	Tương Dương	Tam Quang	1000	1	Quy mô lớn
559	430635	2132700	Tương Dương	Lưu Kiền	325	1	Quy mô trung bình
560	441888	2131155	Tương Dương	Thạch Giám	700	1	Quy mô trung bình
561	442523	2130859	Tương Dương	Thạch Giám	1650	1	Quy mô lớn
562	445127	2129606	Tương Dương	Hòa Bình	16000	1	Quy mô lớn
563	450720	2126821	Tương Dương	Tam Thái	315	1	Quy mô trung bình
564	429681	2134902	Tương Dương	Lưu Kiền	600	2	Quy mô trung bình
565	429831	2134386	Tương Dương	Lưu Kiền	105000	2	Quy mô đặc biệt lớn
566	430001	2133644	Tương Dương	Lưu Kiền	104000	2	Quy mô đặc biệt lớn
567	430240	2133446	Tương Dương	Lưu Kiền	15000	2	Quy mô lớn
568	430967	2132254	Tương Dương	Lưu Kiền	250	2	Quy mô trung bình
569	433756	2131546	Tương Dương	Lưu Kiền	800	1	Quy mô trung bình
570	435226	2129997	Tương Dương	Lưu Kiền	13000	1	Quy mô lớn
571	436629	2129281	Tương Dương	Xá Lược	350	1	Quy mô trung bình
572	438112	2131462	Tương Dương	Xá Lược	600	1	Quy mô trung bình
573	439137	2132114	Tương Dương	Xá Lược	900	1	Quy mô trung bình
574	441547	2131430	Tương Dương	Thạch Giám	180	1	Quy mô nhỏ
575	442392	2131127	Tương Dương	Thạch Giám	900	2	Quy mô trung bình
576	442961	2130286	Tương Dương	Thạch Giám	570	1	Quy mô trung bình
577	433556	2140960	Tương Dương	Lưỡng Minh	110	1	Quy mô nhỏ
578	433088	2141217	Tương Dương	Lưỡng Minh	200	1	Quy mô nhỏ
579	427441	2128184	Tương Dương	Lưu Kiền	624	1	Quy mô trung bình
580	427303	2127998	Tương Dương	Lưu Kiền	258	1	Quy mô trung bình
581	427182	2127741	Tương Dương	Lưu Kiền	561	1	Quy mô trung bình
582	426834	2127398	Tương Dương	Lưu Kiền	3600	1	Quy mô lớn
583	426085	2127641	Tương Dương	Lưu Kiền	65	1	Quy mô nhỏ
584	425574	2127068	Tương Dương	Lưu Kiền	468	1	Quy mô trung bình
585	424808	2126358	Tương Dương	Lưu Kiền	208	1	Quy mô trung bình
586	423911	2125275	Tương Dương	Lưu Kiền	195	1	Quy mô nhỏ
587	424126	2126954	Tương Dương	Lưu Kiền	1240	1	Quy mô lớn
588	423693	2126780	Tương Dương	Lưu Kiền	115	1	Quy mô nhỏ
589	423426	2127057	Tương Dương	Lưu Kiền	12	1	Quy mô nhỏ
590	424916	2127250	Tương Dương	Lưu Kiền	56	1	Quy mô nhỏ
591	445669	445669	Tương Dương	Tam Hợp	30	1	Quy mô nhỏ
592	466372	2134407	Tương Dương	Yên Hoà	350	1	Quy mô trung bình
593	467041	2135495	Tương Dương	Yên Hoà	5250	1	Quy mô lớn

TT	Tọa độ X	Tọa độ Y	Huyện	Xã	Thể tích khối trượt	Số lần trượt	Nguy cơ trượt tiếp
594	467585	2135590	Tương Dương	Yên Hoà	120	1	Quy mô nhỏ
595	479541	2135989	Tương Dương	Nga My	625	1	Quy mô trung bình
596	477471	2139065	Tương Dương	Nga My	105	1	Quy mô nhỏ
597	475874	2141750	Tương Dương	Nga My	175	1	Quy mô nhỏ
598	476805	2133112	Tương Dương	Nga My	150	1	Quy mô nhỏ
599	464452	2154113	Tương Dương	Hữu Khuông	150	1	Quy mô nhỏ
600	465535	2151247	Tương Dương	Hữu Khuông	60	1	Quy mô nhỏ
601	478101	2126965	Tương Dương	Nga My	67	1	Quy mô nhỏ
602	478524	2126952	Tương Dương	Nga My	67	1	Quy mô nhỏ
603	479828	2126783	Tương Dương	Nga My	165	1	Quy mô nhỏ
604	480689	2126905	Tương Dương	Nga My	412	1	Quy mô trung bình
605	482418	2125826	Tương Dương	Nga My	121	1	Quy mô nhỏ
606	434386	2131142	Tương Dương	Lưu Kiền	500	1	Quy mô trung bình
607	432887	2131481	Tương Dương	Lưu Kiền	400	1	Quy mô trung bình
608	433737	2115350	Tương Dương	Tam Hợp	420	1	Quy mô trung bình
609	445342	2129523	Tương Dương	TT. Hoà Bình	41000	1	Quy mô rất lớn
610	446852	2129099	Tương Dương	Thạch Giám	70	1	Quy mô nhỏ
611	447114	2128453	Tương Dương	Thạch Giám	1600	1	Quy mô lớn
612	451233	2125262	Tương Dương	Tam Thái	9000	1	Quy mô lớn
613	453017	2124121	Tương Dương	Tam Thái	300	1	Quy mô trung bình
614	454623	2123056	Tương Dương	Tam Đình	75	1	Quy mô nhỏ
615	455257	2122300	Tương Dương	Tam Đình	100	1	Quy mô nhỏ
616	460974	2120365	Tương Dương	Tam Quang	1050	1	Quy mô lớn
617	428117	2128951	Tương Dương	Lưu Kiền	150	1	Quy mô nhỏ
618	439088	439088	Tương Dương	Xã Lược	500	1	Quy mô trung bình
619	438487	2131987	Tương Dương	Xá Lược	700	1	Quy mô trung bình
620	437891	2132224	Tương Dương	Xá Lược	50	1	Quy mô nhỏ
621	440565	2137244	Tương Dương	Lưỡng Minh	105000	1	Quy mô đặc biệt lớn
622	439772	2137704	Tương Dương	Lưỡng Minh	70	1	Quy mô nhỏ
623	437715	2138612	Tương Dương	Lưỡng Minh	760	1	Quy mô trung bình
624	436915	2138632	Tương Dương	Lưỡng Minh	250	1	Quy mô trung bình
625	437997	2138759	Tương Dương	Lưỡng Minh	900	1	Quy mô trung bình
626	435945	2140299	Tương Dương	Lưỡng Minh	1200	1	Quy mô lớn
627	435778	2140367	Tương Dương	Lưỡng Minh	80	1	Quy mô nhỏ
628	435479	2140248	Tương Dương	Lưỡng Minh	3000	1	Quy mô lớn
629	435444	2140422	Tương Dương	Lưỡng Minh	1200	1	Quy mô lớn
630	434461	2140507	Tương Dương	Lưỡng Minh	1600	1	Quy mô lớn
631	436693	2140151	Tương Dương	Lưỡng Minh	220	1	Quy mô trung bình
632	436914	2140190	Tương Dương	Lưỡng Minh	130	1	Quy mô nhỏ
633	440369	2132836	Tương Dương	Xá Lược	260	1	Quy mô trung bình
634	440571	2132792	Tương Dương	Thạch Giám	1200	1	Quy mô lớn
635	440908	2132720	Tương Dương	Thạch Giám	700	1	Quy mô trung bình
636	441164	2132837	Tương Dương	Thạch Giám	500	1	Quy mô trung bình
637	441405	2132871	Tương Dương	Thạch Giám	250	1	Quy mô trung bình
638	441798	2133018	Tương Dương	Thạch Giám	450	1	Quy mô trung bình
639	442444	2133577	Tương Dương	Thạch Giám	200	1	Quy mô nhỏ
