

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 LẠNG SƠN**

Sản phẩm của Đề án

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

HÀ NỘI - 2017

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

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

Sản phẩm của Đề án

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

VIỆN KHOA HỌC ĐỊA CHẤT
VÀ KHOÁNG SẢN
VIỆN TRƯỞNG

CHỦ NHIỆM

Trịnh Xuân Hòa

HÀ NỘI - 2017

MỤC LỤC

DANH MỤC HÌNH, ẢNH.....	5
DANH MỤC BẢNG, BIỂU	9
MỞ ĐẦU	13
PHẦN I: ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN - KINH TẾ - XÃ HỘI.....	16
I.1. VỊ TRÍ ĐỊA LÝ - KINH TẾ - NHÂN VĂN	16
I.1.1. Vị trí địa lý.....	16
I.1.2. Dân cư.....	16
I.2. ĐẶC ĐIỂM CẤU TRÚC - ĐỊA CHẤT	17
I.2.1. Địa tầng	17
I.2.2. Magma xâm nhập.....	26
I.2.3. Cấu trúc kiến tạo	29
I.2.3.1. <i>Đai tạo núi nội lục Paleozoi sớm Đông Bắc Bắc Bộ</i>	29
I.2.3.2. <i>Hệ rift nội lục permi-mesozoi Sông Hiến - An Châu</i>	30
I.3. ĐẶC ĐIỂM ĐỊA HÌNH - ĐỊA MẠO	34
I.3.1. Địa hình	34
I.3.1.1. <i>Độ cao địa hình</i>	34
I.3.1.2. <i>Độ dốc địa hình</i>	36
I.3.1.3. <i>Hướng phơi sườn</i>	37
I.3.1.4. <i>Độ phân cắt địa hình</i>	39
I.3.2. Địa mạo	40
I.4. ĐẶC ĐIỂM THẠCH HỌC - VỎ PHONG HÓA - THỔ NHƯỠNG	42
I.4.1. Thạch học.....	42
I.4.2. Vỏ phong hóa	45
I.5. ĐẶC ĐIỂM KHÍ TƯỢNG - THỦY VĂN	46
I.5.1. Khí tượng	46
I.5.2. Thủy văn.....	48
I.6. ĐẶC ĐIỂM HIỆN TRẠNG THẨM PHỦ.....	50
PHẦN II: HIỆN TRẠNG TRƯỢT LỞ ĐẤT ĐÁ VÀ TAI BIẾN ĐỊA CHẤT LIÊN QUAN	52
II.1. HIỆN TRẠNG CÁC TAI BIẾN ĐỊA CHẤT.....	52
II.1.1. Hiện trạng trượt lở đất đá được giải đoán từ ảnh viễn thám.....	52
II.1.2. Hiện trạng trượt lở đất đá tỉnh Lạng Sơn thu thập từ các nghiên cứu trước đây	53
II.1.3. Hiện trạng trượt lở đất đá thu thập từ các nguồn tài liệu khác.....	55
II.1.4. Đánh giá hiện trạng trượt lở đất đá trong toàn tỉnh Lạng Sơn	57
II.1.4.1. <i>Hiện trạng lũ ống, lũ quét</i>	58
II.1.4.2. <i>Hiện trạng xói lở bờ sông, suối</i>	59
II.1.4.3. <i>Hiện trạng trượt lở đất đá</i>	60
II.2. HIỆN TRẠNG TRƯỢT LỞ ĐẤT ĐÁ TRÊN ĐỊA BÀN CÁC HUYỆN	67
II.2.1. Huyện Bắc Sơn	67
II.2.1.1. <i>Hiện trạng chung</i>	67
II.2.1.2. <i>Phân tích, đánh giá hiện trạng</i>	70
II.2.1.3. <i>Hiện trạng một số khu vực trọng điểm</i>	71
II.2.2. Huyện Bình Gia	72
II.2.2.1. <i>Hiện trạng chung</i>	72
II.2.2.3. <i>Hiện trạng một số khu vực trọng điểm</i>	76
II.2.3. Huyện Cao Lộc và TP. Lạng Sơn.....	85
II.2.3.1. <i>Hiện trạng chung</i>	85
II.2.3.2. <i>Kết quả điều tra trực tiếp một số điểm trượt lở đất đá đặc trưng</i>	88
II.2.4. Huyện Chi Lăng.....	91

II.2.4.1. Khái quát đặc điểm hiện trạng.....	91
II.2.5. Huyện Đình Lập.....	94
II.2.5.1. Hiện trạng chung.....	94
II.2.5.2. Kết quả điều tra trực tiếp một số điểm trượt lở đất đá đặc trưng	97
II.2.6. Huyện Hữu Lũng	99
II.2.6.1. Hiện trạng chung.....	99
II.2.7. Huyện Lộc Bình	102
II.2.7.1. Hiện trạng chung.....	102
II.2.7.2. Kết quả điều tra trực tiếp một số điểm trượt lở đất đá đặc trưng	105
II.2.8. Huyện Tràng Định.....	108
II.2.8.1. Hiện trạng chung.....	108
II.2.9. Huyện Văn Lãng	111
II.2.9.1. Hiện trạng chung.....	111
II.2.10. Huyện Văn Quan	115
II.2.10.1. Đánh giá chung.....	115
II.2.10.2. Kết quả điều tra trực tiếp một số điểm trượt lở đất đá đặc trưng	118
PHẦN III: ĐÁNH GIÁ NGUYÊN NHÂN GÂY TRƯỢT LỞ ĐẤT ĐÁ	120
III.1. CẤU TRÚC - ĐỊA CHẤT	120
III.1.1. Địa tầng	120
III.1.2. Kiến tạo - đứt phá hủy.....	124
III.2. ĐỊA HÌNH.....	125
III.2.1. Độ cao địa hình.....	125
III.2.2. Độ dốc địa hình.....	126
III.2.3. Hướng phơi sườn.....	127
III.2.4. Mật độ phân cắt địa hình	127
III.3. THẠCH HỌC - VỎ PHONG HÓA.....	129
III.3.1. Thạch học	129
III.4. THẨM PHỦ - SỬ DỤNG ĐẤT	132
III.5. ĐÁNH GIÁ NGUY CƠ TLĐĐ ĐỐI VỚI CÔNG TÁC CẢNH BÁO VÀ QUY HOẠCH PHÁT TRIỂN KINH TẾ - XÃ HỘI - DÂN CƯ	135
III.6. ĐÁNH GIÁ CHUNG VỀ CÁC TÁC NHÂN GÂY TRƯỢT LỞ ĐẤT ĐÁ	136
III.6.1. Nhóm các yếu tố tự nhiên.....	136
III.6.2. Nhóm các yếu tố nhân sinh	137
PHẦN IV: ĐÁNH GIÁ NGUY CƠ DỰA TRÊN ĐẶC ĐIỂM HIỆN TRẠNG TRƯỢT LỞ ĐẤT ĐÁ VÀ CÁC YẾU TỐ LIÊN QUAN	138
IV.1. ĐÁNH GIÁ CHUNG VỀ NGUY CƠ TRƯỢT LỞ ĐẤT	138
IV.2. CÁC KHU VỰC CÓ NGUY CƠ TRƯỢT LỞ ĐẤT ĐÁ CAO ĐỀ XUẤT ĐIỀU TRA CHI TIẾT TỶ LỆ 1/25.000	139
IV.2.1. Khu vực trọng điểm ở huyện Tràng Định	139
PHẦN V: ĐỀ XUẤT CÁC GIẢI PHÁP PHÒNG TRÁNH TRƯỢT LỞ ĐẤT ĐÁ.....	142
ĐỊNH HƯỚNG QUY HOẠCH ĐỐI VỚI CÁC PHÂN VÙNG NGUY CƠ TRƯỢT LỞ ĐẤT ĐÁ	142
V.1. ĐỐI VỚI CÁC KHU VỰC CÓ NGUY CƠ CAO	142
V.2. ĐỐI VỚI CÁC KHU VỰC CÓ NGUY CƠ TRUNG BÌNH	143
KẾT LUẬN	144
PHỤ LỤC 1: DANH MỤC CÁC TÀI LIỆU ĐƯỢC CHUYỂN GIAO VỀ ĐỊA PHƯƠNG	147
PHỤ LỤC 2: DANH MỤC CÁC VỊ TRÍ ĐÃ XẢY RA TRƯỢT LỞ ĐẤT ĐÁ KHU VỰC MIỀN NÚI TỈNH LẠNG SƠN ĐƯỢC ĐIỀU TRA ĐẾN NĂM 2016	148

DANH MỤC HÌNH, ẢNH

Hình 1. Bản đồ hành chính tỉnh Lạng Sơn (theo NARENCA, 2013).....	17
Hình 2. Bản đồ cấu trúc địa chất - kiến tạo, đới phá hủy khu vực tỉnh Lạng Sơn.....	18
Hình 3. Chú giải bản đồ cấu trúc địa chất - kiến tạo, đới phá hủy khu vực tỉnh Lạng Sơn. ...	19
Hình 4. Sơ đồ các đới cấu trúc kiến tạo khu vực tỉnh Lạng Sơn.....	30
Hình 5. Sơ đồ phân bố đới dập vỡ theo tài liệu viễn thám khu vực tỉnh Lạng Sơn.....	33
Hình 6. Sơ đồ phân bố các phân cấp độ cao địa hình khu vực tỉnh Lạng Sơn.....	35
Hình 7. Sơ đồ phân bố các phân cấp độ dốc địa hình khu vực tỉnh Lạng Sơn.....	37
Hình 8. Sơ đồ phân bố các hướng phơi sườn khu vực tỉnh Lạng Sơn.	38
Hình 9. Sơ đồ phân bố mật độ phân cắt sâu (hình trái) và mật độ phân cắt ngang (hình phải) khu vực tỉnh Lạng Sơn.....	39
Hình 10. Bản đồ thạch học tỉnh Lạng Sơn tỷ lệ 1: 50.000.	43
Hình 11. Một số bản đồ phân bố lượng mưa trong phạm vi khu vực tỉnh Lạng Sơn được Viện Khoa học Khí tượng - Thủy văn và Biến đổi Khí hậu tính toán dựa trên số liệu mưa từ năm 1960 đến 2010.....	48
Hình 12. Sơ đồ phân bố mạng lưới thủy văn chính khu vực tỉnh Lạng Sơn.	49
Hình 13. Sơ đồ thảm phủ thực vật thời kỳ 2001 (hình trái) và 2014 (hình phải) khu vực tỉnh Lạng Sơn giải đoán từ các ảnh Landsat 7 và 8.	50
Hình 14. Sơ đồ phân vùng nguy cơ trượt lở đất đá tỉnh Lạng Sơn theo mô hình lý thuyết dựa trên tài liệu địa chất - địa hình - viễn thám tỷ lệ 1:200.000.	54
Hình 15. Trượt lở đất đá xảy ra tại huyện Bắc Sơn vào ngày 17/09/2014 (hình trái) và tại thị trấn Đồng Đăng, huyện Cao Lộc vào ngày 17/09/2014 (hình phải)	57
Hình 16. Trượt lở đất đá gây ảnh hưởng đến nhà dân tại huyện Cao Lộc, tỉnh Lạng Sơn: xảy ra ở xã Hợp Thành (hình trái) và ở xã Thụy Hùng (hình phải).	57
Hình 17. Một số vị trí xảy ra lũ quét trên địa bàn tỉnh Lạng Sơn: tại Bản Púng, Đào Viên, Tràng Định (hình trái) và tại thôn Hăng Van, Hội Hoan, Văn Lãng (hình phải).	59
Hình 18. Một số vị trí xảy ra xói lở bờ sông, suối trên địa bàn tỉnh Lạng Sơn: tại thôn Khôn Coong, Tú Xuyên, Văn Quan (hình trái) và tại thôn Sông Chảy, Hồng Việt, Tràng Định, Lạng Sơn (hình phải).	60
Hình 19. Sơ đồ phân bố các diện tích có biểu hiện trượt lở giải đoán từ mô hình lập thể số và ảnh viễn thám khu vực tỉnh Lạng Sơn.	61
Hình 20. Sơ đồ phân bố các vị trí đã xảy ra trượt lở đất đá xác định từ khảo sát thực địa khu vực tỉnh Lạng Sơn.....	61
Hình 21. Kiểu trượt xoay tại khối trượt LS.010123.KS thuộc thôn Bản Pèn, xã Quốc Việt, huyện Tràng Định.	65
Hình 22. Kiểu trượt tịnh tiến tại khối trượt LS.001056.KS thuộc xã Tân Minh, huyện Tràng Định.	66
Hình 23. Kiểu trượt hỗn hợp tại khối trượt LS.007033.KS thôn Hang Đoông, xã Quốc Khánh, huyện Tràng Định.	67
Hình 24. Sơ đồ phân bố các vị trí được giải đoán có biểu hiện trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Bắc Sơn, tỉnh Lạng Sơn.	68
Hình 25. Sơ đồ phân bố các vị trí được xác định xảy ra trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Bắc Sơn, tỉnh Lạng Sơn.....	69
Hình 26. Sơ đồ khối trượt LS.001176.KS thuộc xã Tân Tri, huyện Bắc Sơn: vị trí khối trượt trên bản đồ địa hình tỷ lệ 1:10.000 (hình trái) và mặt cắt ngang qua khối trượt (hình phải).	72
Hình 27. Hình ảnh khối trượt LS.001176.KS thuộc xã Tân Tri, huyện Bắc Sơn: trên khối trượt có thảm thực vật thưa, vật liệu chủ yếu là đất bờ rời màu nâu phớt đỏ gắn kết yếu.	72
Hình 28. Khối trượt LS.013086.KS thuộc thôn Khuổi Y, xã Thiện Thuật, huyện Bình Gia.	73
Hình 29. Sơ đồ phân bố các vị trí được giải đoán có biểu hiện trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Bình Gia, tỉnh Lạng Sơn.....	73

Hình 30. Sơ đồ phân bố các vị trí được xác định xảy ra trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Bình Gia, tỉnh Lạng Sơn.....	74
Hình 31. Các điểm trượt dọc đường từ xã Thiện Thuật đi Thiện Long được quan sát từ ảnh Google Earth.....	74
Hình 32. Sơ đồ khối trượt LS.001066.KS trên địa bàn thôn Bản Nghịu, xã Hoa Thám, huyện Bình Gia: vị trí khối trượt trên bản đồ địa hình tỷ lệ 1:10.000 (hình trái) và mặt cắt ngang qua khối trượt (hình phải).....	76
Hình 33. Hình ảnh khối trượt LS.001066.KS thuộc thôn Bản Nghịu, xã Hoa Thám, huyện Bình Gia: toàn cảnh khối trượt (hình trái), và sườn taluy trên khối trượt (hình phải).	77
Hình 34. Hình ảnh khối trượt LS.001066.KS thuộc thôn Bản Nghịu, xã Hoa Thám, huyện Bình Gia: sân nhà, chân khối trượt, nơi đã từng lấp đầy vật liệu trượt năm 1989-1990 (hình trái), và vỏ phong hóa trên sườn taluy cạnh nhà (hình phải).	77
Hình 35. Sơ đồ khối trượt thuộc thôn Bằng Giang, xã Hoa Thám, huyện Bình Gia: vị trí trên bản đồ địa hình tỷ lệ 1:10.000 (hình trái) và hình vẽ mặt cắt ngang qua khối trượt (hình phải).	78
Hình 36. Hình ảnh vật liệu của khối trượt thuộc thôn Bằng Giang, xã Hoa Thám, huyện Bình Gia gồm phiến dập vỡ mạnh, sắc cạnh thô (hình trái) và nhỏ (hình phải).	78
Hình 37. Hình ảnh vật liệu trên sườn khối trượt LS.001076.KS thuộc thôn Bằng Giang, xã Hoa Thám, huyện Bình Gia: thấu kính đá vôi (hình trái) và đá phiến dập vỡ mạnh (hình phải).	78
Hình 38. Sơ đồ vị trí khối trượt thuộc thôn Khuổi Luông, xã Bình La, huyện Bình Gia trên bản đồ địa hình tỷ lệ 1:10.000.....	79
Hình 39. Hình ảnh khối trượt thuộc thôn Khuổi Luông, xã Bình La, huyện Bình Gia trên bản đồ địa hình tỷ lệ 1:10.000.....	80
Hình 40. Sơ đồ các mặt cắt qua khối trượt thuộc thôn Khuổi Luông, xã Bình La, huyện Bình Gia: mặt cắt dọc (hình trái) và mặt cắt ngang (hình phải).....	80
Hình 41. Sơ đồ vị trí khối trượt LS.006103.KS xảy ra tại thôn Bản Quắn, xã Quang Trung, huyện Bình Gia.	81
Hình 42. Sơ đồ các mặt cắt khối trượt LS.006103.KS tại thôn Bản Quắn, xã Quang Trung, huyện Bình Gia: mặt cắt dọc (hình trái) và mặt cắt ngang (hình phải).....	81
Hình 43. Một số hình ảnh khối trượt LS.006103.KS tại thôn Bản Quắn, xã Quang Trung, huyện Bình Gia.	82
Hình 44. Sơ đồ vị trí khối trượt LS.010133.KS thuộc xã Hoàng Văn Thụ, huyện Bình Gia trên bản đồ địa hình tỷ lệ 1:10.000.....	82
Hình 45. Sơ đồ mặt cắt ngang qua khối trượt LS.010133.KS thuộc xã Hoàng Văn Thụ, huyện Bình Gia.	83
Hình 46. Hình ảnh khối trượt LS.010033.KS thuộc xã Hoàng Văn Thụ, huyện Bình Gia.....	83
Hình 47. Sơ đồ khối trượt LS.015089.KS thuộc bản Nà Đăng, xã Thiện Hòa, huyện Bình Gia: vị trí khối trượt trên bản đồ địa hình tỷ lệ 1:10.000 (hình trái) và mặt cắt dọc qua khối trượt (hình phải).	84
Hình 48. Hình ảnh khối trượt LS.015089.KS thuộc bản Nà Đăng, xã Thiện Hòa, huyện Bình Gia: tổng quan khối trượt (hình trái) và các bậc trượt (hình phải).....	85
Hình 49. Sơ đồ phân bố các vị trí được giải đoán có biểu hiện trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Cao Lộc và TP. Lạng Sơn.....	85
Hình 50. Sơ đồ phân bố các vị trí được xác định xảy ra trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Cao Lộc và TP. Lạng Sơn, tỉnh Lạng Sơn.	86
Hình 51. Các điểm trượt lở dọc TL234 được quan sát từ ảnh Google Earth.	86
Hình 52. Khối trượt LS.005351.KS, sát QL234.....	87
Hình 53. Một số hình ảnh về khối trượt xảy ra trên địa bàn xã Công Sơn, huyện Cao Lộc... ..	89
Hình 54. Hình ảnh khối trượt LS.009291.KS thuộc xã Công Sơn, huyện Cao Lộc.	90
Hình 55. Sơ đồ phân bố các vị trí được giải đoán có biểu hiện trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Chi Lăng, tỉnh Lạng Sơn.....	91
Hình 56. Sơ đồ phân bố các vị trí được xác định xảy ra trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Chi Lăng, tỉnh Lạng Sơn.....	92
Hình 57. Các điểm trượt lở dọc TL238 được quan sát từ ảnh Google Earth.	92
Hình 58. Khối trượt LS.019168.KS xảy ra dọc Tỉnh lộ 238.	93

Hình 59. Sơ đồ phân bố các vị trí được giải đoán có biểu hiện trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Đình Lập, tỉnh Lạng Sơn.	95
Hình 60. Sơ đồ phân bố các vị trí được xác định xảy ra trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Đình Lập, tỉnh Lạng Sơn.	95
Hình 61. Hình ảnh khối trượt LS.00269.KS xảy ra trên địa bàn xã Bắc Xa, huyện Đình Lập.	97
Hình 62. Hình ảnh khối trượt LS.001301.KS thuộc khu vực xã Lâm Ca, huyện Đình Lập.	98
Hình 63. Sơ đồ phân bố các vị trí được giải đoán có biểu hiện trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Hữu Lũng, tỉnh Lạng Sơn.	99
Hình 64. Sơ đồ phân bố các vị trí được xác định xảy ra trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Hữu Lũng, tỉnh Lạng Sơn.	100
Hình 65. Các điểm trượt lở xảy ra trên địa bàn xã Hòa Lạc được quan sát từ ảnh Google Earth.	100
Hình 66. Khối trượt LS.005433.KS thuộc xã Hòa Lạc, huyện Hữu Lũng, với thành phần đất đá bị phong hóa nứt nẻ, dập vỡ, sản phẩm chủ yếu là cát, sét, bột.	101
Hình 67. Sơ đồ phân bố các vị trí được giải đoán có biểu hiện trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Lộc Bình, tỉnh Lạng Sơn.	103
Hình 68. Sơ đồ phân bố các vị trí được xác định xảy ra trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Lộc Bình, tỉnh Lạng Sơn.	103
Hình 69. Hình ảnh khối trượt LS.018215.KS thuộc khu vực thôn Khuổi Tằng, xã Mẫu Sơn, huyện Lộc Bình.	105
Hình 70. Hình ảnh khối trượt LS.018216.KS thuộc khu vực thôn Khuổi Tằng, xã Mẫu Sơn, huyện Lộc Bình.	106
Hình 71. Khối trượt LS.003168.KS thuộc khu vực thôn Còn Chè, xã Tam Gia, huyện Lộc Bình: tổng quan khối trượt ngoài thực địa (hình trái) và vị trí trên bản đồ địa hình (hình phải).	107
Hình 72. Hình ảnh tác động của khối trượt LS.003168.KS thuộc khu vực thôn Còn Chè, xã Tam Gia, huyện Lộc Bình.	108
Hình 73. Sơ đồ phân bố các vị trí được giải đoán có biểu hiện trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Tràng Định, tỉnh Lạng Sơn.	109
Hình 74. Sơ đồ phân bố các vị trí được xác định xảy ra trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Tràng Định, tỉnh Lạng Sơn.	109
Hình 75. Khối trượt LS.001005.KS, ngay sát QL3B cách UBND xã Tân Yên khoảng 200 m về phía ĐB.	110
Hình 76. Các điểm trượt lở dọc QL3B được quan sát từ ảnh Google Earth.	110
Hình 77. Sơ đồ phân bố các vị trí được giải đoán có biểu hiện trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Văn Lãng, tỉnh Lạng Sơn.	112
Hình 78. Sơ đồ phân bố các vị trí được xác định xảy ra trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Văn Lãng, tỉnh Lạng Sơn.	113
Hình 79. Các điểm trượt lở dọc QL4A được quan sát từ ảnh Google Earth.	113
Hình 80. Khối trượt LS.009017.KS tại taluy âm và taluy dương trên QL4A, thôn Bó Mìn, xã Tân Việt, huyện Văn Lãng: đất đá bị phong hóa mạnh, nứt nẻ, dập vỡ, sản phẩm phong hóa bờ rời, gồm chủ yếu là cát, sét, bột và mảnh vụn.	114
Hình 81. Sơ đồ phân bố các vị trí được giải đoán có biểu hiện trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Văn Quan, tỉnh Lạng Sơn.	116
Hình 82. Sơ đồ phân bố các vị trí được xác định xảy ra trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Văn Quan, tỉnh Lạng Sơn.	116
Hình 83. Các điểm trượt lở dọc QL1B được quan sát từ ảnh Google Earth.	117
Hình 84. Sơ đồ khối trượt LS.010166.KS thuộc xã Lương Năng, huyện Bình Gia: vị trí khối trượt trên bản đồ địa hình tỷ lệ 1:10.000 (hình trái) và mặt cắt ngang khối trượt (hình phải).	119
Hình 85. Hình ảnh khối trượt LS.010166.KS thuộc xã Lương Năng, huyện Bình Gia.	119
Hình 86. Sơ đồ phân bố các điểm trượt xác định được từ khảo sát thực địa trên các cấp độ cao địa hình (hình trái) và các cấp độ dốc địa hình (hình phải) khu vực tỉnh Lạng Sơn.	127
Hình 87. Sơ đồ phân bố các điểm trượt xác định được từ khảo sát thực địa trên các phân cắt sâu (hình trái) và phân cắt ngang (hình phải) khu vực tỉnh Lạng Sơn.	128

Hình 88. Sơ đồ phân bố các điểm trượt lở đất đá xác định từ khảo sát thực địa trên các diện tích phân bố các nhóm đá gốc khu vực tỉnh Lạng Sơn.	130
Hình 89. Sơ đồ biến động thâm phủ giữa hai thời kỳ 2001-2014 khu vực tỉnh Lạng Sơn. .	134
Hình 90. Khu vực trọng điểm ở huyện Tràng Định đề xuất điều tra chi tiết ở tỷ lệ 1:25.000.	140
Hình 91. Khu vực trọng điểm ở huyện Cao Lộc đề xuất điều tra chi tiết ở tỷ lệ 1:25.000.	141

DANH MỤC BẢNG, BIỂU

Bảng 1. Thống kê diện tích phân bố các phân vị địa chất trong khu vực tỉnh Lạng Sơn.....	27
Bảng 2. Thống kê diện tích phân bố các phân cấp độ cao khu vực tỉnh Lạng Sơn.....	35
Bảng 3. Thống kê diện tích phân bố các phân cấp độ dốc khu vực tỉnh Lạng Sơn.....	36
Bảng 4. Thống kê diện tích phân bố các hướng phơi sườn khu vực tỉnh Lạng Sơn.	38
Bảng 5. Đặc điểm phân bố mật độ phân cắt sâu khu vực tỉnh Lạng Sơn.....	39
Bảng 6. Đặc điểm phân bố mật độ phân cắt ngang khu vực tỉnh Lạng Sơn.	40
Bảng 7. Thống kê diện tích phân bố các nhóm đá gốc trong tỉnh Lạng Sơn.	43
Bảng 8. Thống kê một số lượng mưa được tính toán tại một số trạm khí tượng trên địa bàn tỉnh Lạng Sơn dựa trên số liệu mưa từ năm 1960 đến 2010 (Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi Khí hậu, 2013).	47
Bảng 9. Thống kê diện tích phân bố thảm phủ thời kỳ 2001 và 2014 tỉnh Lạng Sơn theo kết quả phân tích ảnh viễn thám.	50
Bảng 10. Thống kê số lượng vị trí có biểu hiện trượt lở đất đá được giải đoán trên ảnh máy bay và phân tích địa hình trên mô hình lập thể số tỷ lệ 1:10.000, và số lượng các điểm được kiểm tra ngoài thực địa.	52
Bảng 11. Thống kê các điểm xảy ra tai biến địa chất trên địa bàn tỉnh Lạng Sơn tổng hợp từ tài liệu BĐ ĐC-KS tỷ lệ 1:50.000 nhóm từ Lạng Sơn (Hoàng Bá Quyết, 2009).	54
Bảng 12. Thống kê một số sự kiện trượt lở đất đá xảy ra trong khu vực tỉnh Lạng Sơn.	55
Bảng 13. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá và các tai biến địa chất khác liên quan xảy ra trên địa bàn tỉnh Lạng Sơn.....	58
Bảng 14. Thống kê các khu vực đã xảy ra lũ quét trên địa bàn tỉnh Lạng Sơn thu thập từ các nguồn tài liệu tổng hợp.	58
Bảng 15. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá có thông tin về thiệt hại xảy ra trong mỗi huyện của tỉnh Lạng Sơn.....	62
Bảng 16. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá theo các quy mô khác nhau phân bố trên toàn bộ diện tích điều tra theo địa giới huyện của tỉnh Lạng Sơn.....	62
Bảng 17. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá theo các kiểu trượt khác nhau phân bố trên toàn bộ diện tích điều tra theo địa giới huyện của tỉnh Lạng Sơn.....	63
Bảng 18. Thống kê số điểm trượt theo quy mô, kiểu trượt và loại sườn dốc xảy ra trượt trong tỉnh Lạng Sơn.	63
Bảng 19. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá theo các cấp quy mô, các kiểu sườn xảy ra trượt và các khu vực sử dụng đất đặc biệt phân bố trên khu vực huyện Bắc Sơn, tỉnh Lạng Sơn.....	69
Bảng 20. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá phân loại theo quy mô và các kiểu trượt được phân bố trên khu vực huyện Bắc Sơn, tỉnh Lạng Sơn.	70
Bảng 21. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá gây các loại thiệt hại trong khu vực huyện Bắc Sơn, tỉnh Lạng Sơn.....	70
Bảng 22. Một số vùng nguy cơ được đánh giá theo mức độ hiện trạng trượt lở đất đá trong khu vực tỉnh Lạng Sơn.....	71
Bảng 23. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá theo các cấp quy mô, các kiểu sườn xảy ra trượt và các khu vực sử dụng đất đặc biệt phân bố trên khu vực huyện Bình Gia, tỉnh Lạng Sơn.....	75
Bảng 24. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá phân loại theo quy mô và các kiểu trượt được phân bố trên khu vực huyện Bình Gia của tỉnh Lạng Sơn.	75
Bảng 25. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá gây các loại thiệt hại trong khu vực huyện Bình Gia của tỉnh Lạng Sơn.....	75
Bảng 26. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá theo các cấp quy mô, các kiểu sườn xảy ra trượt và các khu vực sử dụng đất đặc biệt phân bố trên khu vực huyện Cao Lộc và TP. Lạng Sơn, tỉnh Lạng Sơn.....	87
Bảng 27. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá phân loại theo quy mô và các kiểu trượt được phân bố trên khu vực huyện Cao Lộc và TP. Lạng Sơn, tỉnh Lạng Sơn.....	88

Bảng 28. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá gây các loại thiệt hại trong khu vực huyện Cao Lộc và TP. Lạng Sơn.....	88
Bảng 29. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá theo các cấp quy mô, các kiểu sườn xảy ra trượt và các khu vực sử dụng đất đặc biệt phân bố trên khu vực huyện Chi Lăng, tỉnh Lạng Sơn.....	94
Bảng 30. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá phân loại theo quy mô và các kiểu trượt được phân bố trên khu vực huyện Chi Lăng, tỉnh Lạng Sơn.....	94
Bảng 31. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá gây các loại thiệt hại trong khu vực huyện Chi Lăng, tỉnh Lạng Sơn.....	94
Bảng 32. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá theo các cấp quy mô, các kiểu sườn xảy ra trượt và các khu vực sử dụng đất đặc biệt phân bố trên khu vực huyện Đình Lập, tỉnh Lạng Sơn.....	96
Bảng 33. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá phân loại theo quy mô và các kiểu trượt được phân bố trên khu vực huyện Đình Lập của tỉnh Lạng Sơn.....	96
Bảng 34. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá gây các loại thiệt hại trong khu vực huyện Đình Lập, tỉnh Lạng Sơn.....	97
Bảng 35. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá theo các cấp quy mô, các kiểu sườn xảy ra trượt và các khu vực sử dụng đất đặc biệt phân bố trên khu vực huyện Hữu Lũng, tỉnh Lạng Sơn.....	102
Bảng 36. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá phân loại theo quy mô và các kiểu trượt được phân bố trên khu vực huyện Hữu Lũng, tỉnh Lạng Sơn.....	102
Bảng 37. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá gây các loại thiệt hại trong khu vực huyện Hữu Lũng, tỉnh Lạng Sơn.....	102
Bảng 38. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá theo các cấp quy mô, các kiểu sườn xảy ra trượt và các khu vực sử dụng đất đặc biệt phân bố trên khu vực huyện Lộc Bình, tỉnh Lạng Sơn.....	104
Bảng 39. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá phân loại theo quy mô và các kiểu trượt được phân bố trên khu vực huyện Lộc Bình của tỉnh Lạng Sơn.....	104
Bảng 40. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá gây các loại thiệt hại trong khu vực huyện Lộc Bình của tỉnh Lạng Sơn.....	105
Bảng 41. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá theo các cấp quy mô, các kiểu sườn xảy ra trượt và các khu vực sử dụng đất đặc biệt phân bố trong huyện Tràng Định, tỉnh Lạng Sơn.....	111
Bảng 42. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá phân loại theo quy mô và các kiểu trượt được phân bố trên khu vực huyện Tràng Định, tỉnh Lạng Sơn.....	111
Bảng 43. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá gây các loại thiệt hại trong khu vực huyện Tràng Định, tỉnh Lạng Sơn.....	111
Bảng 44. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá theo các cấp quy mô, các kiểu sườn xảy ra trượt và các khu vực sử dụng đất đặc biệt phân bố trên khu vực huyện Văn Lãng, tỉnh Lạng Sơn.....	115
Bảng 45. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá phân loại theo quy mô và các kiểu trượt được phân bố trên khu vực huyện Văn Lãng, tỉnh Lạng Sơn.....	115
Bảng 46. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá gây các loại thiệt hại trong khu vực huyện Văn Lãng, tỉnh Lạng Sơn.....	115
Bảng 47. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá theo các cấp quy mô, các kiểu sườn xảy ra trượt và các khu vực sử dụng đất đặc biệt phân bố trong huyện Văn Quan, tỉnh Lạng Sơn.....	118
Bảng 48. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá phân loại theo quy mô và các kiểu trượt được phân bố trên khu vực huyện Văn Quan, tỉnh Lạng Sơn.....	118
Bảng 49. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá gây các loại thiệt hại trong khu vực huyện Văn Quan, tỉnh Lạng Sơn.....	118
Bảng 50. Thống kê số lượng các điểm trượt được xác định từ khảo sát thực địa phân bố trên từng phân vị địa chất trong khu vực tỉnh Lạng Sơn.....	121
Bảng 51. Thống kê sự phân bố các điểm trượt theo quy mô trên các phân vị địa chất trong tỉnh Lạng Sơn.....	122
Bảng 52. Thống kê sự phân bố các điểm trượt theo kiểu trượt trên các phân vị địa chất trong tỉnh Lạng Sơn.....	123

Bảng 53. Thống kê sự phân bố các điểm trượt trên các đới dập vỡ khu vực tỉnh Lạng Sơn.	124
Bảng 54. Thống kê sự phân bố các điểm trượt theo mật độ lineament khu vực tỉnh Lạng Sơn.	125
Bảng 55. Thống kê số lượng điểm trượt phân bố theo độ cao địa hình khu vực tỉnh Lạng Sơn.	126
Bảng 56. Thống kê số lượng điểm trượt phân bố theo các cấp độ độ dốc địa hình khu vực tỉnh Lạng Sơn.	126
Bảng 57. Thống kê số lượng điểm trượt phân bố theo các hướng phơi sườn của địa hình khu vực tỉnh Lạng Sơn.	127
Bảng 58. Thống kê số lượng điểm trượt theo sự phân bố của mật độ phân cắt sâu địa hình khu vực tỉnh Lạng Sơn.	128
Bảng 59. Thống kê số lượng điểm trượt theo sự phân bố của mật độ phân cắt ngang địa hình khu vực tỉnh Lạng Sơn.	129
Bảng 60. Thống kê số lượng các điểm trượt đất đá phân bố trên các nhóm đá gốc khu vực tỉnh Lạng Sơn.	131
Bảng 61. Thống kê các kiểu trượt phân bố theo các nhóm đá gốc khu vực tỉnh Lạng Sơn.	131
Bảng 62. Đánh giá sự biến động về diện tích các loại thảm phủ giữa 2 thời kỳ 2001 và 2014, trong đó: giá trị (+) thể hiện sự tăng diện tích theo thời gian, và giá trị (-) thể hiện sự giảm diện tích theo thời gian.	133
Bảng 63. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá xảy ra trên các sườn khác nhau, thuộc các khu vực sử dụng đất khác nhau theo địa giới huyện của tỉnh Lạng Sơn	134
Bảng 64. Một số vùng nguy cơ được đánh giá theo mức độ hiện trạng trượt lở đất đá trong khu vực tỉnh Lạng Sơn.	136
Bảng 65: Định hướng quy hoạch cho các vùng hiện trạng có các cấp nguy cơ trượt lở đất đá trên địa bàn tỉnh Lạng Sơn trên cơ sở các kết quả điều tra và thành lập bản đồ hiện trạng trượt lở đất đá tỷ lệ 1:50.000.	142
Bảng 66. Danh mục các tài liệu được chuyển giao về địa phương.	147
Bảng 67. Danh mục các vị trí đã xảy ra trượt lở đất đá cho đến năm 2013 trên địa bàn tỉnh Lạng Sơn được điều tra bằng công tác khảo sát thực địa.	148

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 trượt lở đất đá tại các vùng miền núi, trung du làm cơ sở phục vụ quy hoạch phát triển kinh tế xã hội, quy hoạch sắp xếp lại dân cư đảm bảo ổn định, bền vững; nâng cao khả năng cảnh báo nguy cơ trượt lở đất đá, phục vụ chỉ đạo sơ tán dân cư kịp thời, phòng, tránh, giảm thiểu thiệt hại do thiên tai gây ra.

Trong Giai đoạn I của Đề án (2012-2016), tỉnh Lạng Sơn 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 tỉnh Lạng Sơn đã được tiến hành điều tra hiện trạng trượt lở đất đá xảy ra cho đến năm 2016, trong đó:

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

- Công tác điều tra khảo sát thực địa hiện trạng trượt lở tỷ lệ 1:50.000 do Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản thực hiện, trực tiếp triển khai trong khoảng thời gian từ tháng 5/2016 đến tháng 11/ 2016.

Trên cơ sở kết quả điều tra hiện trạng trượt lở và sơ bộ đánh giá các điều kiện tự nhiên - kinh tế - xã hội khu vực tỉnh Lạng Sơn, Đề án đã khoanh định các vùng nguy hiểm, tiềm ẩn các nguy cơ trượt lở đất đá có thể ảnh hưởng đến điều kiện kinh tế, giao thông, dân cư và kế hoạch phát triển kinh tế địa phương. Qua đó, Đề án đề xuất một số khu vực trọng điểm trên địa bàn tỉnh Lạng Sơn 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 Lạng Sơn ở những bước tiếp theo của Đề án.

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

- Phần I: Thuyết minh tổng hợp các điều kiện tự nhiên - kinh tế - xã hội đóng vai trò quan trọng đến sự phát triển hiện tượng trượt lở đất đá và một số tai biến địa chất liên quan (lũ quét, xói lở bờ sông) trên địa bàn tỉnh Lạng Sơn, được tiến hành điều tra cho đến năm 2016.

- Phần II: Thuyết minh hiện trạng trượt lở đất đá và một số tai biến liên quan (lũ quét, xói lở bờ sông) đã xảy ra và có nguy cơ xảy ra trên địa bàn tỉnh Lạng Sơn, được tiến hành điều tra cho đến năm 2016.

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

- Phần IV: Đánh giá sơ bộ nguy cơ trượt lở đất đá khu vực miền núi tỉnh Lạng Sơn, 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 Lạng Sơn.

- 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 trên địa bàn toàn tỉnh Lạng Sơn được điều tra từ công tác khảo sát thực địa cho đến năm 2016.

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

giảm nhẹ thiên tai phù hợp cho địa bàn dân cư địa phương.

Ch. ý: Đây là kết quả điều tra hiện trạng trượt lở đất đá đến năm 2016, 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 Lạng Sơn. 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 2016, và kết hợp sử dụng các tài liệu, số liệu được biên tập từ các công trình đã điều tra, nghiên cứu trước đây.

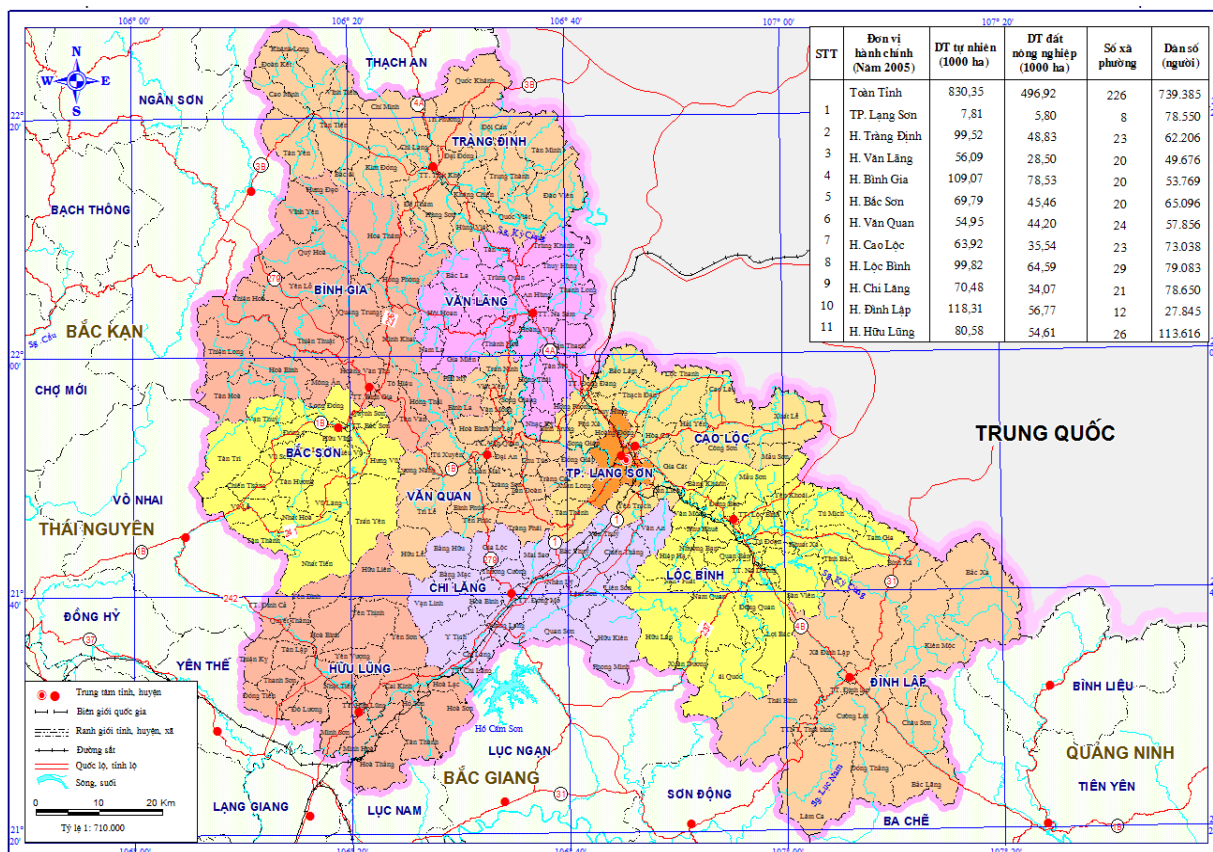
I.1. VỊ TRÍ ĐỊA LÝ - KINH TẾ - NHÂN VĂN

I.1.1. Vị trí địa lý

Lạng Sơn là tỉnh miền núi biên giới, thuộc vùng Đông Bắc của Việt Nam. Tỉnh có diện tích tự nhiên $\sim 8.300 \text{ km}^2$, được giới hạn bởi các tọa độ địa lý từ $21^\circ 19'$ đến $22^\circ 27'$ vĩ độ bắc và từ $106^\circ 06'$ đến $107^\circ 21'$ kinh độ đông. Phía bắc tỉnh Lạng Sơn giáp tỉnh Cao Bằng, phía đông bắc giáp Trung Quốc, phía đông nam giáp tỉnh Quảng Ninh, phía nam giáp tỉnh Bắc Giang, phía tây nam giáp tỉnh Thái Nguyên, phía tây giáp tỉnh Bắc Kạn. Tỉnh Lạng Sơn có 11 đơn vị hành chính cấp huyện, bao gồm 01 thành phố tỉnh lỵ là Thành phố Lạng Sơn (gồm 5 phường, 3 xã) và 10 huyện: Bắc Sơn, Bình Gia, Cao Lộc, Chi Lăng, Đình Lập, Hữu Lũng, Lộc Bình, Tràng Định, Văn Lãng và Văn Quan; với 226 đơn vị hành chính cấp xã gồm 207 xã, 5 phường và 14 thị trấn (Hình 1).