640	445086	2136888	Tương Dương	Yên Na	600	1	Quy mô trung bình
641	444600	2136842	Tương Dương	Yên Na	180	1	Quy mô nhỏ
642	443787	2136651	Tương Dương	Yên Na	7200	1	Quy mô lớn
643	443675	2136277	Tương Dương	Xá Lược	1100	1	Quy mô lớn
644	443456	2135610	Tương Dương	Xã Lược	850	1	Quy mô trung bình
645	443056	2134992	Tương Dương	Xá Lược	270	1	Quy mô trung bình
646	442588	2133631	Tương Dương	Thạch Giám	330	1	Quy mô trung bình
647	441071	2132540	Tương Dương	Thạch Giám	120	1	Quy mô nhỏ
648	430742	2130372	Tương Dương	Lưu Kiền	85	1	Quy mô nhỏ
649	434645	2116824	Tương Dương	Tam Hợp	250	1	Quy mô trung bình
650	433912	2115812	Tương Dương	Tam Hợp	1000	1	Quy mô lớn
651	433361	2115186	Tương Dương	Tam Hợp	300	1	Quy mô trung bình

TT	Tọa độ X	Tọa độ Y	Huyện	Xã	Thể tích khối trượt	Số lần trượt	Nguy cơ trượt tiếp
652	432614	2114096	Tương Dương	Tam Hợp	100	1	Quy mô nhỏ
653	432156	2113545	Tương Dương	Tam Hợp	160	1	Quy mô nhỏ
654	431917	2112604	Tương Dương	Tam Hợp	900	1	Quy mô trung bình
655	431636	2111075	Tương Dương	Tam Hợp	1200	1	Quy mô lớn
656	431545	2110073	Tương Dương	Tam Hợp	400	1	Quy mô trung bình
657	479059	2097197	Con Cuông	Lục Dạ	820	1	Quy mô trung bình
658	481016	2105481	Con Cuông	Chi Khê	400	1	Quy mô trung bình
659	478137	2112054	Con Cuông	Châu Khê	320	1	Quy mô trung bình
660	478515	2110696	Con Cuông	Chi Khê	560	1	Quy mô trung bình
661	482026	2108731	Con Cuông	Chi Khê	130	1	Quy mô nhỏ
662	483432	2108204	Con Cuông	Chi Khê	340	1	Quy mô trung bình
663	487130	2125523	Con Cuông	Bình Chuẩn	187.5	1	Quy mô nhỏ
664	486030	486030	Con Cuông	Đôn Phục	140	1	Quy mô nhỏ
665	475938	2115854	Con Cuông	Lạng Khê	240	1	Quy mô trung bình
666	476110	2116075	Con Cuông	Lạng Khê	45	1	Quy mô nhỏ
667	476156	2116625	Con Cuông	Lạng Khê	112	1	Quy mô nhỏ
668	476231	2117568	Con Cuông	Lạng Khê	264	1	Quy mô trung bình
669	486044	2116277	Con Cuông	Đôn Phục	600	1	Quy mô trung bình
670	485394	2118666	Con Cuông	Đôn Phục	36	1	Quy mô nhỏ
671	485314	2119904	Con Cuông	Đôn Phục	60	1	Quy mô nhỏ
672	485389	2126426	Con Cuông	Bình Chuẩn	750	1	Quy mô trung bình
673	485108	2120815	Con Cuông	Bình Chuẩn	120	1	Quy mô nhỏ
674	485760	2121774	Con Cuông	Bình Chuẩn	150	1	Quy mô nhỏ
675	486018	2122159	Con Cuông	Bình Chuẩn	300	1	Quy mô trung bình
676	486186	2122962	Con Cuông	Bình Chuẩn	120	1	Quy mô nhỏ
677	486147	2123707	Con Cuông	Đôn Phục	540	1	Quy mô trung bình
678	486687	2124066	Con Cuông	Bình Chuẩn	600	1	Quy mô trung bình
679	475001	2113686	Con Cuông	Châu Khê	400	1	Quy mô trung bình
680	476715	2117888	Con Cuông	Cam Lâm	240	1	Quy mô trung bình
681	470599	2115437	Con Cuông	Lạng Khê	288	1	Quy mô trung bình
682	471096	2115589	Con Cuông	Lạng Khê	20	1	Quy mô nhỏ
683	474620	2113866	Con Cuông	Lạng Khê	50	1	Quy mô nhỏ
684	474990	2113681	Con Cuông	Lạng Khê	2200	1	Quy mô lớn
685	493879	2097103	Con Cuông	Môn Sơn	180	1	Quy mô nhỏ
686	497880	2091204	Con Cuông	Môn Sơn	160	1	Quy mô nhỏ
687	494025	2093956	Con Cuông	Môn Sơn	810	1	Quy mô trung bình
688	492569	2092681	Con Cuông	Môn Sơn	100	1	Quy mô nhỏ
689	496013	2126873	Con Cuông	Bình Chuẩn	112	1	Quy mô nhỏ
690	497039	2125745	Con Cuông	Bình Chuẩn	50	1	Quy mô nhỏ
691	476705	2117887	Con Cuông	Cam Lâm	105	1	Quy mô nhỏ
692	475917	2115843	Con Cuông	Lạng Khê	96	1	Quy mô nhỏ
693	472653	2104403	Con Cuông	Châu Khê	650	1	Quy mô trung bình
694	472146	2101772	Con Cuông	Châu Khê	60	1	Quy mô nhỏ
695	470689	2099002	Con Cuông	Châu Khê	1300	1	Quy mô lớn
696	469176	2098519	Con Cuông	Châu Khê	1080	1	Quy mô lớn
697	468035	2097584	Con Cuông	Châu Khê	1300	1	Quy mô lớn
698	465308	2096788	Con Cuông	Châu Khê	60	1	Quy mô nhỏ
699	463876	2096620	Con Cuông	Châu Khê	80	1	Quy mô nhỏ
700	462966	2096331	Con Cuông	Châu Khê	750	1	Quy mô trung bình
701	461428	2095431	Con Cuông	Châu Khê	1050	1	Quy mô lớn
702	458603	2093431	Con Cuông	Châu Khê	500	1	Quy mô trung bình
703	458339	2092995	Con Cuông	Châu Khê	550	1	Quy mô trung bình
704	458136	2092834	Con Cuông	Châu Khê	2100	1	Quy mô lớn
705	457121	2093125	Con Cuông	Châu Khê	400	1	Quy mô trung bình
706	509434	2092330	Anh Sơn	Thạch Sơn	180	1	Quy mô nhỏ
707	507235	507235	Anh Sơn	Thạch Sơn	60	1	Quy mô nhỏ
708	518068	2092902	Anh Sơn	Khai Sơn	240	1	Quy mô trung bình
709	519858	2090662	Anh Sơn	Cao Sơn	100	1	Quy mô nhỏ

TT	Tọa độ X	Tọa độ Y	Huyện	Xã	Thể tích khối trượt	Số lần trượt	Nguy cơ trượt tiếp
710	502429	2102558	Anh Sơn	Hùng Sơn	120	1	Quy mô nhỏ
711	504685	2100968	Anh Sơn	Hùng Sơn	110	1	Quy mô nhỏ
712	505564	2099984	Anh Sơn	Đức Sơn	250	1	Quy mô trung bình
713	507774	2097836	Anh Sơn	Đức Sơn	30	1	Quy mô nhỏ
714	510138	2096861	Anh Sơn	Đức Sơn	140	1	Quy mô nhỏ
715	511468	2096075	Anh Sơn	Vĩnh Sơn	90	1	Quy mô nhỏ
716	513535	2096113	Anh Sơn	Vĩnh Sơn	140	1	Quy mô nhỏ
717	515297	2095838	Anh Sơn	Vĩnh Sơn	180	1	Quy mô nhỏ
718	516356	2095697	Anh Sơn	Vĩnh Sơn	120	1	Quy mô nhỏ
719	518412	2093507	Anh Sơn	Khai Sơn	240	1	Quy mô trung bình
720	520570	2093262	Anh Sơn	Khai Sơn	300	1	Quy mô trung bình
721	522784	2092727	Anh Sơn	Khai Sơn	160	1	Quy mô nhỏ
722	523875	2090020	Anh Sơn	Khai Sơn	15	1	Quy mô nhỏ
723	517031	517031	Anh Sơn	Tào Sơn	240	1	Quy mô trung bình
724	514158	2088550	Anh Sơn	Cao Sơn	120	1	Quy mô nhỏ
725	514567	2093635	Anh Sơn	Khai Sơn	105	1	Quy mô nhỏ