I.1.2. Dân cư

Theo số liệu thống kê trong *Tập bản đồ hành chính 63 tỉnh, thành phố Việt Nam* do Nhà xuất bản Tài nguyên - Môi trường và Bản đồ Việt Nam (NARENCA) công bố năm 2013, dân số toàn tỉnh Lạng Sơn có khoảng 732.500 người với mật độ trung bình khoảng 88 người/km^2 . Dân số thành thị chỉ chiếm 22%. Có 7 dân tộc chính trên địa bàn tỉnh, bao gồm: dân tộc Nùng chiếm 43,8%, Tày 35,2%, Kinh 15,2%, Dao 3,5%, còn lại là các dân tộc Hoa, Mông, Sán chay.



Hình 1: Bản đồ hành chính tỉnh Lạng Sơn (theo NARENCA, 2013).

I.2. ĐẶC ĐIỂM CẤU TRÚC - ĐỊA CHẤT

I.2.1. Địa tầng

Tham gia vào cấu trúc địa chất của vùng gồm các đá có tuổi từ Cambri đến Đệ tứ; một số đặc điểm chính của các hệ tầng như sau:

- Hệ tầng Mỏ Đồng (E_{2md}): Các đá của hệ tầng xuất lộ một diện nhỏ tại khu vực tây nam huyện Bắc Sơn, xen giữa các thành tạo của hệ tầng Thần Sa. Có thành phần thành học chủ yếu gồm đá phiến sét, bột kết nâu vàng, nâu đỏ, xám đen xen cát kết, cát kết dạng quarzit màu xám, xám lục nâu gụ và thấu kính phiến vôi.

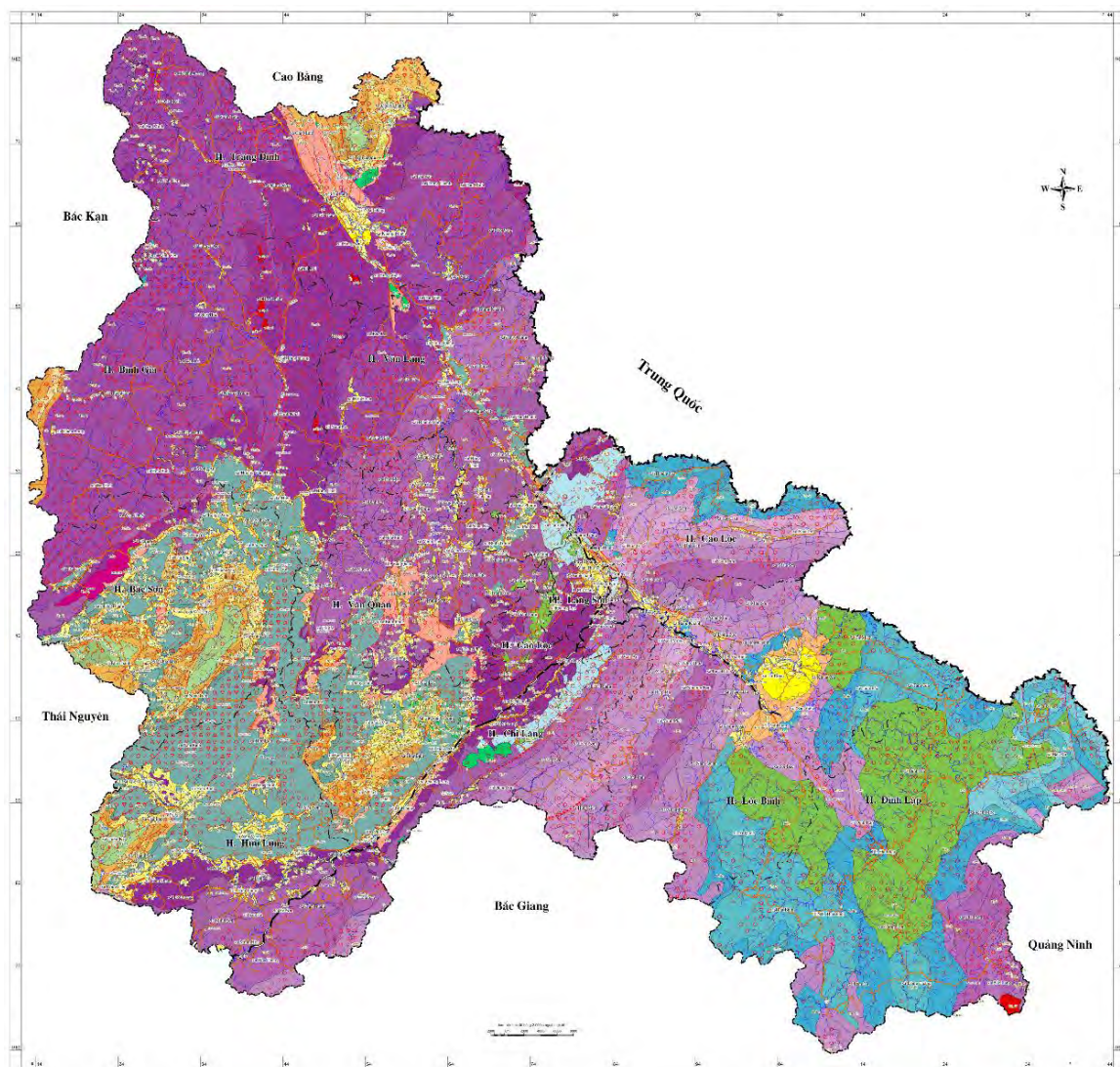
- Hệ tầng Thần Sa (E_{3ts}): Các đá của hệ tầng xuất lộ rải rác tại khu vực tây nam và bắc tỉnh Lạng Sơn, gồm một số dải nhỏ phía nam huyện Bắc Sơn, phía tây huyện Hữu Lũng, phía tây huyện Chi Lăng và một diện lộ phía bắc huyện Tràng Định.

- Hệ tầng Thần Sa: Tập 1 (E_{3ts1}): Có thành phần thành học chủ yếu gồm cát kết, cát kết dạng quarzit màu xám phớt lục, bột kết, đá phiến sét màu xám vàng có dạng phân dải, xen kẹp lớp cát kết cuội sạn kết, đá vôi sét phân lớp mỏng.

- Hệ tầng Thân Sa: Tập 2 ($\epsilon_3 ts_2$): Đá phiến sét, bột kết, cát kết, cát kết đa khoáng arkos và cát kết dạng quazit màu xám loang lổ, phân dải thanh, sét bột kết xen lớp mỏng hoặc thấu kính đá sét vôi, đá vôi màu xám, xám tro.

- Hệ tầng Bồng Sơn, tập 2 ($\epsilon_3 bs_2$): Gồm một dải nhỏ hình vành khăn xuất lộ tại khu vực phía bắc huyện Trảng Định có thành phần thạch học chủ yếu gồm đá phiến sét, cát kết, bột kết, đá phiến xerixit

- Hệ tầng Sông Cầu (D_{1sc}): Các đá của hệ tầng phân bố rải rác thành các dải hẹp kéo dài khu vực phía tây nam của tỉnh Lạng Sơn, thuộc khu vực phía nam huyện Bắc Sơn, phía tây huyện Hữu Lũng và tây huyện Chi Lăng. Thành phần thành học chủ yếu gồm cuội, sạn kết, cát kết, phiến sét màu nâu đỏ xen lớp bột kết màu xám lục.



Hình 2. Bản đồ cấu trúc địa chất - kiến tạo, đới phá hủy khu vực tỉnh Lạng Sơn.



Hình 3. Chú giải bản đồ cấu trúc địa chất - kiến tạo, đới phá hủy khu vực tỉnh Lạng Sơn.

- Hệ tầng Nà Ngàn (D_{1nn}): Xuất lộ theo dải nhỏ hình vành khăn với diện tích nhỏ, hẹp phía bắc huyện Tràng Định. Thành phần thành học chủ yếu gồm cát kết hạt lớn, bột kết, đá phiến sét.

- Hệ tầng SiKa (D_{1sk}): Thành phần thành học chủ yếu gồm cuội sạn kết, cát kết, sét vôi màu gụ tím. Xuất lộ một số diện hẹp kéo dài khu vực trung tâm huyện Chi Lăng với diện tích nhỏ.

- Hệ tầng Bắc Bun (D_{1bb}): Xuất lộ tại 2 khu vực gồm một số dải hẹp phía bắc huyện Tràng Định và dải hẹp theo hống đông bắc tây nam khu vực trung tâm huyện Chi Lăng. Thành phần thành học chủ yếu gồm đá phiến sét, cát kết, đá sét vôi, đá vôi, bột kết màu xám, phân lớp mỏng, sét kết xen kẹp đá phiến sét - sericit màu xám, cát bột kết màu xám, xám lục.

- Hệ tầng Mia Lé (D_{1ml}): Phân bố rải rác chủ yếu tại khu vực các huyện phía tây nam và một diện nhỏ phía bắc của tỉnh Lạng Sơn, dạng dải hẹp kéo dài theo hống đông bắc tây nam. Rải rác trong khu vực nửa phía đông huyện Bắc Sơn, phía tây huyện Chi Lăng phía tây huyện Hữu Lũng, và một dải nhỏ hình vành khăn phía bắc huyện Tràng Định. Thành phần thành học chủ yếu gồm đá phiến sét, bột kết, cát kết, cát bột kết xen đá vôi màu xám, xám đen, đá vôi silic, sét vôi màu xám đen, xám vàng.

- Hệ tầng Bản Páp (D_{1-2bp}): Xuất lộ dạng dải hẹp rải rác tại khu vực phía tây nam và phía bắc tỉnh Lạng Sơn. Chủ yếu phân bố rải rác tại các huyện Hữu Lũng, Chi Lăng, Bắc Sơn và một vài diện nhỏ phía bắc huyện Tràng Định, tây nam huyện Văn Quan. Thành phần thành học chủ yếu gồm đá vôi màu đen, xám tro phân lớp mỏng đến trung bình xen các lớp mỏng đá vôi dolomit hoá màu xám hồng, đá vôi silic, đá vôi sét.

- Hệ tầng Nà Quản (D_{1-2nq}): Xuất lộ một số diện hẹp, diện tích nhỏ khu vực trung tâm huyện Bắc Sơn và diện hẹp hình vành khăn phía bắc huyện Tràng Định. Thành phần thành học chủ yếu gồm đá vôi, đá vôi - sét silic, silic, đá vôi dolomit.

- Hệ tầng Bản Công (D_{2bcg}): Xuất lộ theo khối khá rộng tại ranh giới phía bắc huyện Tràng Định, kéo dài theo hống đông bắc, tây nam, nhỏ dần về phía trung tâm huyện Tràng Định. Thành phần thành học chủ yếu gồm đá vôi vi hạt nhỏ, phân lớp dày đến dạng khối đôi chỗ bị dolomit hóa.

- Hệ tầng Nà Đẳng (D_{2-3nd}): Xuất lộ rải rác khu vực phía bắc và gần trung tâm huyện Tràng Định dạng dải hẹp và chỏm nhỏ. Thành phần thành học

chủ yếu gồm đá vôi màu xám đen, xám trắng, đá vôi vi hạt, đá vôi silic, silic vôi phân dải màu xám trắng, đá vôi sét, lớp mỏng đá phiến silic, sét silic chứa vôi, thấu kính đá phiến sét sericit chlorit.

- Hệ tầng Tân Lập ($D_{2-3}tl$): Xuất lộ theo một số dải nhỏ hẹp kéo dài theo hướng đông bắc tây nam khu vực phía đông của huyện Bắc Sơn. Thành phần thành học chủ yếu gồm cát kết, cát kết Acko, bột kết, phiến sét, cuội sạn kết màu xám vàng.

- Hệ tầng Tam Hoa ($D_{2-3}th$): Phân bố phía tây nam tỉnh Lạng Sơn theo các diện lộ có phương đông bắc, tây nam, tập trung chủ yếu tại phần đông bắc huyện Bắc Sơn và nửa phía tây huyện Chi Lăng. Thành phần thành học chủ yếu gồm cuội sạn kết, cát kết acko, đá phiến sét vôi, xen lớp mỏng đá vôi màu đen, dolomit, đá vôi dolomit.

- Hệ tầng Mỏ Nhài (D_3frmn): Xuất lộ theo một số diện hẹp kéo dài theo hướng đông bắc tây nam, phân bố khu vực phía đông và trung tâm huyện Bắc Sơn. Thành phần thành học chủ yếu gồm đá vôi, đá vôi silic màu xám tro, xám sáng.

- Hệ tầng Bằng Ca (D_3frbc): Phân bố phía tây huyện Bình Gia dạng dải nhỏ theo hướng bắc nam và rải rác theo các diện nhỏ, hẹp khu vực phía bắc huyện Tràng Định. Thành phần thành học chủ yếu gồm đá silic phân lớp mỏng-trung bình, màu xám, xám đen, đôi chỗ sọc dải, xen đá silic sét, đá sét silic, đá phiến sét, đá phiến sericit chlorit sét, phân lớp rất mỏng-mỏng, màu xám đen, xám nâu, đôi chỗ nhiễm mangan màu nâu đen, đá vôi dạng khối, thấu kính mỏng đá vôi silic màu xám đen.

- Hệ tầng Bắc Sơn ($C-P_2bs$) Phân bố chủ yếu với diện tích lớn tại khu vực phía tây nam tỉnh Lạng Sơn, chiếm phần lớn diện tích huyện Bắc Sơn, nửa phía bắc huyện Hữu Lũng và nửa phía tây huyện Chi Lăng, ngoài ra còn một số diện nhỏ rải rác tại huyện Văn Quan, Văn Lãng, Bình Gia và phía tây huyện Cao Lộc. Hệ tầng được phân chia thành hai tập là:

+ Hệ tầng Bắc Sơn: Tập 1 ($C-P_2bs_1$): Thành phần thành học chủ yếu gồm đá vôi, đá vôi trứng cá, đá vôi dolomit, đá vôi sét, đá vôi silic phân lớp mỏng, vừa màu xám đen, xám sáng.

+ Hệ tầng Bắc Sơn: Tập 2 ($C-P_2bs_2$): Thành phần thành học chủ yếu gồm đá vôi màu xám sáng, đá vôi trứng cá, đá vôi dolomit, phân lớp dày, dạng khối, bị hoa hoá, vài lớp kẹp phiến sét, bột kết.

- Hệ tầng Đồng Đăng ($P_3đđ$): Xuất lộ rải rác tại các huyện trung tâm của tỉnh Lạng Sơn, bao quanh các đá có tuổi triat và giữa khu vực đá vôi tuổi carbon - permi, tập trung chủ yếu tại khu vực phía nam huyện Văn Quan và các diện nhỏ, hẹp tại các huyện Chi Lăng, Bắc Sơn, Hữu Lũng, TP Lạng Sơn, Cao Lộc và Văn Lãng. Thành phần thành học chủ yếu gồm đá vôi, phiến vôi, vôi silic màu xám loang lỗ, vôi sét cuội sạn kết, silic, sét bột kết, cát kết. Phần đáy thường gặp Bauxit.

- Hệ tầng Bằng Giang (P_3bg): Xuất lộ dạng dải kéo dài theo hớng tây bắc - đông nam tại khu vực phía bắc tỉnh Lạng Sơn, đi qua khu vực trung tâm huyện Tràng Định dọc theo đứt gãy Cao Bằng - Tiên Yên. Thành phần thành học chủ yếu gồm bazan, bazan hạnh nhân, bazandolerit, andesitbazan, bazan aphyr màu xám xanh, cấu tạo khối và tuf của chúng xen các thấu kính hay lớp kẹp đá phiến sét, bột kết, cát bột kết, đá vôi màu xám tro, xám đen.

- Hệ tầng Lạng Sơn (T_1ls): Phân bố rải rác theo các dải hẹp hớng đông bắc, tây nam thuộc các huyện trung tâm của tỉnh Lạng Sơn, từ huyện Hữu Lũng qua trung tâm huyện Chi Lăng, phía nam huyện Văn Quan, TP Lạng Sơn đến phía tây huyện Cao Lộc. Thành phần thành học chủ yếu gồm phiến sét, cát kết, bột kết, cát bột kết, đá phiến sét vôi, đá phiến sét silic.

- Hệ tầng Kỳ Cùng (T_1okc): Xuất lộ thành các dải hẹp kéo dài theo hướng đông bắc, tây nam, phân bố chủ yếu khu vực phía đông bắc huyện Chi Lăng, tây huyện Cao Lộc, một vài dải nhỏ khu vực trung tâm TP Lạng Sơn và đông huyện Văn Quan. Thành phần thành học chủ yếu gồm đá phiến sét, đá vôi, phiến vôi, cát kết, bột kết, xen kẹp các lớp mỏng hyalobazan, bazan hạnh nhân, anbitofir thạch anh, riolit dacit, peclit và tuf.

- Hệ tầng Bình Gia (T_1bg): Phân bố ở khu vực phía đông nam huyện Bình Gia và dải nhỏ hẹp kéo dài theo hớng đông bắc tây nam tại rìa tây bắc của huyện Bắc Sơn. Thành phần thành học chủ yếu gồm dacit, riolitdacit riolit porfir, aglomerat và tuf, đá phiến sét, sét silic, cát bột kết, san cát kết, lớp mỏng đá vôi

- Hệ tầng Sông Hiến (T_{1-2sh}): Phân bố theo diện rộng tại khu vực các huyện phía bắc tỉnh Lạng Sơn, chiếm hầu hết diện tích huyện Tràng Định và huyện Bình Gia, một phần phía tây bắc huyện Văn Lãng và Bắc Sơn, hệ tầng được phân chia thành hai tập là:

+ Hệ tầng Sông Hiến, tập 1 (T_{1-2sh_1}): Thành phần thành học chủ yếu gồm ryolit, ryodocit, dacit, bazan, diaba, tuf, xen cát kết tuf, cát kết, cát, bột kết, sét kết, thấu kính đá phiến sét, đá phiến sét vôi, phiến sét sericit, cuội kết, thấu kính

đá vôi.

+ Hệ tầng Sông Hiến, tập 2 (T_{1-2sh_2}): Thành phần thành học chủ yếu gồm cát kết, cát bột kết, cuội kết, bột kết, sét kết, sạn kết, cát kết tuf, đá phiến sét, đá phiến sét vôi, cát kết hạt nhỏ.

- Hệ tầng Lân Pảng (T_{2alp}): Phân bố tại khu vực phía nam huyện Bình Gia và phía Bắc huyện Bắc Sơn, xuất lộ rải rác dạng dải hẹp theo hướng đông bắc, tây nam, diện tích nhỏ. Thành phần thành học chủ yếu gồm đá vôi xám nhạt, đá phiến vôi, cuội sạn tảng kết thành phần hỗn tạp, cuội sạn kết tuf.

- Hệ tầng Khôn Làng (T_{2akl}): Phân bố chủ yếu tại các huyện quanh TP Lạng Sơn, chiếm diện tích lớn của huyện Văn Quan và huyện Văn Lãng, một số dải nhỏ tại khu vực phía đông nam huyện Hữu Lũng và Chi Lăng, chỏm nhỏ phía tây huyện Bắc Sơn, hệ tầng được phân chia thành hai tập là:

+ Hệ tầng Khôn Làng, tập 1 (T_{2akl_1}): Thành phần thành học chủ yếu gồm ryolit, ryolit porphy, cuội kết, sạn kết, cát kết, bột kết, đá phiến sét, phiến vôi, dacit, riolitdacit, tuf ryolit xen thấu kính cát kết, bột kết, phiến sét.

+ Hệ tầng Khôn Làng, tập 2 (T_{2akl_2}): Thành phần thành học chủ yếu gồm cát kết, bột kết, sét bột kết, đá phiến sét xen ít lớp cát kết đa khoáng, sét vôi, sét bột kết chứa vôi.

- Hệ tầng Điềm He (T_{2adh}): Xuất lộ rải rác một số chỏm nhỏ khu vực phía nam và bắc huyện Văn Lãng, rìa phía đông TP Lạng Sơn tiếp giáp với huyện Cao Lộc. Thành phần thành học chủ yếu gồm đá vôi màu xám - xám đen, phân lớp dày 40-50cm xen đá vôi phân lớp 3-7-15cm bề mặt gợn sóng xen đá sét vôi, đá phiến sét, sét bột kết, cát kết hạt nhỏ.

- Hệ tầng Tiên Yên (T_{2aty}): Xuất lộ theo dải nhỏ tại rìa phía đông nam huyện Đình Lập. Thành phần thành học chủ yếu được mô tả theo 2 phần, phần trên: Cát bột kết tufogen, bột kết tufogen xen kẽ lớp đá phiến silic, đá phiến sét chứa silic, đá phiến sét sọc dải màu đen; phần dưới: Đá tuf núi lửa xen kẹp lớp mỏng (thấu kính) cuội sạn kết tuf, thấu kính (lớp mỏng) felsit và riolit.

- Hệ tầng Nà Khuất (T_{2nk}): Phân bố rải rác trên hầu khắp các huyện của tỉnh Lạng Sơn, chủ yếu tại 3 khu vực kéo dài dạng dải theo hướng đông bắc, tây nam. Một dải kéo dài từ đông nam huyện Hữu Lũng qua huyện Chi Lăng lên phía nam huyện Cao Lộc; hai khu vực khác nhỏ hơn phân bố tại khu vực tây bắc huyện Văn Quan qua Bình Gia, Văn Lãng và một khu vực phía đông nam huyện

Đình Lập. Hệ tầng được phân chia thành hai tập là:

+ Hệ tầng Nà Khuất tập 1 (T_2nk_1): Thành phần thành học chủ yếu gồm đá phiến sét đen, sét kết, phiến sét silic, sét bột kết phân lớp thanh, bột kết xen tha lớp cát kết, thấu kính cát kết hạt thô ngậm cuội, bột kết và cát kết thạch anh.

+ Hệ tầng Nà Khuất tập 2 (T_2nk_2): Thành phần thành học chủ yếu gồm cát kết, bột kết chứa vôi, đá phiến sét, sét vôi, bột kết xen cát kết hạt thô, cát kết dạng quarzit phân lớp mỏng - vừa.

- Hệ tầng Mẫu Sơn (T_3cms): Phân bố tại các huyện phía đông nam của tỉnh Lạng Sơn theo dạng dải kéo dài hướng đông bắc, tây nam. Chiếm phần lớn diện tích của huyện Cao Lộc và Lộc Bình, một phần phía đông huyện Chi Lăng và rải rác một số khu vực với diện tích nhỏ phía đông huyện Đình Lập, hệ tầng được phân chia thành bốn tập với thành phần thạch học mỗi tập là:

+ Hệ tầng Mẫu Sơn, tập 1 (T_3cms_1): cát kết, cát bột kết, cát kết dạng quarzit, kết hạch dạng cuội sạn, thấu kính cuội kết, bột kết xen đá phiến sét.

+ Hệ tầng Mẫu Sơn, tập 2 (T_3cms_2): bột kết, cát kết, xen cát kết thạch anh và đá phiến sét, ít đá vôi, sét vôi.

- Hệ tầng Mẫu Sơn, tập 3 (T_3cms_3): sét bột kết, đá phiến sét, sét kết, vôi sét, sét vôi, cát kết, cát bột kết, xen cát kết hạt nhỏ - vừa màu xám xen bột kết màu đỏ gạch, nâu đỏ.

- Hệ tầng Mẫu Sơn, tập 4 (T_3cms_4): cát kết hạt nhỏ đến vừa phân lớp không đều (1 -80cm, cá biệt 1,2 m) màu xám phớt nâu, phớt hồng, cát bột kết xen bột kết, sét bột kết.

- Hệ tầng Văn Lãng, tập 1 (T_3n-rv1_1): Xuất lộ tại khu vực phía nam huyện Đình Lập và phía tây huyện Hữu Lũng, dạng dải hẹp với diện tích khá nhỏ. Thành phần thành học chủ yếu gồm cát kết, bột kết màu tím, xám lục, xen cát kết dạng quarzit, bột kết, cuội kết, sạn kết thạch anh, thấu kính sét vôi, sét than.

- Hệ tầng An Châu: Xuất lộ diện hẹp kéo dài tại khu vực phía nam huyện Lộc Bình và phía tây nam huyện Đình Lập với diện tích khá nhỏ. Thành phần thành học chủ yếu gồm cát kết, bột kết, sét - bột kết màu đen, xám đen, đá vôi - silic, sét than.

- Hệ Jura ($J_1(?)$): Xuất lộ một số khối nhỏ khu vực rìa phía tây bắc của huyện Bình Gia. Thành phần thành học chủ yếu gồm cuội kết, cát sạn kết, cát

kết, bột kết.

- Hệ tầng Hà Cối ($J_{1-2}hc$): Xuất lộ chủ yếu tập trung khu vực đông nam tỉnh Lạng Sơn, chiếm hầu hết diện tích huyện Đình Lập, một nửa phía đông nam huyện Lộc Bình và dọc theo rìa phía bắc huyện Cao Lộc, hệ tầng được phân chia thành ba tập với thành phần thạch học mỗi tập là:

+ Hệ tầng Hà Cối, Tập 1 ($J_{1-2}hc_1$): Cuội kết, sạn kết thạch anh, cát kết hạt thô, đá phiến sét đen, than gầy, bột kết xen các lớp sét than và thấu kính than, đá vôi, sét vôi.

+ Hệ tầng Hà Cối, tập 2 ($J_{1-2}hc_2$): Cát kết, bột kết, cát kết chứa vôi, bột kết chứa vôi xen lớp sét vôi, thấu kính đá vôi màu xám đen, lớp mỏng đá vôi dolomit.

- Hệ tầng Hà Cối, tập 3 ($J_{1-2}hc_3$): Bột kết màu tím đỏ dạng bóc vỏ xen cát kết mica.

- Hệ tầng Tam Lung (J_3-K_1tl): Xuất lộ theo diện kéo dài hướng đông bắc, tây nam từ phía tây huyện Cao Lộc, qua TP Lạng Sơn xuống trung tâm huyện Chi Lăng. Thành phần thành học chủ yếu gồm cuội-sạn kết hỗn tạp, cát sét kết màu đỏ, cuội sỏi kết tuf, cát sỏi kết tuf, ryolit, ryodacit, riolittrachit, anbitofi, ryolit porfir, cao kali và tuf phun trào acid, tuf tro núi lửa.

- Hệ tầng Tam Danh ($K-Ptd$): Xuất lộ rải rác thành từng dải, chòm nhỏ khu vực phía tây huyện Cao Lộc, rìa phía tây TP Lạng Sơn và một số diện nhỏ phía đông huyện Chi Lăng. Thành phần thành học chủ yếu gồm cuội, sạn kết tuf, bazan, bazan (dạng spilit) variolit, hyalobazan hạnh nhân, sét kết, sét silic.

- Hệ tầng Bản Hang (Kbh): Phân bố khu vực phía đông nam tỉnh Lạng Sơn, chiếm phần lớn diện tích huyện Đình Lập và một phần phía đông nam huyện Lộc Bình, hệ tầng được phân chia thành hai tập là:

+ Hệ tầng Bản Hang, tập 1 (Kbh_1): Thành phần thành học chủ yếu gồm cuội kết, sạn kết, cát kết đa khoáng phân lớp xiên, bột kết, sét kết màu tím đỏ, nâu vàng loang lổ, cát kết hạt thô xen bột kết chứa mica.

+ Hệ tầng Bản Hang, tập 2 (Kbh_2): Thành phần thành học chủ yếu gồm sét bột kết, sét kết màu tím đỏ xen cát kết chứa mica.

- Hệ tầng Nà Dương (E_3-N_1nd): Xuất lộ dọc đứt gãy Cao Bằng - Tiên Yên tại 3 khu vực từ TP Lạng Sơn đến trung tâm huyện Lộc Bình. Thành phần thành

học chủ yếu gồm cuội kết, cát kết, bột kết, sét kết và các vỉa than nâu.

- Hệ tầng Rinh Chùa (N_1rc): Xuất lộ tại khu vực phía đông tỉnh Lạng Sơn thuộc trung tâm huyện Lộc Bình. Thành phần thành học chủ yếu gồm cuội kết, sạn kết, cát kết, bột kết, cát bột kết, sét kết.

- Hệ tầng Cao Bằng (N_1cb): Xuất lộ diện nhỏ tại khu vực phía bắc tỉnh, tập trung tại trung tâm huyện Tràng Định, hệ tầng được phân chia thành hai tập là:

+ Hệ tầng Cao Bằng tập 1 (N_1cb_1): Thành phần thành học chủ yếu gồm cát kết, tầng kết, sạn kết, cát kết.

+ Hệ tầng Cao Bằng tập 2 (N_1cb_2): Thành phần thành học chủ yếu gồm cát kết tyfogen, bột kết, sét kết, cuội - sạn kết.

- Hệ tầng Thất Khê (N_2-Q_1tk): Xuất lộ một số dải nhỏ tại khu vực phía bắc tỉnh, tập trung tại khu vực trung tâm huyện Tràng Định. Thành phần thành học chủ yếu gồm cuội, sỏi, cát, sét gắn kết laterit.

- Hệ đệ tứ (Q): Trầm tích hỗn hợp aluvi - proluvi - deluvi, tập trung tại các khu vực thung lũng sông, suối, đáy thung lũng, thành phần thạch học gồm sét, cát, dăm, sạn, cuội, sỏi, tầng, cát đa khoáng, sét bùn, than bùn.

I.2.2. Magma xâm nhập

Trong phạm vi tỉnh Lạng Sơn xuất lộ các đá magma xâm nhập thuộc các phức hệ sau đây:

- Phức hệ Mỏ Pe (γD_2mp): Xuất lộ rải rác thành các khối nhỏ kéo dài theo hướng bắc nam thuộc khu vực giữa huyện Bắc Sơn. Thành phần thành học chủ yếu gồm granit 2 mica hạt vừa, granit mutcovit hạt nhỏ- vừa có tuamalin

- Phức hệ Cao Bằng (P_3cb): Xuất lộ một số khối nhỏ khu vực phía bắc huyện Tràng Định, phát triển dọc theo các đứt gãy sâu. Thành phần thành học chủ yếu gồm diabaz, gabrodiabas; cong, màu xám lục, xám xanh, cấu tạo khối

- Phức hệ Làng Long ($v\mu T_1ll$): Phân bố rải rác tại khu vực tây bắc huyện Chi Lăng và đông bắc huyện Bắc Sơn dạng chòm, khối nhỏ kéo dài giữa khu vực đá vôi của hệ tầng Bắc Sơn. Thành phần thành học chủ yếu gồm gabrodiaba, diaba, congadiaba, diorit porfir, granit porfir.

- Phức hệ á núi lửa Khau Kiêng (Dc/T_2kk): Xuất lộ khu vực phía tây tỉnh

Lạng Sơn, thuộc phía tây bắc huyện Bắc Sơn, tạo thành khối lớn kéo dài theo phương đông bắc - tây nam. Thành phần thành học chủ yếu gồm dacit porphy, giàu ban tinh, kiến trúc porphy, nền vi khảm, cấu tạo khối.

- Các phức hệ xâm nhập á núi lửa Núi Đèo (γT_{2nd}): Xuất lộ rải rác thành các khối nhỏ quanh khu vực phía đông huyện Bình Gia và phía nam huyện Tràng Định. Thành phần thành học chủ yếu gồm granodiorit - pocfia, granit pocfia.

- Phức hệ núi lửa - Pluton Bình Liêu (λT_{2abl}): Xuất lộ theo khối có diện tích nhỏ khu vực đông nam tỉnh Lạng Sơn, thuộc xã Bắc Lãng, phía nam huyện Tràng Định. Thành phần thành học chủ yếu gồm ryolit, ryodacit

- Magma Mesozoi muộn - Kainozoi (βKtd(?)): Xuất lộ dạng dải kéo dài theo hướng đông bắc - tây nam tại khu vực trung tâm huyện Chi Lăng, thành phần thành học chủ yếu gồm bazan, hyalobazan, andesitobazan.

- Magma Mesozoi muộn - Kainozoi (vβK(?)): Xuất lộ rải rác một số chỏm nhỏ tại khu vực tây nam huyện Chi Lăng, thành phần thành học chủ yếu là diaba.

Ngoài ra còn có các đai mạch chưa rõ tuổi (Gb) phân bố rải rác trên khu vực phía đông của tỉnh Lạng Sơn, thành phần thạch học chủ yếu gồm diabas, gabrodiabas màu xanh lục, xanh đen.

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

TT	Tên phân vị địa chất	Diện tích phân bố (điểm/km ²)	Tỷ lệ diện tích (%)	Khu vực phân bố chủ yếu
1	Hệ Đệ tứ	501,50	6,0	Thung lũng sông suối
2	Hệ tầng Thất Khê	4,75	0,1	Tràng Định
3	Hệ tầng Cao Bằng	3,47	0,0	Tràng Định
4	Hệ tầng Rinh Chùa	25,28	0,3	Lộc Bình
5	Hệ tầng Nà Dương	45,63	0,5	TP. Lạng Sơn, Lộc Bình
6	Hệ tầng Bản Hang	522,70	6,3	Đình Lập, Lộc Bình
7	Magma Mesozoi muộn - Kainozoi	8,92	0,1	Chi Lăng
8	Hệ tầng Tam Danh	26,72	0,3	Cao Lộc, TP. Lạng Sơn, Chi Lăng
9	Hệ tầng Tam Lung	96,87	1,2	Cao Lộc, TP. Lạng Sơn, Chi Lăng
10	Hệ tầng Hà Cối	894,76	10,7	Đình Lập, Lộc Bình, Cao Lộc
11	Hệ Jura	1,03	0,0	Bình Gia
12	Hệ tầng An Châu	70,87	0,9	Lộc Bình, Đình Lập
13	Hệ tầng Văn Lãng	27,61	0,3	Đình Lập, Hữu Lũng
14	Hệ tầng Mẫu Sơn	809,22	9,7	Cao Lộc, Lộc Bình, Chi Lăng
15	Hệ tầng Nà Khuất	815,79	9,8	Hữu Lũng, Chi Lăng, Cao Lộc
16	Hệ tầng Tiên Yên	3,47	0,0	Đình Lập
17	Hệ tầng Diêm He	19,91	0,2	Văn Lãng, TP. Lạng Sơn, Cao Lộc
18	Hệ tầng Khôn Làng	470,57	5,6	TP. Lạng Sơn, Văn Quan, Văn Lãng

TT	Tên phân vị địa chất	Diện tích phân bố (điểm/km ²)	Tỷ lệ diện tích (%)	Khu vực phân bố chủ yếu
19	Hệ tầng Khôn Làng 2	121,85	1,5	TP. Lạng Sơn, Văn Quan, Văn Lãng
20	Hệ tầng Lân Pảng	23,58	0,3	Bình Gia, Bắc Sơn
21	Hệ tầng Sông Hiến	470,92	5,7	Tràng Định, Bình Gia, Văn Lãng
22	Hệ tầng Sông Hiến 2	1508,17	18,1	Tràng Định, Bình Gia, Văn Lãng
23	Hệ tầng Bình Gia	72,46	0,9	Bình Gia, Bắc Sơn
24	Hệ tầng Kỳ Cùng	34,60	0,4	Chi Lăng, Cao Lộc, Văn Quan
25	Hệ tầng Lạng Sơn	265,80	3,2	Hữu Lũng, Chi Lăng, Văn Quan
26	Hệ tầng Bằng Giang	56,50	0,7	Tràng Định
27	Hệ tầng Đồng Đăng	100,12	1,2	Văn Quan, Chi Lăng, Bắc Sơn
28	Hệ tầng Bắc Sơn	883,17	10,6	Bắc Sơn, Hữu Lũng, Chi Lăng
29	Hệ tầng Bằng Ca	6,70	0,1	Bình Gia, Tràng Định
30	Hệ tầng Mỏ Nhài	7,09	0,1	Bắc Sơn
31	Hệ tầng Tam Hoa	31,41	0,4	Bắc Sơn, Chi Lăng
32	Hệ tầng Tân Lập	1,85	0,0	Bắc Sơn
33	Hệ tầng Nà Đẳng	2,50	0,0	Tràng Định
34	Hệ tầng Bản Công	29,81	0,4	Tràng Định
35	Hệ tầng Nà Quán	35,44	0,4	Bắc Sơn, Tràng Định
36	Hệ tầng Bản Páp	61,30	0,7	Hữu Lũng, Chi Lăng, Bắc Sơn
37	Hệ tầng Mía Lẻ	70,14	0,8	Bắc Sơn, Chi Lăng, Hữu Lũng
38	Hệ tầng Bắc Bun	7,16	0,1	Tràng Định, Chi Lăng
39	Hệ tầng SiKa	1,38	0,0	Chi Lăng
40	Hệ tầng Nà Ngàn	1,85	0,0	Tràng Định
41	Hệ tầng Sông Cầu	46,48	0,6	Bắc Sơn, Hữu Lũng, Chi Lăng
42	Hệ tầng Bồng Sơn	1,43	0,0	Tràng Định
43	Hệ tầng Thần Sa	86,76	1,0	Bắc Sơn, Tràng Định, Chi Lăng
44	Hệ tầng Mỏ Đồng	7,76	0,1	Bắc Sơn
45	Phức hệ Mỏ Pe	0,86	0,0	Bắc Sơn
46	Phức hệ Cao Bằng	7,70	0,1	Tràng Định
47	Phức hệ Làng Long	6,53	0,1	Chi Lăng, Bắc Sơn
48	Phức hệ á núi lửa Khau Kiêng	19,37	0,2	Bắc Sơn
49	Các phức hệ xâm nhập á núi lửa Núi Diêng	5,45	0,1	Bình Gia, Tràng Định
50	Phức hệ núi lửa - Pluton Bình Liêu	4,54	0,1	Tràng Định
51	Magma Mesozoi muộn - Kainozoi 2	0,74	0,0	Chi Lăng
52	Các đai mạch chưa rõ tuổi	0,15	0,0	Phía đông tỉnh Lạng Sơn
	Tổng	8330,64	100,0	

Theo kết quả tổng hợp trong Bảng 1, sự phân bố của Hệ tầng Sông Hiến 2 có diện tích ~1.508 km², chiếm tỷ lệ lớn nhất trong tỉnh Lạng Sơn (chiếm ~18% diện tích tự nhiên toàn tỉnh). Kế đến là sự phân bố của các Hệ tầng Hà Cối và Bắc Sơn chiếm tỷ lệ diện tích ~11%, các Hệ tầng Nà Khuất và Mẫu Sơn chiếm ~10%; các Hệ tầng Bản Hang, Sông Hiến, Khôn Làng và Hệ Đệ tứ chiếm diện tích ~6%; Hệ tầng Lạng Sơn chiếm diện tích ~3%; các hệ tầng còn lại chỉ chiếm dưới 1,5% diện tích tự nhiên của tỉnh Lạng Sơn.

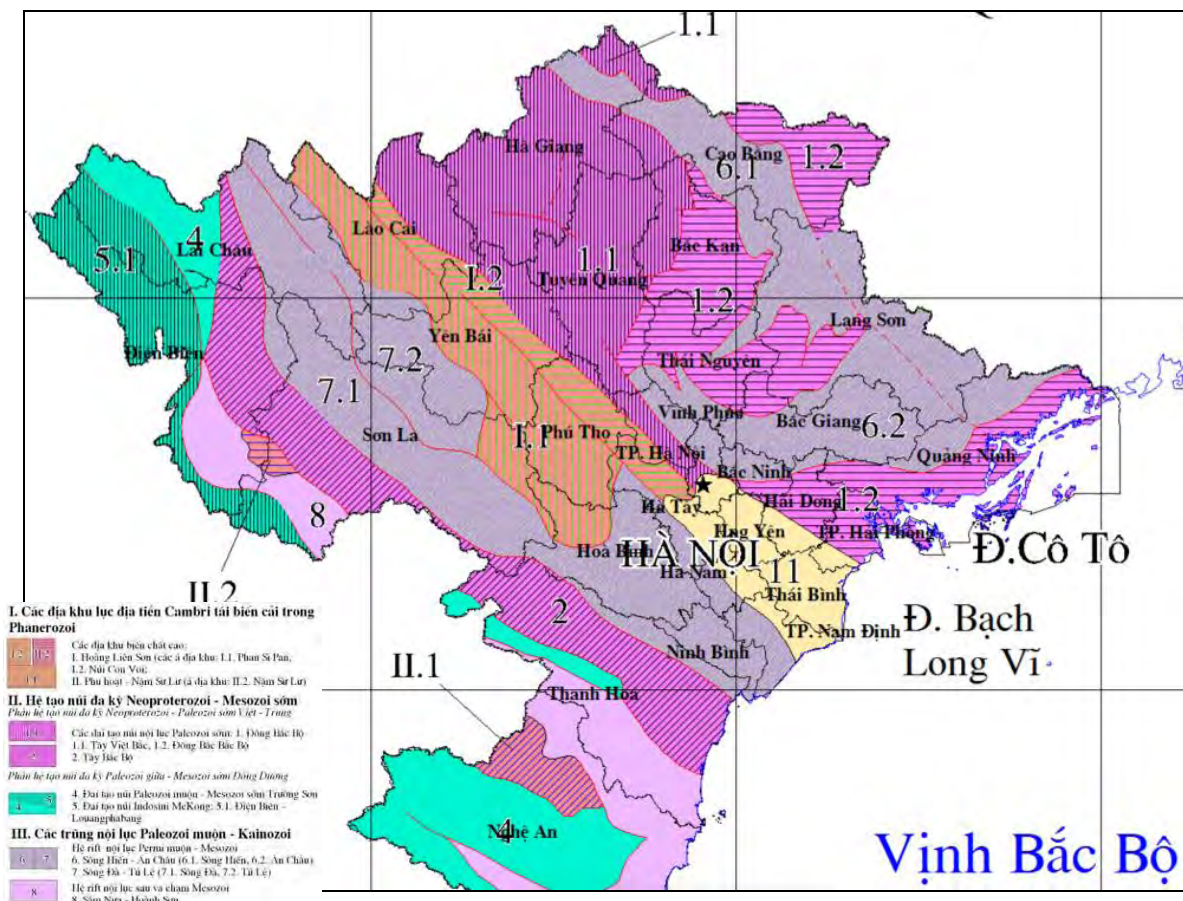
I.2.3. Cấu trúc kiến tạo

Theo bản đồ các đơn vị kiến tạo chính ở Việt Nam (phần đất liền) (Trần Văn Trị và Vũ Khúc (đồng chủ biên) và nnk., 2008), khu vực tỉnh Lạng Sơn nằm trên 2 đơn vị cấu trúc kiến tạo gồm: Đại tạo núi nội lục Paleozoi sớm Đông Bắc Bắc Bộ và Hệ rift nội lục permi-mesozoi Sông Hiến - An Châu, với các đặc điểm chính như sau:

I.2.3.1. Đại tạo núi nội lục Paleozoi sớm Đông Bắc Bắc Bộ

Đại tạo núi nội lục Paleozoi sớm Đông Bắc Bắc Bộ phân bố ở phía đông đới đứt gãy Sông Đáy, trải ra tận rìa tây vịnh Bắc Bộ, nối tiếp sang Quảng Tây, Quảng Đông (Trung Quốc), có thể chia ra hai phụ đới Đông Việt Bắc và Quảng Ninh và bị hệ rift nội lục Sông Hiến - An Châu che phủ, chia cắt ra nhiều phần. Trong đới này, khu vực tỉnh Lạng Sơn nằm trong phụ đới Đông Việt Bắc. Phụ đới này chiếm phần lớn diện tích các tỉnh Thái Nguyên, Bắc Cạn, Cao Bằng, Lạng Sơn... Địa hình phụ đới này có những dãy núi hình cánh cung theo phương bắc đông bắc như các dãy Phia Bioc, Ngân Sơn, Cốc Xô, chuyển dần sang phương đông bắc và á vĩ tuyến với các dãy núi thấp dần như Bồ Cu cũng như các vùng núi karst Bắc Sơn.

Các tổ hợp thạch kiến tạo thêm lục địa thụ động Devon - Permi gồm hai dãy. Dãy Devon - Carbon hạ gồm sỏi, cuội kết thừa thốt, cát kết, bột kết tương ven bờ được xếp vào loạt Sông Cầu Devon hạ chuyển lên đá phiến sét vôi, đá vôi, đá phiến silic vôi chứa mangan tương biến sâu hơn, có dạng rift nội lục, bề dày khoảng 1.500 m, nằm không chính hợp gần như song song trên trầm tích Cambri thượng. Dãy Carbon - Permi trung gồm đá vôi nền đặc trưng, dày khoảng 800 m tạo thành những nếp uốn ngắn, phân bố rộng rãi ở các tỉnh Cao Bằng, Bắc Cạn, Thái Nguyên và Lạng Sơn. Các xâm nhập granitoid Paleozoi muộn xuất hiện hạn chế ở các vùng Ngân Sơn, nam Bắc Sơn và gabbroid, granitoid Permi muộn xuyên lên các trầm tích Ordovic ở dải Phú Ngừ, rìa tây Bắc Cạn, Thái Nguyên, cũng như các thể nhỏ diabas ở Cao Bằng, Lạng Sơn... đều liên quan với magma nội mảng.



Hình 4. Sơ đồ các đới cấu trúc kiến tạo khu vực tỉnh Lạng Sơn.

1.2.3.2. Hệ rift nội lục permi-mesozoi Sông Hiến - An Châu

Hệ rift nội lục Permi muộn -mesozoi Sông Hiến - An Châu nằm chồng lên đai tạo núi đa kỳ Neoproterozoic - Paleozoic sớm Đông Bắc Bộ và còn kéo dài sang Vân Nam - Quảng Tây (Trung Quốc). Hệ rift này gồm có hai rift Sông Hiến và An Châu liên kết với nhau tại vùng Lạng Sơn.

Rift Sông Hiến có cấu trúc dạng tuyến hẹp, không đối xứng, kéo dài theo phương tây bắc - đông nam trên 240km, nằm kẹp giữa các đới đứt gãy Cao Bằng - Tiên Yên ở phía đông bắc và Yên Minh - Ngân Sơn, Võ Nhai - Bình Gia phía tây nam. Rift An Châu có dạng phức nếp lồi khá đối xứng dạng chữ V hình cung, đầu mút là dãy núi Tam Đảo giáp Sơn Dương kéo dài theo hướng đông đông nam, xòe rộng dần theo hướng đông bắc qua Lạng Sơn, bắc Quảng Ninh, dài trên 250km và nơi rộng nhất từ Đồng Đăng, Lạng Sơn đến Bình Liêu, Móng Cái khoảng 100km, nằm giữa các đới đứt gãy Sông Thương phía tây bắc và Yên Tử - Tân Mai phía đông nam.

Loạt bazan-gabbro-peridotit Permi thượng phổ biến dọc rìa đông bắc của rift Sông Hiến, trên các vùng Bảo Lạc, Cao Bằng, Lạng Sơn, phủ chồng hoặc xuyên cắt các trầm tích đá vôi nền Carbon-Permi trung và nhiều nơi tiếp xúc kiến tạo với các thành tạo cổ hơn. Trầm tích Permi thượng chủ yếu là đá vôi

phân lớp thuộc hệ tầng Đồng Đăng có bề dày khoảng 150-200 m chứa các vỉa bauxit ở đáy, nằm không chỉnh hợp trên mặt bào mòn của đá vôi karst Carbon - Permian phân bố nhiều nơi trong rift Sông Hiến và rìa bắc rift An Châu ở vùng Lạng Sơn - Chi Lăng. Nằm chỉnh hợp hoặc chỉnh hợp giả trên trầm tích Permian thượng là đá phiến sét, bột kết, cát kết phân nhịp dạng flysch chuyển lên sét vôi, lớp mỏng đá vôi sét xen bột kết, có bề dày khoảng 150-260 m được xếp vào các hệ tầng Lạng Sơn, Bắc Thủy, Hồng Ngải tạo thành những nếp uốn rộng với các cánh tương đối thoải lộ ra dọc Lạng Sơn, Cao Lộc, Đồng Mỏ, Hữu Lũng. Trầm tích lục nguyên phân nhịp phân dưới xen lẫn loạt đá núi lửa ryodacit thuộc hệ tầng Sông Hiến có bề dày 1000-1500 m phân bố rộng khắp trong hệ rift này.

Dãy đá phiến sét xen những lớp đá vôi thuộc hệ tầng Diềm He chuyển đá phiến sét, bột kết, xen với cát bột kết, đá phiến sét vôi, cát kết thuộc hệ tầng Nà Khuất, lộ ra ở hai cánh Thái Nguyên - Lạng Sơn ở phía tây bắc và Đa Phúc - Bình Liêu ở phía đông nam rift An Châu. Nằm chỉnh hợp bên trên là dãy trầm tích tương đầm - hồ, vụng gồm cát kết hạt thô, phân lớp dày xen kẽ không đều với cát bột kết và những lớp mỏng đá phiến sét, bột kết, thấu kính sỏi, sạn kết được xếp vào hệ tầng Mẫu Sơn.

Nằm dọc theo đới đứt gãy Cao Bằng - Tiên Yên còn có các trũng nhỏ kiểu kéo tách không đối xứng, gồm các trầm tích tương sông hồ chứa than lignit Đệ tam như Cao Bằng, Thất Khê, Nà Dương.

1.2.3.3. Hệ thống các đứt gãy

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

- Hệ thống đứt gãy phương tây bắc - đông nam: gồm các đứt gãy phân bố tập trung chủ yếu khu vực phía bắc tỉnh, lớn nhất là đứt gãy phân đôi cấu trúc dọc theo quốc lộ 4B (đứt gãy Cao Bằng - Tiên Yên), kéo dài qua vùng nghiên cứu từ huyện Tràng Định qua TP. Lạng Sơn đến Đình Lập.

- Hệ thống đứt gãy á kinh tuyến phân bố tập trung ở khu vực phía tây của tỉnh Lạng Sơn, là hệ thống cổ nhất của vùng. Các đứt gãy của hệ thống này thường bị hệ thống đứt gãy phương đông bắc - tây nam chia cắt, giữ vai trò chính trong quá trình làm phức tạp hóa cấu trúc toàn vùng.

- Hệ thống đứt gãy phương đông bắc - tây nam với cường độ mạnh, phong phú nhất trong khu vực tỉnh Lạng Sơn, có phương trùng với phương cơ bản của các phức hệ kiến tạo. Chúng phân bố chủ yếu ở phía nam và đông nam tỉnh Lạng Sơn. Cùng với hệ thống đứt gãy phương tây bắc - đông nam, chúng tạo

thành những đứt gãy dạng lông chim ở phía đông nam của khu vực nghiên cứu. Quy mô các đứt gãy nhỏ hơn ở khu vực các huyện Văn Quan, TP. Lạng Sơn và phía bắc huyện Chi Lăng, gây phức tạp hoá cấu trúc của vùng. Diễn hình của hệ thống đứt gãy này là đứt gãy Sông Thương, đi qua TP. Lạng Sơn và bị đứt gãy Cao Bằng - Tiên Yên cắt ngang. Trong hệ thống này có một số nhóm tiêu biểu như:

- + Nhóm liên quan với đứt gãy Yên Lạc - Nghinh Tường. Đứt gãy chòm nghịch này đóng vai trò quan trọng trong việc khống chế ranh giới cấu tạo Paleozoi và Mesozoi. Trong khu vực tỉnh Lạng Sơn, đứt gãy uốn cong về phía nam, dọc theo đó, các trầm tích Devon, Carbon và Permi (hệ tầng Bắc Bun, Si Ka, Mia Lé, Bắc Sơn) phủ chòm lên thành tạo các thành tạo tuổi Jura (hệ tầng Hà Cối).

- + Nhóm đứt gãy Bình Gia - Võ Nhai, phân chia ranh giới các tầng kiến trúc và liên quan tới hoạt động phun trào của vùng Đình Cả (Thái Nguyên);

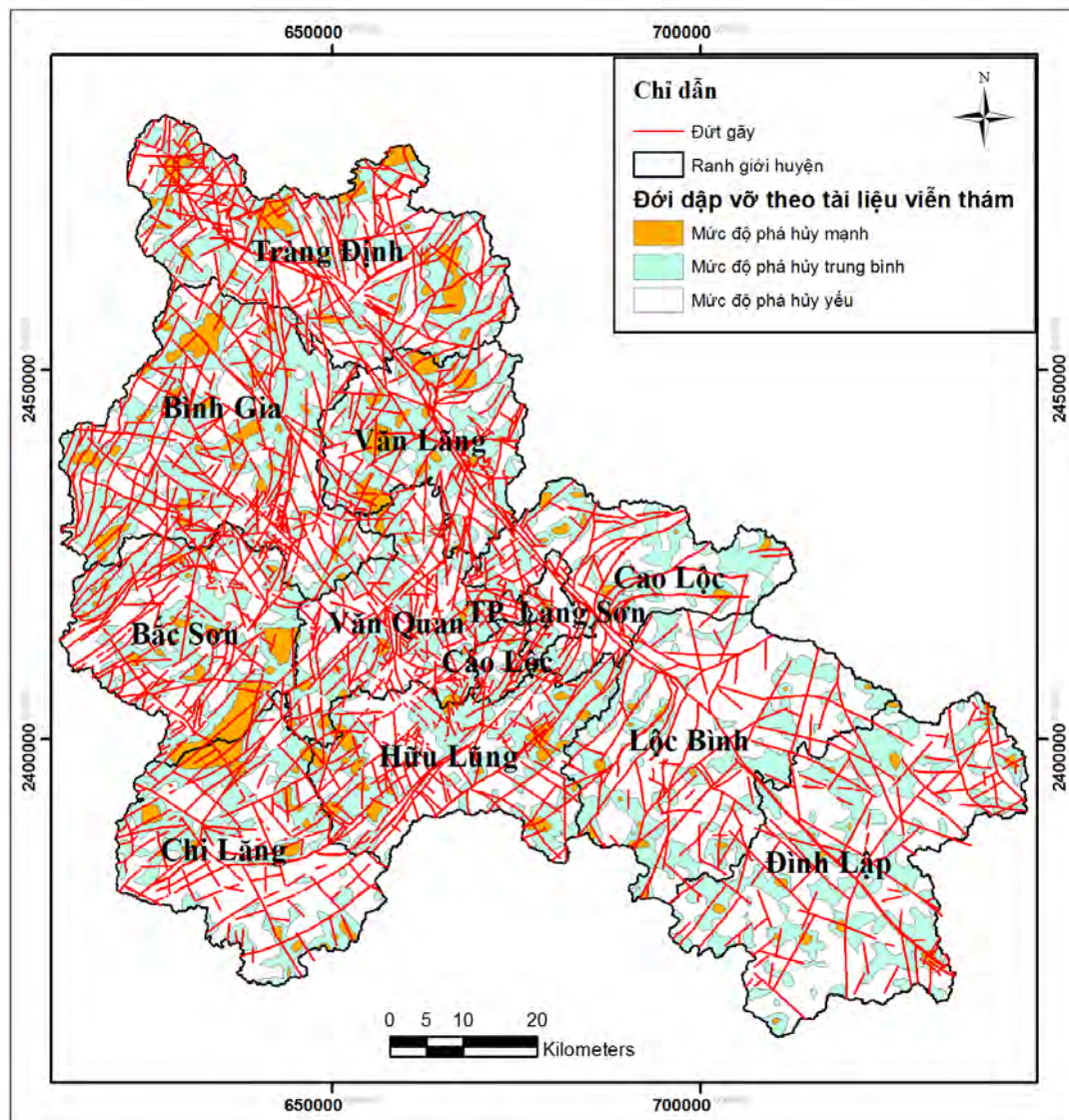
- + Nhóm liên quan với đứt gãy thuận Lộc Bình - Sơn Động đóng vai trò khống chế cấu tạo của phức hệ hoạt hóa và phức hệ tạo núi. Tại đây phát triển các đới vỏ nhàu, uốn nếp.

- Hệ thống đứt gãy á vĩ tuyến tập trung ở khu vực trung tâm và phía bắc tỉnh Lạng Sơn dọc theo đứt gãy Cao Bằng - Tiên Yên với các đứt gãy thường dài 5 đến 20 km. Đây là những đứt gãy phân nhánh của đứt gãy sâu Cao Bằng - Tiên Yên.

Một số đới đứt gãy tiêu biểu:

- Đới đứt gãy Cao Bằng - Tiên Yên: Đây là một đới đứt gãy lớn ở rìa Đông Bắc của Đông Bắc Bộ, kéo dài theo phương tây bắc - đông nam từ Hà Quảng (Cao Bằng) tới Tiên Yên (Quảng Ninh) và ra vịnh Bắc Bộ với chiều dài trên 250 km trên lãnh thổ Việt Nam (Vũ Văn Chính, 2002). Trong khu vực tỉnh Lạng Sơn, đứt gãy Cao Bằng - Tiên Yên có dạng đường thẳng kéo dài khoảng 150km, bắt đầu từ phía bắc huyện Tràng Định, qua khu vực TP. Lạng Sơn, đi ra phía đông nam huyện Đình Lập. Đới đứt gãy có chiều rộng từ vài trăm mét đến hàng chục km, thể hiện bởi các đới dập vỡ lớn, các đới cataclazit, các mặt trượt, sự dịch chuyển các đá, cấu tạo và các biểu hiện địa hình, địa mạo dạng tuyến phát triển có quy luật. Đây là đứt gãy phát triển và hoạt động lặp lại nhiều lần trong Kainozoi, thể hiện bởi sự xuyên cắt và biến dạng tất cả các đá tuổi Mesozoi, sự hình thành một số trũng Đệ Tam và Đệ Tứ dạng kéo tách dọc theo đới đứt gãy và sự biến dạng của chính các thành tạo lấp đầy các trũng này, sự dịch chuyển của các cánh theo các phương ngược nhau ở các thời gian khác nhau. Trên địa hình và ảnh vệ tinh, đứt gãy thể hiện rất rõ nét, xuyên suốt như

một thể thống nhất không thể tách rời.



Hình 5. Sơ đồ phân bố đới dập vỡ theo tài liệu viễn thám khu vực tỉnh Lạng Sơn.

- Đới đứt gãy Sông Thương: Đới đứt gãy Sông Thương (Vũ Văn Chinh, 2002), kéo dài từ Sơn Dương ở phía tây, qua Thái Nguyên tới Đồng Mỏ và bị giới hạn bởi đứt gãy Cao Bằng - Tiên Yên ở gần khu vực Mai Pha (Lạng Sơn). Đới đứt gãy này là một đới hoạt động đa kỳ với phương dịch chuyển chủ yếu là trượt bằng, có đới ảnh hưởng rộng hàng km, cắt qua các thành tạo Paleozoi và Mezozoi sớm, với hướng dốc đổ về phía nam và góc dốc lớn (Vũ Văn Chinh, 2002). Trong phạm vi tỉnh Lạng Sơn, đứt gãy Sông Thương có phương đông bắc - tây nam chạy gần theo thung lũng sông Thương từ thị trấn Hữu Lũng đến Mai Pha (TP. Lạng Sơn), dài khoảng 80km, đi qua các địa danh: TT. Chi Lăng, TT. Đồng Mỏ (Lạng Sơn). Chúng được biểu thị rất rõ trên ảnh vệ tinh và địa hình hiện đại và cũng là ranh giới giữa khối núi đá vôi Bắc Sơn và vùng núi thấp tạo bởi các đá lục nguyên. Dọc theo nó là một dải thung lũng kiến tạo có bề rộng từ vài trăm mét tới 5-6 km. Ở khu vực Lạng Sơn, đứt gãy Sông Thương bị đứt gãy

Cao Bằng - Tiên Yên cắt và làm lệch đi khoảng 10km theo cơ chế dịch trái. Đầu phía tây nam của đứt gãy bị các trầm tích Đệ tứ phủ lên nên rất khó theo dõi.

Theo kết quả giải đoán ảnh viễn thám đánh giá mức độ phá hủy trên địa bàn tỉnh Lạng Sơn đã khoanh định được các khu vực đới dập vỡ có mức độ phá hủy mạnh và mức độ phá hủy rất mạnh. Các khu vực có mức độ phá hủy mạnh phân bố trên khắp các khu vực của tỉnh Lạng Sơn, thường trùng với các khu vực đứt gãy, khu vực ranh giới giữa các đơn vị cấu trúc kiến tạo, mật độ phân bố các đới dập vỡ tập trung dày hơn ở khu vực nửa phía đông tỉnh. Trong khi đó, đới dập vỡ có mức độ phá hủy rất mạnh tập trung rộng nhất tại khu vực đá vôi Bắc Sơn và dọc hai bên đứt gãy sâu Cao Bằng - Tiên Yên đoạn từ Thất Khê đến Na Sầm. Khu vực có mức độ phá hủy thấp hơn ở khu vực phía đông nam tỉnh, thấp nhất tại khu vực huyện Lộc Bình, nơi tập trung các thành tạo tương đối trẻ tuổi Neogen. Các khu vực có mức độ phá hủy cao làm phá vỡ các cấu trúc bền vững của đất đá, tạo ra các khu vực đất đá bị cà nát, nén ép, độ liên kết vật chất giảm, dễ phát sinh trượt lở đất đá. Từ kết quả đánh giá, khoanh định khu vực các đới dập vỡ, kết hợp với tài liệu địa chất khu vực sẽ tạo cơ sở để đánh giá mức độ ổn định của từng khu vực và có cách khảo sát, nghiên cứu trượt lở đất đá và tai biến địa chất khác có liên quan.

I.3. ĐẶC ĐIỂM ĐỊA HÌNH - ĐỊA MẠO

I.3.1. Địa hình

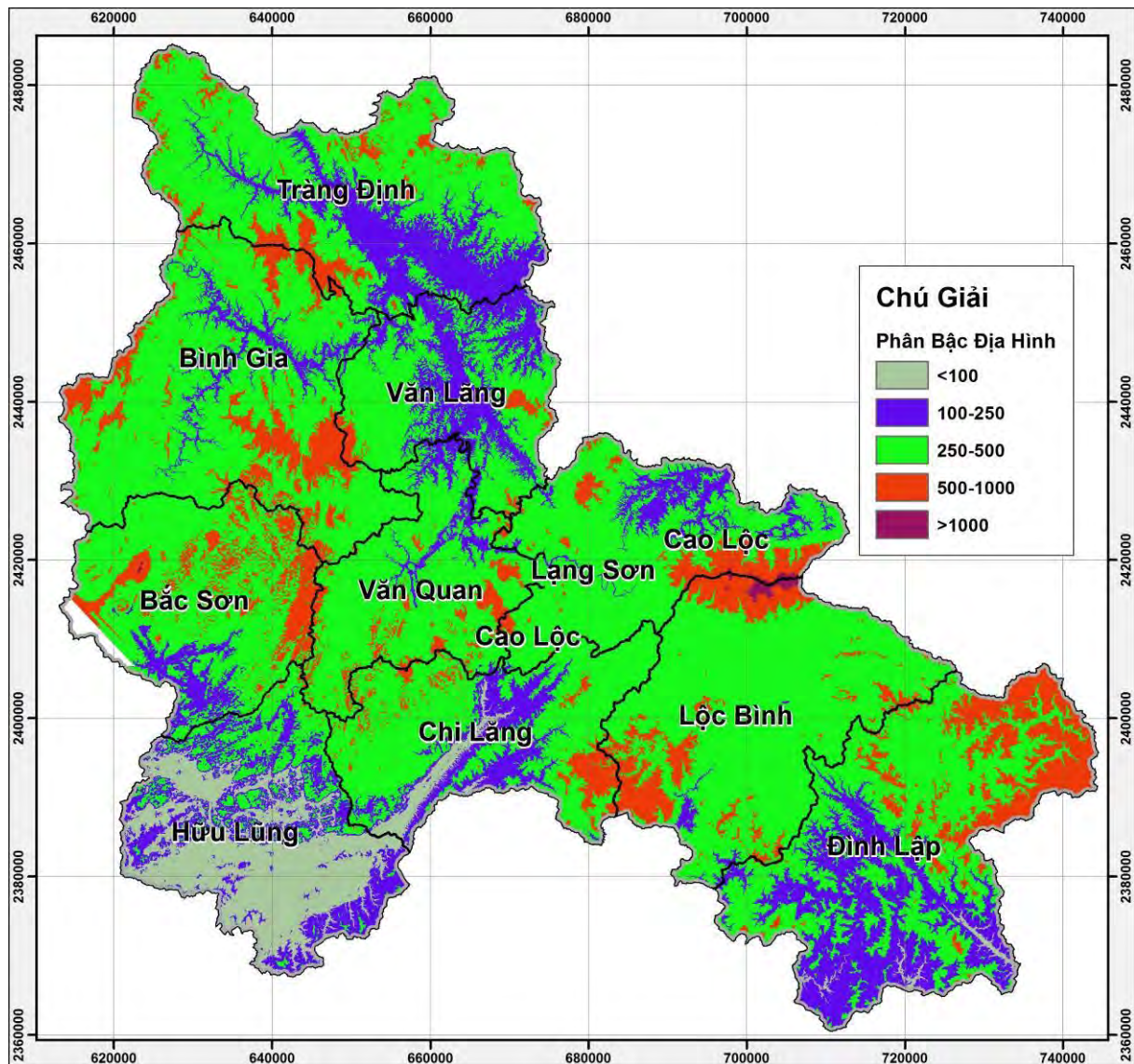
I.3.1.1. Độ cao địa hình

Tỉnh Lạng Sơn là tỉnh miền núi với diện tích đồi núi chiếm đến hơn 80% diện tích với độ cao trung bình so với mực nước biển là 252 m. Nơi thấp nhất là ở phía Nam huyện Hữu Lũng (trên thung lũng sông Thương) với độ cao 20 m; nơi cao nhất là đỉnh Phia Mè (thuộc khối núi Mẫu Sơn) với độ cao 1.541 m.

Đặc điểm nổi bật của địa hình Lạng Sơn phổ biến là núi thấp và đồi, ít núi trung bình và núi cao (Bảng 2 và Hình 6), trong đó:

- Địa hình núi cao có độ cao lớn hơn 1000 m chiếm diện tích nhỏ (~0,1%) ở khu vực núi Mẫu Sơn;
- Địa hình có độ cao từ 500 đến 1.000 chiếm diện tích ~13%, phân bố chủ yếu ở khu vực huyện Bắc Sơn, đông nam huyện Bình Gia, tây nam huyện Lộc Bình, đông bắc huyện Đình Lập và phần giáp ranh giữ huyện Lộc Bình và Cao Lộc;
- Địa hình có độ cao từ 250 đến 500 m chiếm diện tích ~64%, phân bố hầu khắp trong tỉnh Lạng Sơn, chiếm phần lớn diện tích các huyện Lộc Bình, Văn Quan, Bình Gia, và phần tây huyện Tràng Định, Cao Lộc, Chi Lăng;

- Địa hình có độ cao dưới 250 m chiếm ~23% diện tích tỉnh Lạng Sơn, chủ yếu là các thung lũng phát triển theo phương tây bắc - đông nam như Thất Khê, Na Dương, Bản Ngà và các thung lũng phát triển theo phương đông bắc - tây nam trên phạm vi huyện Hữu Lũng, Bắc Sơn, Chi Lăng, Văn Quan và phần lớn huyện Văn Lãng.



Hình 6. Sơ đồ phân bố các phân cấp độ cao địa hình khu vực tỉnh Lạng Sơn.

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

Phân cấp độ cao (m)	Tổng diện tích phân bố (km ²)	Tỷ lệ diện tích (%)
< 100	462,84	6
100-250	1449,09	17

250-500	5300,85	64
500-1000	1055,47	13
> 1000	15,82	0,1
Tổng cộng	8282,63	100

Địa hình đá vôi karst trong khu vực tỉnh Lạng Sơn phát triển khá mạnh, có diện tích tương đối lớn ~25%, chủ yếu ở khu vực có độ cao từ 500 m đến 1.000 m, phân bố trên phần lớn diện tích của huyện Bắc Sơn, phía bắc huyện Chi Lăng và phía nam huyện Bình Gia. Các đồi núi này có đặc trưng liên kết thành dải lượn sóng hoặc đơn lẻ dạng bát úp, mức độ phân cắt trung bình, độ dốc địa hình 20-30°.

1.3.1.2. Độ dốc địa hình

Theo độ dốc địa hình (Bảng 3 và Hình 7), tỉnh Lạng Sơn có thể được chia thành 3 tiểu vùng:

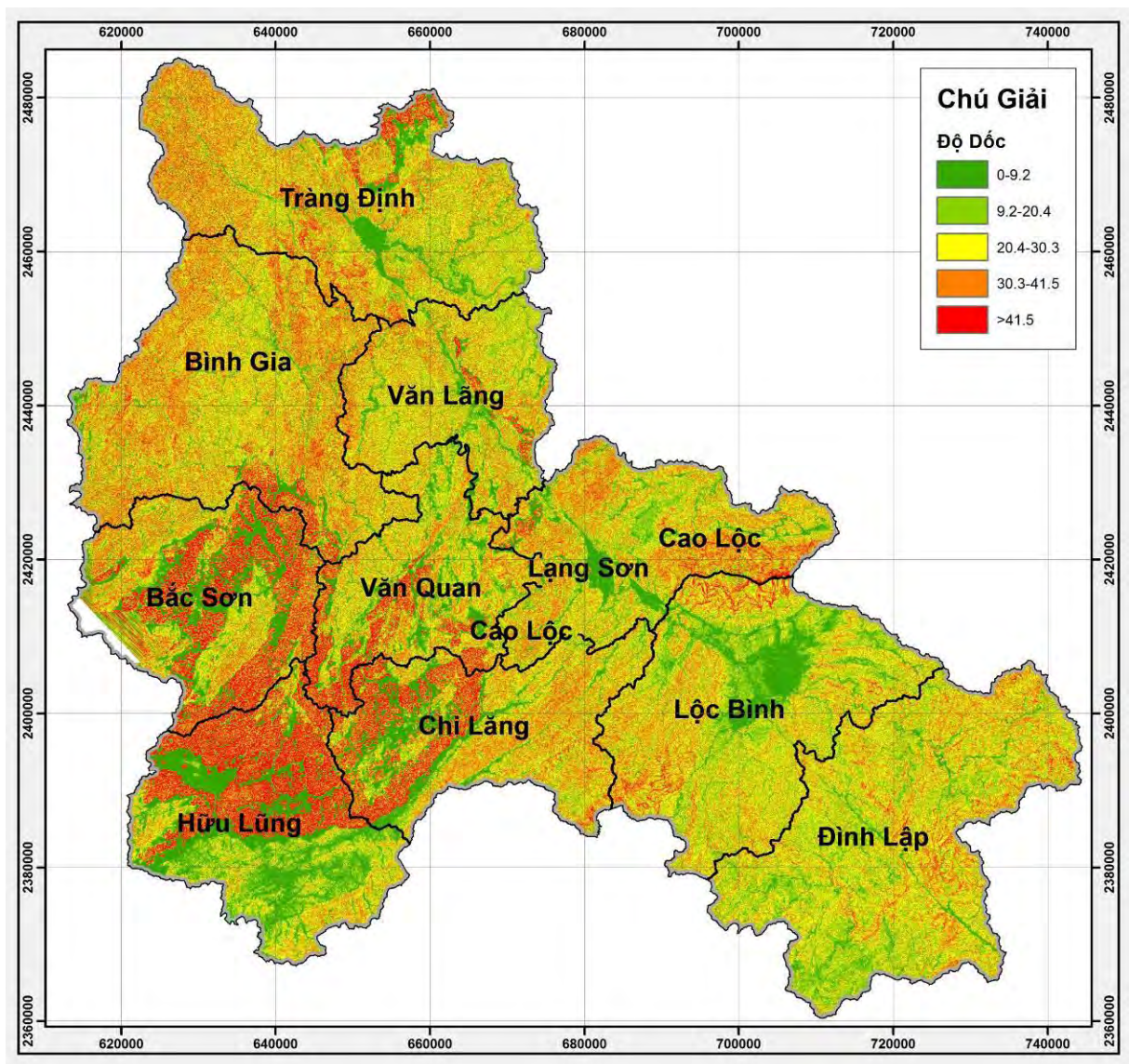
- Vùng núi phía Bắc gồm các vùng đồi, núi xen kẽ chia cắt phức tạp, tạo nên nhiều sườn núi có độ dốc trên 35°; chiếm khoảng 1/4 diện tích tỉnh Lạng Sơn.

- Vùng núi đá vôi thuộc cánh cung Bắc Sơn - Văn Quan - Chi Lăng - Hữu Lũng có nhiều hang động, sườn dốc đứng và nhiều đỉnh cao trên 550 m; chiếm khoảng ~8% diện tích tỉnh Lạng Sơn;

- Vùng đồi, núi thấp phía Nam và Đông Nam bao gồm hệ thống đồi núi thấp xen kẽ các dạng đồi bát úp, có độ dốc trung bình từ 10-25° chiếm tới hơn 1/2 diện tích tỉnh Lạng Sơn; một số vùng trũng thấp hơn với độ dốc dưới 10° chiếm khoảng 15% diện tích tỉnh Lạng Sơn, chủ yếu phân bố ở các huyện Lộc Bình, Cao Lộc, Đình Lập, phía nam các huyện Hữu Lũng và Tràng Định.

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

Phân cấp độ dốc (°)	Diện tích phân bố (km²)	Tỷ lệ diện tích (%)
0-9,20	1242,48	15
9,20-20,43	1749,23	21
20,43-30,31	2496,53	30
30,31-41,55	2100,94	25
> 41,55	693,44	8
Tổng cộng	8282,63	100

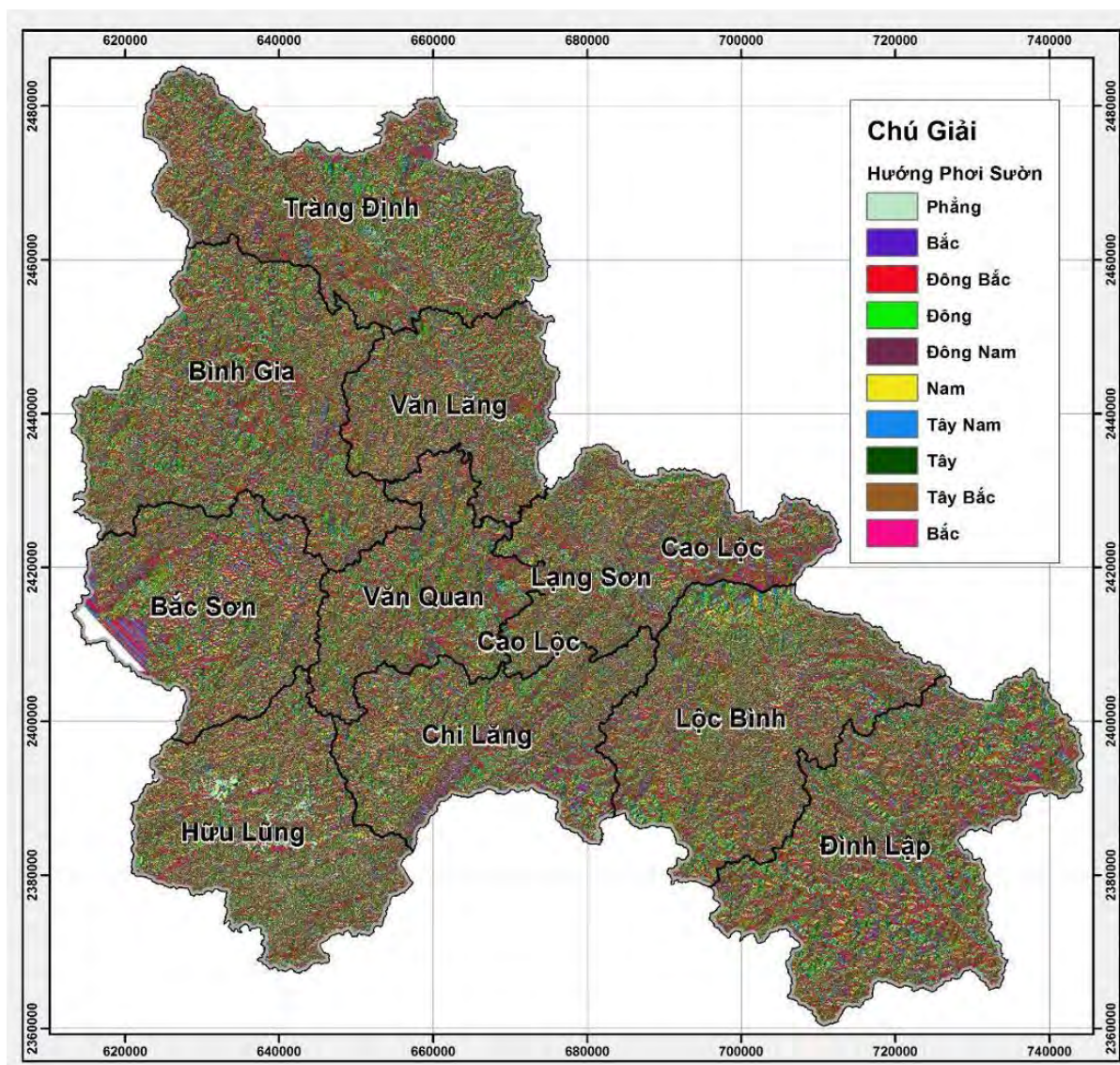


Hình 7. Sơ đồ phân bố các phân cấp độ dốc địa hình khu vực tỉnh Lạng Sơn.

1.3.1.3. Hướng phơi sườn

Hướng phát triển địa hình trong khu vực tỉnh Lạng Sơn khá đa dạng, trong đó:

- Dạng địa hình hướng tây bắc - đông nam thể hiện ở máng trũng Thất Khê - Lộc Bình, trên đó có thung lũng các sông Bắc Khê, Kỳ Cùng và Tiên Yên (Quảng Ninh) và dãy hồ Đê Tam đã được lấp đầy trầm tích Đê Tam và Đê Tứ, tạo thành các đồng bằng giữa núi có giá trị đối với ngành nông nghiệp của tỉnh như Thất Khê, Na Dương, Bản Ngà;



Hình 8. Sơ đồ phân bố các hướng phơi sườn khu vực tỉnh Lạng Sơn.

- Dạng địa hình hướng đông bắc - tây nam thể hiện ở hướng núi thuộc các huyện Hữu Lũng, Bắc Sơn, Chi Lăng, Văn Quan và phần lớn huyện Văn Lãng, hướng này cũng thấy ở núi đồi huyện Cao Lộc (các xã Lộc Yên, Thanh Lòa và Thạch Đạn);

- Dạng địa hình phát triển hướng bắc - nam trên phạm vi các huyện Tràng Định, Bình Gia và phần phía tây huyện Văn Lãng;

- Dạng địa hình phát triển hướng tây - đông thể hiện rõ nét khu vực dãy núi Mẫu Sơn với khoảng 80 ngọn núi.

Với các hướng phát triển như vậy tạo cho địa hình khu vực tỉnh Lạng Sơn có sự phân bố các hướng phơi sườn khá đều, với tỷ lệ diện tích trung bình khoảng 12-13% mỗi hướng (Bảng 4 và Hình 8).

Bảng 4. Thống kê diện tích phân bố các hướng phơi sườn khu vực tỉnh Lạng Sơn.

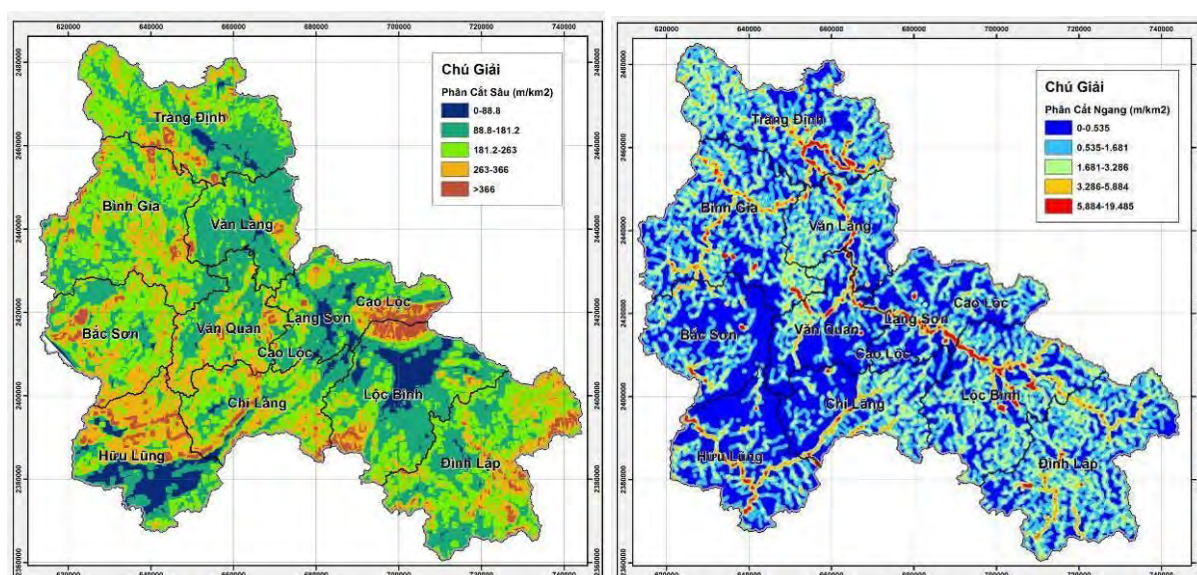
Các hướng phơi sườn	Diện tích phân bố (km ²)	Tỷ lệ diện tích (%)
Bắc	981,19	12
Đông Bắc	1031,77	13
Đông	1046,47	13
Đông Nam	1026,61	13
Nam	1020,71	12
Tây Nam	1066,50	13
Tây	1037,46	13
Tây Bắc	995,63	12
Tổng cộng	8206,33	100

1.3.1.4. Độ phân cắt địa hình

Khu vực tỉnh Lạng Sơn có sự phân cắt địa hình khá đa dạng (Hình 9), trong đó:

- Sự phân bố mật độ phân cắt sâu thể hiện trên Hình 9 và Bảng 5 với một số đặc điểm như sau:

+ Các khu vực có mật độ phân cắt sâu khoảng 0-90 m/km² chỉ chiếm ~5,5% diện tích tỉnh Lạng Sơn, chủ yếu phân bố ở vùng trung tâm huyện Lộc Bình, và phía nam các huyện Hữu Lũng, Cao Lộc và Tràng Định;



Hình 9. Sơ đồ phân bố mật độ phân cắt sâu (hình trái) và mật độ phân cắt ngang (hình phải) khu vực tỉnh Lạng Sơn.

+ Các khu vực có độ phân cắt sâu phổ biến nhất là từ 90-260 m/km², trong đó chiếm tỷ lệ lớn nhất ~36% diện tích tỉnh Lạng Sơn là các khu vực có mật độ ~180-260 m/km² phân bố đều khắp tỉnh Lạng Sơn; trong khi đó các khu vực có mật độ ~90-180 m/km² chiếm tỷ lệ ít hơn một chút ~33% diện tích phân bố nhiều ở các huyện Lộc Bình, Cao Lộc, Văn Lãng, phía đông nam huyện Tràng Định, phía tây và bắc huyện Văn Quan, phía tây huyện Đình Lập;

Bảng 5. Đặc điểm phân bố mật độ phân cắt sâu khu vực tỉnh Lạng Sơn.

Mật độ phân cắt sâu (m/km ²)	Diện tích phân bố (km ²)	Tỷ lệ diện tích (%)
0-88.84	459,43	5,54
88.84-181.23	2706,87	32,63
181.23-262.96	2971,49	35,82
262.96-366.01	1764,24	21,27
366.01-906.13	394,24	4,75
Tổng	8296,27	100

+ Các khu vực có mật độ phân cắt sâu khoảng 260-370 m/km² cũng chiếm tỷ lệ khá đáng kể, tới trên 1/5 diện tích tỉnh Lạng Sơn, chủ yếu phân bố ở phía bắc huyện Hữu Lũng, phía tây huyện Đình Lập, và rải rác ở các huyện Tràng Định, Bình Gia, bắc Sơn, Văn Quan và Chi Lăng;

+ Các khu vực có mật độ phân cắt sâu lớn nhất (>370 m/km²) chiếm dưới 5% diện tích tỉnh Lạng Sơn, phân bố rải rác ở nhiều huyện, đặc biệt khu vực giáp ranh giữa huyện Cao Lộc và Lục Bình, phía tây huyện Bắc Sơn và Lộc Bình...

- Sự phân bố mật độ phân cắt ngang (hay còn gọi là mật độ sông suối) thể hiện trong Hình 9 và Bảng 6 với một số đặc điểm như sau:

+ Các khu vực có mật độ phân cắt ngang <1,68 km/km² chiếm tỷ lệ diện tích lớn nhất (>70% diện tích toàn tỉnh), phân bố khắp tỉnh Lạng Sơn, trong đó nhiều nhất là ở phía bắc huyện Hữu Lũng, phía tây huyện Chi Lăng, phía nam huyện Văn Quan và phía tây huyện Bắc Sơn;

+ Các khu vực có mật độ phân cắt ngang từ 1,68 km/km² trở lên chiếm tỷ lệ diện tích dưới 30% chủ yếu phân bố ở các thung lũng các sông, suối trong toàn tỉnh.