726	513471	2092732	Anh Sơn	Khai Sơn	105	1	Quy mô nhỏ
727	517016	2097926	Anh Sơn	Lạng Sơn	210	1	Quy mô trung bình
728	517080	2096608	Anh Sơn	Lạng Sơn	150	2	Quy mô nhỏ
729	516928	2093309	Anh Sơn	Khai Sơn	2500	1	Quy mô lớn
730	516872	2092137	Anh Sơn	Khai Sơn	3600	1	Quy mô lớn
731	516670	2091747	Anh Sơn	Khai Sơn	300	1	Quy mô trung bình
732	516733	2090555	Anh Sơn	Cao Sơn	80	1	Quy mô nhỏ
733	516971	2088744	Anh Sơn	Cao Sơn	70	1	Quy mô nhỏ
734	517095	2088017	Anh Sơn	Cao Sơn	120	1	Quy mô nhỏ
735	540739	2081381	Đô Lương	Nhân Sơn	3990	1	Quy mô lớn
736	541319	2080048	Đô Lương	Mỹ Sơn	240	1	Quy mô trung bình
737	529122	2102881	Đô Lương	Giang Sơn	57	1	Quy mô nhỏ
738	527808	2098815	Đô Lương	Giang Sơn	56	1	Quy mô nhỏ
739	540291	2090988	Đô Lương	Hòa Sơn	82	1	Quy mô nhỏ
740	541057	2088362	Đô Lương	Thái Sơn	110	1	Quy mô nhỏ
741	534772	2062725	Thanh Chương	Thanh Hà	126	1	Quy mô nhỏ
742	532726	2064921	Thanh Chương		96	1	Quy mô nhỏ
743	531819	2065747	Thanh Chương	Thanh Thủy	60	1	Quy mô nhỏ
744	529800	2068494	Thanh Chương	Thanh Thủy	75	1	Quy mô nhỏ
745	528249	2067373	Thanh Chương	Thanh Thủy	420	1	Quy mô trung bình
746	529959	2071748	Thanh Chương		180	1	Quy mô nhỏ
747	526818	2073873	Thanh Chương	Thanh Thịnh	70	1	Quy mô nhỏ
748	524849	2076066	Thanh Chương	Thanh Hương	60	1	Quy mô nhỏ
749	522135	2078382	Thanh Chương	Thanh Mỹ	96	1	Quy mô nhỏ
750	517810	2086708	Thanh Chương	Hạch Lâm	92	1	Quy mô nhỏ
751	517753	2080330	Thanh Chương	Hạch Lâm	128	1	Quy mô nhỏ
752	517468	2084921	Thanh Chương	Hạch Lâm	120	1	Quy mô nhỏ
753	517118	2083903	Thanh Chương	Hạch Lâm	86	1	Quy mô nhỏ
754	517462	2081327	Thanh Chương	Hạch Lâm	125	1	Quy mô nhỏ
755	520787	2079715	Thanh Chương	Hạch Lâm	86	1	Quy mô nhỏ
756	519572	2078146	Thanh Chương	Hạch Lâm	48	1	Quy mô nhỏ
757	519572	2077407	Thanh Chương	Hạch Lâm	62	1	Quy mô nhỏ
758	518848	2076782	Thanh Chương	Hạch Lâm	33	1	Quy mô nhỏ
759	518326	2078421	Thanh Chương	Hạch Lâm	52	1	Quy mô nhỏ
760	536807	2073772	Thanh Chương	Thanh Ngọc	100000	2	Quy mô rất lớn
761	537583	2073050	Thanh Chương	Ngọc Sơn	4000	1	Quy mô lớn
762	522161	2059004	Thanh Chương	Thanh Thủy	360	1	Quy mô trung bình
763	523307	2059400	Thanh Chương	Thanh Thủy	1800	1	Quy mô lớn
764	523839	2060090	Thanh Chương	Thanh Thủy	150	1	Quy mô nhỏ
765	524254	2060573	Thanh Chương	Thanh Thủy	170	1	Quy mô nhỏ
766	527728	2066969	Thanh Chương	Thanh Thủy	300	1	Quy mô trung bình
767	530068	2065180	Thanh Chương	Thanh Thủy	200	1	Quy mô trung bình

TT	Tọa độ X	Tọa độ Y	Huyện	Xã	Thể tích khối trượt	Số lần trượt	Nguy cơ trượt tiếp
768	525852	2060873	Thanh Chương	Thanh Thủy	300	1	Quy mô trung bình
769	524612	2060941	Thanh Chương	Thanh Thủy	200	1	Quy mô trung bình
770	540890	2061442	Thanh Chương	Thanh Mai	39	1	Quy mô nhỏ
771	544153	2058862	Thanh Chương	Thanh Xuân	120	1	Quy mô nhỏ
772	545448	2057909	Thanh Chương	Thanh Xuân	100	1	Quy mô nhỏ
773	537144	2083270	Thanh Chương	Thanh Phong	150	1	Quy mô nhỏ
774	528739	2063369	Thanh Chương	Thanh Thủy	150	1	Quy mô nhỏ
775	515661	2068218	Thanh Chương		200	0	Quy mô trung bình
776	534717	2068485	Thanh Chương	Võ Liệt	150	1	Quy mô nhỏ
777	535554	2068491	Thanh Chương	Võ Liệt	120	1	Quy mô nhỏ
778	520503	2061970	Thanh Chương	Thanh Thịnh	100	1	Quy mô nhỏ
779	519703	2062171	Thanh Chương	Thanh Thịnh	1125	1	Quy mô lớn
780	467226	2172137	Quế Phong	Tri Lễ	425	CXĐ	CXĐ
781	466927	2172578	Quế Phong	Tri Lễ	300	CXĐ	CXĐ
782	477763	2164964	Quế Phong	Châu Thôn	17400	CXĐ	CXĐ
783	478109	2165970	Quế Phong	Châu Thôn	687.5	CXĐ	CXĐ
784	477707	2166127	Quế Phong	Châu Thôn	13500	CXĐ	CXĐ
785	477849	2166458	Quế Phong	Châu Thôn	2200	CXĐ	CXĐ
786	477808	2166798	Quế Phong	Châu Thôn	405	CXĐ	CXĐ
787	477836	2166877	Quế Phong	Châu Thôn	2850	CXĐ	CXĐ
788	477951	2167142	Quế Phong	Châu Thôn	5700	CXĐ	CXĐ
789	477870	2167178	Quế Phong	Châu Thôn	2700	CXĐ	CXĐ
790	477557	2167169	Quế Phong	Châu Thôn	2750	CXĐ	CXĐ
791	477627	2167314	Quế Phong	Châu Thôn	1260	CXĐ	CXĐ
792	477659	2167574	Quế Phong	Châu Thôn	435	CXĐ	CXĐ
793	477678	2167644	Quế Phong	Châu Thôn	2210	CXĐ	CXĐ
794	477722	2167676	Quế Phong	Châu Thôn	1875	CXĐ	CXĐ
795	477594	2167744	Quế Phong	Châu Thôn	900	CXĐ	CXĐ
796	477541	2167778	Quế Phong	Châu Thôn	2700	CXĐ	CXĐ
797	477528	2168110	Quế Phong	Châu Thôn	1800	CXĐ	CXĐ
798	470918	2171831	Quế Phong	Tri Lễ	600000	CXĐ	CXĐ
799	470983	2171914	Quế Phong	Tri Lễ	3000	CXĐ	CXĐ
800	472078	2164401	Quế Phong	Tri Lễ	4800	CXĐ	CXĐ
801	472304	2164201	Quế Phong	Tri Lễ	600	CXĐ	CXĐ
802	472416	2164217	Quế Phong	Tri Lễ	375	CXĐ	CXĐ
803	472593	2164499	Quế Phong	Tri Lễ	650	CXĐ	CXĐ
804	474188	2164591	Quế Phong	Tri Lễ	240	CXĐ	CXĐ
805	474709	2164390	Quế Phong	Tri Lễ	560	CXĐ	CXĐ
806	474819	2164186	Quế Phong	Tri Lễ	425	CXĐ	CXĐ
807	475043	2164002	Quế Phong	Tri Lễ	240	CXĐ	CXĐ
808	475399	2163942	Quế Phong	Tri Lễ	650	CXĐ	CXĐ
809	475408	2163935	Quế Phong	Tri Lễ	420	CXĐ	CXĐ
810	475659	2164284	Quế Phong	Tri Lễ	1200	CXĐ	CXĐ
811	476192	2164318	Quế Phong	Châu Thôn	2475	CXĐ	CXĐ
812	476599	2164386	Quế Phong	Châu Thôn	1950	CXĐ	CXĐ
813	476842	2164378	Quế Phong	Châu Thôn	21000	CXĐ	CXĐ
814	479300	2177432	Quế Phong	Nậm giải	520	CXĐ	CXĐ
815	479758	2176874	Quế Phong	Nậm giải	140	CXĐ	CXĐ
816	480328	2176386	Quế Phong	Nậm giải	72	CXĐ	CXĐ