Bảng 6. Đặc điểm phân bố mật độ phân cắt ngang khu vực tỉnh Lạng Sơn.

Mật độ phân cắt ngang (km/km ²)	Diện tích phân bố (km ²)	Tỷ lệ diện tích (%)
0-0,54	2975,79	36
0,54-1,68	2901,45	35
1,68-3,29	1858,59	22
3,29-5,88	447,15	5
5,88-19,49	117,40	1
Tổng	8296.27	100

I.3.2. Địa mạo

Trên cơ sở tổng hợp tài liệu đã có và kết quả khảo sát thực địa, dựa trên nguyên tắc nguồn gốc hình thái địa hình vùng điều tra được phân chia 2 nhóm sau:

- *Nhóm địa hình bóc mòn, rửa lữa với các quá trình địa mạo hiện đại*

+ *Phân sót bề mặt san bằng không hoàn toàn, cao 1.000-1.600 m:* Là phần đỉnh các khối núi, dải núi phía bắc của huyện Lộc Bình, phía nam của

huyện Cao Lộc thuộc núi Mẫu Sơn. Quá trình địa động lực thống trị là rửa trôi bề mặt, dưới bề mặt, xói mòn khe rãnh.

+ *Phần sót bề mặt san bằng không hoàn toàn, cao 700-1.000 m*: Là phần đỉnh các khối núi, dải núi phân nhánh nhỏ từ dãy núi trung bình trong vùng như phía tây nam và phía huyện Lộc Bình, bắc huyện Bắc Sơn, đông bắc huyện Đình Lập và đông nam huyện Bình Gia. 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 300-700 m*: phân bố khá phổ biến trong diện tích nghiên cứu thuộc các huyện Bình Gia, Bắc Sơn, Văn Quan, Lộc Bình.... 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 ($>40^\circ$)*: Là phần sườn rất dốc của các khối núi chính ở khu vực huyện Bắc Sơn, Chi Lăng và 1 phần huyện Hữu Lũng. Quá trình địa động lực thống trị là đổ lở, lăn trên bề mặt sườn.

+ *Sườn bóc mòn với quá trình trôi trượt ($30^\circ-40^\circ$)*: Chiếm phần lớn diện tích các huyện Bình Gia, Tràng Định, Văn Quan. Quá trình địa động lực thống trị là trọng lực chậm - trôi trượt, nhưng đôi chỗ vẫn còn hiện diện quá trình trọng lực nhanh - đổ vỡ, sập lở.

+ *Sườn bóc mòn với quá trình xâm thực - trôi trượt ($20^\circ-30^\circ$)*: Loại này khá phổ biến trong diện tích nghiên cứu và quá trình địa động lực thống trị là trọng lực chậm - trôi trượt.

+ *Sườn rửa rữa 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 thuộc huyện Bắc Sơn, Chi Lăng, Hữu Lũng. Quá trình địa động lực chủ yếu là xâm thực, rửa rữa phát triển trên các loại đá vôi.

- *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 eluvi - deluvi*: Bề mặt này gặp ở các thung lũng, các chân sườn rải rác ở các nơi khác nhau của vùng nghiên cứu. Thành phần là đá dăm, sạn, cát, sét... chiều dày 0,5-7 m. Bề mặt này vẫn tiếp tục bị xâm thực và cuốn

trôi bởi các dòng chảy tràn trên mặt.

+ *Bề mặt tích tụ proluvi - deluvi*: Dạng địa hình này gặp ở các thung lũng Thất Khê và Na Dương và rải rác ở một số khu vực khác. Sản phẩm chủ yếu là đá tảng, cuội tảng, đá dăm, sạn, cát... chiều dày 5-10 m. Bề mặt này vẫn tiếp tục bị xâm thực bởi các dòng hiện đại và bị lũ tích cát, cuội, sỏi phủ lên.

+ *Thềm, bãi bồi aluvi - proluvi hiện đại*: Tuy các thung lũng sông trong vùng đều đang ở giai đoạn xâm thực sâu là chủ yếu, song một số nơi vẫn gặp các trầm tích lòng sông, bãi bồi, thềm sông với diện tích hẹp. Các tích tụ này gặp ở Sông Kỳ Cùng, Bắc Giang, Bắc Khê, sông Thương..., chúng phân bố thành từng dải không liên tục. Do lòng dốc, hẹp nên vật liệu của các bãi bồi này thường thay đổi theo mùa. Độ cao tương đối của chúng thường từ 0,5 đến 8 m, nhiều bãi bồi hình thành mùa trước nhưng mùa sau lại bị lũ cuốn trôi. Một số khá ổn định và hiện là nơi canh tác của nhân dân, thành phần vật liệu chủ yếu là sét, bột, cát hạt nhỏ bị vón kết laterit yếu.

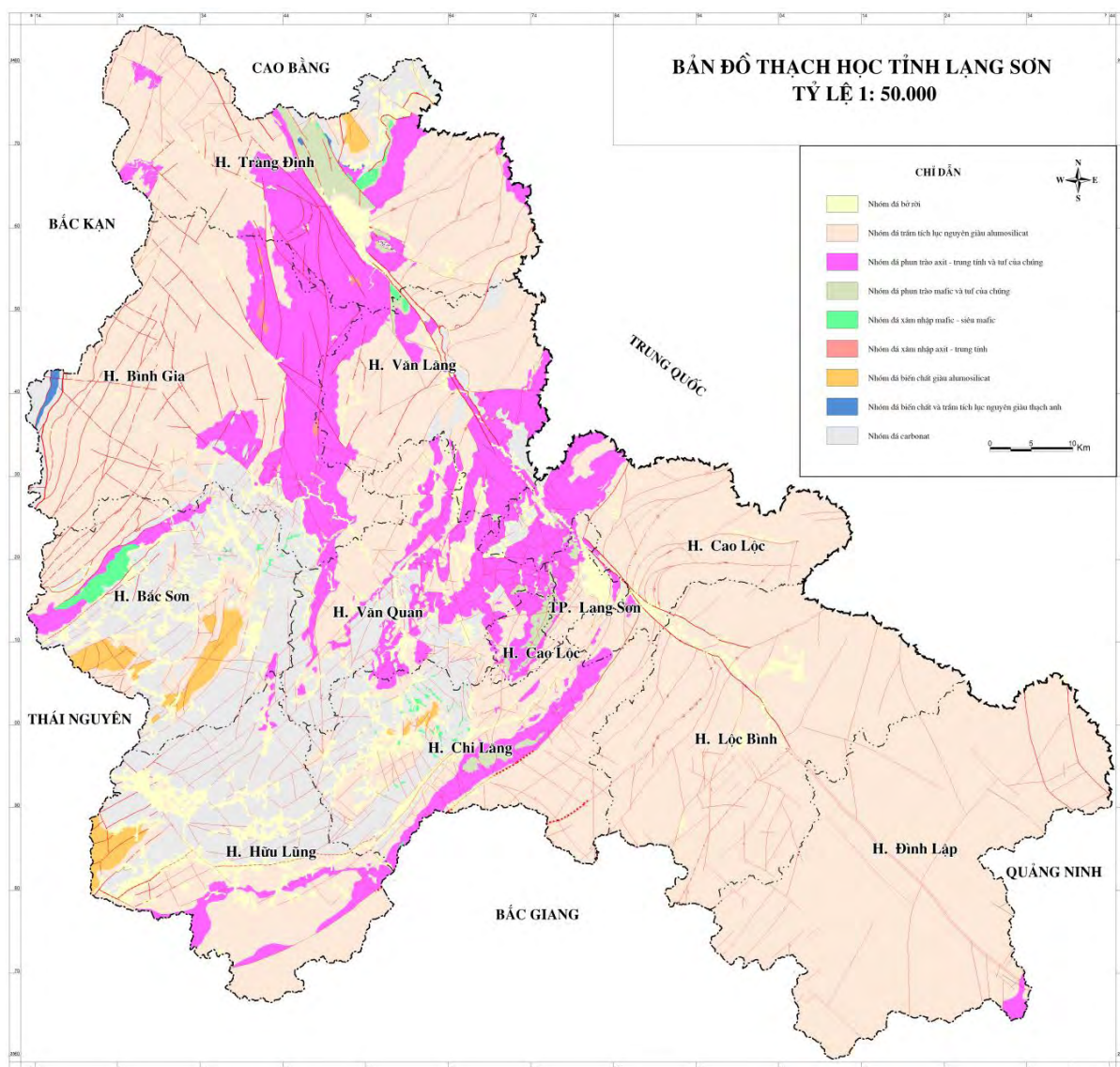
I.4. ĐẶC ĐIỂM THẠCH HỌC - VỎ PHONG HÓA - THỔ NHƯỠNG

I.4.1. Thạch học

Theo thành phần thạch học, có thể xếp các loại đá trong khu vực tỉnh Lạng Sơn thành các nhóm thạch học như sau (Hình 10 và Bảng 7):

- Nhóm đá bờ rời, gồm sét, cát, dăm, sạn, cuội, sỏi, tảng, cát đa khoáng, sét bùn, than bùn, thuộc hệ tầng Thất Khê và các thành tạo trầm tích có tuổi Đệ tứ. Các đá thuộc nhóm này phân bố trên tất cả các khu vực của tỉnh Lạng Sơn, với diện tích xuất lộ của nhóm đá là 506 km², chiếm khoảng 6,0% diện tích toàn tỉnh.

- Nhóm đá trầm tích lục nguyên giàu alumosilicat, gồm phiến sét, sét kết, bột kết, cát bột kết, sét bột kết, cát kết - sạn kết - cuội kết đa khoáng... thuộc các hệ tầng Mẫu Sơn, Lạng Sơn, Nà Dương, Nà Khuất, Khôn Làng 2, Sông Hiến 2, Bản Hang... Các đá thuộc nhóm này phân bố trên tất cả các huyện của tỉnh Lạng Sơn, với diện tích xuất lộ của nhóm đá là 5.307 km², chiếm khoảng 63,7% diện tích toàn tỉnh.



Hình 10. Bản đồ thạch học tỉnh Lạng Sơn tỷ lệ 1: 50.000.

Bảng 7. Thống kê diện tích phân bố các nhóm đá gốc trong tỉnh Lạng Sơn.

Nhóm đá	Diện tích phân bố (km ²)	Tỷ lệ diện tích (%)	Số điểm KS thực địa trên từng nhóm đá (điểm)
Nhóm đá biến chất giàu aluminosilicat	95,95	1,152	37
Nhóm đá biến chất và trầm tích lục nguyên giàu thạch anh	6,7	0,080	7
Nhóm đá bờ rời	506,25	6,077	641
Nhóm đá carbonat	1162,92	13,960	248
Nhóm đá phun trào axit - trung tính và tuf của chúng	1118,83	13,430	661
Nhóm đá phun trào mafic và tuf của chúng	92,14	1,106	71
Nhóm đá trầm tích lục nguyên giàu aluminosilicat	5307,05	63,705	3437
Nhóm đá xâm nhập axit - trung tính	6,31	0,076	2
Nhóm đá xâm nhập mafic - siêu mafic	34,49	0,414	20
Tổng	8330,64	100	5124

- Nhóm đá phun trào axit - trung tính và tuf của chúng, gồm đá ryolit,

ryodacit, dacit, tuf ryolit, tuf dacit, tuf andesit thuộc các hệ tầng Bình Gia, Khôn Làng, Sông Hiến, Tam Lung, Tiên Yên, Phức hệ núi lửa - Pluton Bình Liêu. Các đá thuộc nhóm này phân bố thuộc địa phận các huyện Bắc Sơn, Hữu Lũng, Văn Quan, Bình Gia, Tràng Định, Văn Lãng, TP Lạng Sơn, Cao Lộc với diện tích xuất lộ của nhóm đá là 1119 km², chiếm khoảng 13,4% diện tích toàn tỉnh.

- Nhóm đá phun trào mafic và tuf của chúng, gồm đá bazan, picrobazan, trachybazan, tuf bazan thuộc các hệ tầng Bằng Giang, Tam Danh, Magma Mesozoi muộn - Kainozoi. Các đá thuộc nhóm này phân bố thuộc địa phận các huyện Chi Lăng, Cao Lộc, TP. Lạng Sơn và Tràng Định với diện tích xuất lộ của nhóm đá là 92 km², chiếm khoảng 1,1% diện tích toàn tỉnh.

- Nhóm đá xâm nhập mafic - siêu mafic, gồm đá diabas, gabrodiabas, diorit porfir, granit porfir, dacit porphyry, thuộc phức hệ á núi lửa Khau Kiêng, Cao Bằng, Làng Long, Magma Mesozoi muộn - Kainozoi ($\gamma\beta K(?)$), các đai mạch chưa rõ tuổi. Các đá thuộc nhóm này phân bố rải rác trên khu vực các huyện Bắc Sơn, Bình Gia, Chi Lăng và Tràng Định của tỉnh Lạng Sơn, với diện tích xuất lộ của nhóm đá là 34,5 km², chiếm khoảng 0,4% diện tích toàn tỉnh.

- Nhóm đá xâm nhập axit - trung tính, gồm đá granit 2 mica, granit mutcovit, granodiorit - pocfia, granit pocfia thuộc Phức hệ Mỏ Pe ($\gamma D_2 mp$) và phức hệ xâm nhập á núi lửa Núi Điêng ($\gamma \pi T_2 nd$). Các đá thuộc nhóm này phân bố rải rác trên khu vực các huyện Bắc Sơn, Bình Gia và Tràng Định của tỉnh Lạng Sơn, với diện tích xuất lộ của nhóm đá là 6,3 km², chiếm khoảng 0,1% diện tích toàn tỉnh.

- Nhóm đá biến chất giàu aluminosilicat, gồm các đá phiến sét, cát kết dạng quarzit, cát kết đa khoáng arkos, đá phiến xerixit, thuộc các hệ tầng Hệ tầng Mỏ Đồng ($\epsilon_2 md$), Hệ tầng Thần Sa ($\epsilon_3 ts$), Hệ tầng Bông Sơn ($\epsilon_3 bs_2$). Các đá thuộc nhóm này phân bố thuộc địa phận các huyện Bắc Sơn và Tràng Định với diện tích xuất lộ của nhóm đá là 96km², chiếm khoảng 1,1% diện tích toàn tỉnh.

- Nhóm đá biến chất và trầm tích lục nguyên giàu thạch anh, gồm các đá silic, silic sét, đá phiến sét, đá phiến sericit chlorit sét thuộc hệ tầng Hệ tầng Bằng Ca ($D_3 frbc$). Các đá này phân bố rải rác theo các diện nhỏ khu vực phía bắc huyện Tràng Định với diện xuất lộ của nhóm đá là 6,7km², chiếm khoảng 0,1% diện tích toàn tỉnh.

- Nhóm đá carbonat, gồm đá vôi, đá vôi dolomit, đá vôi sét, đá vôi bị hoa hoá, đá vôi silic...thuộc các hệ tầng Hệ tầng Mỏ Nhài, Bắc Sơn, Bản Công, Bản Páp, Diêm He, Đồng Đăng, Lân Pảng, Nà Đẳng, Nà Quản. Các đá thuộc nhóm

này phân bố chủ yếu thuộc địa phận các huyện Bắc Sơn, Hữu Lũng, Văn Quan, rải rác ở các huyện Bình Gia, Tràng Định, Văn Lãng, TP Lạng Sơn, Cao Lộc với diện tích xuất lộ của nhóm đá là 1.163 km², chiếm khoảng 14% diện tích toàn tỉnh.

I.4.2. Vỏ phong hóa

Trong khu vực điều tra các loại đá, nhóm đá rất đa dạng và phong phú, mức độ phong hóa không đồng đều. Nhiều diện tích độ dốc lớn, bề mặt xảy ra quá trình bóc mòn, xẻ rãnh mạnh mẽ trơ đá gốc, nhưng nhiều nơi nằm dọc các đới đứt gãy hoặc đá có thành phần hạt mịn, đá magma, nên vỏ phong hóa khá dày. Kết quả xử lý tài liệu hiện có và kết quả điều tra khảo sát thực địa thấy đặc điểm vỏ phong hóa theo các nhóm đá có mặt trong vùng như sau:

+ Vỏ phong hóa phát triển trên các thành tạo Đệ tứ (Q), hệ tầng Thất Khê (Nhóm đá bờ rời): Là vỏ phong hóa phân bố nhỏ lẻ trong vùng nghiên cứu với tổng diện tích khoảng 505 km². Vỏ phong hóa này thường gặp tại các thung lũng sông, suối lớn, chiều dày trung bình 2,5 m. Vật liệu phong hóa bao gồm sét, bột, cát, cuội, sạn, sỏi đến khối tảng bờ rời. Vỏ phong hóa này phân bố ở phần thấp của địa hình nên ít xảy ra trượt lở; chủ yếu xảy ra xói lở bờ sông.

+ Vỏ phong hóa phát triển trên các đá của hệ tầng Bằng Ca (Nhóm đá biến chất và trầm tích lục nguyên giàu thạch anh): Có diện tích nhỏ 7 km². Các mặt cắt phong hóa thường gặp đới phong hóa hoàn toàn - mạnh có chiều dày 0-8 m nằm trên đá gốc phong hóa yếu. Vật liệu phong hóa là cát lẫn sạn, sét và vụn đá gốc, trong vỏ phong hóa này đã có 5 vị trí trượt lở xảy ra.

+ Vỏ phong hóa thành tạo trên các đá của hệ tầng Bông Sơn, Mỏ Đồng (Nhóm đá biến chất giàu aluminosilicat): Tổng diện tích 9 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, bột lẫn dăm mảnh, hòn cục đá gốc, cấu tạo mềm bở, gắn kết yếu, dễ bóp vụn bằng tay. Chiều dày trung bình 8 m. Trong VPH loại này gặp 1 vị trí có trượt lở.

+ Vỏ phong hóa phát triển trên các đá trầm tích carbonat của Hệ tầng Mỏ Nhài, Hệ tầng Bắc Sơn, Hệ tầng Bản Công, Hệ tầng Bản Páp, Hệ tầng Diêm He, Hệ tầng Đồng Đăng, Hệ tầng Lân Páng, Hệ tầng Nà Đẳng, Hệ tầng Nà Quản (Nhóm đá carbonat): Vỏ phong hóa này có thành phần chủ yếu là sét lẫn mùn phong hóa từ đá carbonat, có tổng diện tích khoảng 1162 km², phổ biến ở huyện Bắc Sơn, Chi Lăng, Văn Quan, Hữu Lũng. 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 trung bình 3,3 m, số điểm trượt lở 28 vị trí.

+ Vỏ phong hóa phát triển trên các đá của Hệ tầng Bình Gia, Hệ tầng Khôn Làng, Hệ tầng Sông Hiến, Hệ tầng Tam Lung, Hệ tầng Tiên Yên, Phức hệ núi lửa - Pluton Bình Liêu (Nhóm đá phun trào axit - trung tính và tuf của chúng): Diện tích 1118 km², thành phần bao gồm sét, bột, lẫn hòn cục dăm mảnh đá gốc. Chiều dày trung bình 4,5 m, trong vỏ phong hóa này gặp 114 vị trí trượt lở đất đá.

+ Vỏ phong hóa phát triển trên các đá của Hệ tầng Bằng Giang, Hệ tầng Tam Danh (Nhóm đá phun trào mafic và tuf của chúng): Diện tích 83 km², thành phần chủ yếu là sét màu nâu đỏ, gắn kết trung bình. Vỏ phong hóa khá dày, trung bình 6,2 m, đã có 14 vị trí trượt lở xảy ra trong vỏ phong hóa này.

+ Vỏ phong hóa phát triển trên các đá của Hệ Jura, Hệ tầng An Châu, Hệ tầng Bắc Bun, Hệ tầng Bản Hang, Hệ tầng Cao Bằng, Hệ tầng Hà Cối, Hệ tầng Khôn Làng 2, Hệ tầng Kỳ Cùng, Hệ tầng Lạng Sơn, Hệ tầng Mẫu Sơn, Hệ tầng Mia Lé, Hệ tầng Nà Dương, Hệ tầng Nà Khuất, Hệ tầng Nà Ngần, Hệ tầng Rinh Chùa, Hệ tầng SiKa, Hệ tầng Sông Cầu, Hệ tầng Sông Hiến 2, Hệ tầng Tam Hoa, Hệ tầng Tân Lập, Hệ tầng Văn Lãng (Nhóm đá trầm tích lục nguyên giàu aluminosilicat): Tổng diện tích 5307 km² chiều dày trung bình 4,6 m. Vỏ phong hóa này phân bố khá rộng rãi trên toàn bộ diện tích điều tra, thành phần vỏ phong hóa này gồm sét, bột, cát lẫn sỏi, sạn, cuội tảng. Kết quả khảo sát đã xác định 811 vị trí trượt lở.

+ Vỏ phong hóa phát triển trên các đá của Các phức hệ xâm nhập á núi lửa Núi Đèo, Phức hệ Mỏ Pe (Nhóm đá xâm nhập axit - trung tính): Chiếm diện tích khoảng 6 km². Trong vỏ phong hóa này đã xác định không gặp biểu hiện trượt lở xảy ra trong vỏ phong hóa này.

+ Vỏ phong hóa phát triển trên Các đai mạch chưa rõ tuổi, Magma Mesozoic muộn - Kainozoic 2, Phức hệ á núi lửa Khau Kiêng, Phức hệ Cao Bằng, Phức hệ Làng Long (Nhóm đá xâm nhập mafic - siêu mafic): Vỏ phong hóa này phân bố nhỏ lẻ trong vùng điều tra với diện tích khoảng 27 km², chiều dày trung bình 2 m, không gặp biểu hiện trượt lở xảy ra trong vỏ phong hóa này. Kết quả khảo sát đã xác định 1 vị trí trượt lở đất đá.

I.5. ĐẶC ĐIỂM KHÍ TƯỢNG - THỦY VĂN

I.5.1. Khí tượng

Tỉnh Lạng Sơn có khí hậu nhiệt đới gió mùa, nhiệt độ trung bình từ 17-22°C, có tháng lạnh nhất có thể giảm xuống 5 °C, có lúc 0 °C hoặc dưới 0 °C. Độ ẩm trung bình năm của không khí ở Lạng Sơn phổ biến là từ 80-85%, thấp hơn nhiều vùng khác trong nước, ít có sự chênh lệch về độ ẩm tương đối giữa các

vùng và giữa các độ cao trong tỉnh.

Lạng Sơn là khu vực ít mưa của vùng khí hậu miền Bắc với lượng mưa trung bình năm là 1.300-1.500 mm (Bảng 8). Lượng mưa lớn nhất tập trung ở khu vực quần sơn Mẫu Sơn (có lượng mưa trên 1.600 mm), đặc biệt vùng núi cao Mẫu Sơn đạt lượng mưa lớn nhất là 2.589 mm. Ngoài ra còn có một vài khu vực nhỏ khác cũng tập trung lượng mưa tương đối lớn như khu vực núi cao của các huyện Bắc Sơn, Chi Lăng, Lộc Bình, Bình Gia. Ngoài trừ các khu vực tập trung mưa nói trên ra thì lượng mưa tại các khu vực khác là tương đối đồng đều nhau do địa hình tương đối đồng nhất về độ cao. Ngoài ra, tại Lạng Sơn có khu vực Na Sầm (1.118 mm) và Đồng Đăng (1.100 mm) là những trung tâm khô hạn của miền Bắc.

Bảng 8. Thống kê một số lượng mưa được tính toán tại một số trạm khí tượng trên địa bàn tỉnh Lạng Sơn dựa trên số liệu mưa từ năm 1960 đến 2010 (Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi Khí hậu, 2013).

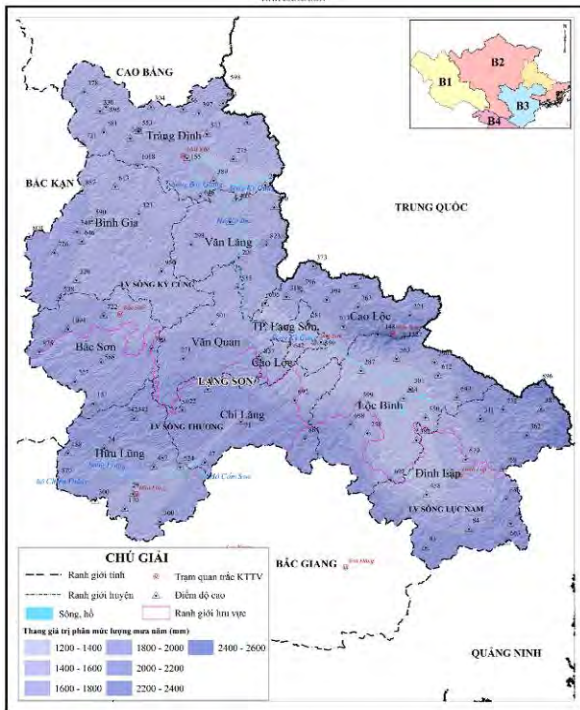
TT	Trạm	Lượng mưa trung bình (mm)			Lượng mưa ngày lớn nhất với các xác suất xuất hiện (mm)				
		Mưa năm	Mưa ngày lớn nhất	Mưa giờ lớn nhất	1%	2%	5%	10%	20%
1	Bắc Sơn	1.490	99	62	274	243	203	172	139
2	Đình Lập	1.444	123		355	315	261	220	176
3	Hữu Lũng	1.441	124		427	375	305	250	194
4	Lạng Sơn	1.311	104	51	204	187	164	146	127
5	Thất Khê	1.496	117	104	337	298	248	208	167

Theo kết quả tính toán lượng mưa ở tỉnh Lạng Sơn của Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi Khí hậu thực hiện trong khuôn khổ Đề án năm 2013, khu vực tỉnh Lạng Sơn có sự phân bố một số cấp lượng mưa như sau (Hình 11):

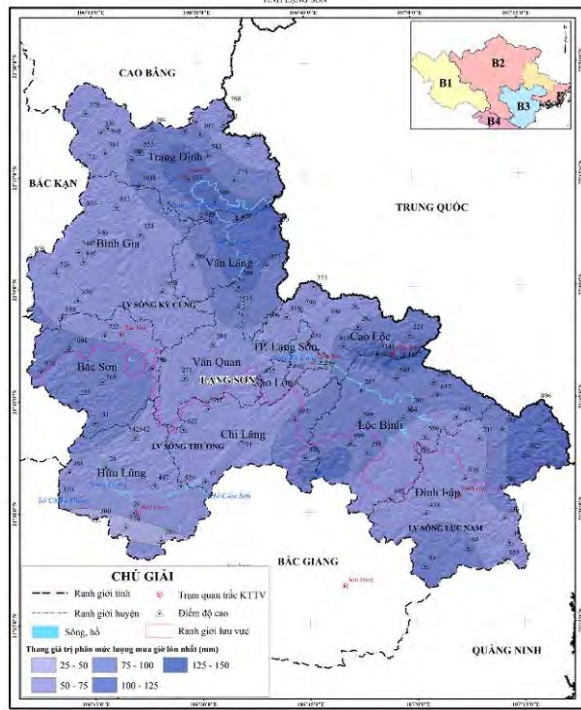
- 7 cấp lượng mưa trung bình năm (trong số 19 cấp mưa trung bình năm của vùng miền núi phía Bắc), bao gồm: Cấp 2: 1200-1400 mm; Cấp 3: 1400-1600 mm; Cấp 4: 1600-1800 mm; Cấp 5: 1800-2000 mm; Cấp 6: 2000-2200 mm; Cấp 7: 2200-2400 mm; Cấp 8: 2400-2600 mm;

- 7 cấp lượng mưa ngày lớn nhất (trong số 8 cấp mưa ngày lớn nhất của vùng miền núi phía Bắc), bao gồm: Cấp 1: 80-100 mm; Cấp 2: 100-120 mm; Cấp 3: 120-140 mm; Cấp 4: 140-160 mm; Cấp 5: 160-180 mm; Cấp 6: 180-200 mm; Cấp 7: 200-240 mm; Cấp 8: 240-260 mm;

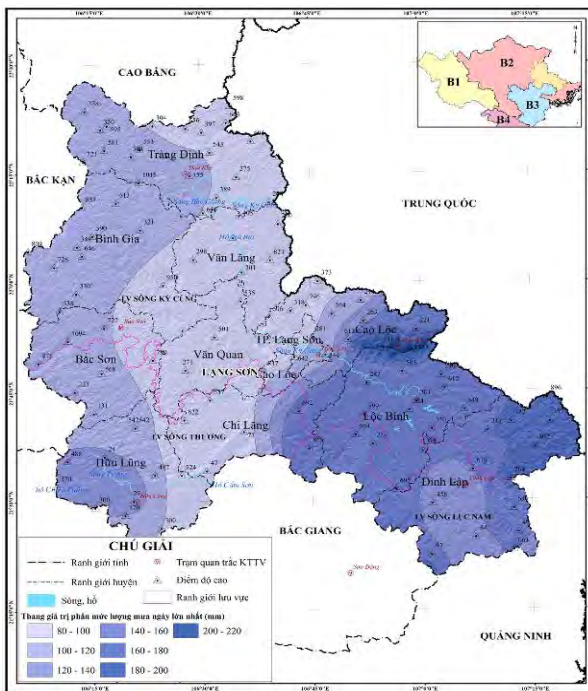
- 5 cấp lượng mưa giờ lớn nhất (trong số 9 cấp mưa giờ lớn nhất của vùng miền núi phía Bắc), bao gồm: Cấp 2: 25-50 mm; Cấp 3: 50-75 mm; Cấp 4: 75-100 mm; Cấp 5: 100-125 mm; Cấp 6: 125-150 mm.



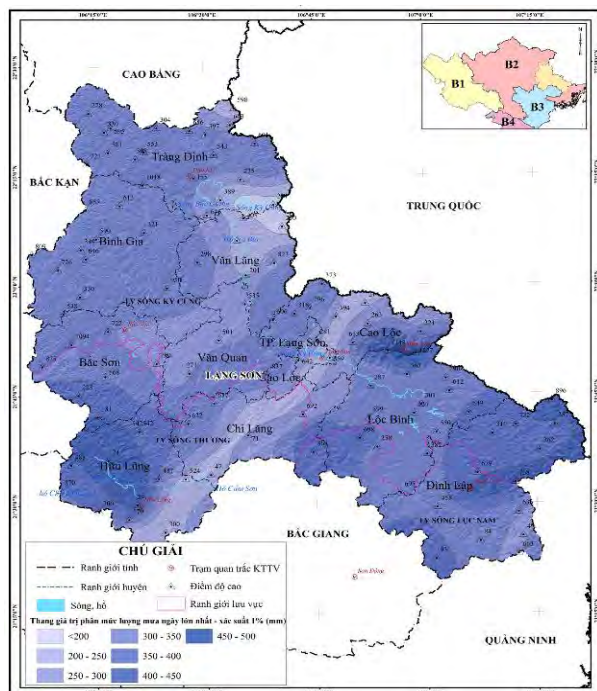
Lượng mưa năm trung bình



Lượng mưa giờ lớn nhất trung bình



Lượng mưa ngày lớn nhất trung bình;

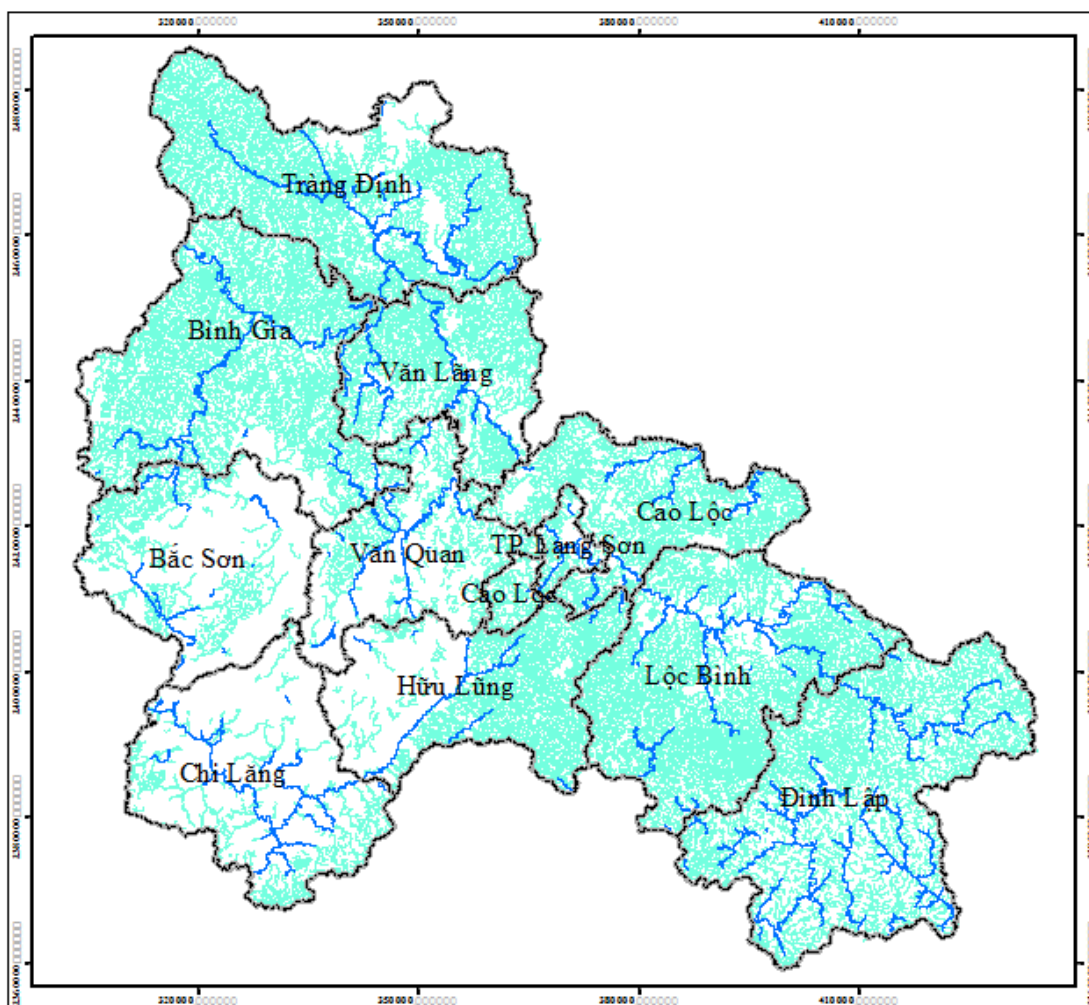


Lượng mưa ngày lớn nhất với xác suất 1%.

Hình 11. Một số bản đồ phân bố lượng mưa trong phạm vi khu vực tỉnh Lạng Sơn được Viện Khoa học Khí tượng - Thủy văn và Biến đổi Khí hậu tính toán dựa trên số liệu mưa từ năm 1960 đến 2010.

1.5.2. Thủy văn

Lạng Sơn có mật độ lưới sông trung bình đến khá dày (từ 0,6-12,0 km/km²), trong đó có các sông chính lớn có các đặc điểm như sau (Hình 12):



Hình 12. Sơ đồ phân bố mạng lưới thủy văn chính khu vực tỉnh Lạng Sơn.

- Sông Kỳ Cùng có chiều dài 243 km, diện tích lưu vực: 6660 km², bắt nguồn từ vùng núi Bắc Xa cao 1166 m sông chảy theo hướng Đông Nam - Tây Bắc qua Lộc Bình, thành phố Lạng Sơn, Na Sầm và đến Thất Khê sông uốn khúc và chuyển hướng Tây Bắc - Đông Nam qua biên giới đổ vào đất Trung Quốc. Với chiều dài dòng chính Lòng sông Kỳ Cùng rất dốc, nhiều thác ghềnh và lưu vực hẹp ngang, có nhiều sông suối nhỏ đổ vào.

- Sông Bản Thí, phụ lưu của sông Kỳ Cùng, có chiều dài 52 km, diện tích lưu vực 320 km², bắt nguồn từ vùng núi cao thuộc Quảng Tây (Trung Quốc) đổ vào bờ phải sông Kỳ Cùng ở xã Khuất Xá huyện Lộc Bình.

- Sông Bắc Giang, phụ lưu của sông Kỳ Cùng, có chiều dài 114 km, diện tích lưu vực 2670 km².

- Sông Bắc Khê, thuộc phụ lưu của sông Kỳ Cùng, có chiều dài 54 km, diện tích lưu vực 801 km².

- Sông Thương là sông lớn thứ hai của Lạng Sơn, bắt nguồn từ dãy núi Na Pa Phước (huyện Chi Lăng) chảy trong máng trũng Mai Sao - Chi Lăng và chảy

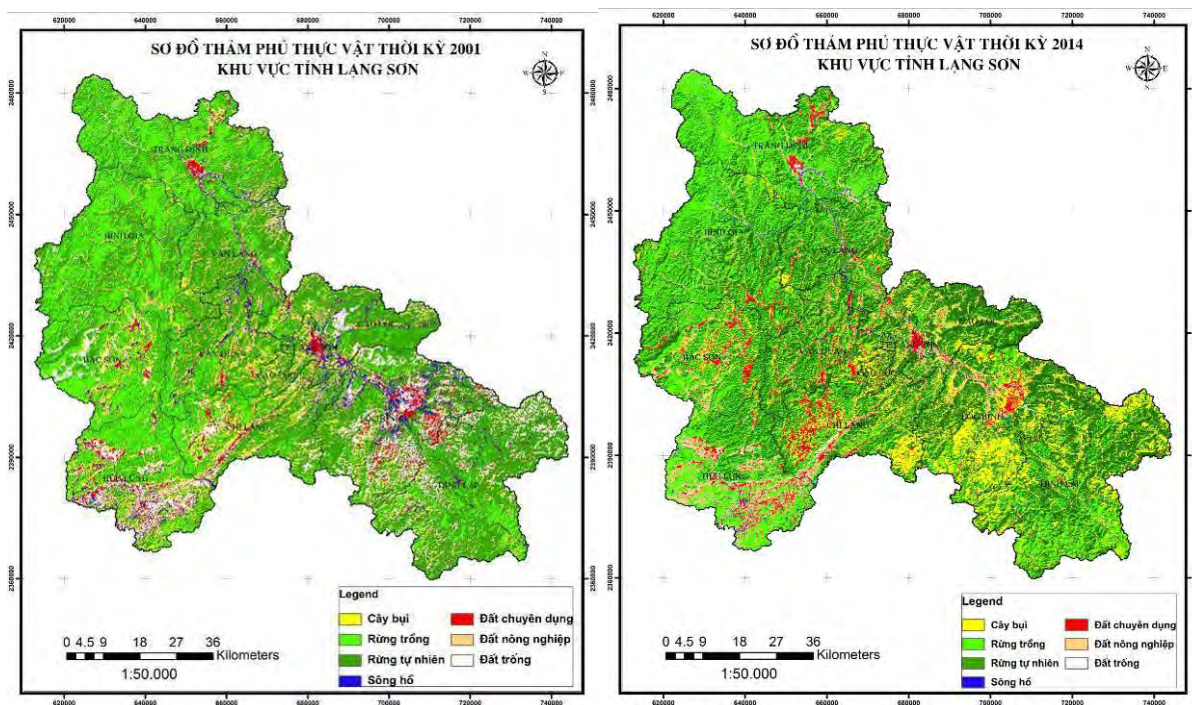
vào địa phận tỉnh Bắc Giang, có chiều dài 157 km, diện tích lưu vực 6640 km².

- Sông Hóa có chiều dài 47 km, diện tích lưu vực 385 km², bắt nguồn từ vùng núi Khuổi Ma (Bắc Giang), chảy theo hướng Đông Bắc vào địa phận tỉnh Lạng Sơn.

- Sông Trung có chiều dài 35 km, diện tích lưu vực 1270 km², bắt nguồn từ vùng núi Thái Nguyên đổ vào sông Thương tại Na Hoa, sông chảy trong vùng núi đá vôi nên thung lũng có dạng hẹp, kéo dài.

I.6. ĐẶC ĐIỂM HIỆN TRẠNG THẨM PHỦ

Theo kết quả giải đoán ảnh viễn thám, thảm phủ thực vật hai thời kỳ 2001 và 2014 khu vực tỉnh Lạng Sơn có bảy nhóm đối tượng thảm phủ bao gồm: cây bụi (CB), sông hồ (SH), rừng tự nhiên (RTN), rừng trồng (RT), đất trồng (ĐT), đất nông nghiệp (ĐNN) và đất chuyên dụng (ĐCD) (Hình 13).



Hình 13. Sơ đồ thảm phủ thực vật thời kỳ 2001 (hình trái) và 2014 (hình phải) khu vực tỉnh Lạng Sơn giải đoán từ các ảnh Landsat 7 và 8.

Kết quả thống kê các loại thảm phủ khu vực tỉnh Lạng Sơn thời kỳ 2001 và 2014 ở Bảng 9 cho thấy: ở cả hai thời kỳ, các khu vực rừng trồng và rừng tự nhiên đều chiếm diện tích nhiều nhất trong toàn tỉnh, phổ biến phân bố ở các huyện Bình Gia, Tràng Định, Văn Lãng; kể đến là các loại thảm phủ cây bụi, đất trồng, đất nông nghiệp cũng chiếm diện tích khá lớn nhưng có sự phân bố rải rác trên địa bàn các huyện trong tỉnh Lạng Sơn.

Bảng 9. Thống kê diện tích phân bố thảm phủ thời kỳ 2001 và 2014 tỉnh Lạng Sơn theo

kết quả phân tích ảnh viễn thám.

Mã thảm phủ	Loại thảm phủ	Thời kỳ 2001		Thời kỳ 2014	
		Diện tích che phủ (km²)	Tỷ lệ diện tích (%)	Diện tích che phủ (km²)	Tỷ lệ diện tích (%)
1 (CB)	Cây bụi	559.656	6.74	980.578	11.8
2 (SH)	Sông, hồ	311.942	3.75	118.54	1.43
3 (RTN)	Rừng tự nhiên	4098.821	49.34	3218.81	38.75
4 (RT)	Rừng trồng	1751.790	21.09	2911.81	35.05
5 (ĐT)	Đất trống	703.376	8.47	78.75	0.95
6 (ĐNN)	Đất nông nghiệp	612.698	7.37	672.834	8.1
7 (ĐCD)	Đất chuyên dụng	268.414	3.23	325.378	3.92

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 Lạng Sơn. 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 Lạng Sơn. Các đặc điểm được mô tả chủ yếu dựa trên kết quả công tác khảo sát thực địa đã điều tra đến năm 2016 và kết hợp sử dụng các tài liệu, số liệu được biên tập từ các công trình đã điều tra, nghiên cứu trước đây.