817	480020	2175910	Quế Phong	Nậm giải	384	CXĐ	CXĐ
818	480066	2175553	Quế Phong	Nậm giải	6875	CXĐ	CXĐ
819	480367	2175190	Quế Phong	Nậm giải	262.5	CXĐ	CXĐ
820	480339	2174881	Quế Phong	Nậm giải	1687.5	CXĐ	CXĐ
821	480336	2174790	Quế Phong	Nậm giải	393.75	CXĐ	CXĐ
822	480929	2174163	Quế Phong	Nậm giải	1200	CXĐ	CXĐ
823	480987	2174059	Quế Phong	Nậm giải	3500	CXĐ	CXĐ
824	481248	2173125	Quế Phong	Nậm giải	150	CXĐ	CXĐ
825	481324	2172983	Quế Phong	Nậm giải	450	CXĐ	CXĐ

TT	Tọa độ X	Tọa độ Y	Huyện	Xã	Thể tích khối trượt	Số lần trượt	Nguy cơ trượt tiếp
826	481341	2172831	Quế Phong	Nậm giải	120	CXĐ	CXĐ
827	481330	2172772	Quế Phong	Nậm giải	120	CXĐ	CXĐ
828	481873	2171054	Quế Phong	Nậm giải	262.5	CXĐ	CXĐ
829	481095	2170229	Quế Phong	Nậm giải	210	CXĐ	CXĐ
830	481152	2170451	Quế Phong	Nậm giải	90	CXĐ	CXĐ
831	481930	2169536	Quế Phong	Nậm giải	656.25	CXĐ	CXĐ
832	482060	2169425	Quế Phong	Nậm giải	618.75	CXĐ	CXĐ
833	482423	2169292	Quế Phong	Nậm giải	105	CXĐ	CXĐ
834	482640	2169082	Quế Phong	Nậm giải	200	CXĐ	CXĐ
835	482755	2169022	Quế Phong	Nậm giải	13.5	CXĐ	CXĐ
836	483207	2168669	Quế Phong	Nậm giải	100	CXĐ	CXĐ
837	483300	2168620	Quế Phong	Nậm giải	360	CXĐ	CXĐ
838	483590	2168489	Quế Phong	Nậm giải	675	CXĐ	CXĐ
839	483714	2168400	Quế Phong	Nậm giải	750	CXĐ	CXĐ
840	483947	2168280	Quế Phong	Nậm giải	420	CXĐ	CXĐ
841	484162	2168162	Quế Phong	Nậm giải	880	CXĐ	CXĐ
842	484274	2168042	Quế Phong	Nậm giải	3375	CXĐ	CXĐ
843	484732	2167783	Quế Phong	Nậm giải	2100	CXĐ	CXĐ
844	484874	2167696	Quế Phong	Châu Kim	562.5	CXĐ	CXĐ
845	484970	2167675	Quế Phong	Châu Kim	4200	CXĐ	CXĐ
846	485082	2167638	Quế Phong	Châu Kim	270	CXĐ	CXĐ
847	485174	2167643	Quế Phong	Châu Kim	202.5	CXĐ	CXĐ
848	485461	2167364	Quế Phong	Châu Kim	171	CXĐ	CXĐ
849	486153	2166564	Quế Phong	Châu Kim	2100	CXĐ	CXĐ
850	486269	2166412	Quế Phong	Châu Kim	1080	CXĐ	CXĐ
851	486358	2166308	Quế Phong	Châu Kim	135	CXĐ	CXĐ
852	486889	2164865	Quế Phong	Châu Kim	90	CXĐ	CXĐ
853	477043	2164273	Quế Phong	Châu Thôn	2300	CXĐ	CXĐ
854	477408	2164637	Quế Phong	Châu Thôn	3600	CXĐ	CXĐ
855	479454	2163116	Quế Phong	Châu Thôn	5250	CXĐ	CXĐ
856	479425	2162962	Quế Phong	Châu Thôn	2400	CXĐ	CXĐ
857	480982	2162637	Quế Phong	Châu Thôn	1200	CXĐ	CXĐ
858	481236	2162705	Quế Phong	Châu Thôn	450	CXĐ	CXĐ
859	481357	2162728	Quế Phong	Châu Thôn	880	CXĐ	CXĐ
860	484395	2163485	Quế Phong	Châu Thôn	1040	CXĐ	CXĐ
861	484780	2163818	Quế Phong	Châu Kim	2475	CXĐ	CXĐ
862	485352	2164213	Quế Phong	Châu Kim	825	CXĐ	CXĐ
863	485617	2164399	Quế Phong	Châu Kim	2700	CXĐ	CXĐ
864	492666	2169809	Quế Phong	Tiền Phong	1440	CXĐ	CXĐ
865	484162	2180617	Quế Phong	Hạnh dịch	1900	CXĐ	CXĐ
866	485108	2179992	Quế Phong	Hạnh dịch	54	CXĐ	CXĐ
867	485441	2179770	Quế Phong	Hạnh dịch	180	CXĐ	CXĐ
868	485794	2179096	Quế Phong	Hạnh dịch	5200	CXĐ	CXĐ
869	486387	2178614	Quế Phong	Hạnh dịch	90	CXĐ	CXĐ
870	486451	2178400	Quế Phong	Hạnh dịch	280	CXĐ	CXĐ
871	486922	2177437	Quế Phong	Hạnh dịch	607.5	CXĐ	CXĐ
872	487538	2176776	Quế Phong	Hạnh dịch	780	CXĐ	CXĐ
873	487546	2176661	Quế Phong	Hạnh dịch	144	CXĐ	CXĐ
874	487675	2176512	Quế Phong	Hạnh dịch	2800	CXĐ	CXĐ
875	488841	2175847	Quế Phong	Hạnh dịch	112.5	CXĐ	CXĐ
876	490830	2174188	Quế Phong	Hạnh dịch	42.5	CXĐ	CXĐ
877	492635	2174247	Quế Phong	Hạnh dịch	6300	CXĐ	CXĐ
878	495546	2194978	Quế Phong	Thông Thụ	712.5	CXĐ	CXĐ
879	495632	2194376	Quế Phong	Thông Thụ	112.5	CXĐ	CXĐ
880	493770	2193261	Quế Phong	Thông Thụ	1425	CXĐ	CXĐ
881	492834	2195884	Quế Phong	Thông Thụ	225	CXĐ	CXĐ
882	490580	2195624	Quế Phong	Thông Thụ	13600	CXĐ	CXĐ
883	488386	2195689	Quế Phong	Thông Thụ	136.5	CXĐ	CXĐ

TT	Tọa độ X	Tọa độ Y	Huyện	Xã	Thể tích khối trượt	Số lần trượt	Nguy cơ trượt tiếp
884	488141	2195720	Quế Phong	Thông Thụ	210	CXĐ	CXĐ
885	487849	2195758	Quế Phong	Thông Thụ	152	CXĐ	CXĐ
886	486956	2195870	Quế Phong	Thông Thụ	132	CXĐ	CXĐ
887	486314	2195628	Quế Phong	Thông Thụ	180	CXĐ	CXĐ
888	485932	2195999	Quế Phong	Thông Thụ	450	CXĐ	CXĐ
889	485650	2195937	Quế Phong	Thông Thụ	675	CXĐ	CXĐ
890	485429	2195884	Quế Phong	Thông Thụ	162	CXĐ	CXĐ
891	485090	2195919	Quế Phong	Thông Thụ	600	CXĐ	CXĐ
892	485365	2195673	Quế Phong	Thông Thụ	2812.5	CXĐ	CXĐ
893	484686	2195538	Quế Phong	Thông Thụ	130	CXĐ	CXĐ
894	496125	2193642	Quế Phong	Thông Thụ	90	CXĐ	CXĐ
895	496624	2192233	Quế Phong	Thông Thụ	76	CXĐ	CXĐ
896	496650	2191784	Quế Phong	Thông Thụ	300	CXĐ	CXĐ
897	496543	2191175	Quế Phong	Thông Thụ	570	CXĐ	CXĐ
898	496232	2190920	Quế Phong	Thông Thụ	460	CXĐ	CXĐ
899	498058	2189609	Quế Phong	Thông Thụ	94.5	CXĐ	CXĐ
900	499743	2186852	Quế Phong	Đồng Văn	28.5	CXĐ	CXĐ
901	499470	2186567	Quế Phong	Đồng Văn	342	CXĐ	CXĐ
902	498870	2185288	Quế Phong	Đồng Văn	52.5	CXĐ	CXĐ
903	501324	2190496	Quế Phong	Đồng Văn	11.25	CXĐ	CXĐ
904	501227	2190035	Quế Phong	Đồng Văn	1248.75	CXĐ	CXĐ
905	501230	2190082	Quế Phong	Đồng Văn	13.5	CXĐ	CXĐ
906	500972	2189512	Quế Phong	Đồng Văn	150	CXĐ	CXĐ
907	500715	2189027	Quế Phong	Đồng Văn	43.5	CXĐ	CXĐ
908	500372	2188280	Quế Phong	Đồng Văn	125	CXĐ	CXĐ
909	500028	2187659	Quế Phong	Đồng Văn	173.25	CXĐ	CXĐ
910	500410	2187644	Quế Phong	Đồng Văn	2375	CXĐ	CXĐ
911	502270	2188117	Quế Phong	Đồng Văn	387.5	CXĐ	CXĐ
912	502470	2188766	Quế Phong	Đồng Văn	135	CXĐ	CXĐ