II.1. HIỆN TRẠNG CÁC TAI BIẾN ĐỊA CHẤT

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

Công tác giải đoán hiện trạng trượt lở đất đá khu vực tỉnh Lạng Sơn được thực hiện từ công tác phân tích địa hình trên mô hình lập thể số, ảnh máy bay (chụp năm 2003) và ảnh Google Earth (với nhiều cảnh chụp từ năm 2003 đến 2014). Kết quả cho thấy, trên phạm vi tỉnh Lạng Sơn đã xác định được 736 diện tích có các biểu hiện trượt lở đất đá bao gồm cả diện tích vách trượt và diện tích thân trượt, và được gộp thành 363 vị trí có biểu hiện trượt lở đất đá của các khối trượt cổ. Các diện tích giải đoán này phân bố rải rác trên hầu khắp địa bàn tỉnh. Trong số đó, chỉ có 125 vị trí có thể tiếp cận được để kiểm tra từ công tác khảo sát thực địa trong khoảng thời gian từ tháng 5 đến tháng 10 năm 2016. Các điểm còn lại do phân bố ở các khu vực vùng núi cao, địa hình hiểm trở, không có đường giao thông nên các cán bộ điều tra không thể quan sát được hay tiếp cận được để khảo sát và kiểm tra.

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

Tổng số các vị trí được giải đoán	363
Số lượng các vị trí giải đoán tiếp cận được ngoài thực địa (trực tiếp và gián tiếp)	125
Số lượng vị trí giải đoán tiếp cận được ngoài thực địa và còn quan sát được hoạt động trượt lở đất đá tại thời điểm khảo sát	61
Tỷ lệ % vị trí giải đoán tiếp cận được ngoài thực địa và còn quan sát được hoạt động trượt lở đất đá tại thời điểm khảo sát	49%
Tỷ lệ % vị trí giải đoán chưa thể tiếp cận được ngoài thực địa được nên không thể kiểm chứng được hoạt động trượt lở đất đá tại thời điểm khảo sát	51%

Trong số 125 vị trí có biểu hiện trượt lở đất đá được giải đoán có thể tiếp cận được ngoài thực địa, chỉ có 61 vị trí (chiếm khoảng 49% số điểm tiếp cận được) còn có thể quan sát được hoạt động trượt lở đất đá tại thời điểm khảo sát

(từ tháng 5-10/2016).

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

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

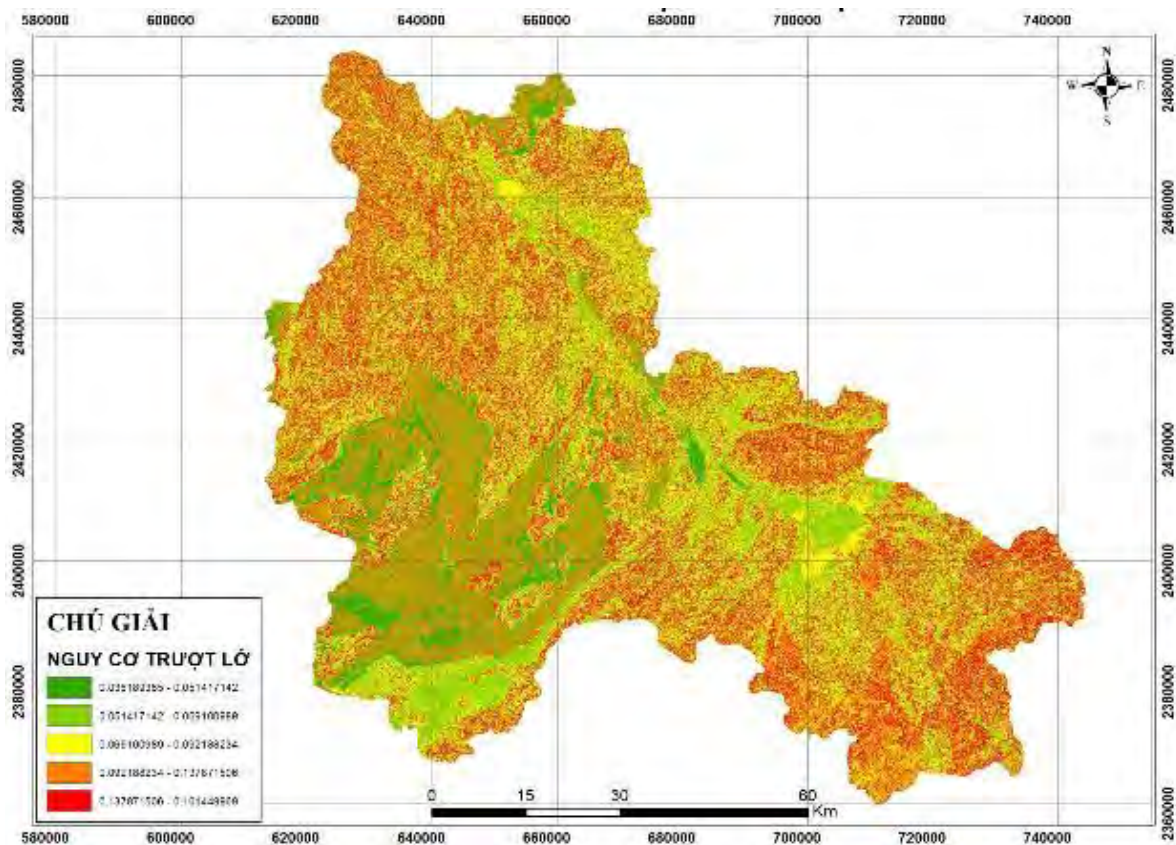
- Vị trí các "khối trượt cổ" với quy mô nhỏ hơn hầu như không thể nhận diện được ngoài thực địa do địa hình và thảm phủ khu vực đã thay đổi rất nhiều, và hầu như không thu thập được thông tin về các "khối trượt cổ" này từ người dân địa phương.

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

Ngoài ra, số lượng điểm trượt lở đất đá đã quan sát và xác nhận được tại thực địa trong thời điểm điều tra (5-10/2016) là khá nhiều, nhưng lại không phát hiện được trong quá trình giải đoán viễn thám bởi chúng xảy ra sau thời gian bay chụp, hoặc do nhiều điểm trượt lở đất đá thường có quy mô nhỏ khiến các công tác giải đoán ảnh khó có thể phân biệt được.

II.1.2. Hiện trạng trượt lở đất đá tỉnh Lạng Sơn thu thập từ các nghiên cứu trước đây

Các tài liệu thu thập và phân tích sơ bộ từ địa chất, địa hình, giải đoán mô hình lập thể số và ảnh viễn thám tỷ lệ 1:200.000 của Đề án (Hình 14), cùng các số liệu tổng hợp từ kết quả *Điều tra và Thành lập Bản đồ địa chất và Khoáng sản nhóm tờ Lạng Sơn* (Hoàng Bá Quyết, 2009) với 41 điểm xảy ra tại biến địa chất trên địa bàn tỉnh Lạng Sơn (Bảng 11. Thống kê các điểm xảy ra tại biến địa chất trên địa bàn tỉnh Lạng Sơn tổng hợp từ tài liệu BĐ ĐC-KS tỷ lệ 1:50.000 nhóm tờ Lạng Sơn (Hoàng Bá Quyết, 2009)).(Bảng 11) cho thấy tỉnh Lạng Sơn là tỉnh miền núi có nguy cơ trượt lở cao.



Hình 14. Sơ đồ phân vùng nguy cơ trượt lở đất đá tỉnh Lạng Sơn theo mô hình lý thuyết dựa trên tài liệu địa chất - địa hình - viễn thám tỷ lệ 1:200.000.

Bảng 11. Thống kê các điểm xảy ra tai biến địa chất trên địa bàn tỉnh Lạng Sơn tổng hợp từ tài liệu BD ĐC-KS tỷ lệ 1:50.000 nhóm từ Lạng Sơn (Hoàng Bá Quyết, 2009).

TT	Số hiệu điểm	Tọa độ VN2000, MC 6°		Quy mô	Thiệt hại chính
		X (m)	Y (m)		
1	L.873	655956	2457882	Nhỏ	Gây ách tắc giao thông
2	L.855A	656132	2457392	Nhỏ	Gây ách tắc giao thông
3	L.886	656194	2456962	Nhỏ	Cản trở giao thông, vùi lấp đất canh tác
4	L.887	656429	2456410	Nhỏ	Gây ách tắc giao thông
5	L.888	656580	2455551	Nhỏ	Gây ách tắc giao thông
6	L.921	668439	2468747	Lớn	Làm hỏng công trình
7	L.978	660591	2461097	Nhỏ	Gây ách tắc giao thông
8	L.979	660586	2461558	Nhỏ	Gây ách tắc giao thông
9	L.981	661353	2462151	Nhỏ	Gây ách tắc giao thông
10	L.980	660839	2462022	Nhỏ	Gây ách tắc giao thông
11	L.997	668430	2459058	Nhỏ	Gây ách tắc giao thông
12	L.9494	656730	2460627	Nhỏ	Gây ách tắc giao thông
13	L.9496	654365	2459435	Trung bình	Gây ách tắc giao thông
14	L.9524	658667	2453142	Nhỏ	Gây ách tắc giao thông
15	L.9527	654709	2459377	Rất lớn	Làm hư hại CT giao thông
16	L.9528	654622	2459530	Lớn	Đổ tường rào, nguy cơ đổ nhà
17	L.160	656013	2437706	Nhỏ	Gây ách tắc giao thông
18	L.180	657964	2437602	Lớn	Gây ách tắc giao thông

TT	Số hiệu điểm	Tọa độ VN2000, MC 6°		Quy mô	Thiệt hại chính
		X (m)	Y (m)		
19	L.851	661625	2438531	Nhỏ	Gây ách tắc giao thông
20	L.855	663032	2438331	T.bình	Cản trở giao thông
21	L.872	664074	2440125	Nhỏ	Cản trở giao thông
22	L.892	662551	2437710	Nhỏ	Hồng đường, ách tắc giao thông
23	L.893	662899	2437345	Nhỏ	Hồng đường, ách tắc giao thông
24	L.894	667584	2439024	Nhỏ	Cản trở giao thông, gây hồng đường
25	L.895	671411	2435190	Nhỏ	Hồng đường, ách tắc giao thông
26	L.896	670758	2434598	Lớn	Đổ nhà dân
27	L.897	670447	2434164	T.bình	Cản trở giao thông
28	L.898	660438	2450884	Nhỏ	Cản trở giao thông
29	L.899	660841	2450703	T.bình	Lở đất xuống nhà dân
30	L.7777	665233	2449888	Nhỏ	Gây ách tắc giao thông
31	L.9517	663530	2448332	T.bình	Gây ách tắc giao thông
32	L.9518	663155	2448605	Nhỏ	Gây ách tắc giao thông
33	L.9519	662664	2449000	Nhỏ	Gây ách tắc giao thông
34	L.1867/2	684148	2417769	Nhỏ	Đổ tường nhà dân
35	L.9702	684680	2426327	T.bình	Làm mất đất canh tác, cản trở giao thông
36	L.9701	684363	2426446	T.bình	Cản trở giao thông
37	L.9696	681014	2430683	T.bình	Cản trở giao thông
38	L.9697	683340	2428065	Rất lớn	Cản trở giao thông
39	L.9698	683516	2427759	Nhỏ	Cản trở giao thông
40	L.9699	684102	2426720	T.bình	Cản trở giao thông
41	L.658	683042	2404038	Lớn	Gây ách tắc giao thông

Tai biến trượt lở đất đá trên phạm vi tỉnh Lạng Sơn tương đối phức tạp, xảy ra ngày càng nghiêm trọng những năm gần đây. Hậu quả gây ra không chỉ ảnh hưởng đến hệ thống giao thông, điều kiện dân cư mà còn gây nhiều thiệt hại về người và tài sản của dân cư địa phương. Một số vụ trượt lở đất đá trên địa bàn tỉnh gây ra những hậu quả nghiêm trọng như: tại xã Thụy Hùng, huyện Cao Lộc vào ngày 3/9/2015; tại khu Hòa Bình - Đồng Mỏ, Lạng Sơn vào ngày 31/07/2015; tại khu vực Tân Cương, Đồng Đăng làm chết 6 nạn nhân và tại thôn Tiên Hội và Xuân Giao xã Hưng Vũ, Bắc Sơn, Lạng Sơn làm 4 người chết vào ngày 17/09/2014 ; tại xã Thiện Hòa, Bình Gia, Lạng Sơn vào ngày 01/02/2016 gây thiệt hại sập nhà dân trong đợt mưa bão thất thường đầu năm 2016.

II.1.3. Hiện trạng trượt lở đất đá thu thập từ các nguồn tài liệu khác

Một số sự kiện trượt lở đất đá xảy ra trên địa bàn tỉnh Lạng Sơn được các tác giả thu thập từ các phương tiện thông tin đại chúng (chủ yếu từ internet) được tổng hợp trong Bảng 12.

Bảng 12. Thống kê một số sự kiện trượt lở đất đá xảy ra trong khu vực tỉnh Lạng Sơn.

Thời gian xảy ra	Nơi xảy ra	Quy mô khối trượt	Mức độ thiệt hại	Nguyên nhân chính
Ngày 5/8 và 6/8/2012	Huyện Bình Gia	Hàng trăm m ³ đất	02 người chết, 01 người mất tích và 07 người bị thương, hư hỏng 42 nhà, nhiều đoạn đường trong xã bị hư hỏng nghiêm trọng, hơn 6ha lúa đông xuân sắp thu hoạch với hoa màu cũng bị đất đá vùi lấp.	Mưa lớn gây sạt lở đất
Từ 11/7 đến 16/7/2008	Huyện Bình Gia, Hữu Lũng, Văn Lãng	Có mưa kèm theo cơn lốc và lũ quét cục bộ	Làm tốc mái và đổ 99 ngôi nhà, hơn 70ha hoa màu bị ảnh hưởng, đập hồ Nà Khách bị vỡ chiều dài 18 m, nhiều đoạn đường bị sạt lở gây ách tắc giao thông, gây thiệt hại ban đầu ước tính hơn 1.5 tỷ đồng, 01 người bị chết	Do mưa lớn kèm theo cơn lốc và lũ quét cục bộ
Rạng sáng ngày 23/6/2012	Thôn Nà Lò, xã Hoa Thám, huyện Bình Gia.	Chưa xác định	Làm sập nhà ông Hoàng Sĩ Ngọc, ở thôn Nà Lò, xã Hoa Thám, huyện Bình Gia. Do bị đất vùi lấp, 01 đã tử vong và ông Ngọc bị thương nặng.	Do mưa lớn gây sạt lở đất
Sáng 3/8/2015	Huyện Chi Lăng, Tràng Định, trên 5 tuyến quốc lộ và 25 tuyến đường tỉnh	Chưa xác định	sạt lở đất làm 02 người và 1 người mất tích, 154 nhà bị ngập, 45 gia đình bị thiệt hại, trên 5 tuyến quốc lộ và 25 tuyến đường tỉnh đã sạt lở taluy dương, với tổng khối lượng trên 120.000 m ³ ; sạt lở taluy âm ở 15 vị trí đã rào chắn cảnh báo; xói lở mặt đường khoảng 20.000 m ³ ; mặt đường bị ngập nước gây tắc đường 18 vị trí; khoảng 1.500ha lúa và 340ha hoa màu ngập cục bộ, một số gia súc, gia cầm, thủy sản bị cuốn trôi.	Do mưa lớn gây sạt lở đất, đá lăn
Sáng 30/7/2015	Huyện Văn Lãng	4.000 m ³ đất đá	Làm 03 gia đình bị thiệt hại do sạt lở đất, 02 gia đình thiệt hại vì đá lăn, khoảng 300ha lúa và hoa màu bị ngập cục bộ, hồ Khum Diên tràn tự nhiên bị xói mòn. Trên bốn quốc lộ và bảy tuyến đường tỉnh, 24 vị trí taluy dương đã sạt lở với khối lượng khoảng 4.000 m ³ . Sạt lở taluy âm có hai vị trí được rào chắn, cảnh báo, hai vị trí mặt đường bị xói lở, chín vệt rí mặt đường bị ngập nước. Tổng thiệt hại ước tính khoảng 10 tỷ đồng.	Do ảnh hưởng của bão lũ
29/7/2015	Huyện Văn Quan	Chưa xác định	Quốc lộ 279 bị sụt taluy dương tràn lấp nền, mặt đường tại Km 157 - Km 158, gây tắc giao thông từ 10h30 đến 12h 10 trưa ngày 29/7/2015.	Do ảnh hưởng của bão lũ
Giữa đêm 25/7/2015	Thôn Nà Bảnh, xã Xuân Mai, Văn Quan	Tảng đá 20 tấn	Mưa lớn, đất đá trên núi bị sạt lở, 1 tảng đá lớn khoảng 20 tấn lăn xuống trúng ngôi nhà ông Mông Văn Đức, 8 m ² tường nhà bị sập, toàn phần mái của bếp đổ sập. Một số gia cầm cũng bị tường đè trúng. Không có người bị thương vong.	Do ảnh hưởng của mưa bão
19/7 và 23/7/2014	Địa bàn tỉnh Lạng Sơn		Các tuyến quốc lộ, tỉnh lộ trên địa bàn tỉnh Lạng Sơn đều bị thiệt hại, trong đó có 3 tuyến quốc lộ bị ngập úng, chia cắt nặng gồm: quốc lộ 1B, 4A, 4B với 7 vị trí trọng điểm; có 9 tuyến đường tỉnh bị chia cắt hoàn toàn với 13 vị trí trọng điểm. Toàn tỉnh có hơn 130 vị trí bị sạt lở taluy lớn với tổng khối lượng đất đá hơn 100.000 m ³ và hàng chục ngàn mét khối đất đá có nguy cơ sạt lở cao còn nằm trên mái taluy. Ngoài ra, có rất nhiều vị trí bị nước lũ làm sạt lở taluy âm, xói lở nền, mặt đường, làm hư hỏng mố, trụ cầu, cống.	Gió lớn, mưa to trên diện rộng do ảnh hưởng hoàn lưu bão số 2
Rạng sáng 17/9/2014	Huyện Đồng Đăng - Cao Lộc	Chưa xác định	2h sáng sạt lở đất làm 6 người chết và 5 người bị thương ở bến xe Xuân Cường (Đồng Đăng) và 3h sáng sạt lở đất làm 1 cháu bé 5 tuổi và 1 người phụ nữ bị thương.	Sạt lở đất
31/7/2015	Huyện Đồng Mô,	Chưa xác định	Mưa lũ đã làm 56 hộ gia đình ở khu Hòa Bình II- Khu Chính, TT Đồng Mô ngập lụt. 22 hộ gia đình bị thiệt hại	Mưa lũ

Thời gian xảy ra	Nơi xảy ra	Quy mô khối trượt	Mức độ thiệt hại	Nguyên nhân chính
	Chi Lăng		do sạt lở đất (sập nhà, làm nhà bị nghiêng, lệch). 2 hộ gia đình bị thiệt hại do đá lăn (đổ nhà bếp, hư hỏng tường nhà chính) và 1 hộ gia đình bị tắc mái, 2 người tử vong do mưa lũ.	
3/9/2015	Toàn tỉnh Lạng Sơn	Chưa xác định	Làm 7 nhà ở bị sập đổ; 13 nhà bị ngập, 17 nhà bị ảnh hưởng do bị sạt lở ta luy sau nhà, 100ha lúa và hoa màu bị ngập, gãy đổ; 5 tuyến quốc lộ và 14 tuyến đường tỉnh bị sạt ta luy dương với tổng khối lượng hơn 30.000 m ³ ; 18 vị trí bị sạt lở ta luy âm. Tổng thiệt hại ước hơn 15 tỷ đồng.	Mưa lũ
3/9/2013	phố Đức Hình II, thị trấn Văn Quan, huyện Văn Quan	Chưa xác định	Một khối lượng lớn đất, đá đổ xuống làm sập 1 ngôi nhà cấp 4 và làm hư hỏng hoàn toàn ngôi nhà 3 tầng, thiệt hại ước tính 1 tỷ đồng, áp kín mặt đường QL1B, gây ách tắc giao thông trên tuyến gần 2h, không có thiệt hại về người.	Do ảnh hưởng của mưa bão



Hình 15 Trượt lở đất đá xảy ra tại huyện Bắc Sơn vào ngày 17/09/2014 (hình trái) và tại thị trấn Đồng Đăng, huyện Cao Lộc vào ngày 17/09/2014 (hình phải)



Hình 16 Trượt lở đất đá gây ảnh hưởng đến nhà dân tại huyện Cao Lộc, tỉnh Lạng Sơn: xảy ra ở xã Hợp Thành (hình trái) và ở xã Thụy Hùng (hình phải).

II.1.4. Đánh giá hiện trạng trượt lở đất đá trong toàn tỉnh Lạng Sơn

Công tác điều tra thực địa đã ghi nhận và khảo sát được 1011 điểm trượt lở đất đá, 6 điểm lũ quét và 5 điểm xói lở bờ sông, với số lượng các điểm tại

biến địa chất này được thống kê trong Bảng 13.

Bảng 13. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá và các tai biến địa chất khác liên quan xảy ra trên địa bàn tỉnh Lạng Sơn.

TT	Huyện	Số điểm khảo sát	Số điểm trượt	Số điểm lũ quét, lũ ống	Số điểm xói lở bờ sông
1	Bắc Sơn	358	38		
2	Bình Gia	683	189	1	1
3	Cao Lộc	419	56		
4	Chi Lăng	461	22		
5	Đình Lập	433	48		
6	Hữu Lũng	378	14		
7	Lộc Bình	738	130		
8	TP. Lạng Sơn	57	1		
9	Tràng Định	682	276	3	2
10	Văn Lãng	535	162	1	
11	Văn Quan	380	75	1	2
	Tổng cộng	5124	1011	6	5

Đặc điểm hiện trạng các tai biến địa chất đã được điều tra, khảo sát như sau:

II.1.4.1. Hiện trạng lũ ống, lũ quét

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

Kết quả điều tra trên địa bàn tỉnh Lạng Sơn đã xác định được một số vị trí lũ quét xảy ra dọc các sông suối (Bảng 14 và Hình 17), đặc biệt dọc theo sông Khuổi Cạo, suối Bản Cọ, suối Bản Pùng (huyện Tràng Định); sông Hội Hoan (huyện Bình Gia); sông Bò Suất (huyện Văn Quan); sông Tắt Deng (huyện Văn Lãng)...

Bảng 14. Thống kê các khu vực đã xảy ra lũ quét trên địa bàn tỉnh Lạng Sơn thu thập từ các nguồn tài liệu tổng hợp.

TT	Thời gian xuất hiện	Tên sông	Địa điểm xuất hiện lũ quét		Thiệt hại
			Xã, huyện	Tỉnh	
1	7/1976	S. Kỳ Cùng	Thị xã Lạng Sơn	Lạng Sơn	90% nhà dân bị ngập

TT	Thời gian	Tên sông	Địa điểm xuất hiện lũ quét		Thiệt hại
2	7/1/1986	S. Kỳ Cùng	TX.Lạng Sơn	Lạng Sơn	Chưa thống kê được
3	5/10/1993	S. Bắc Giang	Bình Gia	Lạng Sơn	Chết 2 người, 22 nhà hư hỏng, ngập 53 ha lúa
4	8/25/1994	S. Lục Nam	Đình Lập	Lạng Sơn	Chưa thống kê được
5	8/25/1994	S. Kỳ Cùng	Lộc Bình	Lạng Sơn	
6	8/25/1994		Cao Lộc	Lạng Sơn	
7	8/25/1994		Bắc Sơn	Lạng Sơn	
8	8/25/1994		Tràng Định	Lạng Sơn	
9	8/25/1994	S. Trung	Hữu Lũng	Lạng Sơn	36 triệu đồng
10	5/11/1998		Văn Quan	Lạng Sơn	
11	6/4/1998		Lộc Bình	Lạng Sơn	
12	6/4/1998		Lộc Bình	Lạng Sơn	950 triệu đồng



Hình 17. Một số vị trí xảy ra lũ quét trên địa bàn tỉnh Lạng Sơn: tại Bản Púng, Đào Viên, Tràng Định (hình trái) và tại thôn Hăng Van, Hội Hoan, Văn Lãng (hình phải).

II.1.4.2. Hiện trạng xói lở bờ sông, suối

Đặc điểm xói lở thường tại các đoạn uốn khúc của dòng chảy, do động lực dòng chảy khoét sâu vào chân bờ làm mất trọng lực gây xói lở. Ngoài ra các tính chất cơ lý của đất đá tạo bờ hình thành các khu vực xói lở. Vì một lý do nào đó như lũ quét vận chuyển vật liệu trầm tích từ thượng lưu bồi lấp thu hẹp lòng sông, suối làm thay đổi hướng, cũng như tốc độ dòng chảy, tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình xói lở xảy ra ở những mức độ khác nhau (Hình 18). Xói lở bờ sông gây thiệt hại diện tích đất đai, cây trồng của nhân dân địa phương.



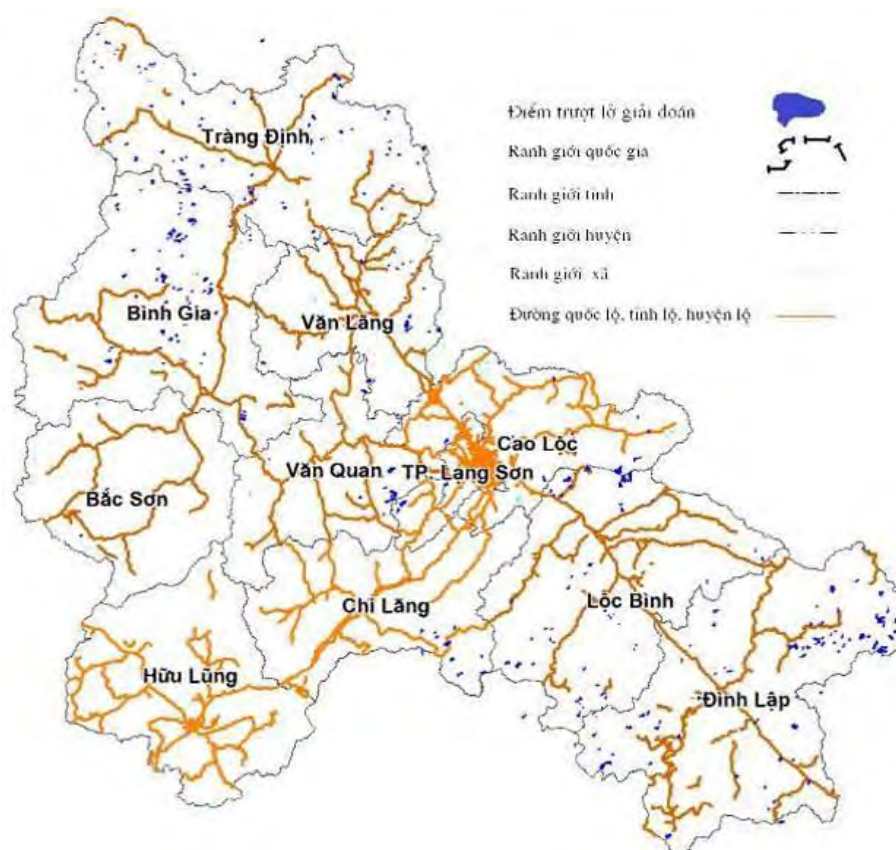
Hình 18. Một số vị trí xảy ra xói lở bờ sông, suối trên địa bàn tỉnh Lạng Sơn: tại thôn Khòn Coong, Tú Xuyên, Văn Quan (hình trái) và tại thôn Sông Cháy, Hồng Việt, Tràng Định, Lạng Sơn (hình phải).

Kết quả điều tra trên địa bàn tỉnh Lạng Sơn đã xác định được 5 vị trí xói lở bờ sông, trong đó 4 điểm quy mô nhỏ, 1 điểm quy mô trung bình (huyện Tràng Định). Kết quả điều tra bước đầu xác định được các tác nhân gây trượt lở và khoanh định được các khu vực điều tra chi tiết.

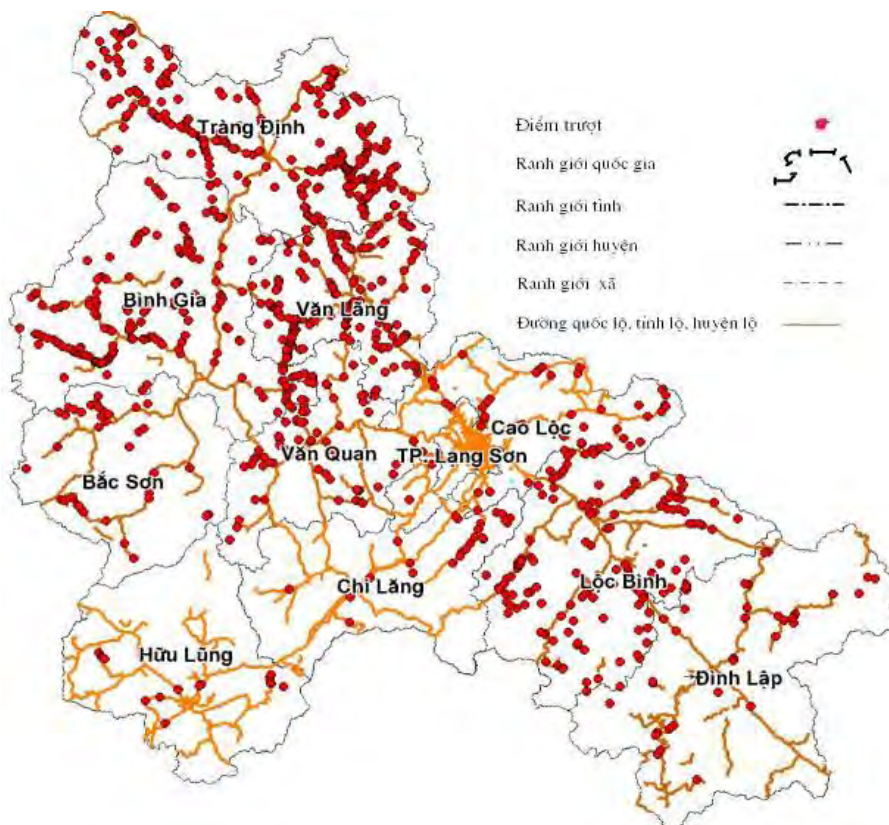
Ngoài ra, công tác điều tra cũng đã xác định được 10 điểm khai thác khoáng sản thuộc các khu mỏ đã được tỉnh Lạng Sơn cấp phép khai thác. Các mỏ này chủ yếu thuộc các loại hình khai thác đá vôi và các vật liệu xây dựng là chủ yếu. Các nguy cơ tai biến địa chất trong khu vực khai thác mỏ rất ít, do đa số các mỏ có diện tích nhỏ, quy mô khai thác không lớn.

II.1.4.3. Hiện trạng trượt lở đất đá

Trượt lở là TBĐC phổ biến nhất, xảy ra nhiều nơi trên địa bàn tỉnh Lạng Sơn. Công tác điều tra đã ghi nhận được 363 vị trí có biểu hiện trượt lở đất đá giải đoán từ mô hình lập thể số và ảnh viễn thám (Hình 19), và 1011 vị trí được xác định đã và đang xảy ra trượt lở đất đá từ khảo sát thực địa (Hình 20). Hiện tượng trượt lở đất đá tập trung nhiều nhất dọc vách taluy dương và âm của các đường giao thông quan trọng, dọc theo các tuyến đường liên xã liên thôn và trên các mái sườn dốc tự nhiên. Các vị trí trượt lở đất đá ghi nhận được đang hoạt động chủ yếu xảy ra dọc vách taluy dương của QL3B, QL4B, QL4A, QL279, TL241, QL31, TL229, TL235...



Hình 19. Sơ đồ phân bố các diện tích có biểu hiện trượt lở giải đoán từ mô hình lập thể số và ảnh viễn thám khu vực tỉnh Lạng Sơn.



Hình 20. Sơ đồ phân bố các vị trí đã xảy ra trượt lở đất đá xác định từ khảo sát thực địa khu vực tỉnh Lạng Sơn.

Thiệt hại do trượt lở đất đá xảy ra trên địa bàn tỉnh Lạng Sơn ghi nhận được trong quá trình khảo sát chủ yếu liên quan đến giao thông với 402 vị trí (Bảng 15). Các thiệt hại liên quan đến con người, nhà cửa, tài sản... chỉ thu thập được tại những vị trí mà người dân vẫn tiếp tục sinh sống. Những vị trí xa khu dân cư, hoặc đã biến đổi, hoặc người dân di chuyển đi thường rất khó thể thu thập, khôi phục các thông tin lịch sử, trong đó có các thông tin về thiệt hại.

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

Huyện	Tổng số điểm trượt lở	Số điểm trượt gây thiệt hại			
		Về người	Về nhà cửa	Về giao thông	Khác
Bắc Sơn	38			13	2
Bình Gia	189		2	91	4
Cao Lộc	56		1	22	
Chi Lăng	22			3	
Đình Lập	48			19	1
Hữu Lũng	14			8	
Lộc Bình	130		3	36	9
TP. Lạng Sơn	1				
Tràng Định	276	2	4	116	14
Văn Lãng	162		3	67	5
Văn Quan	75	3	3	27	1
Tổng cộng	1011	5	16	402	36

Theo địa bàn, trượt lở phân bố tập trung ở các huyện như: Tràng Định 276 vị trí trượt lở chiếm 27,3%, Bình Gia 189 vị trí trượt lở chiếm 18,69%, Văn Lãng 162 vị trí trượt lở chiếm 16,02% (Bảng 16). Đây là các huyện có địa hình núi cao, phân cắt mạnh, độ dốc lớn và chịu ảnh hưởng mạnh của đới đứt gãy Cao Bằng - Tiên Yên.

Bảng 16. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá theo các quy mô khác nhau phân bố trên toàn bộ diện tích điều tra theo địa giới huyện của tỉnh Lạng Sơn.

TT	Tên huyện	Tổng số điểm trượt	Tỷ lệ (%)	Số điểm trượt phân loại theo quy mô khối trượt				
				Nhỏ <200 m ³	Trung bình 200-1.000 m ³	Lớn 1.000-20.000 m ³	Rất lớn 20.000-100.000 m ³	ĐB lớn >100.000 m ³
1	Bắc Sơn	38	3,76	22	9	7		
2	Bình Gia	189	18,69	135	33	20	1	
3	Cao Lộc	56	5,54	32	21	3		
4	Chi Lăng	22	2,18	12	6	4		
5	Đình Lập	48	4,75	26	18	3	1	
6	Hữu Lũng	14	1,38	8	4	2		
7	Lộc Bình	130	12,86	83	36	11		
8	TP. Lạng Sơn	1	0,10	1				
9	Tràng Định	276	27,30	182	64	28		2
10	Văn Lãng	162	16,02	110	42	10		
11	Văn Quan	75	7,42	49	22	4		
	Tổng cộng	1011	100	660	255	92	2	2

Theo quy mô khối trượt, theo kết quả thống kê trong Bảng 16, trong số 1011 vị trí trượt lở đất đá đã được xác định từ khảo sát thực địa: có 660 vị trí trượt lở quy mô nhỏ ($<200 \text{ m}^3$), chiếm $\sim 65\%$ tổng số điểm trượt trên toàn tỉnh Lạng Sơn; có 255 vị trí quy mô trung bình ($200-1.000 \text{ m}^3$), chiếm $\sim 25\%$; có 92 vị trí quy mô lớn ($1.000-20.000 \text{ m}^3$), chiếm $\sim 9\%$; có 02 vị trí quy mô rất lớn ($20.000-100.000 \text{ m}^3$), chiếm $\sim 0,2\%$; và có 02 vị trí quy mô đặc biệt lớn ($>100.000 \text{ m}^3$), chiếm $\sim 0,2\%$. Hai điểm có quy mô đặc biệt lớn được xác định xảy ra ở huyện Tràng Định; hai điểm có quy mô rất lớn xảy ra ở huyện Bình Gia và Đình Lập. Các vị trí xảy ra trượt lở đất đá quy mô nhỏ và trung bình chủ yếu liên quan đến các hoạt động nhân sinh, xảy ra dọc các sườn taluy. Các vị trí xảy ra trượt lở đất đá quy mô từ lớn đến đặc biệt lớn liên quan nhiều tới các hoạt động kiến tạo. Các vị trí trượt lở quy mô lớn, có hệ thống, tính chất phức tạp chủ yếu phân bố vùng dọc QL3B, QL4A, TL279 chịu ảnh hưởng của đới đứt gãy Cao Bằng - Tiên Yên.

Theo kiểu trượt: trên địa bàn tỉnh Lạng Sơn, chủ yếu xảy ra hiện tượng trượt hỗn hợp (chiếm $\sim 43\%$ tổng số điểm trượt toàn tỉnh), trượt xoay ($\sim 26\%$), trượt tịnh tiến (21%), và một số ít dạng đổ, dạng rơi ($\sim 5\%$) (Bảng 17 và Bảng 18).

Bảng 17. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá theo các kiểu trượt khác nhau phân bố trên toàn bộ diện tích điều tra theo địa giới huyện của tỉnh Lạng Sơn

Huyện	Tổng số điểm trượt	Kiểu trượt						
		Xoay	Tịnh tiến	Hỗn hợp	Dòng	Đổ	Rơi	Khác
Bắc Sơn	38	15	5	18				
Bình Gia	189	39	48	89	7	6		
Cao Lộc	56	21	9	24	2			
Chi Lăng	22	8	7	6	1			
Đình Lập	48	18	10	16	1	3		
Hữu Lũng	14	5	3	5		1		
Lộc Bình	130	26	26	62	11	5		
TP. Lạng Sơn	1	1						
Tràng Định	276	74	60	102	18	22		
Văn Lãng	162	43	29	73	10	7		
Văn Quan	75	12	20	38	1	4		
Tổng cộng	1011	262	217	433	51	48		

Bảng 18. Thống kê số điểm trượt theo quy mô, kiểu trượt và loại sườn dốc xảy ra trượt trong tỉnh Lạng Sơn.

Theo quy mô			Theo kiểu trượt						Theo loại sườn	
Cấp quy mô	Khối lượng trượt (m^3)	Số vị trí	Xoay	Tịnh tiến	Hỗn hợp	Dạng dòng	Dạng đổ	Ép trôi	Tự nhiên	Nhân tạo
Nhỏ	< 200	660	188	129	282	20	41		12	648
Trung bình	200-1.000	255	49	69	114	19	4		9	246
Lớn	1.000-20.000	92	24	18	35	12	3		15	77
Rất lớn	20.000-100.000	2	1		1					2
Đặc biệt lớn	>100.000	2		1	1					2
Tổng		1011	261	217	433	51	48		36	973

Đặc điểm một số kiểu trượt cụ thể như sau:

a, Trượt xoay

Trượt xoay là kiểu trượt phổ biến nhất, xảy ra phần lớn dọc theo các vách taluy đường ô tô dốc $>60^\circ$, số ít xảy ra trên mái sườn dốc $>35^\circ$ 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 Hiến ($T_{1-2}sh_{1-2}$), hệ tầng Nà Khuất (T_2nk_{1-2}), hệ tầng Khôn Làng (T_2akl), hệ tầng Hà Cối ($J_{1-2}hc$), trầm tích bờ rời hệ Đệ tứ và xâm nhập phức hệ Cao Bằng có biểu hiện trượt lở nhiều hơn cả.

Các vết trượt có hình thái khá đa dạng, nhưng phổ biến dạng vòng cung, phễu ngược, lòng máng; phần khối trượt hình khối, hình nêm, hoặc dạng ổ, thấu kính lớn. Kích thước khối trượt khá đa dạng, bề rộng từ 3-30 m, chiều dài từ 5-50 m, chiều dày khối trượt <20 m. Phía trên các vết trượt thường có các vách trượt thẳng đứng hình thành từ các khe nứt có phương vuông góc với khối trượt; hai bên dọc theo thân khối trượt nhiều nơi cũng phát sinh các khe nứt song song với hướng trượt. Mặt trượt quan sát khá rõ, chủ yếu dạng mặt cong ngược lồi lõm phát triển theo các lớp phong hóa. Góc dốc mặt trượt $50-60^\circ$, chiều cao trượt phổ biến từ 5-20 m.

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

Điển hình cho kiểu trượt xoay, khối trượt LS.010123.KS thuộc thôn Bản Pèn, xã Quốc Việt, huyện Trảng Định. Địa hình khu vực đồi núi thấp đến trung bình, dạng vách sườn, nguồn gốc bóc mòn, sườn đồi núi dốc trung bình khoảng $20-30^\circ$, taluy dốc 60° , có nơi dốc hơn 70° . Đất đá tại đây quan sát được chủ yếu được là sét bột, bột kết, cát bột kết bị phong hóa hoàn toàn nằm trên lớp đá vôi sét, sét vôi màu xám xanh, xanh đen phân lớp mỏng đến trung bình, có thể nằm xác định được là $50^\circ/20$. Đất đá chịu vò nhàu, đập vỡ mạnh mẽ, không xác định được phương vị của các hệ thống khe nứt tại đây. Đặc điểm khối trượt: Hướng phơi sườn trùng với hướng trượt: 45° , góc trượt: 50° , chiều rộng đỉnh khối trượt: 50 m, chiều rộng chân khối trượt: 130 m, chiều cao khối trượt: 20 m, chiều dài

khối trượt: 36 m, bề dày trung bình khối trượt là 2 m, kiểu trượt xoay. Quy mô ước tính đạt khoảng 6480 m³, xếp vào quy mô lớn. Trượt lở xảy ra tại đới phong hóa hoàn toàn đến mạnh. Trên thân và chân khối trượt chủ yếu là đất trống, độ che phủ hầu như không có, trên đỉnh khối trượt có độ che phủ cao hơn (khoảng 80-90%) với cây bụi, trảng cỏ, cây thân gỗ.



Hình 21. Kiểu trượt xoay tại khối trượt LS.010123.KS thuộc thôn Bản Pèn, xã Quốc Việt, huyện Trảng Định.

b. Trượt tịnh tiến

Trượt tịnh tiến xảy ra dọc theo vách taluy dương của đường ô tô, ở những nơi đất đá phân lớp mạnh và cắm cùng hướng với hướng dốc địa hình. Các mặt trượt hình thành từ các khe nứt phát triển theo mặt lớp của đá hoặc theo lớp đá mềm nằm xen trong tập đá cứng trong đá trầm tích hạt mịn thuộc các hệ tầng: Sông Hiến ($T_{1-2}sh_{1-2}$), hệ tầng Nà Khuất (T_2nk_{1-2})... Các mặt trượt khá nhẵn, phẳng, góc dốc mặt trượt là góc dốc của đá, thường từ 45-60°. Vật liệu trượt là đá gốc phong hóa yếu hoặc ít phong hóa, cứng chắc. Các khối trượt thường có quy mô khá lớn. Diễn hình cho dạng trượt tịnh tiến là các vết trượt ở vách taluy đường giao thông... Trượt theo mặt lớp cũng chủ yếu xảy ra vào mùa mưa, khi có tác động của trượt đất trong đá phong hóa.