913	502785	2188915	Quế Phong	Đồng Văn	240	CXĐ	CXĐ
914	503633	2189083	Quế Phong	Đồng Văn	7.5	CXĐ	CXĐ
915	503769	2189061	Quế Phong	Đồng Văn	876.375	CXĐ	CXĐ
916	503922	2189082	Quế Phong	Đồng Văn	131.1	CXĐ	CXĐ
917	497990	2182854	Quế Phong	Đồng Văn	16.6	CXĐ	CXĐ
918	497681	2181204	Quế Phong	Đồng Văn	640	CXĐ	CXĐ
919	496957	2181184	Quế Phong	Tiền Phong	69	CXĐ	CXĐ
920	496564	2181558	Quế Phong	Tiền Phong	46.35	CXĐ	CXĐ
921	497049	2179143	Quế Phong	Tiền Phong	112.5	CXĐ	CXĐ
922	498406	2178909	Quế Phong	Tiền Phong	26.325	CXĐ	CXĐ
923	499136	2178602	Quế Phong	Tiền Phong	44.8675	CXĐ	CXĐ
924	500199	2178850	Quế Phong	Tiền Phong	2.5	CXĐ	CXĐ
925	500271	2179831	Quế Phong	Tiền Phong	28.25	CXĐ	CXĐ
926	500783	2180718	Quế Phong	Tiền Phong	17.5	CXĐ	CXĐ
927	501483	2181864	Quế Phong	Tiền Phong	151.875	CXĐ	CXĐ
928	513544	2202465	Quế Phong	Đồng Văn	20	CXĐ	CXĐ
929	513128	2202273	Quế Phong	Đồng Văn	168.75	CXĐ	CXĐ
930	513444	2201582	Quế Phong	Đồng Văn	82.5	CXĐ	CXĐ
931	513424	2201193	Quế Phong	Đồng Văn	7	CXĐ	CXĐ
932	513515	2200712	Quế Phong	Đồng Văn	375	CXĐ	CXĐ
933	511347	2198836	Quế Phong	Đồng Văn	700	CXĐ	CXĐ
934	510946	2198153	Quế Phong	Đồng Văn	71.25	CXĐ	CXĐ
935	510836	2198063	Quế Phong	Đồng Văn	468.75	CXĐ	CXĐ
936	510718	2197910	Quế Phong	Đồng Văn	500	CXĐ	CXĐ
937	510081	2197444	Quế Phong	Đồng Văn	312.5	CXĐ	CXĐ
938	510181	2197240	Quế Phong	Đồng Văn	1125	CXĐ	CXĐ
939	510157	2195901	Quế Phong	Đồng Văn	262.5	CXĐ	CXĐ
940	510132	2195184	Quế Phong	Đồng Văn	120	CXĐ	CXĐ
941	509748	2195186	Quế Phong	Đồng Văn	97.5	CXĐ	CXĐ

TT	Tọa độ X	Tọa độ Y	Huyện	Xã	Thể tích khối trượt	Số lần trượt	Nguy cơ trượt tiếp
942	509551	2194700	Quế Phong	Đồng Văn	506.25	CXĐ	CXĐ
943	509772	2193945	Quế Phong	Đồng Văn	1750	CXĐ	CXĐ
944	509156	2190227	Quế Phong	Đồng Văn	87.5	CXĐ	CXĐ
945	508401	2190508	Quế Phong	Đồng Văn	62	CXĐ	CXĐ
946	508157	2190192	Quế Phong	Đồng Văn	18	CXĐ	CXĐ
947	508287	2190045	Quế Phong	Đồng Văn	18.425	CXĐ	CXĐ
948	508873	2189922	Quế Phong	Đồng Văn	32.375	CXĐ	CXĐ
949	509339	2189006	Quế Phong	Đồng Văn	24	CXĐ	CXĐ
950	509085	2189109	Quế Phong	Đồng Văn	87.5	CXĐ	CXĐ
951	508963	2189110	Quế Phong	Đồng Văn	104	CXĐ	CXĐ
952	508678	2188041	Quế Phong	Đồng Văn	350	CXĐ	CXĐ
953	508565	2187932	Quế Phong	Đồng Văn	165	CXĐ	CXĐ
954	508261	2187143	Quế Phong	Đồng Văn	32.375	CXĐ	CXĐ
955	507841	2187780	Quế Phong	Đồng Văn	45	CXĐ	CXĐ
956	507783	2188061	Quế Phong	Đồng Văn	1050	CXĐ	CXĐ
957	507352	2188610	Quế Phong	Đồng Văn	97.5	CXĐ	CXĐ
958	506890	2188732	Quế Phong	Đồng Văn	76	CXĐ	CXĐ
959	506631	2188397	Quế Phong	Đồng Văn	31.5	CXĐ	CXĐ
960	506081	2188509	Quế Phong	Đồng Văn	54	CXĐ	CXĐ
961	505716	2188683	Quế Phong	Đồng Văn	20	CXĐ	CXĐ
962	505288	2188655	Quế Phong	Đồng Văn	141	CXĐ	CXĐ
963	505219	2189051	Quế Phong	Đồng Văn	39	CXĐ	CXĐ
964	505194	2189097	Quế Phong	Đồng Văn	125	CXĐ	CXĐ
965	496339	2178348	Quế Phong	Tiền Phong	14.625	CXĐ	CXĐ
966	496227	2178104	Quế Phong	Tiền Phong	14.4	CXĐ	CXĐ
967	495725	2177436	Quế Phong	Tiền Phong	18.5625	CXĐ	CXĐ
968	495243	2176350	Quế Phong	Tiền Phong	26.125	CXĐ	CXĐ
969	495272	2176120	Quế Phong	Tiền Phong	12.75	CXĐ	CXĐ
970	494931	2174878	Quế Phong	Tiền Phong	812.25	CXĐ	CXĐ
971	495663	2173256	Quế Phong	Tiền Phong	12.0375	CXĐ	CXĐ
972	493957	2173808	Quế Phong	Hạnh dịch	35.75	CXĐ	CXĐ
973	486906	2177443	Quế Phong	Hạnh dịch	187.3125	CXĐ	CXĐ
974	497033	2173104	Quế Phong	Tiền Phong	6	CXĐ	CXĐ
975	496732	2172684	Quế Phong	Tiền Phong	162	CXĐ	CXĐ
976	496219	2172595	Quế Phong	Tiền Phong	110.6875	CXĐ	CXĐ
977	496042	2172625	Quế Phong	Tiền Phong	487.5	CXĐ	CXĐ
978	508256	2187635	Quế Phong	Đồng Văn	144	CXĐ	CXĐ
979	508426	2187676	Quế Phong	Đồng Văn	100	CXĐ	CXĐ
980	508525	2187526	Quế Phong	Đồng Văn	36	CXĐ	CXĐ
981	508589	2187595	Quế Phong	Đồng Văn	28.125	CXĐ	CXĐ
982	508623	2187556	Quế Phong	Đồng Văn	17	CXĐ	CXĐ
983	508005	2187519	Quế Phong	Đồng Văn	72	CXĐ	CXĐ
984	508001	2187576	Quế Phong	Đồng Văn	375	CXĐ	CXĐ
985	507526	2188829	Quế Phong	Đồng Văn	21.25	CXĐ	CXĐ
986	507527	2188757	Quế Phong	Đồng Văn	10.625	CXĐ	CXĐ
987	507644	2188680	Quế Phong	Đồng Văn	170	CXĐ	CXĐ
988	507719	2188873	Quế Phong	Đồng Văn	202.5	CXĐ	CXĐ
989	500991	2187823	Quế Phong	Đồng Văn	120	CXĐ	CXĐ
990	497502	2180913	Quế Phong	Tiền Phong	64	CXĐ	CXĐ
991	497829	2180392	Quế Phong	Tiền Phong	31.25	CXĐ	CXĐ
992	497895	2180335	Quế Phong	Tiền Phong	9.75	CXĐ	CXĐ
993	498063	2180241	Quế Phong	Tiền Phong	475	CXĐ	CXĐ
994	496509	2181554	Quế Phong	Tiền Phong	25	CXĐ	CXĐ
995	496239	2181582	Quế Phong	Tiền Phong	22.5	CXĐ	CXĐ
996	527372	2153707	Quỳ Châu	Châu Bình	10	CXĐ	CXĐ
997	528795	2154129	Quỳ Châu	Châu Bình	39	CXĐ	CXĐ
998	528529	2154123	Quỳ Châu	Châu Bình	21	CXĐ	CXĐ
999	528244	2154069	Quỳ Châu	Châu Bình	150	CXĐ	CXĐ

TT	Tọa độ X	Tọa độ Y	Huyện	Xã	Thể tích khối trượt	Số lần trượt	Nguy cơ trượt tiếp
1000	526517	2154272	Quỳ Châu	Châu Bình	247.5	CXĐ	CXĐ
1001	525707	2156019	Quỳ Châu	Châu Bình	30.375	CXĐ	CXĐ
1002	524408	2156652	Quỳ Châu	Châu Bình	35.7	CXĐ	CXĐ
1003	523359	2157191	Quỳ Châu	Châu Bình	84	CXĐ	CXĐ
1004	525331	2159120	Quỳ Châu	Châu Bình	60	CXĐ	CXĐ
1005	525832	2163622	Quỳ Châu	Châu Bình	36	CXĐ	CXĐ
1006	524581	2159247	Quỳ Châu	Châu Bình	42	CXĐ	CXĐ
1007	522785	2160470	Quỳ Châu	Châu Bình	73.5	CXĐ	CXĐ