Diễn hình cho kiểu trượt này là khối trượt LS.001056.KS thuộc xã Tân Minh, huyện Trảng Định, nằm bên taluy dương cạnh QL4A. Trên vách taluy lộ đá gốc phiến sét phong hóa mạnh thuộc hệ tầng Sông Hiến (T_1sh). Tại điểm trượt, sườn phía Tây Nam thoải độ dốc khoảng 20-30°, có dạng như một khối trượt cổ. Độ cao khối trượt khoảng 50 m, đỉnh khối trượt rộng khoảng 200 m, chân khối trượt 300 m, chiều dài sườn khoảng 150 m. Hướng phơi sườn 70°, chiều dày trung bình khối trượt 10 m, kiểu trượt tịnh tiến. Trên khối trượt có đường điện cao thế chạy theo phương ĐB-TN. Chân khối trượt hiện tại là đường 4A. Ngay tại trong khối trượt cổ phát triển các khối trượt nhỏ. Khối trượt lớn nhất trong khối trượt cổ có kích thước đỉnh rộng 15 m, chân rộng 20 m, dài 50

m, cao 3-4 m.



Hình 22. Kiểu trượt tịnh tiến tại khối trượt LS.001056.KS thuộc xã Tân Minh, huyện Trảng Định.

c, Trượt hỗn hợp:

Một số khu vực dọc mái sườn dốc của đường ô tô hoặc khu vực địa hình sườn dốc xảy ra hiện tượng trượt theo các mặt trượt nằm sâu trong khối đá. Các khối trượt có quy mô lớn, bề rộng khối trượt 50 đến hàng trăm mét, chiều dài khối trượt 50-100 m, chiều sâu khối trượt >5 m, cự ly trượt có thể đạt tới hàng chục mét. Khối trượt hình nêm, vòng cung, phẳng ngược; quy mô lớn với bề rộng chân khối trượt có thể đến hàng trăm mét, chiều cao trượt từ hàng chục đến hàng trăm mét. Các khối trượt lớn thường không quan sát được mặt trượt do chúng nằm ẩn sâu. Một số khối trượt khác có thể quan sát được vách trượt. Trên thân khối trượt thực vật hầu như không có hoặc kém phát triển hơn xung quanh và có thể xảy ra trượt xoay (do yếu tố phong hóa, địa hình dốc và mưa) hoặc xói mòn, xẻ rãnh.

Điển hình cho kiểu trượt này là khối trượt LS.007033.KS thuộc thôn Hang Đoòng, xã Quốc Khánh, huyện Trảng Định. Nằm tại vách taluy dương phía trái đường hành trình, cách đỉnh 554 m khoảng 50 m về phía 320° , cách đỉnh 604,4 khoảng 120 m về phía 200° . Tại vị trí điểm trượt, địa hình phân cắt mạnh, sườn dốc thoải, địa hình dạng bóc mòn, thảm thực vật chủ yếu là cây thân gỗ nhỏ và cây bụi. Vỏ phong hóa phát triển trên đá phiến sét kết, cát bột kết của hệ tầng Sông Hiến, phân hệ tầng dưới (T_{1sh}), nhìn chung vỏ phong hóa phát triển khá mạnh. Sản phẩm đới phong hóa chủ yếu là sét pha cát, bột màu nâu, nâu đỏ loang lổ. Theo thông tin người dân tại đây cho biết điểm trượt lở này đã xảy ra cách đây khoảng 3-4 năm trước đã phủ kín hết đường giao thông. Kiểu trượt hỗn hợp: Chiều rộng tại đỉnh khối trượt: 90 m; chiều rộng tại chân khối trượt: 150 m; chiều cao khối trượt: 30 m; chiều dài thân trượt: 50 m; bề dày trung bình khối trượt: 20 m. Quan sát trên thân khối trượt thấy xuất hiện nhiều tầng lăn đá vôi có kích thước lớn. Tại đây đã tiến hành biện pháp kê đá tại chân

khối trượt.



Hình 23. Kiểu trượt hỗn hợp tại khối trượt LS.007033.KS thôn Hang Doỏng, xã Quốc Khánh, huyện Trảng Định.

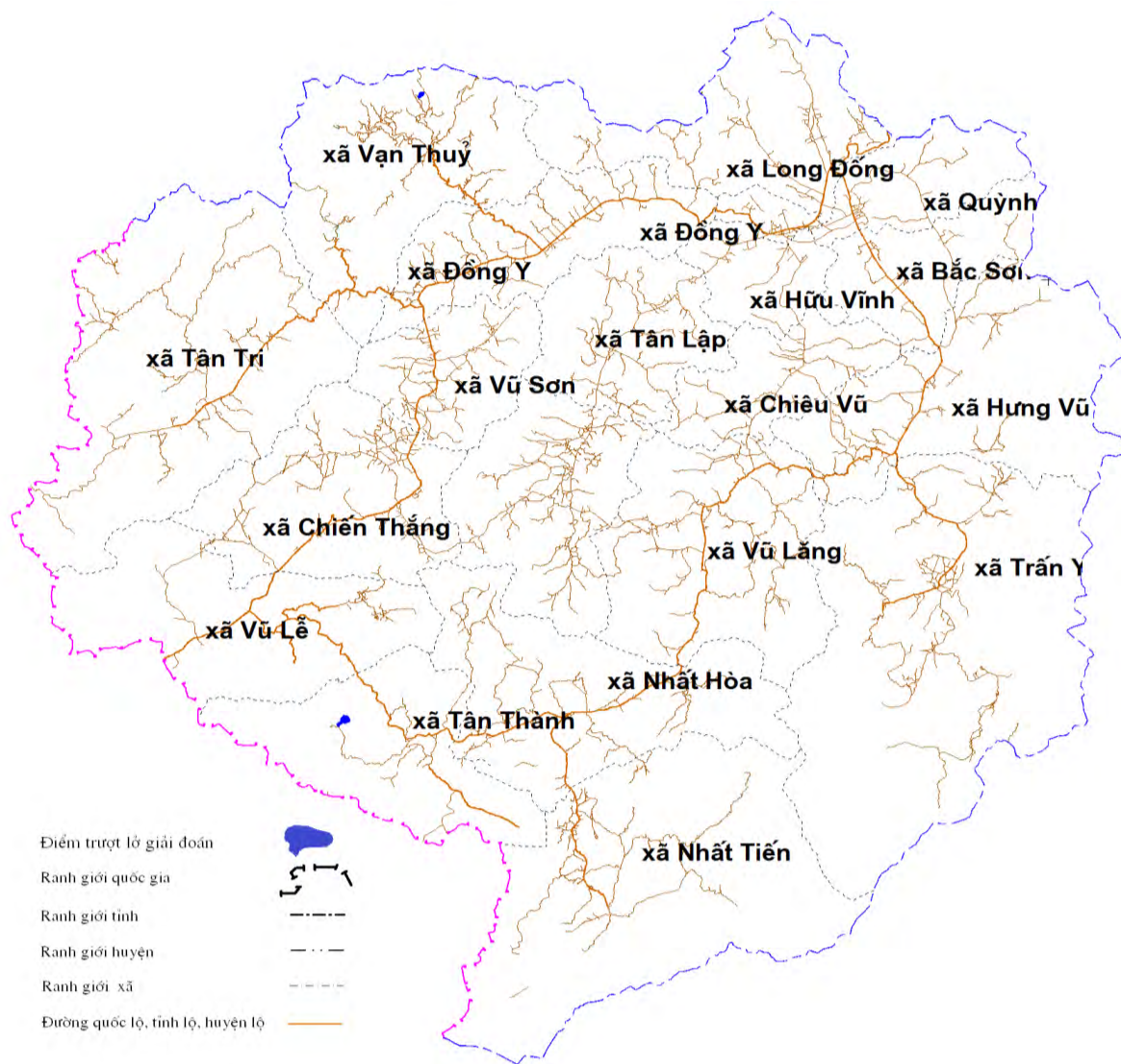
II.2. HIỆN TRẠNG TRƯỢT LỞ ĐẤT ĐÁ TRÊN ĐỊA BÀN CÁC HUYỆN

II.2.1. Huyện Bắc Sơn

II.2.1.1. Hiện trạng chung

Trong khu vực huyện Bắc Sơn, trượt lở thường xảy ra tại khu vực dọc các tuyến đường giao thông chính và khu vực dân cư, chủ yếu tập trung phía tây bắc huyện, đặc biệt xảy ra nhiều ở dọc đường từ xã Đồng Ý đi xã Vạn Thủy, dọc Tỉnh lộ 241 (Hình 24 và Hình 25).

Các khu vực này thường là những khu vực xuất lộ các đá trầm tích lục nguyên giàu aluminosilicat, phun trào axit - trung tính và khu vực phía tây nam gồm các đá biến chất giàu aluminosilicat. Nguyên nhân gây trượt lở do bề mặt địa hình phân cắt mạnh, lớp vỏ phong hóa dày gồm các sản phẩm phong hóa bờ dờn như sét, bột, cát, bị cắt xẻ để làm đường giao thông và lấy mặt bằng xây dựng nhà ở, làm mất cân bằng sườn dốc, dẫn đến nguy cơ xảy ra trượt lở đất đá. Phần lớn diện tích huyện Bắc Sơn là diện tích các đá trầm tích carbonat, tuy ít xảy ra trượt lở tại khu vực phân bố nhóm đá này nhưng vẫn tiềm ẩn nguy cơ xảy ra đá rơi, đá đổ.



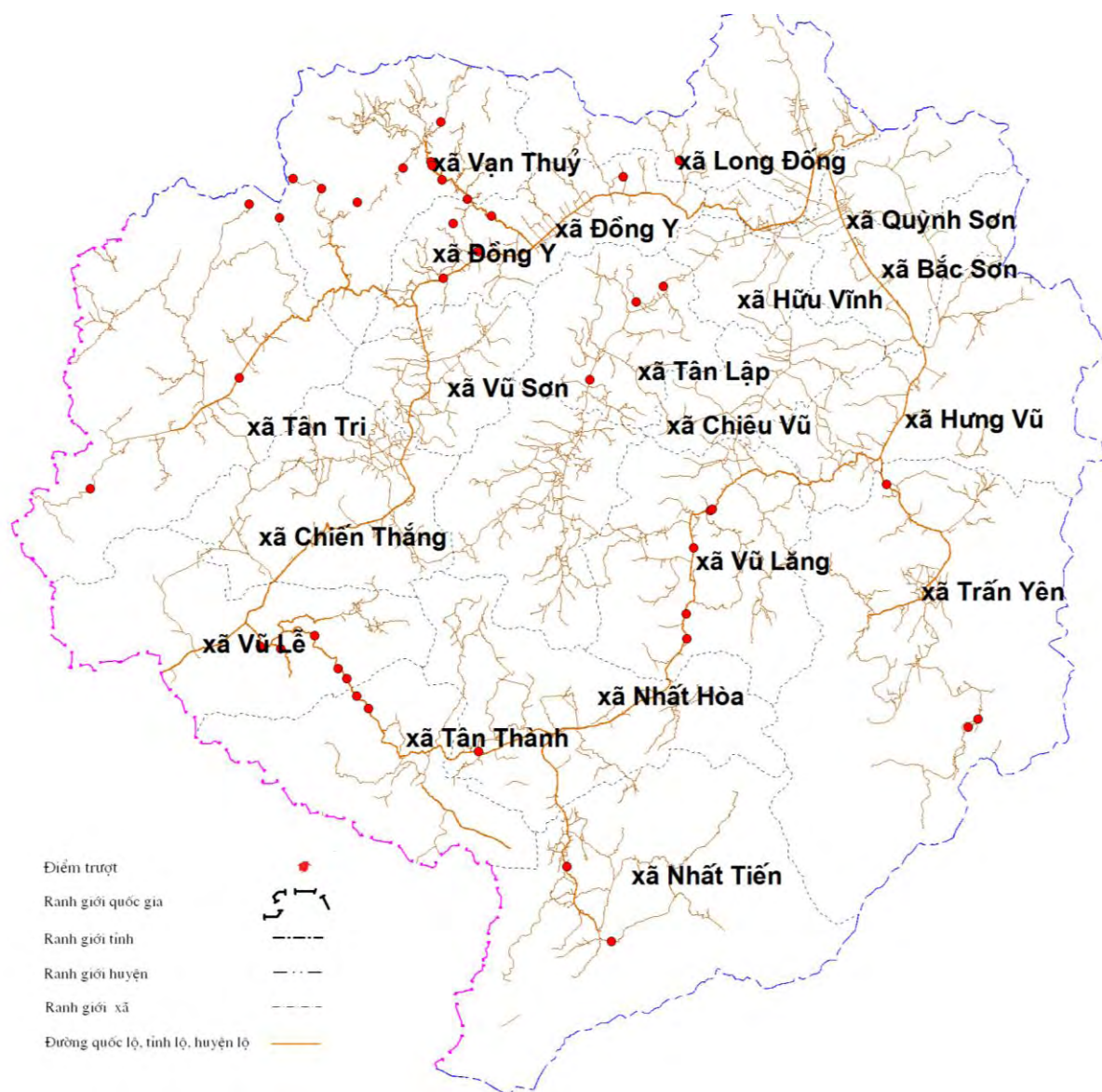
Hình 24. Sơ đồ phân bố các vị trí được giải đoán có biểu hiện trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Bắc Sơn, tỉnh Lạng Sơn.

Các kết quả khảo sát được thống kê trong Bảng 19. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá theo các cấp quy mô, các kiểu sườn xảy ra trượt và các khu vực sử dụng đất đặc biệt phân bố trên khu vực huyện Bắc Sơn, tỉnh Lạng Sơn. Bảng 19, Bảng 20 và Bảng 21 cho thấy, trong số 38 điểm trượt lở đất đá trong toàn huyện:

- Có 22 điểm trượt có quy mô nhỏ, 9 điểm trượt quy mô trung bình và 7 điểm trượt quy mô lớn;

- Có 1 điểm trượt trên sườn dốc tự nhiên, 37 điểm trượt xảy ra trên vách, sườn taluy nhân tạo;

- Có 18 điểm có kiểu trượt hỗn hợp, 5 điểm có kiểu trượt tịnh tiến và 15 điểm kiểu trượt xoay;



Hình 25. Sơ đồ phân bố các vị trí được xác định xảy ra trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Bắc Sơn, tỉnh Lạng Sơn.

- Đã xác định được 38 vị trí đã gây thiệt hại đến nhà cửa, 31 vị trí gây thiệt hại về giao thông, ảnh hưởng đến kinh tế, sinh hoạt của người dân trên địa bàn huyện.

Bảng 19. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá theo các cấp quy mô, các kiểu sườn xảy ra trượt và các khu vực sử dụng đất đặc biệt phân bố trên khu vực huyện Bắc Sơn, tỉnh Lạng Sơn.

Quy mô trượt		Tổng số điểm trượt	Số điểm trượt trên từng loại sử dụng đất							
Cấp quy mô	Thể tích khối trượt (m^3)		Nhân tạo	Tự nhiên	Cây bụi	Đất chuyên dụng	Đất nông nghiệp	Đất trồng	Rừng trồng	Rừng tự nhiên
Nhỏ	<200	22	22		3		4	2	7	6
Trung bình	200-1.000	9	9		2		2		4	1
Lớn	1.000-20.000	7	6	1		1			5	1
Tổng số		38	37	1	5	1	6	2	16	8

Bảng 20. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá phân loại theo quy mô và các kiểu trượt được phân bố trên khu vực huyện Bắc Sơn, tỉnh Lạng Sơn.

Số điểm trượt phân loại theo quy mô			Số điểm trượt phân loại theo kiểu trượt				
Cấp quy mô	Thể tích khối trượt (m ³)	Số điểm trượt	Dạng đổ	Dạng dòng	Hỗn hợp	Tĩnh tiến	Trượt xoay
Nhỏ	<200	22			10	4	8
Trung bình	200-1.000	9			6		3
Lớn	1.000-20.000	7			2	1	4
Tổng số		38			18	5	15

Bảng 21. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá gây các loại thiệt hại trong khu vực huyện Bắc Sơn, tỉnh Lạng Sơn.

Quy mô khối trượt		Số điểm trượt lở gây các loại thiệt hại	
Cấp quy mô	Thể tích khối trượt (m ³)	Về nhà cửa	Về giao thông
Nhỏ	<200	22	18
Trung bình	200-1.000	9	8
Lớn	1.000-20.000	7	5
Tổng cộng		38	31

II.2.1.2. Phân tích, đánh giá hiện trạng

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

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

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

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

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

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

- Mức độ trượt lở đất đá ở Lạng Sơn nhìn chung là khá cao cả về số lượng, mật độ tuy nhiên quy mô chủ yếu là nhỏ và trung bình.

- Tác động đối với đời sống nhân dân và kinh tế xã hội ở một số nơi khá nghiêm trọng, đặc biệt đã có những thiệt hại về con người và tài sản.

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

Căn cứ vào các tiêu chí nêu trên và sự xuất hiện các điểm trượt lở đất đá đã khảo sát trong quá trình điều tra, các tác giả đã khoanh định một số vùng nguy cơ hiện trạng trượt lở đất đá theo các cấp độ trình bày trong như sau:

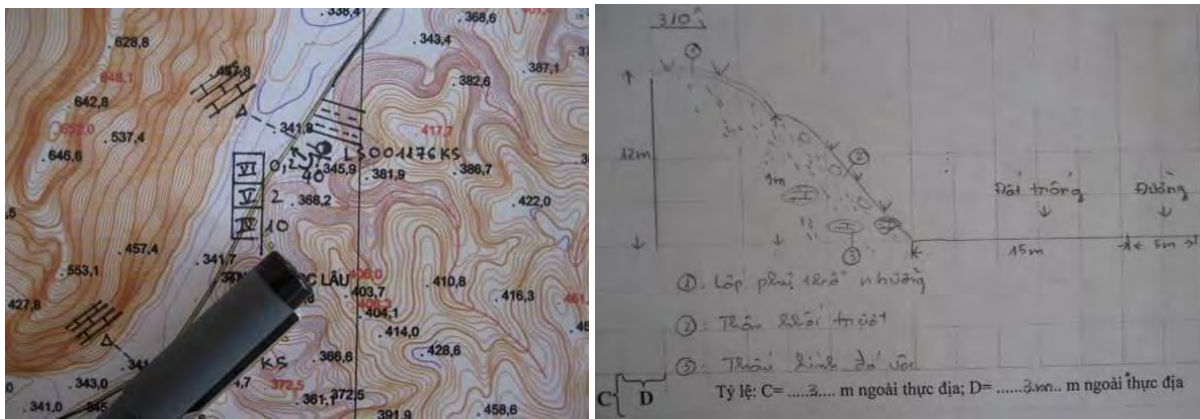
Bảng 22. Một số vùng nguy cơ được đánh giá theo mức độ hiện trạng trượt lở đất đá trong khu vực tỉnh Lạng Sơn.

TT	Huyện	Khu vực	Diện tích (km ²)	Số điểm trượt	Mức độ nguy cơ	Ghi chú
1	Tràng Định	Đường 3B đi qua các xã Kim Đồng, Tân Tiến, Tân Yên	16	36	Rất cao	Đề nghị điều tra tỷ lệ 1:25.000
		Xã Kháng Chiến	8,5	28	Cao	
		Xã Tân Minh	5,5	12	Cao	
		Xã Quốc Việt	4,5	17	Cao	
2	Bình Gia	Xã Thiện Thuật	3	11	Cao	
		Đường từ xã Hòa Bình đến xã Thiện Long	8	24	Cao	
		Xã Hoa Thám	1,5	8	Cao	
		Xã Bình La	4,5	10	Cao	
3	Văn Lãng	Xã Tân Việt	3	12	Cao	
		Xã Gia Miễn	4,5	23	Cao	
4	Lộc Bình	Đường tỉnh lộ 257A đi lên đỉnh Mẫu Sơn	4	7	Rất cao	Đề nghị điều tra tỷ lệ 1:25.000
5	Chi Lăng	Xã Chiến Thắng	4,5	7	Cao	

II.2.1.3. Hiện trạng một số khu vực trọng điểm

* Điểm trượt lở đất đá xảy ra tại khối trượt LS.001176.KS thuộc xã Tân Tri, huyện Bắc Sơn

Khối trượt LS.001176.KS xảy ra trên địa bàn xã Tân Tri, huyện Bắc Sơn, nằm trong khu vực có địa hình dạng sườn bóc mòn, độ dốc tự nhiên trung bình từ 10-40° (Hình 26). Thảm thực vật trong vùng phát triển tốt là rừng tái sinh, gồm cây bụi, cây thân gỗ nhỏ. Độ che phủ >80%.



Hình 26. Sơ đồ khối trượt LS.001176.KS thuộc xã Tân Tri, huyện Bắc Sơn: vị trí khối trượt trên bản đồ địa hình tỷ lệ 1:10.000 (hình trái) và mặt cắt ngang qua khối trượt (hình phải).

Theo bản đồ địa chất 1:50.000 thì khối trượt nằm trong diện phân bố của Hệ tầng Sông Hiến (T_{1sh}). Tại đây gặp lộ đá gốc phiến sét phong hóa mạnh xen các thấu kính đá vôi. Thế nằm chung $190 \angle 40$. Đặc điểm vỏ phong hóa quan sát cao 12 m. Tại điểm khảo sát, hiện tượng trượt lở xảy ra do xẻ taluy làm đường với các đặc điểm (Hình 27): Hướng phơi sườn: 310° , chiều rộng đỉnh khối trượt: 20 m, chiều rộng chân khối trượt: 45 m, chiều cao khối trượt: 12 m, chiều dài khối trượt: 15 m, bề dày trung bình khối trượt là 4 m, kiểu trượt hỗn hợp. Chân khối trượt cách tim đường khoảng 20-30 m. Hiện tại điểm trượt chưa được xử lý. Dự báo khả năng xảy ra trượt lở tiếp tại điểm khảo sát này là rất cao, đặc biệt khi có mưa.



Hình 27. Hình ảnh khối trượt LS.001176.KS thuộc xã Tân Tri, huyện Bắc Sơn: trên khối trượt có thảm thực vật thưa, vật liệu chủ yếu là đất bờ rời màu nâu phớt đỏ gắn kết yếu.

II.2.2. Huyện Bình Gia

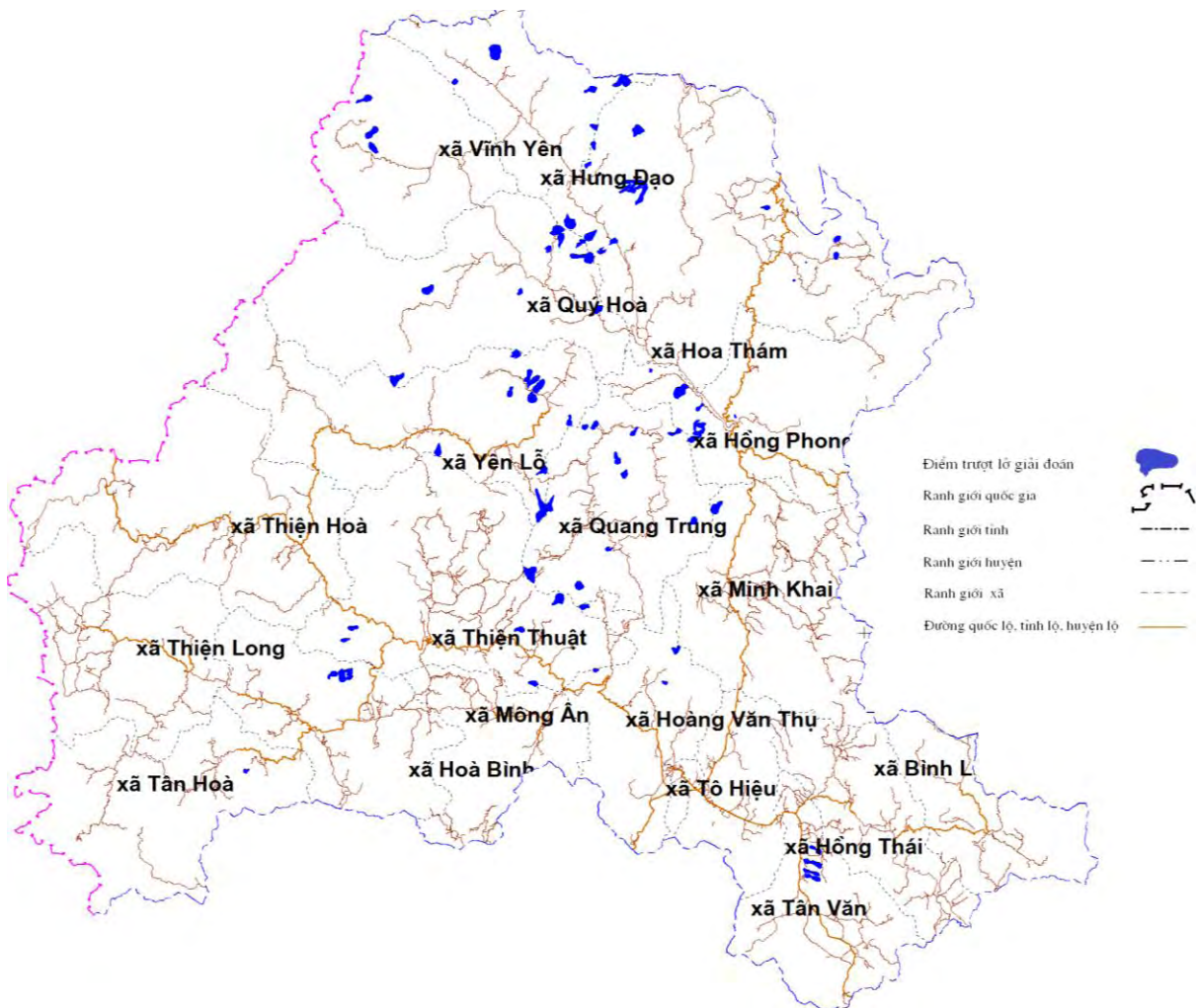
II.2.2.1. Hiện trạng chung

Trong khu vực huyện Bình Gia, trượt lở đất đá chủ yếu xảy ra tại các khu vực dọc các tuyến đường giao thông chính của huyện như tỉnh lộ 226, tuyến

đường từ xã Hoàng Văn Thụ đi xã Thiện Long và tỉnh lộ 279, phân bố hầu khắp trên địa bàn huyện Bình Gia (Hình 28, Hình 29, Hình 30 và Hình 31).



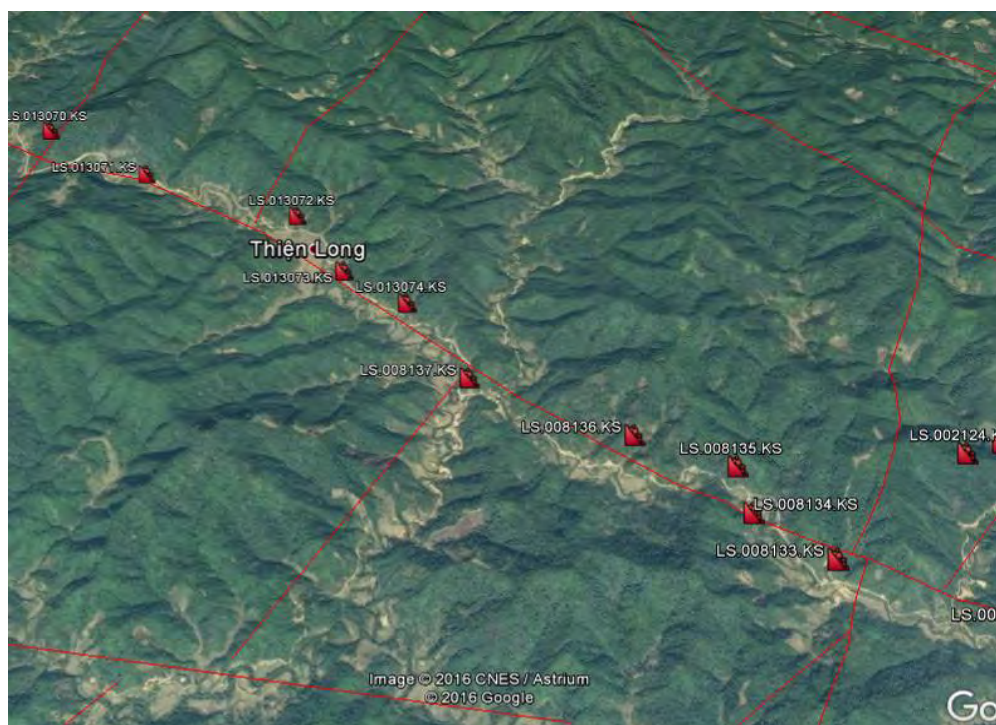
Hình 28. Khối trượt LS.013086.KS thuộc thôn Khuổi Y, xã Thiện Thuật, huyện Bình Gia.



Hình 29. Sơ đồ phân bố các vị trí được giải đoán có biểu hiện trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Bình Gia, tỉnh Lạng Sơn.



Hình 30. Sơ đồ phân bố các vị trí được xác định xảy ra trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Bình Gia, tỉnh Lạng Sơn.



Hình 31. Các điểm trượt dọc đường từ xã Thiên Thuật đi Thiên Long được quan sát từ ảnh Google Earth.

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

Các kết quả điều tra, khảo sát được thống kê trong Bảng 23, Bảng 24 và Bảng 25 cho thấy, trong số 189 điểm trượt lở đất đá trong toàn huyện Bình Gia:

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

Quy mô trượt		Tổng số điểm trượt	Số điểm trượt trên các sườn		Số điểm trượt trên từng loại sử dụng đất						
Cấp quy mô	Thể tích khối trượt (m ³)		Nhân tạo	Tự nhiên	Cây bụi	Đất chuyên dụng	Đất nông nghiệp	Đất trồng	Rừng trồng	Rừng tự nhiên	Sông, hồ
Nhỏ	<200	135	135		1	2	28	2	63	37	2
Trung bình	200-1.000	33	33		2	1	8		9	10	3
Lớn	1.000-20.000	20	18	2	3	1	6	1	5	4	
Rất lớn	20.000-100.000	1	1						1		
Tổng số		189	187	2	6	4	42	3	78	51	5

- Có 135 điểm trượt có quy mô nhỏ, 33 điểm trượt quy mô trung bình, 20 điểm trượt quy mô lớn, 1 điểm trượt có quy mô rất lớn.

- Có 2 điểm trượt trên sườn dốc tự nhiên, 187 điểm trượt xảy ra trên taluy nhân tạo;

- Có 89 điểm có kiểu trượt hỗn hợp, 48 điểm có kiểu trượt tịnh tiến, 39 điểm kiểu trượt xoay, 6 kiểu dạn đổ và 7 kiểu dạng dòn;

- Đã xác định được 189 vị trí đã gây thiệt hại đến nhà cửa, 136 vị trí gây thiệt hại về giao thông.

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

Số điểm trượt phân loại theo quy mô			Số điểm trượt phân loại theo kiểu trượt				
Cấp quy mô	Thể tích khối trượt (m ³)	Số điểm trượt	Dạng đổ	Dạng dòn	Hỗn hợp	Tịnh tiến	Trượt xoay
Nhỏ	<200	135	6		67	32	30
Trung bình	200-1.000	33		4	14	10	5
Lớn	1.000-20.000	20		3	7	6	4
Rất lớn	20.000-100.000	1			1		
Tổng số		189	6	7	89	48	39

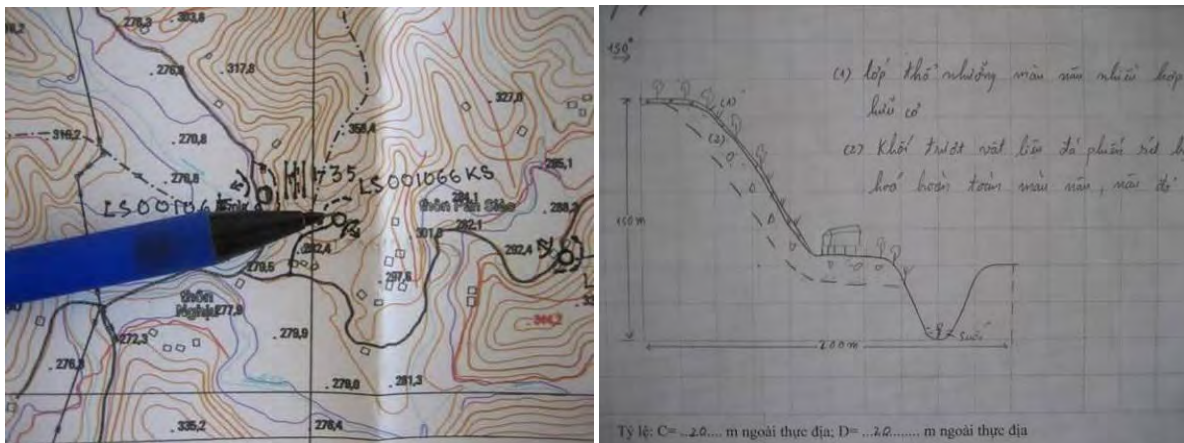
Bảng 25. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá gây các loại thiệt hại trong khu vực

Cấp quy mô	Số điểm trượt lở gây các loại thiệt hại	
	Về nhà cửa	Về giao thông
Nhỏ	135	96
Trung bình	33	26
Lớn	20	14
Rất lớn	1	
Tổng cộng	189	136

II.2.2.3. Hiện trạng một số khu vực trọng điểm

* Điểm trượt lở đất đá tại khối trượt LS.001066.KS tại thôn Bản Nghiu, xã Hoa Thám, huyện Bình Gia

Điểm khảo trượt lở xảy ra tại khu vực nhà ông Lành Đức Hội, thôn Bản Nghiu, xã Hoa Thám, huyện Bình Gia (Hình 32). Khu vực này thuộc địa hình núi cao, sườn địa hình kiểu bóc mòn, độ dốc tự nhiên trung bình từ 10-40°, nằm trong diện phân bố của các đá trầm tích lục nguyên giàu alumosilicat hệ tầng Sông Hiến (Hình 33).



Hình 32. Sơ đồ khối trượt LS.001066.KS trên địa bàn thôn Bản Nghiu, xã Hoa Thám, huyện Bình Gia: vị trí khối trượt trên bản đồ địa hình tỷ lệ 1:10.000 (hình trái) và mặt cắt ngang qua khối trượt (hình phải).

Theo ông chủ nhà Lành Đức Hội, sau khi dựng nhà năm 1986 khoảng 3 năm (1989) thì taluy sau nhà ông (cao khoảng 100-150 m) đã bị trượt dạng trượt chảy sau trận mưa. Vật liệu bùn, sét, mảnh đá hỗn hợp đã trượt phủ kín sân nhà ông cao khoảng 2 m. May mắn là không có thiệt hại về người. Ông Hội cho biết thêm, từ sau đó, khối trượt thường xuyên định với tốc độ chậm và ông đã phải nhiều lần dọn vật liệu dịch trượt vào nhà. Cho đến hiện tại ít có hiện tượng dịch trượt. Nhưng sau mỗi trận mưa lớn gia đình luôn luôn đề phòng hiện tượng trượt lở (Hình 34).



Hình 33. Hình ảnh khối trượt LS.001066.KS thuộc thôn Bản Nghiêu, xã Hoa Thám, huyện Bình Gia: toàn cảnh khối trượt (hình trái), và sườn taluy trên khối trượt (hình phải).

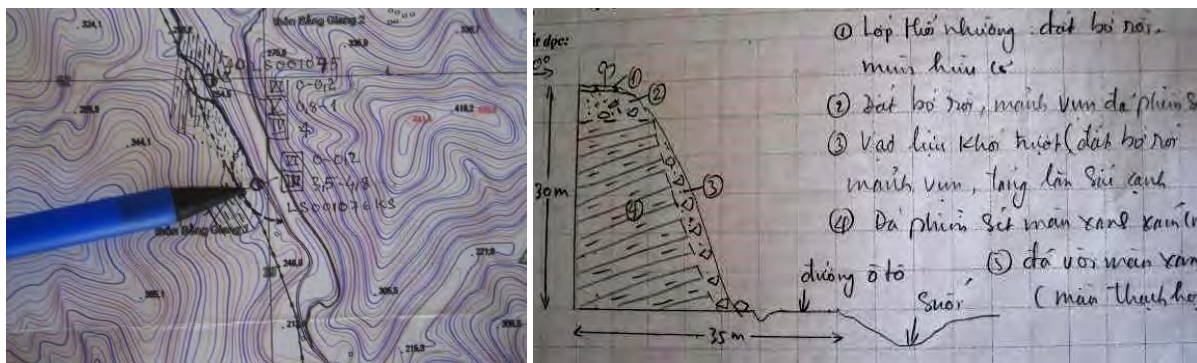
Hiện tại điểm trượt chưa xử lý chống trượt, do vậy vẫn có khả năng xảy ra trượt lở tiếp ở mức độ rất cao, có thể phá hủy nhà cửa và gây chết người.



Hình 34. Hình ảnh khối trượt LS.001066.KS thuộc thôn Bản Nghiêu, xã Hoa Thám, huyện Bình Gia: sàn nhà, chân khối trượt, nơi đã từng lấp đầy vật liệu trượt năm 1989-1990 (hình trái), và vỏ phong hóa trên sườn taluy cạnh nhà (hình phải).

* Điểm trượt ở khối trượt LS.001076.KS thuộc thôn Bằng Giang, xã Hoa Thám, huyện Bình Gia

Tại điểm khảo sát, hiện tượng trượt lở xảy ra do xẻ ta luy làm đường trên đoạn đường khoảng 200 m, vách taluy cao 30 m (Hình 35). Trong khối trượt lộ đá phiến sét, thể nằm chung $240^\circ \angle 40^\circ$, xen thấu kính đá vôi, nhìn chung đá phong hóa và đập vỡ khá phức tạp, nằm trong diện phân bố của các đá thuộc hệ tầng Sông Hiến. Trượt lở xảy ra tại đới phong hóa mạnh và đới đập vỡ mạnh, chiều dày lớp vỏ phong hóa lớn, thuộc kiểu trượt hỗn hợp (Hình 36 và Hình 37). Nguyên nhân gây trượt do đất đá phong hóa trạng thái bờ rời hoặc bị đập vỡ mạnh, độ gắn kết yếu, kết hợp với bị cắt xẻ taluy làm mất ổn định sườn dốc.



Hình 35. Sơ đồ khối trượt thuộc thôn Bằng Giang, xã Hoa Thám, huyện Bình Gia: vị trí trên bản đồ địa hình tỷ lệ 1:10.000 (hình trái) và hình vẽ mặt cắt ngang qua khối trượt (hình phải).



Hình 36. Hình ảnh vật liệu của khối trượt thuộc thôn Bằng Giang, xã Hoa Thám, huyện Bình Gia gồm phiến dập vỡ mạnh, sắc cạnh thô (hình trái) và nhỏ (hình phải).



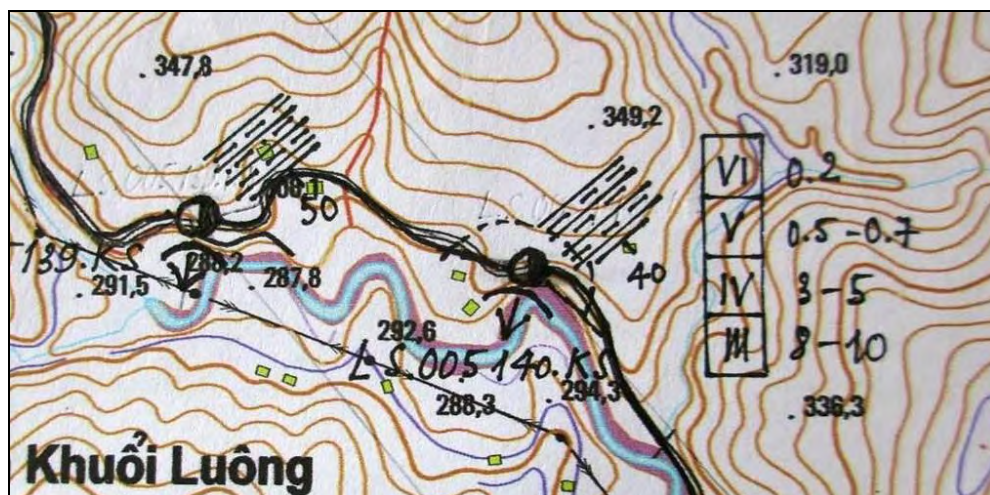
Hình 37. Hình ảnh vật liệu trên sườn khối trượt LS.001076.KS thuộc thôn Bằng Giang, xã Hoa Thám, huyện Bình Gia: thấu kính đá vôi (hình trái) và đá phiến dập vỡ mạnh (hình phải).

Hiện tại điểm trượt chưa xử lý chống trượt, chủ yếu là dọn vật liệu dưới chân khối trượt. Dự báo, điểm trượt có khả năng xảy ra trượt lở tiếp ở mức độ

cao, có thể phá hủy đường và cản trở giao thông.

* Điểm trượt thuộc thôn Khuổi Luông, xã Bình La, huyện Bình Gia

Khối trượt xảy ra ở khu vực thôn Khuổi Luông, xã Bình La, huyện Bình Gia, tỉnh Lạng Sơn (Hình 38). Khối trượt xảy ra vào khoảng tháng 6/2015, trượt chậm, lúc đó trời có mưa to. Vật liệu khối trượt đã tràn ra đường, gây ách tắc giao thông với độ dài chịu ảnh hưởng khoảng 100 m. Tại thời điểm khảo sát (6-2016) khối vật liệu trượt tràn ra đường đã được dọn sạch, nhưng tại sát chân taluy thì chưa có biện pháp xử lý.



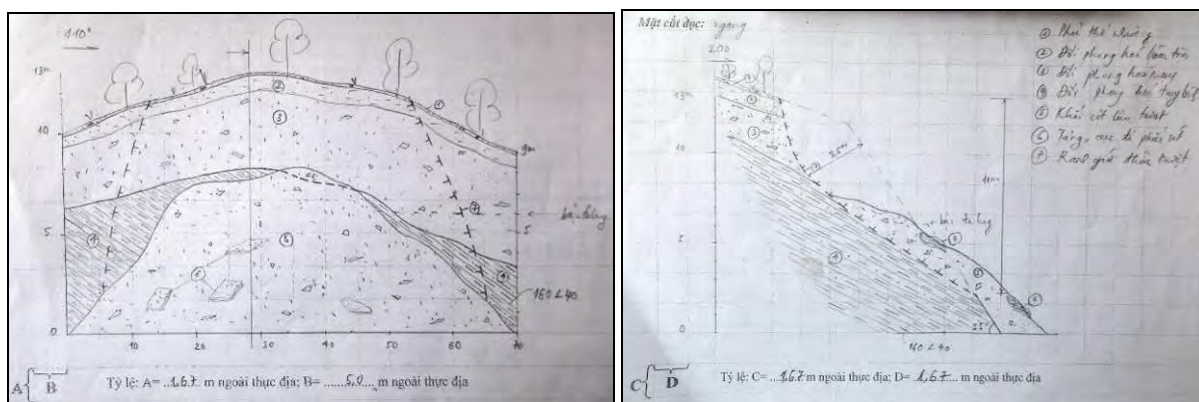
Hình 38. Sơ đồ vị trí khối trượt thuộc thôn Khuổi Luông, xã Bình La, huyện Bình Gia trên bản đồ địa hình tỷ lệ 1:10.000.