1008	519622	2159821	Quỳ Châu	Châu Bình	36	CXĐ	CXĐ
1009	521043	2157924	Quỳ Châu	Châu Bình	267.75	CXĐ	CXĐ
1010	521924	2157414	Quỳ Châu	Châu Bình	90	CXĐ	CXĐ
1011	519131	2162967	Quỳ Châu	Châu Hội	75	CXĐ	CXĐ
1012	519094	2163014	Quỳ Châu	Châu Hội	520	CXĐ	CXĐ
1013	519762	2163332	Quỳ Châu	Châu Hội	8	CXĐ	CXĐ
1014	519846	2163581	Quỳ Châu	Châu Hội	40.25	CXĐ	CXĐ
1015	519910	2163889	Quỳ Châu	Châu Hội	45	CXĐ	CXĐ
1016	520988	2165313	Quỳ Châu	Châu Nga	135	CXĐ	CXĐ
1017	522403	2168046	Quỳ Châu	Châu Nga	84	CXĐ	CXĐ
1018	523439	2167926	Quỳ Châu	Châu Nga	67.5	CXĐ	CXĐ
1019	523782	2168524	Quỳ Châu	Châu Nga	45.9	CXĐ	CXĐ
1020	524262	2168854	Quỳ Châu	Châu Nga	120	CXĐ	CXĐ
1021	523954	2168961	Quỳ Châu	Châu Nga	33.75	CXĐ	CXĐ
1022	524085	2169325	Quỳ Châu	Châu Nga	59.4	CXĐ	CXĐ
1023	525105	2169310	Quỳ Châu	Châu Nga	78.75	CXĐ	CXĐ
1024	524737	2169919	Quỳ Châu	Châu Nga	14.25	CXĐ	CXĐ
1025	525131	2170703	Quỳ Châu	Châu Nga	48	CXĐ	CXĐ
1026	522725	2171560	Quỳ Châu	Châu Nga	112.5	CXĐ	CXĐ
1027	524192	2167002	Quỳ Châu	Châu Nga	32	CXĐ	CXĐ
1028	519520	2160990	Quỳ Châu	Châu Hội	60	CXĐ	CXĐ
1029	509215	2162169	Quỳ Châu	TT. Tân Lạc	8.4	CXĐ	CXĐ
1030	511460	2161653	Quỳ Châu	Châu Hạnh	26	CXĐ	CXĐ
1031	514904	2161978	Quỳ Châu	Châu Hội	1.575	CXĐ	CXĐ
1032	515866	2162521	Quỳ Châu	Châu Hội	1200	CXĐ	CXĐ
1033	516846	2162022	Quỳ Châu	Châu Hội	52	CXĐ	CXĐ
1034	518402	2162795	Quỳ Châu	Châu Hội	607.5	CXĐ	CXĐ
1035	518177	2162900	Quỳ Châu	Châu Hội	247.5	CXĐ	CXĐ
1036	518024	2162861	Quỳ Châu	Châu Hội	24.75	CXĐ	CXĐ
1037	517928	2162794	Quỳ Châu	Châu Hội	54	CXĐ	CXĐ
1038	517866	2162722	Quỳ Châu	Châu Hội	40	CXĐ	CXĐ
1039	514727	2163061	Quỳ Châu	Châu Hội	132	CXĐ	CXĐ
1040	509724	2163310	Quỳ Châu	TT. Tân Lạc	67.5	CXĐ	CXĐ
1041	509039	2163811	Quỳ Châu	TT. Tân Lạc	81	CXĐ	CXĐ
1042	509005	2163082	Quỳ Châu	TT. Tân Lạc	7.5	CXĐ	CXĐ
1043	510579	2164660	Quỳ Châu	Châu Hạnh	90	CXĐ	CXĐ
1044	511384	2164319	Quỳ Châu	Châu Hạnh	11.25	CXĐ	CXĐ
1045	511905	2164712	Quỳ Châu	Châu Hạnh	28.75	CXĐ	CXĐ
1046	512275	2164931	Quỳ Châu	Châu Hạnh	12	CXĐ	CXĐ
1047	512554	2165428	Quỳ Châu	Châu Hạnh	11.6	CXĐ	CXĐ
1048	514038	2165099	Quỳ Châu	Châu Hạnh	160	CXĐ	CXĐ
1049	514102	2165083	Quỳ Châu	Châu Hạnh	225	CXĐ	CXĐ
1050	514465	2164096	Quỳ Châu	Châu Hội	67.5	CXĐ	CXĐ
1051	514741	2163681	Quỳ Châu	Châu Hội	38	CXĐ	CXĐ
1052	516083	2163856	Quỳ Châu	Châu Hội	42.75	CXĐ	CXĐ
1053	516216	2164000	Quỳ Châu	Châu Hội	55	CXĐ	CXĐ
1054	516373	2164174	Quỳ Châu	Châu Hội	60.375	CXĐ	CXĐ
1055	516353	2164116	Quỳ Châu	Châu Hội	25.5	CXĐ	CXĐ
1056	516512	2163963	Quỳ Châu	Châu Hội	343.75	CXĐ	CXĐ
1057	516511	2164010	Quỳ Châu	Châu Hội	125	CXĐ	CXĐ

TT	Tọa độ X	Tọa độ Y	Huyện	Xã	Thể tích khối trượt	Số lần trượt	Nguy cơ trượt tiếp
1058	517660	2167707	Quỳ Châu	Châu Hội	16	CXĐ	CXĐ
1059	518241	2169287	Quỳ Châu	Châu Hội	11.25	CXĐ	CXĐ
1060	516232	2164818	Quỳ Châu	Châu Hội	30	CXĐ	CXĐ
1061	516237	2164750	Quỳ Châu	Châu Hội	96	CXĐ	CXĐ
1062	516231	2164731	Quỳ Châu	Châu Hội	200	CXĐ	CXĐ
1063	507598	2163127	Quỳ Châu	TT. Tân Lạc	26.25	CXĐ	CXĐ
1064	507174	2163794	Quỳ Châu	Châu Hạnh	39.375	CXĐ	CXĐ
1065	507078	2164543	Quỳ Châu	Châu Hạnh	35.625	CXĐ	CXĐ
1066	506851	2164181	Quỳ Châu	Châu Hạnh	55	CXĐ	CXĐ
1067	506779	2164142	Quỳ Châu	Châu Hạnh	237.5	CXĐ	CXĐ
1068	506726	2164015	Quỳ Châu	Châu Hạnh	175	CXĐ	CXĐ
1069	506329	2163947	Quỳ Châu	Châu Hạnh	800	CXĐ	CXĐ
1070	506101	2164057	Quỳ Châu	Châu Hạnh	220	CXĐ	CXĐ
1071	503608	2165285	Quỳ Châu	Châu Tiến	165	CXĐ	CXĐ
1072	501664	2165841	Quỳ Châu	Châu Tiến	12	CXĐ	CXĐ
1073	501472	2166338	Quỳ Châu	Châu Tiến	138	CXĐ	CXĐ
1074	501251	2167800	Quỳ Châu	Châu Tiến	63	CXĐ	CXĐ
1075	501360	2167941	Quỳ Châu	Châu Tiến	264	CXĐ	CXĐ
1076	501380	2167960	Quỳ Châu	Châu Tiến	24	CXĐ	CXĐ
1077	504025	2170755	Quỳ Châu	Châu Bính	367.5	CXĐ	CXĐ
1078	506176	2172590	Quỳ Châu	Châu Thuận	225	CXĐ	CXĐ
1079	510027	2172404	Quỳ Châu	Châu Thuận	630	CXĐ	CXĐ
1080	499825	2170973	Quỳ Châu	Châu Tiến	16	CXĐ	CXĐ
1081	501833	2173510	Quỳ Châu	Châu Bính	15	CXĐ	CXĐ
1082	503050	2172952	Quỳ Châu	Châu Bính	25.5	CXĐ	CXĐ
1083	516691	2164420	Quỳ Châu	Châu Hội	90	CXĐ	CXĐ
1084	516699	2164424	Quỳ Châu	Châu Hội	154	CXĐ	CXĐ
1085	516703	2164529	Quỳ Châu	Châu Hội	56.25	CXĐ	CXĐ
1086	516718	2164569	Quỳ Châu	Châu Hội	35.75	CXĐ	CXĐ
1087	516840	2164595	Quỳ Châu	Châu Hội	160	CXĐ	CXĐ
1088	516849	2164592	Quỳ Châu	Châu Hội	90	CXĐ	CXĐ
1089	516889	2164567	Quỳ Châu	Châu Hội	67.5	CXĐ	CXĐ
1090	517631	2164340	Quỳ Châu	Châu Hội	7	CXĐ	CXĐ
1091	517644	2164428	Quỳ Châu	Châu Hội	165	CXĐ	CXĐ
1092	517653	2164475	Quỳ Châu	Châu Hội	84	CXĐ	CXĐ
1093	517647	2164512	Quỳ Châu	Châu Hội	121.5	CXĐ	CXĐ
1094	517630	2164570	Quỳ Châu	Châu Hội	131.25	CXĐ	CXĐ
1095	517618	2164613	Quỳ Châu	Châu Hội	54	CXĐ	CXĐ
1096	517601	2164648	Quỳ Châu	Châu Hội	13	CXĐ	CXĐ
1097	517733	2166619	Quỳ Châu	Châu Hội	33.75	CXĐ	CXĐ
1098	517779	2166881	Quỳ Châu	Châu Hội	15	CXĐ	CXĐ
1099	517698	2167171	Quỳ Châu	Châu Hội	218.75	CXĐ	CXĐ
1100	517695	2168062	Quỳ Châu	Châu Hội	132	CXĐ	CXĐ
1101	517764	2168023	Quỳ Châu	Châu Hội	27	CXĐ	CXĐ
1102	540925	2136091	Thái Hòa	P. Quang Tiến	6.25	CXĐ	CXĐ
1103	547711	2144168	Nghĩa Đàn	Nghĩa Lâm	3	CXĐ	CXĐ
1104	548523	2136599	Nghĩa Đàn	Nghĩa Trung	2.5	CXĐ	CXĐ
1105	544676	2136018	Thái Hòa	Nghĩa Hòa	0.75	CXĐ	CXĐ