Theo bản đồ địa chất tỷ lệ 1:50.000, vị trí điểm khảo sát nằm trong diện phân bố của các đá trầm tích lục nguyên giàu aluminosilicat thuộc hệ tầng Nà Khuất. Nguyên nhân gây trượt: Do xẻ taluy để mở rộng đường trên đới dập vỡ của đá phiến sét xen bột kết, cát-bột kết, nên khi xảy ra mưa nhiều, nước mưa sẽ ngấm vào các đới phong hóa. Vật liệu liên kết bị hòa tan và rửa trôi, làm giảm tính chất kết cấu vỏ phong hóa, mất sự ổn định các thành phần vật chất tại chân taluy từ đó gây ra hiện tượng trượt lở đất đá (Hình 39).



Hình 39. Hình ảnh khối trượt thuộc thôn Khuổi Luông, xã Bình La, huyện Bình Gia trên bản đồ địa hình tỷ lệ 1:10.000.

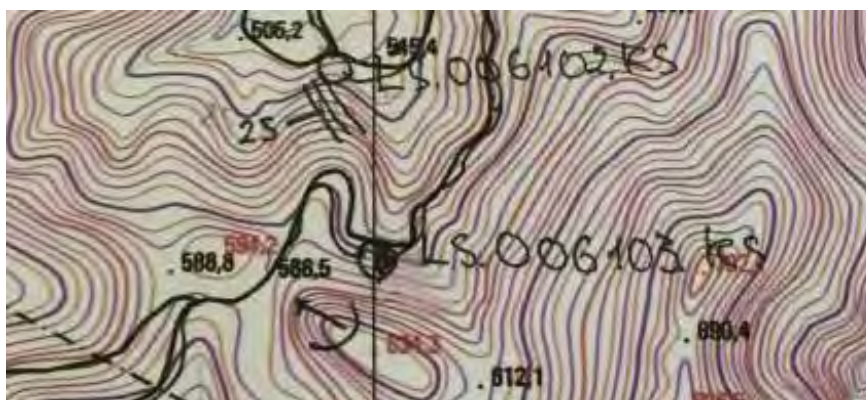
Khối trượt có kiểu trượt hỗn hợp gồm trượt xoay và trượt phẳng tịnh tiến. Vị trí phát sinh khối trượt tại đới phong hóa trung bình, khối vật liệu trượt gần như theo mặt phân lớp của đá phiến sét. Thể tích khối trượt khoảng 2.800 m^3 , thuộc quy mô lớn (Hình 40).



Hình 40. Sơ đồ các mặt cắt qua khối trượt thuộc thôn Khuổi Luông, xã Bình La, huyện Bình Gia: mặt cắt dọc (hình trái) và mặt cắt ngang (hình phải)

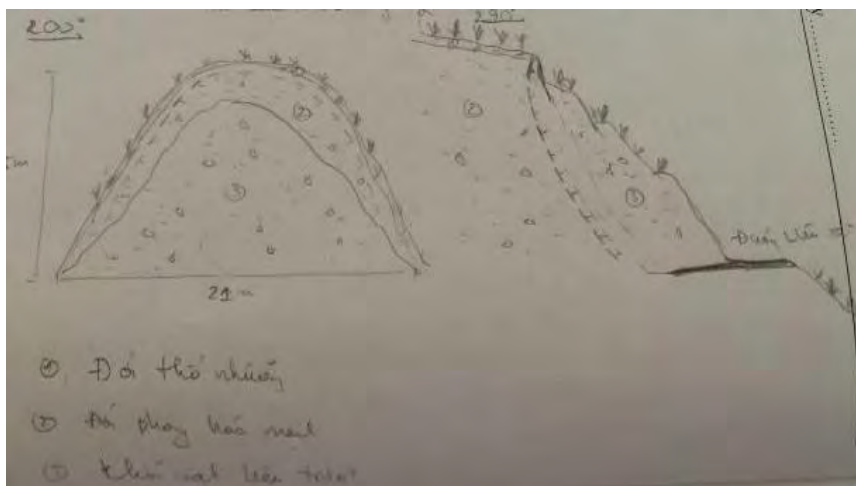
* Điểm trượt LS.006103.KS thuộc thôn Bản Quân, xã Quang Trung, huyện Bình Gia

Điểm trượt lở nằm tại giữa đèo Pia Cầm, chân đỉnh (594,2), thuộc địa phận thôn bản Quân, xã Quang Trung, huyện Bình Gia (Hình 41).



Hình 41. Sơ đồ vị trí khối trượt LS.006103.KS xảy ra tại thôn Bản Quân, xã Quang Trung, huyện Bình Gia.

Hiện tại ở đây đã và đang xảy ra trượt lở với quy mô lớn, khối trượt trượt trong đới phong hóa mạnh, tại điểm trượt lở chỉ thấy xuất lộ đá phiến sét, phiến sét vôi màu xám đen phân lớp mỏng phủ chồm lên đá vôi xám tro, xám ghi (Hình 42). Vỏ phong hóa ở đây chỉ quan sát được các sản phẩm phong hóa mạnh màu nâu vàng, xám vàng, thành phần chủ yếu là sét và các mảnh vụn đá phiến sét, phiến sét ít vôi kích thước nhỏ đã phong hóa hết nhưng còn giữ cấu trúc tàn dư lộ ra trên vách taluy dương bên đường liên xã, dày >15 m (Hình 43). Khối trượt đã làm mất một phần diện tích canh tác hoa màu của người dân, vật liệu khối trượt chảy xuống đường gây ách tắc giao thông một thời gian.



Hình 42. Sơ đồ các mặt cắt khối trượt LS.006103.KS tại thôn Bản Quân, xã Quang Trung, huyện Bình Gia: mặt cắt dọc (hình trái) và mặt cắt ngang (hình phải).

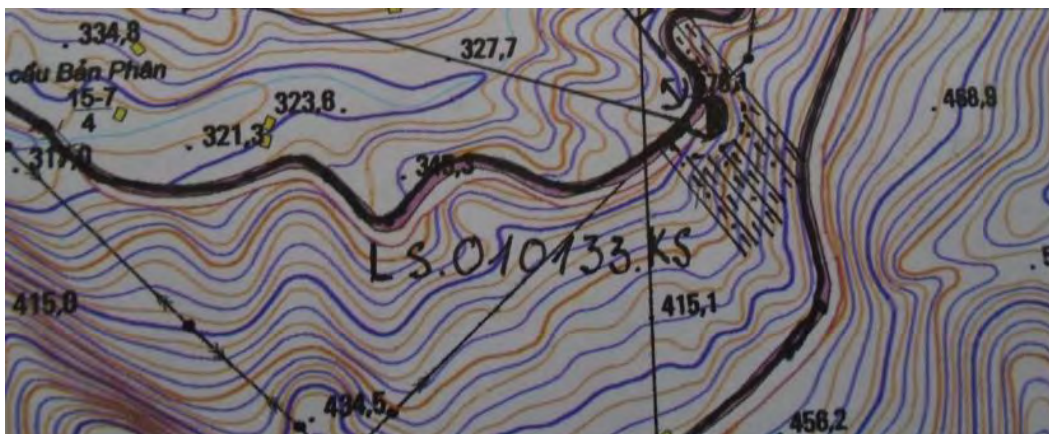


Hình 43. Một số hình ảnh khối trượt LS.006103.KS tại thôn Bản Quân, xã Quang Trung, huyện Bình Gia.

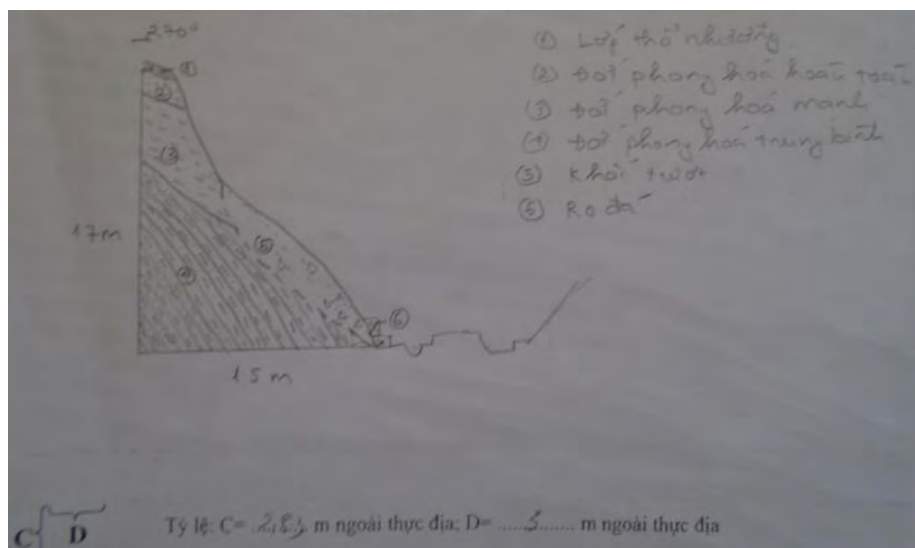
Nguyên nhân xảy ra trượt tại khu vực này là do hoạt động xẻ taluy làm đường kết hợp với mưa lớn, độ dốc vách taluy cao, vỏ phong hóa dày và độ liên kết đất đá yếu, dẫn đến khi trời mưa to, nước mưa ngấm vào vách làm giảm độ liên kết của đất đá dẫn đến trượt lở xảy ra. Biện pháp khắc phục được đề xuất tại khu vực này là di dời khối vật liệu trượt còn sót lại trên vách taluy, bạt thoải độ dốc vách và xây tường chắn.

* Khối trượt LS.010133.KS xảy ra tại bản Phân, xã Hoàng Văn Thụ, huyện Bình Gia

Khối trượt xảy ra tại Km191+700 Quốc lộ 279, xã Hoàng Văn Thụ, huyện Bình Gia, tỉnh Lạng Sơn (Hình 44). Khu vực khảo sát trong vùng địa hình có dạng vách sườn, nguồn gốc bóc mòn, độ dốc sườn trung bình đạt khoảng $30-35^{\circ}$, có nơi trên vách taluy dốc hơn 45° (Hình 45). Mức độ phân cắt địa hình tương đối mạnh.



Hình 44. Sơ đồ vị trí khối trượt LS.010133.KS thuộc xã Hoàng Văn Thụ, huyện Bình Gia trên bản đồ địa hình tỷ lệ 1:10.000.



Hình 45. Sơ đồ mặt cắt ngang qua khối trượt LS.010133.KS thuộc xã Hoàng Văn Thụ, huyện Bình Gia.

Đây là đoạn đường có cảnh báo độ dốc lớn, quanh co khá nguy hiểm. Thành phần đất đá trên sườn taluy chủ yếu là đất đá, mảnh vụn, dăm sạn cát, bột, sét phong hóa từ phiến sét, sét bột kết, sạn cát kết. Thế nằm đá gốc ven sườn và chân taluy đo được là $50 \angle 30$. Đất đá phân lớp từ mỏng đến trung bình, đập vỡ, nứt nẻ ít, bề dày vỏ phong hóa khá lớn. Trượt lở theo hướng 260° , kéo dài 50 m theo đường giao thông, kiểu trượt xoay với quy mô ước tính đạt khoảng 2500 m^3 , xếp vào quy mô lớn. Trượt lở xảy ra tại đới phong hóa hoàn toàn đến mạnh (Hình 46).

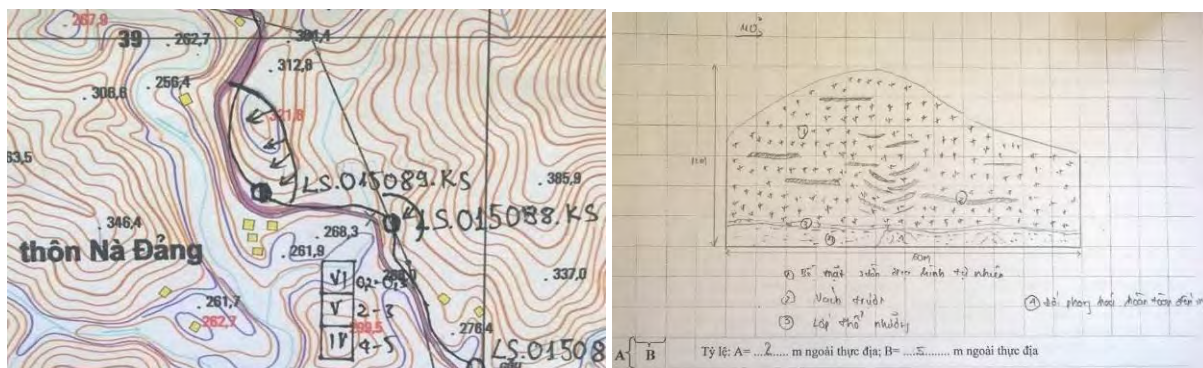


Hình 46. Hình ảnh khối trượt LS.010033.KS thuộc xã Hoàng Văn Thụ, huyện Bình Gia.

Biện pháp thi công giảm thiểu thiệt hại đề xuất tại khu vực này là sử dụng rọ đá, bạt thoải hạ thấp mái taluy phát huy hiệu quả tương đối tốt khi hạn chế đáng kể ảnh hưởng của trượt lở đất đá đến đường giao thông. Rọ đá tại đây được xây dựng với hai tầng, tổng chiều cao lên đến 1,7-2 m, rộng khoảng 0,5 m, xếp chồng lên nhau. Trong thân rọ đá lấp nhét nhiều vật liệu cát, bột, sét dạng dăm sạn, đất bờ rời.

* Khối trượt LS.015089.KS thuộc bản Nà Đẳng, xã Thiện Hòa, huyện Bình Gia

Khối trượt xảy ra ở khu vực bản Nà Đẳng, xã Thiện Hòa, huyện Bình Gia, tỉnh Lạng Sơn (Hình 47). Tại nơi đã xảy ra trượt, một nửa quả đồi có nguy cơ cao sẽ trượt xuống. Bề mặt sườn địa hình xuất hiện những bậc, vách trượt nhỏ cao khoảng từ 1-1,2 m. Dưới chân đồi cũng bị trượt nhưng với khối lượng nhỏ (Hình 48).



Hình 47. Sơ đồ khối trượt LS.015089.KS thuộc bản Nà Đẳng, xã Thiện Hòa, huyện Bình Gia: vị trí khối trượt trên bản đồ địa hình tỷ lệ 1:10.000 (hình trái) và mặt cắt dọc qua khối trượt (hình phải).

Tại taluy âm đối diện với điểm trượt có các hộ dân đang sinh sống. Nguyên nhân chủ yếu dẫn đến trượt lở là do vỏ phong hóa có bề dày lớn mức độ phong hóa cao. Do vậy, trong mùa mưa bão, nhất là sau các đợt mưa lớn kéo dài, đất đá dễ bị rửa trôi mềm bở, gắn kết yếu, trong điều kiện trạng thái bão hòa nước thì khối lượng thể tích của vỏ phong hóa tăng cao sẽ dẫn tới hiện tượng trượt lở. Dự báo điểm trượt có khả năng trượt lở tiếp là rất cao, tuy vách taluy thấp, độ dốc sườn địa hình khá thoải nhưng khối vật liệu phía trên còn rất lớn. Hiện tại đã có những dấu hiệu của trượt lở là rất rõ. Cần quan trắc, giám sát khối trượt nhằm cảnh báo sớm và đưa ra những biện pháp phòng chống và xử lý kịp thời. Biện pháp phòng tránh, giảm thiểu khuyến nghị cần thực hiện ngay là di dời dân cư sống đối diện.

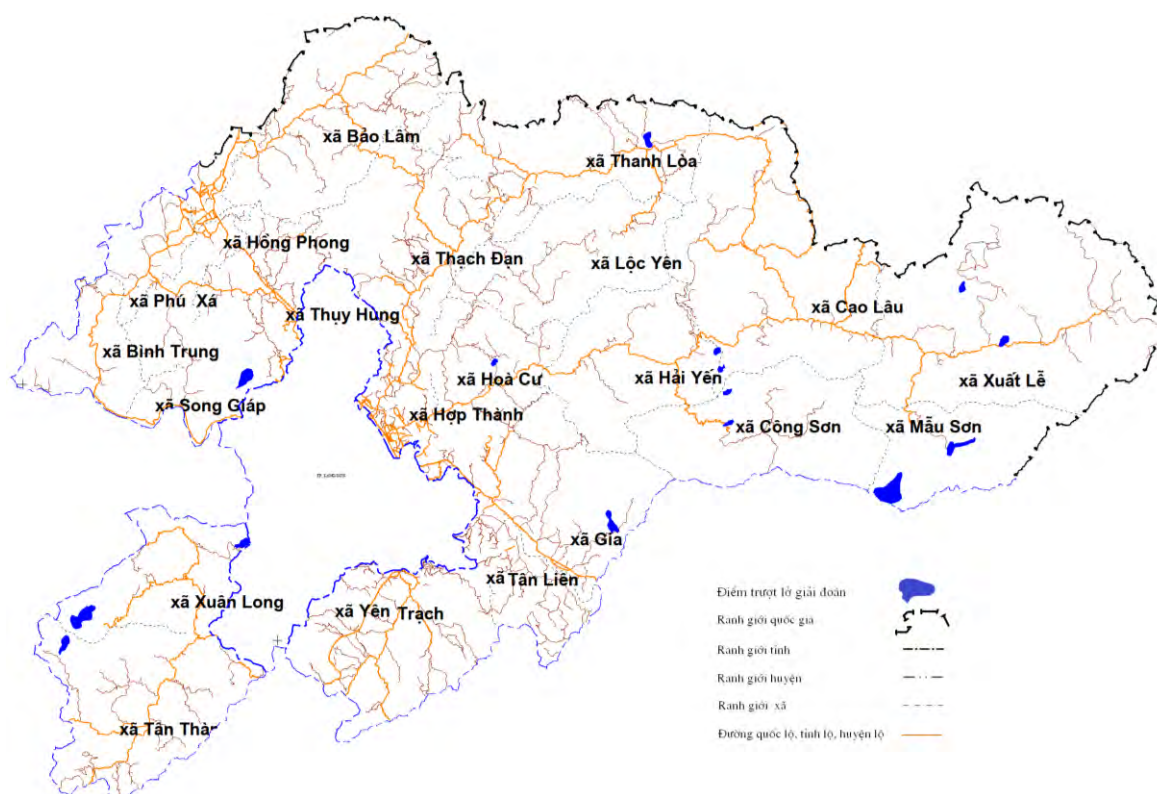


Hình 48. Hình ảnh khối trượt LS.015089.KS thuộc bản Nà Đàng, xã Thiện Hòa, huyện Bình Gia: tổng quan khối trượt (hình trái) và các bậc trượt (hình phải).

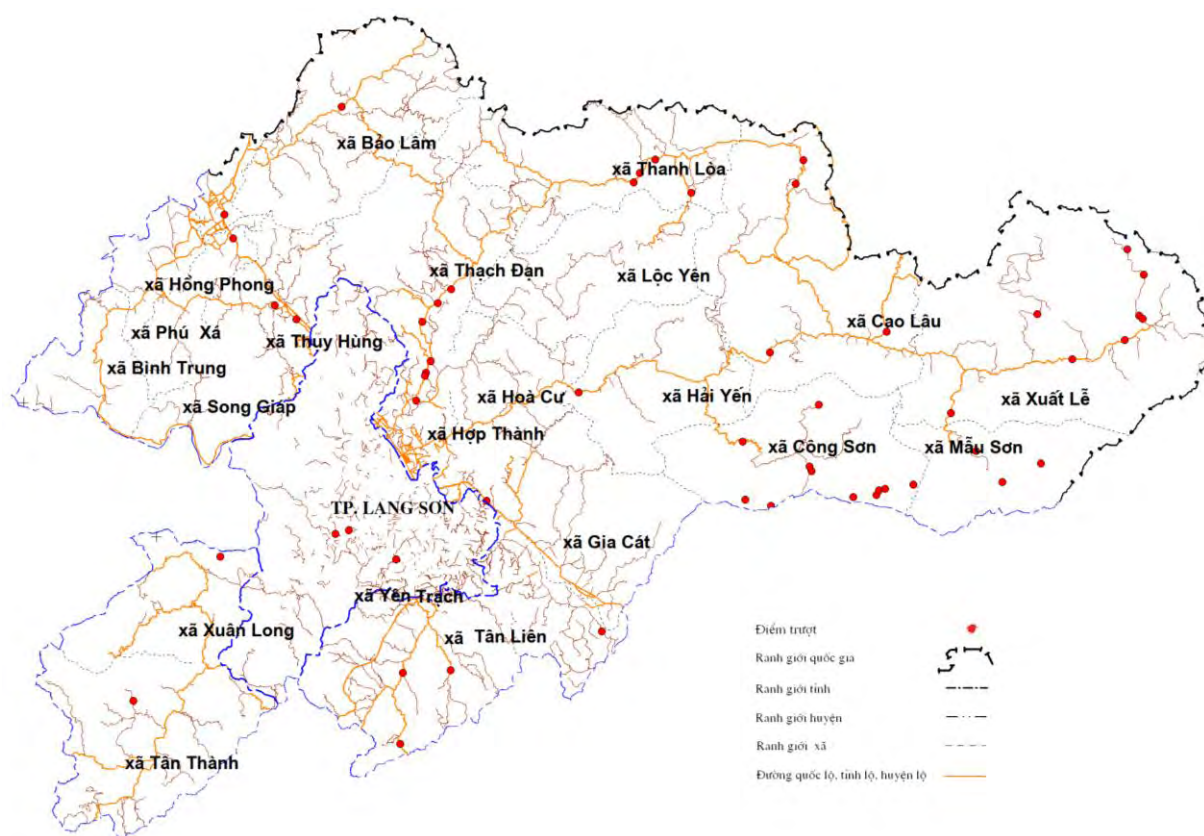
II.2.3. Huyện Cao Lộc và TP. Lạng Sơn

II.2.3.1. Hiện trạng chung

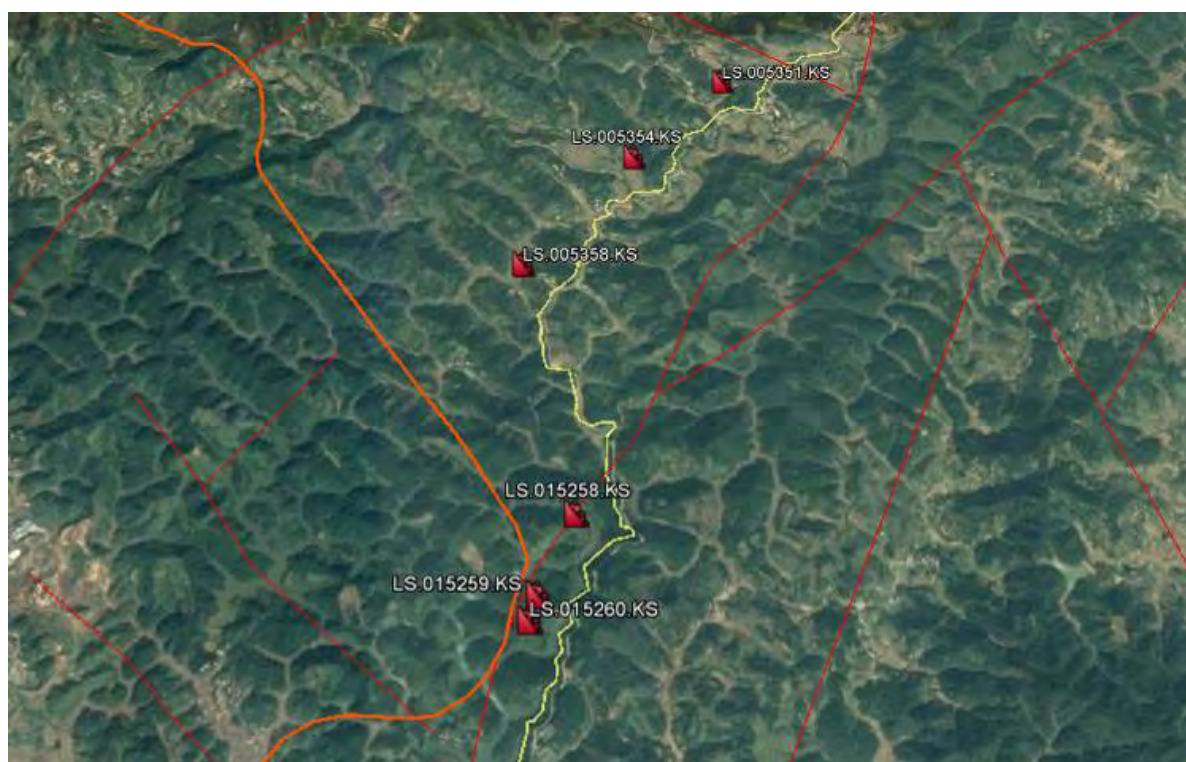
Trong khu vực huyện Cao Lộc và TP. Lạng Sơn, trượt lở xảy ra tại khu vực dọc các tuyến đường giao thông chính của huyện như tỉnh lộ 234, 235, 238. Ngoài ra còn phân bố trên các diện tích phía đông của huyện Cao Lộc, quanh khu vực núi Mẫu Sơn và đông nam thành phố Lạng Sơn (Hình 49, Hình 50 và Hình 51).



Hình 49. Sơ đồ phân bố các vị trí được giải đoán có biểu hiện trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Cao Lộc và TP. Lạng Sơn, tỉnh Lạng Sơn.



Hình 50. Sơ đồ phân bố các vị trí được xác định xảy ra trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Cao Lộc và TP. Lạng Sơn, tỉnh Lạng Sơn.



Hình 51. Các điểm trượt lở dọc TL234 được quan sát từ ảnh Google Earth.

Huyện Cao Lộc và TP. Lạng Sơn phân bố trên các diện tích đá trầm tích lục nguyên giàu alumosilicat và trầm tích phun trào lớn, có vỏ phong hóa dày,

bề mặt địa hình phân cắt, bị cắt xẻ để làm đường giao thông và lấy mặt bằng xây dựng nhà ở, làm mất cân bằng sườn dốc, dễ dẫn đến trượt lở đất đá (Hình 52).



Hình 52. Khối trượt LS.005351.KS, sát QL234.

Trên địa bàn huyện Cao Lộc và TP. Lạng Sơn phổ biến phát triển hệ thống các đứt gãy phương á vĩ tuyến dọc theo dãy núi Mẫu Sơn, bị uốn cong do tác động của đứt gãy Cao Bằng - Tiên Yên hoạt động, xuất hiện những khu vực bị cà nát, xiết ép, ảnh hưởng trực tiếp đến độ ổn định của các thành phần đất đá trong khu vực.

Các kết quả điều tra, khảo sát được thống kê trong các Bảng 26, Bảng 27 và Bảng 28 cho thấy, trong số 57 điểm trượt lở đất đá trong toàn huyện Cao Lộc và TP. Lạng Sơn:

Bảng 26. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá theo các cấp quy mô, các kiểu sườn xảy ra trượt và các khu vực sử dụng đất đặc biệt phân bố trên khu vực huyện Cao Lộc và TP. Lạng Sơn, tỉnh Lạng Sơn.

Quy mô trượt		Số điểm trượt	Số điểm trượt trên các sườn		Số điểm trượt trên từng loại sử dụng đất						
Cấp quy mô	Thể tích khối trượt (m ³)		Nhân tạo	Tự nhiên	Cây bụi	Đất chuyên dụng	Đất nông nghiệp	Đất trống	Rừng trồng	Rừng tự nhiên	Sông, hồ
Nhỏ	<200	33	31	2	6	2	4	1	8	12	0
Trung bình	200-1.000	21	19	2	3	3	3	0	3	8	1
Lớn	1.000-20.000	3	3	0	1	0	0	1	1	0	0
Tổng số		57	53	4	10	5	7	2	12	20	1

- Có 33 điểm trượt có quy mô nhỏ, 21 điểm trượt quy mô trung bình và 3 điểm trượt quy mô lớn;

- Có 4 điểm trượt trên sườn dốc tự nhiên, 53 điểm trượt xảy ra trên vách,

sườn taluy nhân tạo;

- Có 24 điểm có kiểu trượt hỗn hợp, 9 điểm có kiểu trượt tịnh tiến và 21 điểm kiểu trượt xoay;

- Đã xác định được 57 vị trí đã gây thiệt hại đến nhà cửa, 38 vị trí gây thiệt hại về giao thông.

Bảng 27. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá phân loại theo quy mô và các kiểu trượt được phân bố trên khu vực huyện Cao Lộc và TP. Lạng Sơn, tỉnh Lạng Sơn.

Số điểm trượt phân loại theo quy mô			Số điểm trượt phân loại theo kiểu trượt				
Cấp quy mô	Thể tích khối trượt (m ³)	Số điểm trượt	Dạng đổ	Dạng dòng	Hỗn hợp	Tịnh tiến	Trượt xoay
Nhỏ	<200	33		1	13	3	15
Trung bình	200-1.000	21		1	9	5	6
Lớn	1.000-20.000	3			2	1	
Tổng số		57		2	24	9	21

Bảng 28. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá gây các loại thiệt hại trong khu vực huyện Cao Lộc và TP. Lạng Sơn, tỉnh Lạng Sơn.

Cấp quy mô	Số điểm trượt lở gây các loại thiệt hại	
	Về nhà cửa	Về giao thông
Nhỏ	33	21
Trung bình	21	15
Lớn	3	2
Tổng cộng	57	38

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

* Khối trượt LS.009290.KS thuộc xã Công Sơn, huyện Cao Lộc

Khối trượt lở sườn taluy ven đường bê tông từ xã Mẫu Sơn qua xã Công Sơn đi tỉnh lộ 235, thuộc xã Công Sơn, huyện Cao Lộc, tỉnh Lạng Sơn. Địa hình đồi núi cao, sườn dốc, bóc mòn, độ phân cắt mạnh (Hình 53). Đất đá phong hóa, bờ rời màu đỏ nâu, nâu vàng của cát kết hạt nhỏ đến trung bình, thuộc phạm vi hệ tầng Nà Khuất (T₂nk), theo bản đồ địa chất tỷ lệ 1: 50.000 nhóm tờ Lạng Sơn. Đá nứt nẻ, đập vỡ, phân lớp mỏng đến trung bình (320<50).

Điểm trượt lở xảy ra trên đới phong hóa trung bình và đới phong hóa mạnh của vỏ phong hóa, trượt theo hướng 270°, thể tích khối trượt khoảng 800 m³. Trên đỉnh khối trượt gồm có cây thân gỗ và cây bụi, chiếm tỷ lệ 80%. Thành phần vật liệu trượt gồm: sét, bột, cát, mảnh vụn cát kết.

Tại vị trí khảo sát, không quan sát thấy xuất lộ nước ngầm hoặc dòng chảy mặt. Thảm phủ thực vật trên bề mặt sườn là rừng non tự nhiên, cây thân gỗ và cây bụi, mức độ che phủ khoảng 80%. Điểm trượt lở xảy ra trên đới phong hóa trung bình và đới phong hóa mạnh của vỏ phong hóa, trượt theo hướng

270°. Chiều rộng tại đỉnh khối trượt 10 m, rộng chân 20 m, cao 25 m, dài thân trượt 30 m, chiều dày trung bình khối trượt khoảng 2 m, thể tích khối trượt khoảng 800 m³. Trên đỉnh khối trượt gồm có cây thân gỗ và cây bụi, chiếm tỷ lệ 80%. Thành phần vật liệu trượt gồm: sét, bột, cát, mảnh vụn cát kết.



Hình 53. Một số hình ảnh về khối trượt xảy ra trên địa bàn xã Công Sơn, huyện Cao Lộc.

Nguyên nhân gây trượt lở do taluy dốc, cao, lớp vỏ phong hóa dày, thành phần là các sản phẩm phong hóa bở ròi, nứt nẻ, giòn vỡ, gặp điều kiện thuận lợi như mưa bão làm lớp vỏ phong hóa và đất đá tại các khe nứt bị bão hòa nước, độ liên kết và ổn định sườn dốc bị giảm dẫn đến sườn dốc taluy bị trượt xuống mặt đường. Mặc dù sườn taluy đã được hạ bậc (2 bậc) nhưng hiện tượng trượt lở vẫn xảy ra tại vị trí này. Cần có biện pháp xử lý, phòng tránh khả năng trượt lở tiếp tục xảy ra như: kè chắn, thoát nước mặt, nước ngầm, giảm độ dốc taluy để nâng cao độ ổn định sườn, xúc dọn khối vật liệu trượt, cảnh báo người, phương tiện di chuyển qua đoạn đường này khi mưa bão.

* Khối trượt LS.009291.KS thuộc xã Công Sơn, huyện Cao Lộc

Khối trượt LS.009291.KS xảy ra tại sườn taluy ven đường bê tông từ xã Mẫu Sơn đi tỉnh lộ 235, thuộc xã Công Sơn, H. Cao Lộc, tỉnh Lạng Sơn, cách điểm trượt LS.009290.KS khoảng 250 m theo hướng hành trình (Hình 54).



Hình 54. Hình ảnh khối trượt LS.009291.KS thuộc xã Công Sơn, huyện Cao Lộc.

Khu vực này thuộc địa hình đồi núi cao, sườn dốc, bóc mòn, độ phân cắt mạnh. Đất đá phong hóa, bờ rời màu đỏ nâu, nâu vàng, nâu xám của cát kết, bột kết, thuộc phạm vi hệ tầng Nà Khuất (T_2nk), theo bản đồ địa chất tỷ lệ 1: 50.000 nhóm từ Lạng Sơn. Đá nứt nẻ, đập vỡ, phân lớp mỏng đến trung bình ($295 < 20$). Lớp vỏ phong hóa quan sát được dày trên 40 m. Thảm phủ thực vật gồm rừng thưa, cây bụi mọc tự nhiên, độ che phủ thấp, khoảng 40%.

Điểm trượt lở xảy ra trên sườn taluy đường, hướng trượt 240° , chiều rộng tại đỉnh khối trượt 20 m, rộng tại chân khối trượt là 60 m, cao 40 m, dày khối trượt 3 m, thể tích khoảng 1500 m^3 . Vật liệu khối trượt chủ yếu là cát, bột và mảnh vụn đá cát kết, bột kết phong hóa. Nguyên nhân gây trượt lở chủ yếu do lớp vỏ phong hóa mạnh và trung bình gồm cát, bột, cát kết, bột kết bị phong hóa bờ rời, nứt nẻ, đập vỡ, bị cắt xẻ taluy để làm đường có độ cao và độ dốc lớn (50°), khi có tác động của nước mưa làm lớp vỏ phong hóa và đất đá tại các khe nứt bị bão hòa nước, độ liên kết và ổn định sườn dốc bị giảm dẫn đến sườn dốc

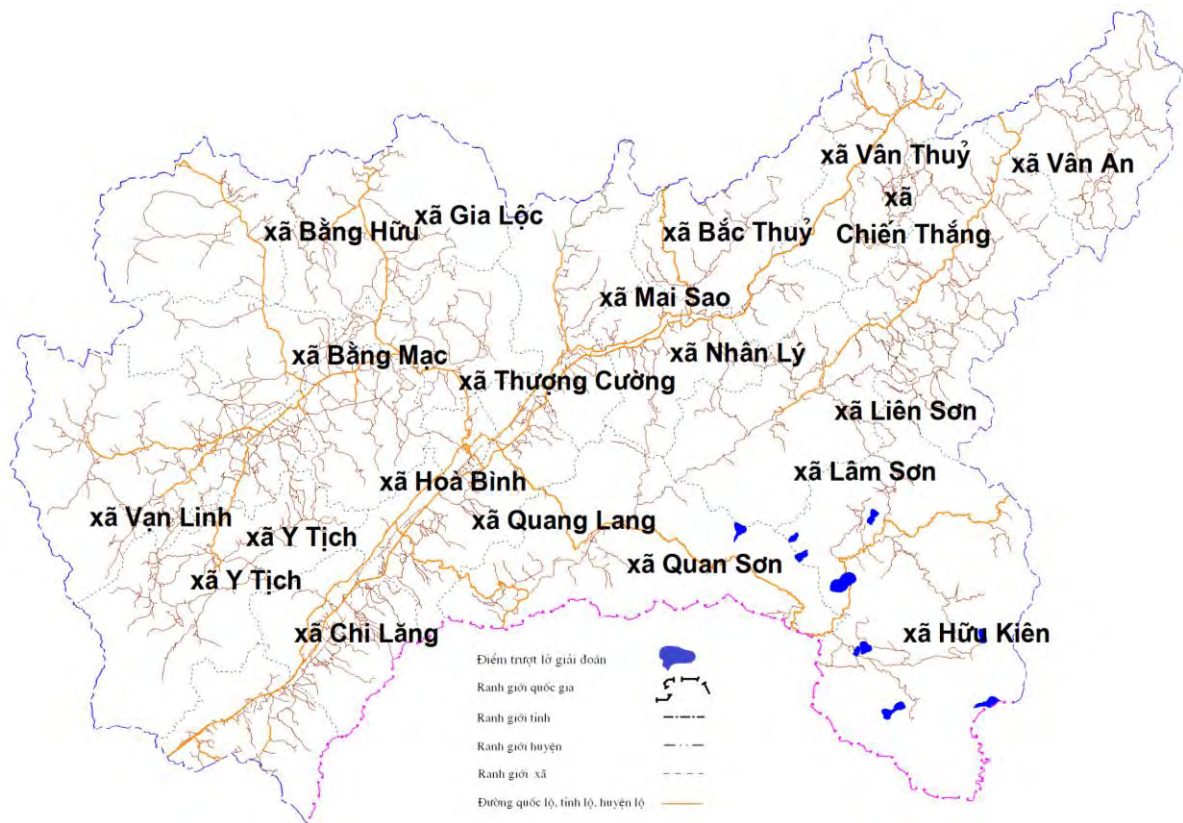
taluy bị trượt xuống mặt đường.

Biện pháp đề xuất xử lý, phòng tránh khả năng trượt lở tiếp tục xảy ra trong khu vực này bao gồm: kè chắn chân taluy, hạ bậc, giảm độ dốc taluy, thoát nước mặt, nước ngầm, để nâng cao độ ổn định sườn, xúc dọn khối vật liệu trượt, cảnh báo người, phương tiện di chuyển qua đoạn đường này khi mưa bão xảy ra.

II.2.4. Huyện Chi Lăng

II.2.4.1. Khái quát đặc điểm hiện trạng

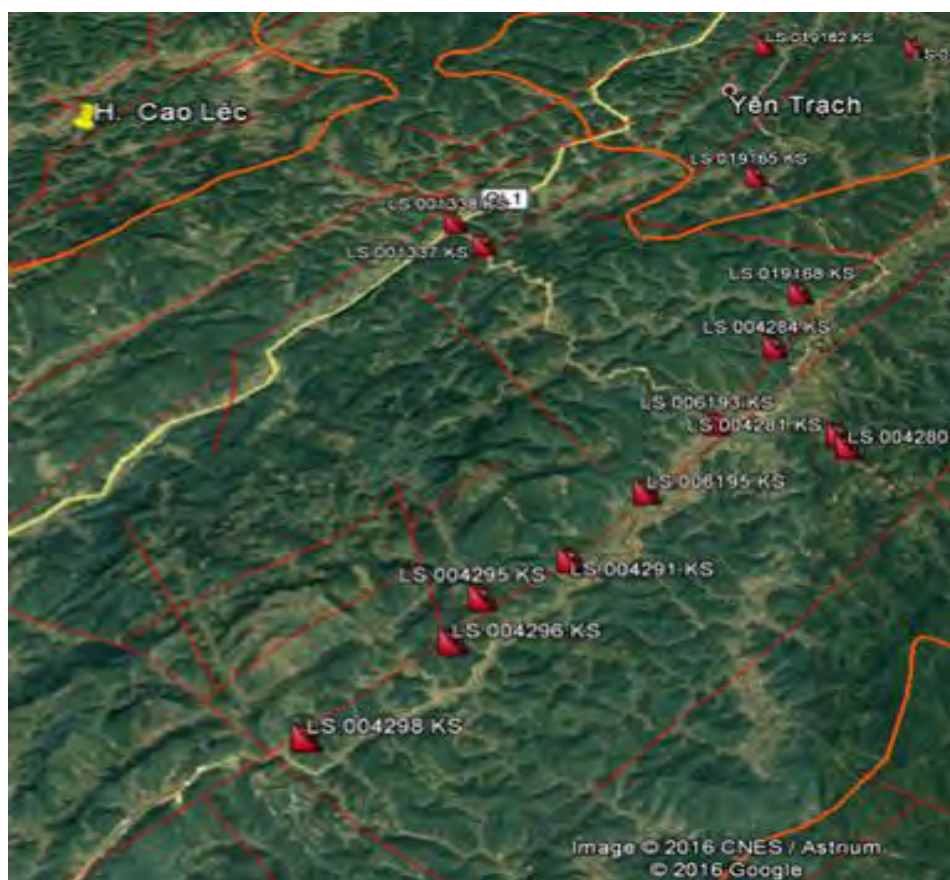
Trong khu vực huyện Chi Lăng, trượt lở xảy ra tập trung tại khu vực phía đông bắc của huyện, dọc tuyến đường tỉnh lộ 238, đoạn từ đèo Kéo Leo đến xã Vân An, và rải rác một số điểm trên các khu vực khác của huyện thuộc khu vực có diện tích đá trầm tích lục nguyên giàu alumosilicat (Hình 55, Hình 56, Hình 57 và Hình 58).



Hình 55. Sơ đồ phân bố các vị trí được giải đoán có biểu hiện trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Chi Lăng, tỉnh Lạng Sơn.



Hình 56. Sơ đồ phân bố các vị trí được xác định xảy ra trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Chi Lăng, tỉnh Lạng Sơn.



Hình 57. Các điểm trượt lở dọc TL238 được quan sát từ ảnh Google Earth.



Hình 58. Khối trượt LS.019168.KS xảy ra dọc Tỉnh lộ 238.

Trên khu vực huyện Chi Lăng xuất hiện chủ yếu các loại đá thuộc nhóm trầm tích lục nguyên giàu aluminosilicat phân bố nửa phía đông huyện, các đá carbonat phân bố nửa phía tây huyện, và trầm tích phun trào đi qua trung tâm huyện, các đá xâm nhập phân bố rải rác trên địa bàn huyện. Ngoài diện tích các đá carbonat, khu vực các đá khác có vỏ phong hóa dày, bề mặt địa hình bị cắt xẻ để làm đường giao thông và lấy mặt bằng xây dựng nhà ở, làm mất cân bằng sườn dốc, dễ dẫn đến trượt lở đất đá.