1106	546665	2131384	Thái Hòa	Đông Hiếu	165.75	CXĐ	CXĐ
1107	547217	2130906	Thái Hòa	Đông Hiếu	3.4	CXĐ	CXĐ
1108	543921	2130872	Thái Hòa	Đông Hiếu	14.0625	CXĐ	CXĐ
1109	549243	2133513	Thái Hòa	Nghĩa Mỹ	44.625	CXĐ	CXĐ
1110	544130	2135477	Thái Hòa	Nghĩa Tiến	225	CXĐ	CXĐ
1111	541163	2136147	Thái Hòa	Nghĩa Tiến	3.91	CXĐ	CXĐ
1112	540946	2136067	Thái Hòa	Nghĩa Tiến	14.25	CXĐ	CXĐ
1113	540571	2135507	Thái Hòa	Nghĩa Tiến	1.2	CXĐ	CXĐ
1114	541950	2135081	Thái Hòa	Nghĩa Tiến	0.525	CXĐ	CXĐ
1115	537463	2135010	Nghĩa Đàn	Nghĩa Liên	112.5	CXĐ	CXĐ

TT	Tọa độ X	Tọa độ Y	Huyện	Xã	Thể tích khối trượt	Số lần trượt	Nguy cơ trượt tiếp
1116	537415	2135130	Nghĩa Đàn	Nghĩa Liên	1.1	CXĐ	CXĐ
1117	551234	2136402	Thái Hòa	Nghĩa Mỹ	105	CXĐ	CXĐ
1118	554276	2135668	Nghĩa Đàn	Nghĩa Hội	1173	CXĐ	CXĐ
1119	545625	2136813	Thái Hòa	P. Hòa Hiếu	13.832	CXĐ	CXĐ
1120	547488	2136423	Thái Hòa	P. Hòa Hiếu	536.25	CXĐ	CXĐ
1121	547706	2136448	Thái Hòa	P. Hòa Hiếu	2.223	CXĐ	CXĐ
1122	548569	2136580	Nghĩa Đàn	Nghĩa Trung	7.875	CXĐ	CXĐ
1123	548684	2136208	Nghĩa Đàn	Nghĩa Trung	4.59375	CXĐ	CXĐ
1124	548967	2136180	Nghĩa Đàn	Nghĩa Trung	7.65	CXĐ	CXĐ
1125	550979	2137758	Nghĩa Đàn	Nghĩa Bình	5.625	CXĐ	CXĐ
1126	552778	2140523	Nghĩa Đàn	Nghĩa Bình	4.5	CXĐ	CXĐ
1127	553152	2140135	Nghĩa Đàn	Nghĩa Bình	1.08	CXĐ	CXĐ
1128	554372	2146454	Nghĩa Đàn	Nghĩa Lạc	6.075	CXĐ	CXĐ
1129	554200	2146965	Nghĩa Đàn	Nghĩa Lạc	2.75	CXĐ	CXĐ
1130	554484	2147278	Nghĩa Đàn	Nghĩa Lạc	528	CXĐ	CXĐ
1131	554353	2147829	Nghĩa Đàn	Nghĩa Lạc	3150	CXĐ	CXĐ
1132	552746	2151629	Nghĩa Đàn	Nghĩa Lạc	1.8	CXĐ	CXĐ
1133	554701	2150574	Nghĩa Đàn	Nghĩa Lạc	6.325	CXĐ	CXĐ
1134	552532	2130929	Thái Hòa	Nghĩa Thuận	9.375	CXĐ	CXĐ
1135	552572	2131233	Thái Hòa	Nghĩa Thuận	4.625	CXĐ	CXĐ
1136	554514	2126917	Thái Hòa	Nghĩa Thuận	8.75	CXĐ	CXĐ
1137	552132	2128022	Nghĩa Đàn	Nghĩa Lộc	6.6	CXĐ	CXĐ
1138	551647	2128798	Nghĩa Đàn	Nghĩa Lộc	9.0525	CXĐ	CXĐ
1139	550973	2128550	Nghĩa Đàn	Nghĩa Lộc	28.125	CXĐ	CXĐ
1140	550469	2127895	Nghĩa Đàn	Nghĩa Lộc	4.5	CXĐ	CXĐ
1141	550943	2128385	Nghĩa Đàn	Nghĩa Lộc	3.75	CXĐ	CXĐ
1142	549842	2129506	Thái Hòa	Đông Hiếu	4.65	CXĐ	CXĐ
1143	550127	2129977	Thái Hòa	Đông Hiếu	12.69	CXĐ	CXĐ
1144	535321	2131024	Nghĩa Đàn	Nghĩa Đức	4.4	CXĐ	CXĐ
1145	536079	2129718	Nghĩa Đàn	Nghĩa An	39.6	CXĐ	CXĐ
1146	532450	2126618	Nghĩa Đàn	Nghĩa Đức	6.75	CXĐ	CXĐ
1147	540115	2128458	Nghĩa Đàn	Nghĩa An	3.9375	CXĐ	CXĐ
1148	538904	2130727	Thái Hòa	Tây Hiếu	2687.5	CXĐ	CXĐ
1149	538722	2130250	Nghĩa Đàn	Nghĩa An	64000	CXĐ	CXĐ
1150	538630	2130065	Nghĩa Đàn	Nghĩa An	179.5625	CXĐ	CXĐ
1151	538799	2129918	Nghĩa Đàn	Nghĩa An	2700	CXĐ	CXĐ
1152	540078	2124335	Nghĩa Đàn	Nghĩa Khánh	16.5	CXĐ	CXĐ
1153	538456	2123863	Nghĩa Đàn	Nghĩa Khánh	24	CXĐ	CXĐ
1154	541782	2122301	Nghĩa Đàn	Nghĩa Lộc	82.5	CXĐ	CXĐ
1155	556463	2144839	Nghĩa Đàn	Nghĩa Lợi	3.0225	CXĐ	CXĐ
1156	556383	2145988	Nghĩa Đàn	Nghĩa Lợi	1.08	CXĐ	CXĐ
1157	556681	2144612	Nghĩa Đàn	Nghĩa Lợi	4.095	CXĐ	CXĐ
1158	556994	2143194	Nghĩa Đàn	Nghĩa Phú	9	CXĐ	CXĐ
1159	556436	2141681	Nghĩa Đàn	Nghĩa Phú	1.024	CXĐ	CXĐ
1160	556232	2141456	Nghĩa Đàn	Nghĩa Phú	0.6875	CXĐ	CXĐ
1161	555209	2137000	Nghĩa Đàn	Nghĩa Hội	3	CXĐ	CXĐ
1162	555649	2134211	Nghĩa Đàn	Nghĩa Hội	8	CXĐ	CXĐ
1163	561184	2140841	Nghĩa Đàn	Nghĩa Thọ	15.75	CXĐ	CXĐ
1164	560576	2143264	Nghĩa Đàn	Nghĩa Thọ	7	CXĐ	CXĐ
1165	546540	2126127	Nghĩa Đàn	Nghĩa Long	8	CXĐ	CXĐ
1166	548026	2124024	Nghĩa Đàn	Nghĩa Lộc	31.5	CXĐ	CXĐ
1167	548538	2124033	Nghĩa Đàn	Nghĩa Lộc	2400	CXĐ	CXĐ
1168	549654	2125339	Nghĩa Đàn	Nghĩa Lộc	37.125	CXĐ	CXĐ
1169	546305	2124539	Nghĩa Đàn	Nghĩa Lộc	5355	CXĐ	CXĐ
1170	546341	2124299	Nghĩa Đàn	Nghĩa Lộc	6750	CXĐ	CXĐ
1171	545122	2122641	Nghĩa Đàn	Nghĩa Lộc	45	CXĐ	CXĐ
1172	545793	2121938	Nghĩa Đàn	Nghĩa Lộc	504	CXĐ	CXĐ
1173	544318	2121627	Nghĩa Đàn	Nghĩa Lộc	19.5	CXĐ	CXĐ

TT	Tọa độ X	Tọa độ Y	Huyện	Xã	Thể tích khối trượt	Số lần trượt	Nguy cơ trượt tiếp
1174	543120	2122360	Nghĩa Đàn	Nghĩa Lộc	11	CXĐ	CXĐ
1175	544658	2122377	Nghĩa Đàn	Nghĩa Lộc	16	CXĐ	CXĐ
1176	545758	2123992	Nghĩa Đàn	Nghĩa Lộc	47.25	CXĐ	CXĐ
1177	485542	2167352	Quế Phong	Châu Kim	504	1	CXĐ
1178	484895	2167689	Quế Phong	Châu Kim	36.75	1	CXĐ
1179	484256	2168052	Quế Phong	Nậm Giải	351	2	CXĐ
1180	483319	2168625	Quế Phong	Nậm Giải	42	1	CXĐ
1181	497663	2193453	Quế Phong	Thông Thụ	945	1	CXĐ
1182	484556	2163514	Quế Phong	Châu Kim	1350	1	CXĐ
1183	487666	2176508	Quế Phong	Hạnh Dịch	525	1	CXĐ
1184	497696	2180885	Quế Phong	Tiên Phong	2400	1	CXĐ
1185	466458	2168445	Quế Phong	Tri Lễ	230	CXĐ	CXĐ
1186	480474	2151491	Quế Phong	Cắm Muộn	70	CXĐ	CXĐ
1187	481450	2151403	Quế Phong	Cắm Muộn	50	CXĐ	CXĐ
1188	484503	2151505	Quế Phong	Cắm Muộn	150	CXĐ	CXĐ
1189	483380	2152852	Quế Phong	Cắm Muộn	120	CXĐ	CXĐ
1190	488419	2153452	Quế Phong	Cắm Muộn	75	CXĐ	CXĐ
1191	505565	2160799	Quỳ Châu	Châu Hạnh	480	CXĐ	CXĐ
1192	504686	2159534	Quỳ Châu	Châu Hạnh	50	CXĐ	CXĐ
1193	521432	2154330	Quỳ Châu	Châu Bình	280	CXĐ	CXĐ
1194	530357	2144352	Quỳ Hợp	Đồng Hợp	80	CXĐ	CXĐ
1195	532306	2119758	Tân Kỳ	Tân Phú	50	CXĐ	CXĐ
1196	528152	2110195	Tân Kỳ	Tân Long	120	CXĐ	CXĐ
1197	472977	2164483	Quế Phong	Tri Lễ	160	CXĐ	CXĐ
1198	473963	2164555	Quế Phong	Tri Lễ	72	CXĐ	CXĐ
1199	474310	2164595	Quế Phong	Tri Lễ	21	CXĐ	CXĐ
1200	488430	2165868	Quế Phong	Châu Kim	532	CXĐ	CXĐ
1201	484556	2163536	Quế Phong	Châu Kim	188	CXĐ	CXĐ
1202	488829	2165896	Quế Phong	Châu Kim	525	CXĐ	CXĐ
1203	516391	2147286	Quỳ Hợp	Châu Tiên	108	CXĐ	CXĐ
1204	516124	2147392	Quỳ Hợp	Châu Tiên	37.5	CXĐ	CXĐ
1205	508869	2141225	Quỳ Hợp	Châu Thành	319	CXĐ	CXĐ
1206	509660	2140231	Quỳ Hợp	Châu Cường	264	CXĐ	CXĐ
1207	508531	2138776	Quỳ Hợp	Châu Cường	72	CXĐ	CXĐ
1208	507761	2138338	Quỳ Hợp	Châu Cường	126	CXĐ	CXĐ
1209	498500	2125037	Quỳ Hợp	Nam Sơn	405	CXĐ	CXĐ
1210	499893	2124911	Quỳ Hợp	Nam Sơn	900	CXĐ	CXĐ
1211	500180	2124970	Quỳ Hợp	Nam Sơn	289	CXĐ	CXĐ
1212	500541	2124867	Quỳ Hợp	Nam Sơn	200	CXĐ	CXĐ
1213	513399	2126823	Quỳ Hợp	Châu Lý	45	CXĐ	CXĐ
1214	513703	2127541	Quỳ Hợp	Châu Lý	126	CXĐ	CXĐ
1215	515525	2131086	Quỳ Hợp	Châu Thái	22	CXĐ	CXĐ
1216	519624	2145045	Quỳ Hợp	Liên Hợp	972	CXĐ	CXĐ
1217	495488	2167008	Quế Phong	Quế Sơn	270	CXĐ	CXĐ
1218	496529	2162256	Quế Phong	Quế sơn	30000	CXĐ	CXĐ
1219	494290	2164955	Quế Phong	Quế Sơn	800	CXĐ	CXĐ
1220	511363	2146856	Quỳ Hợp	Châu Hồng	35000	CXĐ	CXĐ
1221	510173	2145823	Quỳ Hợp	Châu Hồng	4200	CXĐ	CXĐ
1222	510095	2143223	Quỳ Hợp	Châu Thành	46	CXĐ	CXĐ
1223	504007	2136762	Quỳ Hợp	Châu Cường	120	CXĐ	CXĐ
1224	504500	2136314	Quỳ Hợp	Châu Cường	50	CXĐ	CXĐ
1225	504747	2136342	Quỳ Hợp	Châu Cường	25	CXĐ	CXĐ
1226	506159	2136927	Quỳ Hợp	Châu Cường	230	CXĐ	CXĐ
1227	507367	2138045	Quỳ Hợp	Châu Cường	400	CXĐ	CXĐ
1228	503966	2123485	Quỳ Hợp	Nam Sơn	80	CXĐ	CXĐ
1229	505249	2125337	Quỳ Hợp	Bắc Sơn	80	CXĐ	CXĐ
1230	507944	2124365	Quỳ Hợp	Bắc Sơn	40	CXĐ	CXĐ
1231	525686	2136493	Quỳ Hợp	Văn Lợi	220	CXĐ	CXĐ

TT	Tọa độ X	Tọa độ Y	Huyện	Xã	Thể tích khối trượt	Số lần trượt	Nguy cơ trượt tiếp
1232	519622	2111196	Tân Kỳ	Nghĩa Phúc	800	CXĐ	CXĐ
1233	513503	2120955	Tân Kỳ	Tân Hợp	160	CXĐ	CXĐ
1234	472691	2160492	Quế Phong	Nậm Nháng	147	CXĐ	CXĐ
1235	472900	2160804	Quế Phong	Nậm Nháng	165	CXĐ	CXĐ
1236	473720	2161289	Quế Phong	Nậm Nháng	190	CXĐ	CXĐ
1237	474056	2161418	Quế Phong	Hội Cầm	175	CXĐ	CXĐ
1238	474181	2164314	Quế Phong	Hội Cầm	102	CXĐ	CXĐ
1239	481879	2162630	Quế Phong	Châu Thôn	120	CXĐ	CXĐ
1240	503435	2146461	Quỳ Hợp	Châu Thành	127	CXĐ	CXĐ
1241	504149	2145760	Quỳ Hợp	Châu Thành	183	CXĐ	CXĐ
1242	505533	2143588	Quỳ Hợp	Châu Thành	380	CXĐ	CXĐ
1243	505768	2143511	Quỳ Hợp	Châu Thành	451	CXĐ	CXĐ
1244	505877	2143439	Quỳ Hợp	Châu Thành	95.7	CXĐ	CXĐ
1245	511343	2126601	Quỳ Hợp	Châu Lý	140	CXĐ	CXĐ
1246	513025	2126410	Quỳ Hợp	Châu Lý	45	CXĐ	CXĐ
1247	512003	2124635	Quỳ Hợp	Châu Lý	17.5	CXĐ	CXĐ
1248	510946	2128328	Quỳ Hợp	Châu Lý	7	CXĐ	CXĐ
1249	512069	2113721	Tân Kỳ	Đồng Văn	28	CXĐ	CXĐ
1250	518462	2119928	Tân Kỳ	Tân Hợp	114	CXĐ	CXĐ
1251	498532	2168709	Quế Phong	Tân Phong	30	CXĐ	CXĐ
1252	515876	2162491	Quỳ Châu	Châu Hạnh	882	CXĐ	CXĐ
1253	505884	2160795	Quỳ Châu	Châu Hạnh	120	CXĐ	CXĐ
1254	507157	2158041	Quỳ Châu	Châu Hạnh	350	CXĐ	CXĐ
1255	468071	2164750	Quế Phong	Tri Lễ	30	CXĐ	CXĐ
1256	472990	2164500	Quế Phong	Châu Thôn	250	CXĐ	CXĐ
1257	478729	2154197	Quế Phong	Cầm muộn	70	CXĐ	CXĐ
1258	479369	2151644	Quế Phong	Cầm muộn	90	CXĐ	CXĐ
1259	504236	2151642	Quỳ Châu	Châu Phong	70	CXĐ	CXĐ
1260	468368	2161403	Quế Phong	Nậm Nhóng	4	CXĐ	CXĐ
1261	472169	2160701	Quế Phong	Nậm Nhóng	32	CXĐ	CXĐ
1262	489471	2157791	Quế Phong	Quang Phong	7	CXĐ	CXĐ
1263	501518	2152891	Quế Phong	Châu Phong	51	CXĐ	CXĐ
1264	499423	2155476	Quỳ Châu	Châu Phong	328	CXĐ	CXĐ
1265	498899	2155504	Quỳ Châu	Châu Phong	72	CXĐ	CXĐ
1266	497756	2154432	Quỳ Châu	Châu Phong	656	CXĐ	CXĐ
1267	500007	2151452	Quỳ Châu	Châu Phong	27	CXĐ	CXĐ
1268	496897	2150079	Quỳ Châu	Châu Phong	1313	CXĐ	CXĐ
1269	496032	2150553	Quỳ Châu	Châu Phong	288	CXĐ	CXĐ
1270	495829	2151098	Quỳ Châu	Châu Phong	1200	CXĐ	CXĐ
1271	506912	2157078	Quỳ Châu	Châu Phong	1750	CXĐ	CXĐ
1272	532783	2134741	Quỳ Hợp	Mình Hợp	158	CXĐ	CXĐ
1273	517777	2100363	Tân Kỳ	Nghĩa Hành	700	CXĐ	CXĐ
1274	517037	2099672	Tân Kỳ	Nghĩa Hành	38	CXĐ	CXĐ
1275	515847	2099933	Tân Kỳ	Nghĩa Hành	13	CXĐ	CXĐ
1276	536304	2115260	Tân Kỳ	Nghĩa Hợp	23	CXĐ	CXĐ
1277	467893	2165110	Quế Phong	Tri Lễ	15	CXĐ	CXĐ
1278	468242	2163989	Quế Phong	Tri Lễ	40	CXĐ	CXĐ
1279	481725	2160636	Quế Phong	Châu Thôn	50	CXĐ	CXĐ
1280	510613	2139768	Quỳ Hợp	Châu Cường	50	CXĐ	CXĐ
1281	514402	2135653	Quỳ Hợp	Châu Quang	60	CXĐ	CXĐ
1282	520124	2135687	Quỳ Hợp	Châu Đình	22	CXĐ	CXĐ
1283	512094	2106386	Tân Kỳ	Phú Sơn	40	CXĐ	CXĐ
1284	511533	2106075	Tân Kỳ	Phú Sơn	15	CXĐ	CXĐ
1285	511708	2111678	Tân Kỳ	Đồng Văn	25	CXĐ	CXĐ
1286	522846	2113896	Tân Kỳ	Đồng Văn	50	CXĐ	CXĐ
1287	491958	2151059	Quỳ Châu	Châu Hoàn	48	CXĐ	CXĐ
1288	492388	2151343	Quỳ Châu	Châu Hoàn	81	CXĐ	CXĐ
1289	492752	2151593	Quỳ Châu	Châu Hoàn	39	CXĐ	CXĐ

TT	Tọa độ X	Tọa độ Y	Huyện	Xã	Thể tích khối trượt	Số lần trượt	Nguyên cơ trượt tiếp
1290	492845	2151737	Quỳ Châu	Châu Hoàn	44	CXĐ	CXĐ
1291	493090	2151933	Quỳ Châu	Châu Hoàn	41	CXĐ	CXĐ
1292	493760	2152307	Quỳ Châu	Châu Hoàn	46	CXĐ	CXĐ
1293	494724	2153185	Quỳ Châu	Châu Hoàn	28	CXĐ	CXĐ
1294	495883	2146390	Quỳ Châu	Diễn Lâm	105	CXĐ	CXĐ
1295	501918	2151900	Quỳ Châu	Châu Phong	802	CXĐ	CXĐ
1296	501979	2151756	Quỳ Châu	Châu Phong	76	CXĐ	CXĐ
1297	502598	2149449	Quỳ Châu	Châu Phong	76	CXĐ	CXĐ
1298	540377	2120575	Tân Kỳ	Nghĩa Bình	89	CXĐ	CXĐ