Các kết quả điều tra, khảo sát được thống kê trong Bảng 29. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá theo các cấp quy mô, các kiểu sườn xảy ra trượt và các khu vực sử dụng đất đặc biệt phân bố trên khu vực huyện Chi Lăng, tỉnh Lạng Sơn. Bảng 29, Bảng 30 và Bảng 31 cho thấy, trong số 22 điểm trượt lở đất đá trong toàn huyện Chi Lăng:

- Có 12 điểm trượt có quy mô nhỏ, 6 điểm trượt quy mô trung bình và 4 điểm trượt quy mô lớn;
- Có 2 điểm trượt trên sườn dốc tự nhiên, 20 điểm trượt xảy ra trên vách, sườn taluy nhân tạo;
- Có 1 điểm trượt dạng dòng, 6 điểm có kiểu trượt hỗn hợp, 7 điểm có kiểu trượt tịnh tiến và 8 điểm kiểu trượt xoay;
- Đã xác định được 22 vị trí đã gây thiệt hại đến nhà cửa, 14 vị trí gây thiệt hại về giao thông.

Bảng 29. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá theo các cấp quy mô, các kiểu sườn xảy ra trượt và các khu vực sử dụng đất đặc biệt phân bố trên khu vực huyện Chi Lăng, tỉnh Lạng Sơn.

Quy mô trượt		Tổng số điểm trượt	Số điểm trượt trên các sườn		Số điểm trượt trên từng loại sử dụng đất						
Cấp quy mô	Thể tích khối trượt (m ³)		Nhân tạo	Tự nhiên	Cây bụi	Đất chuyên dụng	Đất nông nghiệp	Đất trống	Rừng trồng	Rừng tự nhiên	Sông, hồ
Nhỏ	<200	12	10	2	2	2	2		5	1	
Trung bình	200-1.000	6	6		1	1			1	3	
Lớn	1.000-20.000	4	4				2			2	
Tổng số		22	20	2	3	3	4		6	6	

Bảng 30. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá phân loại theo quy mô và các kiểu trượt được phân bố trên khu vực huyện Chi Lăng, tỉnh Lạng Sơn.

Số điểm trượt phân loại theo quy mô			Số điểm trượt phân loại theo kiểu trượt				
Cấp quy mô	Thể tích khối trượt (m ³)	Số điểm trượt	Dạng đổ	Dạng dòng	Hỗn hợp	Tĩnh tiến	Trượt xoay
Nhỏ	<200	12		1	2	3	6
Trung bình	200-1.000	6			1	3	2
Lớn	1.000-20.000	4			3	1	0
Tổng số		22		1	6	7	8

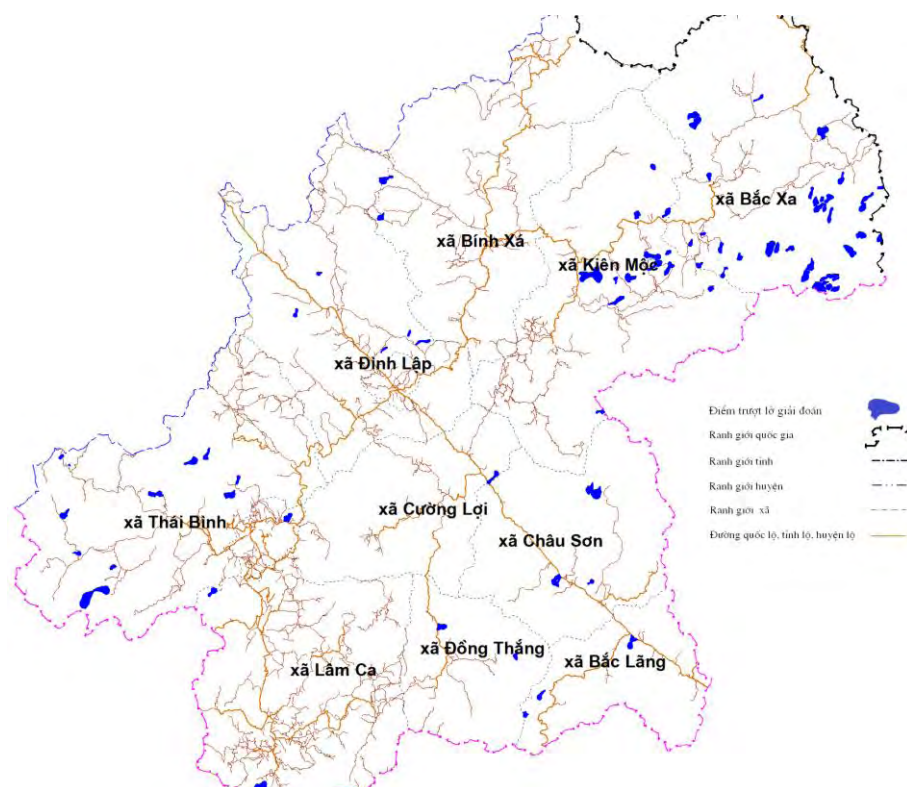
Bảng 31. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá gây các loại thiệt hại trong khu vực huyện Chi Lăng, tỉnh Lạng Sơn.

Cấp quy mô	Số điểm trượt lở gây các loại thiệt hại	
	Về nhà cửa	Về giao thông
Nhỏ	12	9
Trung bình	6	2
Lớn	4	3
Tổng cộng	22	14

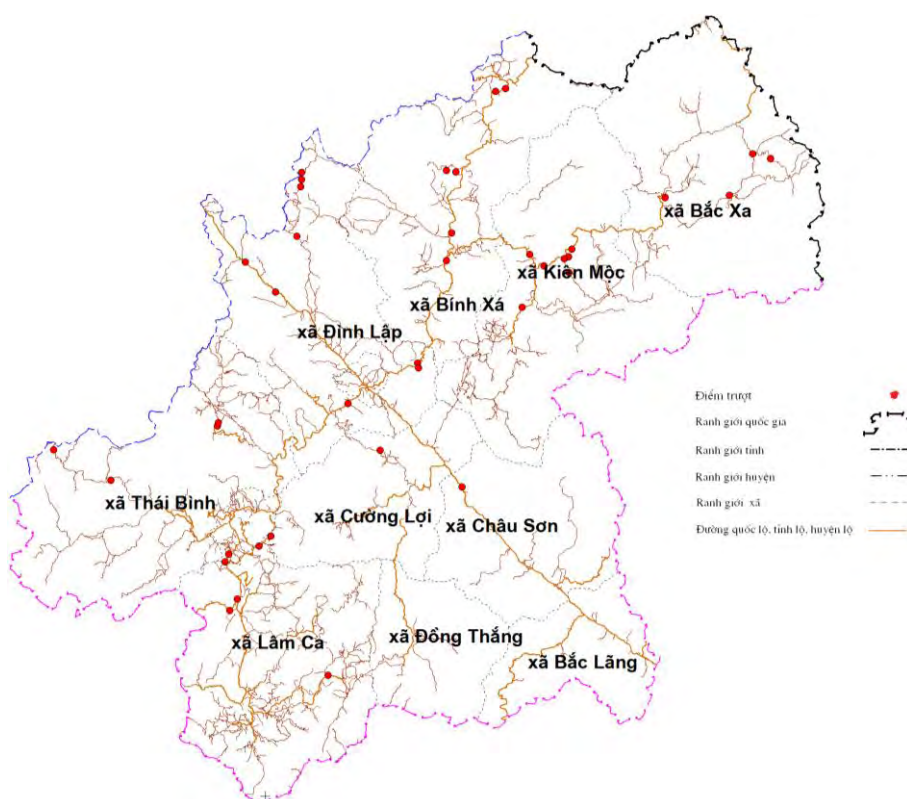
II.2.5. Huyện Đình Lập

II.2.5.1. Hiện trạng chung

Trong khu vực huyện Đình Lập, trượt lở xảy ra tại khu vực dọc các tuyến đường giao thông chính của huyện như tỉnh lộ 237 và tuyến đường liên huyện chạy từ phía đông bắc xuống tây nam huyện, phân bố rải rác trên toàn diện tích của huyện (Hình 59 và Hình 60).



Hình 59. Sơ đồ phân bố các vị trí được giải đoán có biểu hiện trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Đình Lập, tỉnh Lạng Sơn.



Hình 60. Sơ đồ phân bố các vị trí được xác định xảy ra trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Đình Lập, tỉnh Lạng Sơn.

Toàn bộ diện tích của huyện nằm trên khu vực diện tích đá trầm tích lục nguyên giàu aluminosilicat, trừ một chỏm nhỏ các đá thuộc nhóm phun trào axit - trung tính và tuf của chúng phía đông nam của huyện. Các thành tạo trên địa bàn huyện có lớp vỏ phong hóa dày, bề mặt địa hình có độ phân cắt lớn, bị cắt xẻ để làm đường giao thông và lấy mặt bằng xây dựng nhà ở, làm mất cân bằng sườn dốc, dễ dẫn đến trượt lở đất đá. Thành phần đất đá bị phong hóa mạnh, sản phẩm chủ yếu là cát, sét, bột, mức độ ổn định sườn dốc giảm, bị phân cắt bởi đứt gãy Cao Bằng - Tiên Yên và hệ thống các đứt gãy hai bên cánh cắt qua.

Các kết quả khảo sát được thống kê trong Bảng 32, Bảng 33 và Bảng 34 cho thấy, trong số 48 điểm trượt lở đất đá trong toàn huyện Đình Lập:

- Có 26 điểm trượt có quy mô nhỏ, 18 điểm trượt quy mô trung bình, 3 điểm trượt quy mô lớn và 1 điểm trượt quy mô rất lớn;

- Có 4 điểm trượt trên sườn dốc tự nhiên, 44 điểm trượt xảy ra trên vách, sườn taluy nhân tạo;

- Có 1 điểm trượt dạng dòng, 16 điểm có kiểu trượt hỗn hợp, 10 điểm có kiểu trượt tịnh tiến và 18 điểm kiểu trượt xoay;

- Đã xác định được 48 vị trí đã gây thiệt hại đến nhà cửa, 33 vị trí gây thiệt hại về giao thông.

Bảng 32. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá theo các cấp quy mô, các kiểu sườn xảy ra trượt và các khu vực sử dụng đất đặc biệt phân bố trên khu vực huyện Đình Lập, tỉnh Lạng Sơn.

Quy mô trượt		Tổng số điểm trượt	Số điểm trượt trên các sườn		Số điểm trượt trên từng loại sử dụng đất						
Cấp quy mô	Thể tích khối trượt (m ³)		Nhân tạo	Tự nhiên	Cây bụi	Đất chuyên dụng	Đất nông nghiệp	Đất trống	Rừng trồng	Rừng tự nhiên	Sông, hồ
Nhỏ	<200	26	24	2	6		4	0	5	11	0
Trung bình	200-1.000	18	17	1	4			1	4	9	0
Lớn	1.000-20.000	3	2	1					1	2	0
Rất lớn	20.000-100.000	1	1							1	0
Tổng số		48	44	4	10		4	1	10	23	0

Bảng 33. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá phân loại theo quy mô và các kiểu trượt được phân bố trên khu vực huyện Đình Lập của tỉnh Lạng Sơn.

Số điểm trượt phân loại theo quy mô			Số điểm trượt phân loại theo kiểu trượt				
Cấp quy mô	Thể tích khối trượt (m ³)	Số điểm trượt	Dạng đổ	Dạng dòng	Hỗn hợp	Tịnh tiến	Trượt xoay
Nhỏ	<200	26	3		7	7	9
Trung bình	200-1.000	18		1	7	3	7
Lớn	1.000-20.000	3			2		1
Rất lớn	20.000-100.000	1					1
Tổng số		48	3	1	16	10	18

Bảng 34. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá gây các loại thiệt hại trong khu vực huyện Đình Lập, tỉnh Lạng Sơn.

Cấp quy mô	Số điểm trượt lở gây các loại thiệt hại	
	Về nhà cửa	Về giao thông
Nhỏ	26	16
Trung bình	18	14
Lớn	3	3
Rất lớn	1	
Tổng cộng	48	33

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

* Khối trượt LS.00269.KS thuộc khu vực xã Bắc Xa, huyện Đình Lập

Khối trượt LS.00269.KS xảy ra tại taluy dương đường tuần tra biên giới Việt- Trung (Hình 61). Khu vực khảo sát trong vùng địa hình núi cao, có địa hình phân cắt khá mạnh, nguồn gốc địa hình bóc mòn, độ dốc tự nhiên trung bình từ 20-40°. Sườn ta luy dốc 45°. Thảm thực vật trong vùng có độ che phủ thấp, chủ yếu là cây bụi, cỏ. Độ che phủ >80%. Đá gốc lộ ra tại điểm khảo sát là đá cát bột kết phong hóa từ yếu đến hoàn toàn. Sản phẩm phong hóa có màu nâu xám, xám phớt vàng vàng, gắn kết yếu. Đá phong hóa bị nứt nẻ, đập vỡ khá mạnh mẽ. Thế nằm của đá gốc không đo được. Phương nứt nẻ chính 230<80.



Hình 61. Hình ảnh khối trượt LS.00269.KS xảy ra trên địa bàn xã Bắc Xa, huyện Đình Lập.

Tại điểm khảo sát, hiện tượng trượt lở xảy ra do xẻ ta luy làm đường. Khối trượt có đặc điểm: hướng phơi sườn: 110°, chiều rộng đỉnh khối trượt 25 m, chiều rộng chân khối trượt: 30 m, chiều cao khối trượt: 18-20 m, chiều dài

khối trượt: 20-25 m, bề dày trung bình khối trượt là 2-3 m, kiểu trượt hỗn hợp. Trượt lở xảy ra có thể do xẻ taluy, kết hợp với đá bị phong hóa đập vỡ nứt nẻ mạnh (không xác định được thời tiết vào thời gian xảy ra trượt). Tuy nhiên, theo quan sát hiện tượng trượt lở có thể xảy ra khi có mưa. Hiện tại điểm trượt đã được san bớt vật liệu ở chân. Dự báo khả năng xảy ra trượt lở tiếp tại điểm khảo sát này là rất cao.

** Khối trượt LS.001301.KS thuộc khu vực xã Lâm Ca, huyện Đình Lập*

Khối trượt LS.001301.KS xảy ra tại taluy đường QL31 Đình Lập đi Sơn Động - Bắc Giang. Khu vực khảo sát trong vùng địa hình núi cao, có địa hình phân cắt khá mạnh, nguồn gốc địa hình bóc mòn, độ dốc tự nhiên trung bình từ 20-40°. Sườn taluy dốc 60 độ. Thảm thực vật trong vùng phát triển tốt, chủ yếu lay thông và cây lâm nghiệp khác. Độ che phủ >80% (Hình 62).



Hình 62. Hình ảnh khối trượt LS.001301.KS thuộc khu vực xã Lâm Ca, huyện Đình Lập.

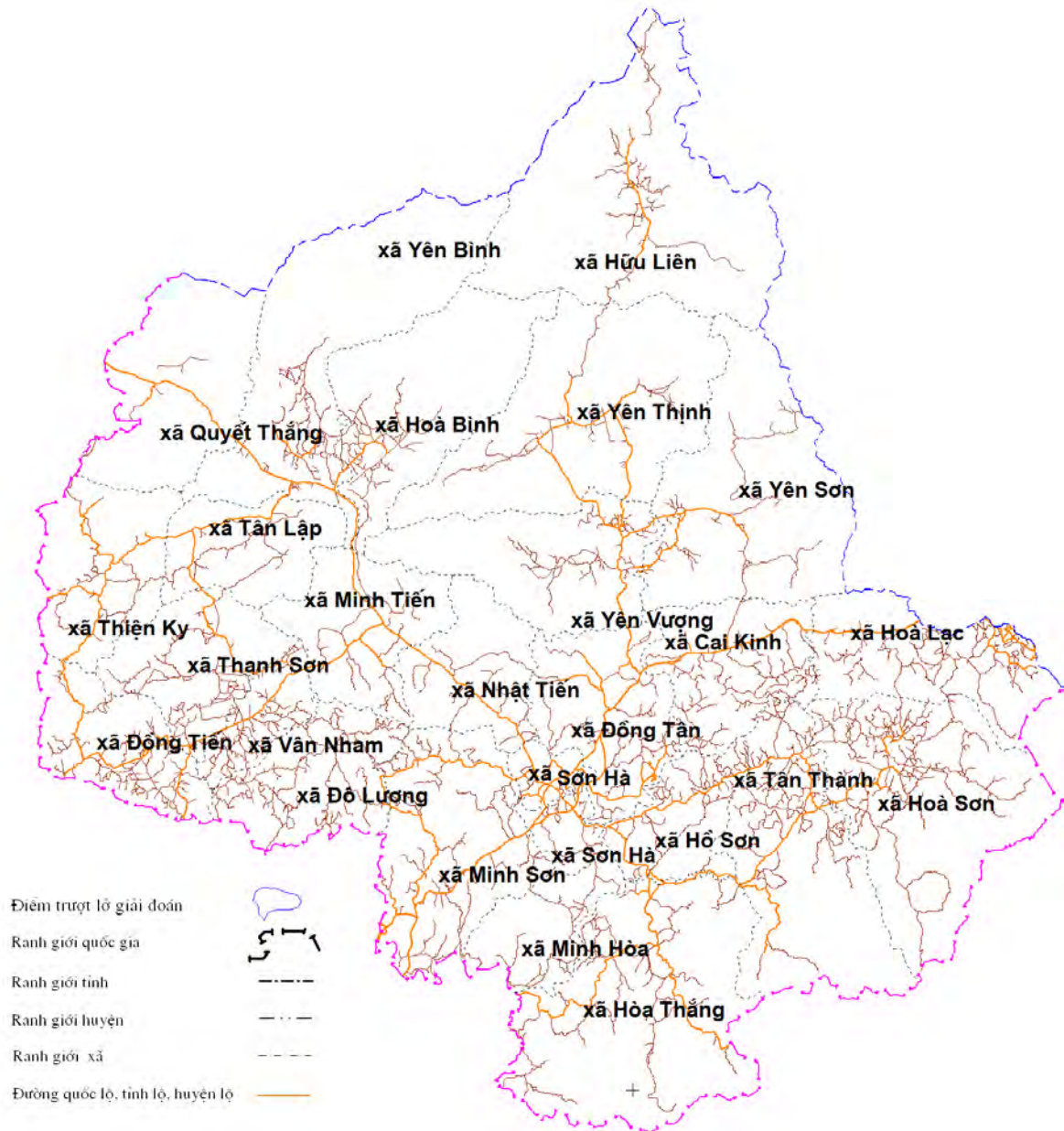
Theo bản đồ địa chất 1:50.000 thì điểm khảo sát nằm trong diện phân bố của hệ tầng Văn Lãng (T_3 n-r vl). Đá gốc lộ ra tại điểm khảo sát là đá cát bột kết phong hóa từ yếu đến hoàn toàn. Sản phẩm phong hóa có màu nâu xám, xám phớt vàng vàng, gắn kết yếu. Đá phong hóa bị nứt nẻ, đập vỡ khá mạnh mẽ. Thế nằm của đá gốc đo được là $270 \angle 45$. Phương nứt nẻ chính $120 < 60$.

Tại điểm khảo sát, hiện tượng trượt lở xảy ra do xẻ taluy làm đường, đặc điểm như sau: Hướng phơi sườn: 200° , chiều rộng đỉnh khối trượt: 8-10 m, chiều rộng chân khối trượt: 15 m, chiều cao khối trượt: 18-20 m, chiều dài khối trượt: 20-25 m, bề dày trung bình khối trượt là 5-8 m, kiểu trượt xoay. Trượt lở xảy ra có thể do xẻ taluy, cắt chân cộng với đá bị phong hóa và nứt nẻ mạnh (không xác định được thời tiết vào thời gian xảy ra trượt). Tuy nhiên, theo quan sát hiện tượng trượt lở có thể xảy ra khi có mưa. Hiện tại điểm trượt chưa được xử lý chống trượt. Dự báo khả năng xảy ra trượt lở tiếp tại điểm khảo sát này là rất cao.

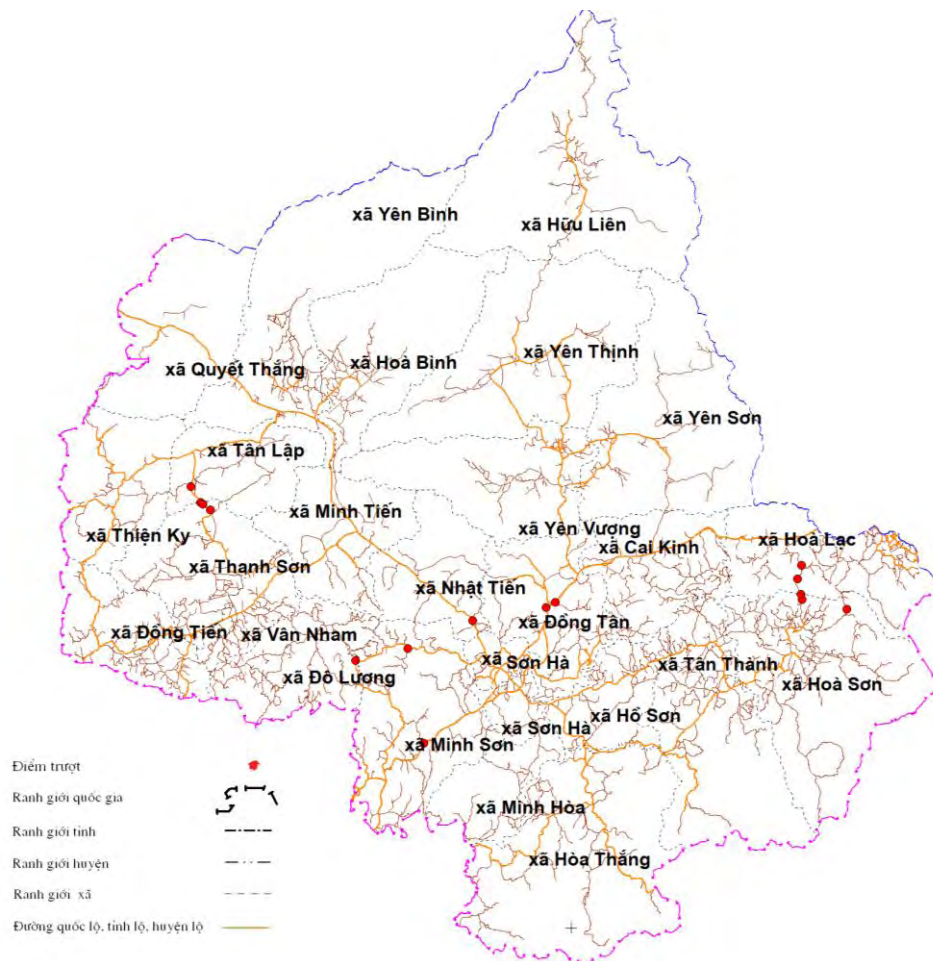
II.2.6. Huyện Hữu Lũng

II.2.6.1. Hiện trạng chung

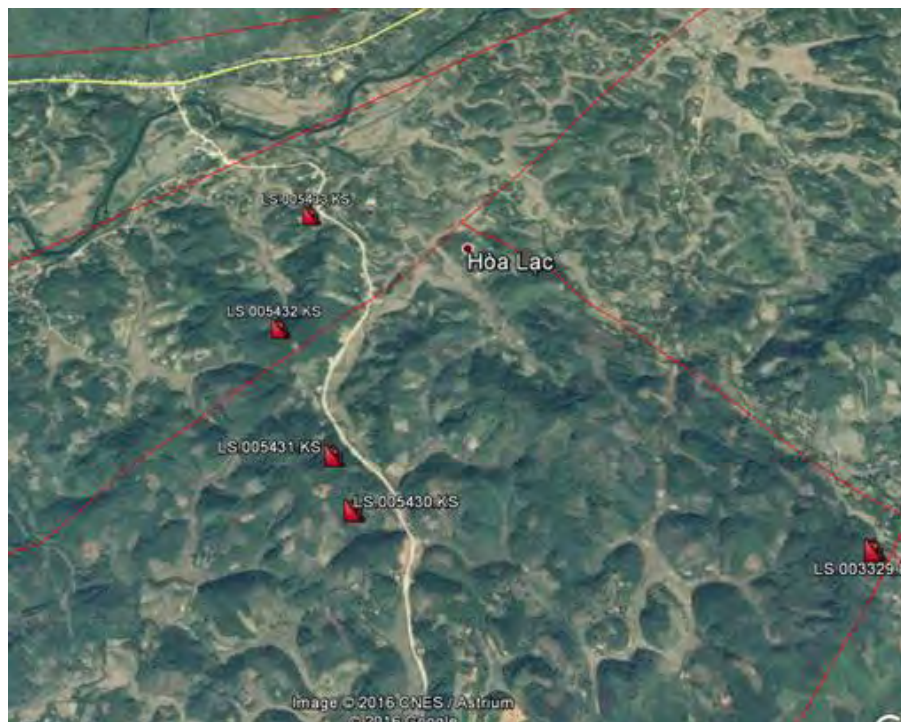
Trong khu vực huyện Hữu Lũng, trượt lở xảy ra tại khu vực dọc các tuyến đường giao thông liên huyện, phân bố rải rác trên khu vực phía nam của huyện, trong đó quan sát thấy trượt lở xảy ra dọc đường giao thông xã Hòa Lạc tại thời điểm khảo sát (Hình 63, Hình 64 và Hình 65).



Hình 63. Sơ đồ phân bố các vị trí được giải đoán có biểu hiện trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Hữu Lũng, tỉnh Lạng Sơn.



Hình 64. Sơ đồ phân bố các vị trí được xác định xảy ra trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Hữu Lũng, tỉnh Lạng Sơn.



Hình 65. Các điểm trượt lở xảy ra trên địa bàn xã Hoà Lạc được quan sát từ ảnh Google Earth.

Diện tích phía nam huyện nằm trên khu vực diện tích các đá trầm tích lục nguyên giàu aluminosilicat, và nhóm các đá phun trào axit - trung tính và tuf của chúng, trong khi đó diện tích phía bắc của huyện chủ yếu là các đá thuộc nhóm carbonat, hiện tượng trượt lở ít xảy ra. Khu vực phía nam huyện có lớp vỏ phong hóa độ dày trung bình, bề mặt địa hình có độ phân cắt không cao, qui mô các khối trượt thu thập được không lớn, xảy ra do bị cắt xẻ sườn dốc để làm đường giao thông và lấy mặt bằng xây dựng nhà ở, làm mất cân bằng sườn dốc, dẫn đến trượt lở đất đá. Thành phần đất đá bị phong hóa nứt nẻ, dập vỡ, sản phẩm chủ yếu là cát, sét, bột (Hình 66), mức độ ổn định sườn dốc giảm, dễ xảy ra trượt lở khi có tác động của yếu tố kích hoạt của mưa. Khu vực phía bắc huyện chủ yếu là các đá carbonat, tuy khả năng xảy ra trượt lở không cao nhưng cần đề phòng khả năng xảy ra đá rơi, đá đổ.



Hình 66. Khối trượt LS.005433.KS thuộc xã Hòa Lạc, huyện Hữu Lũng, với thành phần đất đá bị phong hóa nứt nẻ, dập vỡ, sản phẩm chủ yếu là cát, sét, bột.

Kết quả điều tra, khảo sát được thống kê trong Bảng 35, Bảng 36 và Bảng 37 cho thấy, trong số 14 điểm trượt lở đất đá trong toàn huyện Hữu Lũng:

- Có 8 điểm trượt có quy mô nhỏ, 4 điểm trượt quy mô trung bình và 2 điểm trượt quy mô lớn;
- Có 14 điểm trượt xảy ra trên vách, sườn taluy nhân tạo;
- Có 5 điểm có kiểu trượt hỗn hợp, 3 điểm có kiểu trượt tịnh tiến và 5 điểm kiểu trượt xoay;
- Đã xác định được 14 vị trí đã gây thiệt hại đến nhà cửa, 11 vị trí gây thiệt hại về giao thông.

Bảng 35. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá theo các cấp quy mô, các kiểu sườn xảy ra trượt và các khu vực sử dụng đất đặc biệt phân bố trên khu vực huyện Hữu Lũng, tỉnh Lạng Sơn.

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

Bảng 36. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá phân loại theo quy mô và các kiểu trượt được phân bố trên khu vực huyện Hữu Lũng, tỉnh Lạng Sơn.

Số điểm trượt phân loại theo quy mô			Số điểm trượt phân loại theo kiểu trượt				
Cấp quy mô	Thể tích khối trượt (m ³)	Số điểm trượt	Dạng đổ	Dạng dòng	Hỗn hợp	Tĩnh tiến	Trượt xoay
Nhỏ	<200	8	1			2	5
Trung bình	200-1.000	4			4		
Lớn	1.000-20.000	2			1	1	
Tổng số		14	1		5	3	5

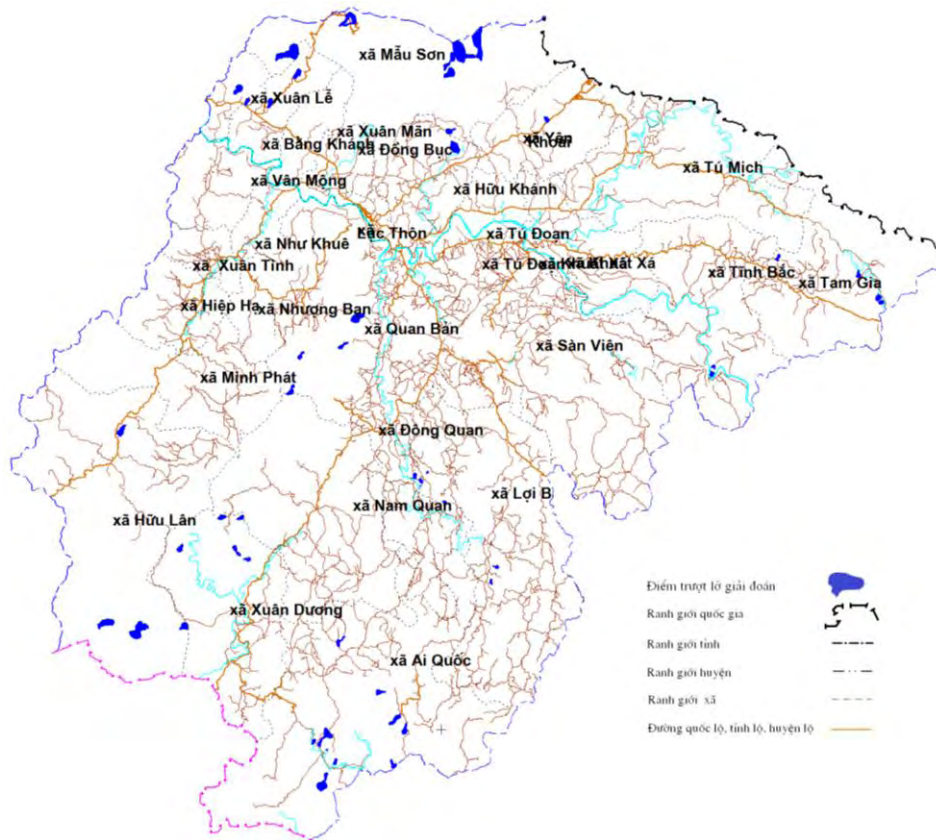
Bảng 37. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá gây các loại thiệt hại trong khu vực huyện Hữu Lũng, tỉnh Lạng Sơn.

Cấp quy mô	Số điểm trượt lở gây các loại thiệt hại	
	Về nhà cửa	Về giao thông
Nhỏ	8	7
Trung bình	4	3
Lớn	2	1
Tổng cộng	14	11

II.2.7. Huyện Lộc Bình

II.2.7.1. Hiện trạng chung

Huyện Lộc Bình nằm hoàn toàn trong khu vực các đá trầm tích lục nguyên giàu alumosilicat, trượt lở xảy ra tại khu vực dọc các tuyến đường giao thông chính của huyện như tỉnh lộ 236, 237, 237b, 237c và QL 4B, phân bố với mật độ dày trên toàn diện tích của huyện, đặc biệt là tuyến đường từ Quốc lộ 4B lên đỉnh Mẫu Sơn (Hình 67 và Hình 68).



Hình 67. Sơ đồ phân bố các vị trí được giải đoán có biểu hiện trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Lạc Bình, tỉnh Lạng Sơn.



Hình 68. Sơ đồ phân bố các vị trí được xác định xảy ra trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Lạc Bình, tỉnh Lạng Sơn.

Các thành tạo địa chất trên địa bàn huyện có lớp vỏ phong hóa dày, bề mặt địa hình có độ phân cắt lớn, bị cắt xẻ để làm đường giao thông và lấy mặt bằng xây dựng nhà ở, làm mất cân bằng sườn dốc, dễ dẫn đến trượt lở đất đá khi gặp yếu tố kích hoạt như mưa bão. Đất đá bị phong hóa mạnh, nứt nẻ, giòn vỡ, sản phẩm phong hóa bờ rời. Do ảnh hưởng của đứt gãy sâu Cao Bằng - Tiên Yên và hệ thống các đứt gãy phương đông bắc - tây kết hợp với á kinh tuyến hai bên cánh làm cho cấu trúc địa chất của vùng bị cắt xẻ, chia nhỏ là nguyên nhân hiện tượng trượt lở xuất hiện phổ biến trong khu vực.

Các kết quả điều tra, khảo sát được thống kê trong Bảng 38, Bảng 39 và

Bảng 40 cho thấy, trong số 130 điểm trượt lở đất đá trong toàn huyện Lộc Bình:

- Có 83 điểm trượt có quy mô nhỏ, 36 điểm trượt quy mô trung bình và 11 điểm trượt quy mô lớn;

- Có 10 điểm trượt trên sườn dốc tự nhiên, 120 điểm trượt xảy ra trên vách, sườn taluy nhân tạo;

- Có 5 điểm trượt dạng đổ, 11 điểm trượt dạng dòng, 62 điểm có kiểu trượt hỗn hợp, 26 điểm có kiểu trượt tịnh tiến và 26 điểm kiểu trượt xoay;

- Đã xác định được 130 vị trí đã gây thiệt hại đến nhà cửa, 59 vị trí gây thiệt hại về giao thông.

Bảng 38. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá theo các cấp quy mô, các kiểu sườn xảy ra trượt và các khu vực sử dụng đất đặc biệt phân bố trên khu vực huyện Lộc Bình, tỉnh Lạng Sơn.

Quy mô trượt		Tổng số điểm trượt	Số điểm trượt trên các sườn		Số điểm trượt trên từng loại sử dụng đất						
Cấp quy mô	Thể tích khối trượt (m ³)		Nhân tạo	Tự nhiên	Cây bụi	Đất chuyên dụng	Đất nông nghiệp	Đất trống	Rừng trồng	Rừng tự nhiên	Sông, hồ
Nhỏ	<200	83	82	1	24	1	15		16	27	0
Trung bình	200-1.000	36	32	4	8		4		5	17	2
Lớn	1.000-20.000	11	6	5	2	1				7	1
Tổng số		130	120	10	34	2	19		21	51	3

Bảng 39. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá phân loại theo quy mô và các kiểu trượt được phân bố trên khu vực huyện Lộc Bình của tỉnh Lạng Sơn.

Số điểm trượt phân loại theo quy mô			Số điểm trượt phân loại theo kiểu trượt				
Cấp quy mô	Thể tích khối trượt (m ³)	Số điểm trượt	Dạng đổ	Dạng dòng	Hỗn hợp	Tịnh tiến	Trượt xoay
Nhỏ	<200	83	3	2	50	10	18
Trung bình	200-1.000	36		7	10	14	5
Lớn	1.000-20.000	11	2	2	2	2	3
Tổng số		130	5	11	62	26	26

Bảng 40. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá gây các loại thiệt hại trong khu vực huyện Lộc Bình của tỉnh Lạng Sơn.

Cấp quy mô	Số điểm trượt lở gây các loại thiệt hại	
	Về nhà cửa	Về giao thông
Nhỏ	83	42
Trung bình	36	13
Lớn	11	4
Tổng cộng	130	59

II.2.7.2. Kết quả điều tra trực tiếp một số điểm trượt lở đất đá đặc trưng

* Khối trượt LS.018215.KS thuộc khu vực thôn Khuổi Tăng, xã Mẫu Sơn, huyện Lộc Bình

Trượt lở xảy ra tại vách taluy đường lên đỉnh Mẫu Sơn, thuộc địa phận thôn Khuổi Tăng, xã Mẫu Sơn, huyện Lộc Bình, tỉnh Lạng Sơn. Đây là khối trượt kiểu tịnh tiến, trượt theo mặt lớp, xảy ra đã lâu, khoảng năm 2013, nay vẫn tiếp tục xảy ra trượt (Hình 69).



Hình 69. Hình ảnh khối trượt LS.018215.KS thuộc khu vực thôn Khuổi Tăng, xã Mẫu Sơn, huyện Lộc Bình.

Đoạn đường này cách đỉnh Mẫu Sơn khoảng 6km, vách taluy cũ cao 2-5 m, phương 120°, dốc >60°. Trên vách lộ đá cát kết, bột kết màu xám trắng, tím của hệ tầng Nà Khuất ($T_2 nk$), phân lớp dày, đá bị nứt nẻ, dập vỡ, cà nát phong hóa yếu, thể nằm $210 \angle 20$, hướng cắm trùng với hướng dốc địa hình, phần lớp trên của lớp đá gốc là lớp phong hóa hoàn toàn, dày 1-2 m, gồm sét, bột, sạn, màu nâu vàng, bờ rời và một mảng rừng thông bị tụt xuống theo khiến cây cối nghiêng ngả.

Tại trên vách taluy dương đó phát sinh một vết trượt dạng mảng trượt kiểu tịnh tiến theo mặt lớp, hướng trượt 210°. Khối trượt có chiều rộng chân 100 m, đỉnh rộng 60 m, chiều dài 40-50 m, chiều dày ước tính khoảng 1-2 m, thể tích

khối trượt $\sim 500 \text{ m}^3$. Trên thân khối trượt có nhiều mương xói rãnh xói và cả những vết nứt của đất đá ở phía trên đỉnh của khối trượt, nên có nguy cơ sẽ tiếp tục trượt. Hoạt động của khối trượt đã làm sụt sườn núi tạo thành một bậc địa hình thấp rõ nét, làm lấp và phá hoại đường cần phải được gia cố khắc phục.

Địa hình khu vực dạng sườn bóc mòn, núi cao trung bình, đỉnh tròn gần như phẳng và nhẵn dạng cao nguyên, sườn dốc tự nhiên $20-30^\circ$, độ chênh cao địa hình trên đỉnh thấp, độ phân cắt địa hình ở mức trung bình. Thảm phủ thực vật phát triển rất tốt, chủ yếu là rừng thông, độ che phủ khoảng 80-90%.

** Khối trượt LS.018216.KS thuộc khu vực thôn Khuổi Tằng, xã Mẫu Sơn, huyện Lộc Bình*

Trượt lở xảy ra tại đoạn đường đèo, nơi uốn khúc nhất của đoạn đường lên đỉnh Mẫu Sơn, cách đỉnh Mẫu Sơn khoảng 5 km, thuộc địa phận thôn Khuổi Tằng, xã Mẫu Sơn, huyện Lộc Bình, tỉnh Lạng Sơn (Hình 70). Đây là khối trượt tự nhiên kiểu đá rơi, đá lăn, trượt theo mặt địa hình dạng phễu lưu vực suối, kiểu bẫy lũ quét, xảy ra đã lâu, khoảng năm 2013, do mưa bão lớn, gây trượt vào lúc 2-3h sáng, gây thiệt hại cho 1 hộ dân sống dưới chân núi, hỏng nhà phải di dời ra sống ở nơi khác. Trượt làm sập nhà cửa, vùi lấp bếp, chuồng trại và làm chết hơn 60 con lợn, 50 con gà và mất 34 nghìn lít rượu. Ước tính thiệt hại khoảng gần 1 tỷ đồng.



Hình 70. Hình ảnh khối trượt LS.018216.KS thuộc khu vực thôn Khuổi Tằng, xã Mẫu Sơn, huyện Lộc Bình.

Nguyên nhân chính là do nhà xây tại vị trí tụ thủy, chặn ngang lưu vực khe núi có các vách đá rất cao, dốc đứng $60-70^\circ$. Khi có mưa lớn, bùn, đất đá lở, theo nước từ các vách núi lăn xuống khe. Các tầng lăn xuống là đá sét kết, bột kết, cát kết của hệ tầng Nà Khuất ($T_2 nk$), phân lớp dày đến trung bình, đá bị nứt nẻ, đập vỡ, cà nát mạnh.

Địa hình khu vực dạng sườn bóc mòn, núi cao, vách dốc, sườn dốc tự nhiên 40-60°, độ chênh cao địa hình trên đỉnh lớn, độ phân cắt địa hình mạnh. Thảm phủ thực vật phát triển tốt, chủ yếu là rừng thông và rừng tự nhiên, độ che phủ khoảng 70-80%.

* Khối trượt LS.003168.KS thuộc khu vực thôn Còn Chè, xã Tam Gia, huyện Lộc Bình

Địa hình tại điểm trượt lở là địa hình đồi núi có độ cao trung bình đến thấp, mức độ phân cắt địa hình vừa, độ dốc địa hình tập trung trong khoảng 10-30°, dạng bề mặt địa hình đỉnh núi tròn, sườn thoải mềm mại, nguồn gốc địa hình bóc mòn. Mức độ che phủ thảm thực vật khoảng 80%, chủ yếu là rừng tái sinh trồng cây lâm nghiệp (cây Thông). Tại vách taluy hoàn toàn không lộ đá gốc, gặp sản phẩm phong hóa từ đá sét bột kết thuộc hệ tầng Hà Cối 2 (J₁₋₂hc₂). Hiện trạng trượt lở xảy ra tại đây gồm cả 2 phần vách dương bên phải đường và vách âm bên trái đường theo hướng hành trình về trung tâm xã Tam Gia, với đặc điểm:

- Trượt vách dương: hướng phơi sườn vách trượt 230°, chiều rộng đỉnh khối trượt: 8 m, chiều rộng chân khối trượt: 15 m, chiều cao khối trượt: 20 m, chiều dài khối trượt: 25 m, bề dày trung bình khối trượt là 4 m, kiểu trượt chảy. Trượt lở xảy ra trong đới phong hóa mạnh. Nguyên nhân trượt do vỏ phong hóa phát triển mạnh và việc xẻ vách sườn tạo độ dốc vách lớn làm mất thế cân bằng của các đới phong hóa, vào mùa mưa dễ gây trượt lở.

- Trượt vách âm: hướng trượt về phía suối Đá Cý hướng trượt cũng về phía 230°. Không quan sát được rõ quy mô trượt do cây cỏ bụi mọc khá dày đặc.

Dự báo khả năng xảy ra trượt lở tiếp rất cao, phần diện tích khối trượt dương vẫn tồn tại trên vách và trượt từ từ với quy mô lớn.



Hình 71. Khối trượt LS.003168.KS thuộc khu vực thôn Còn Chè, xã Tam Gia, huyện Lộc Bình: tổng quan khối trượt ngoài thực địa (hình trái) và vị trí trên bản đồ địa hình (hình phải)..



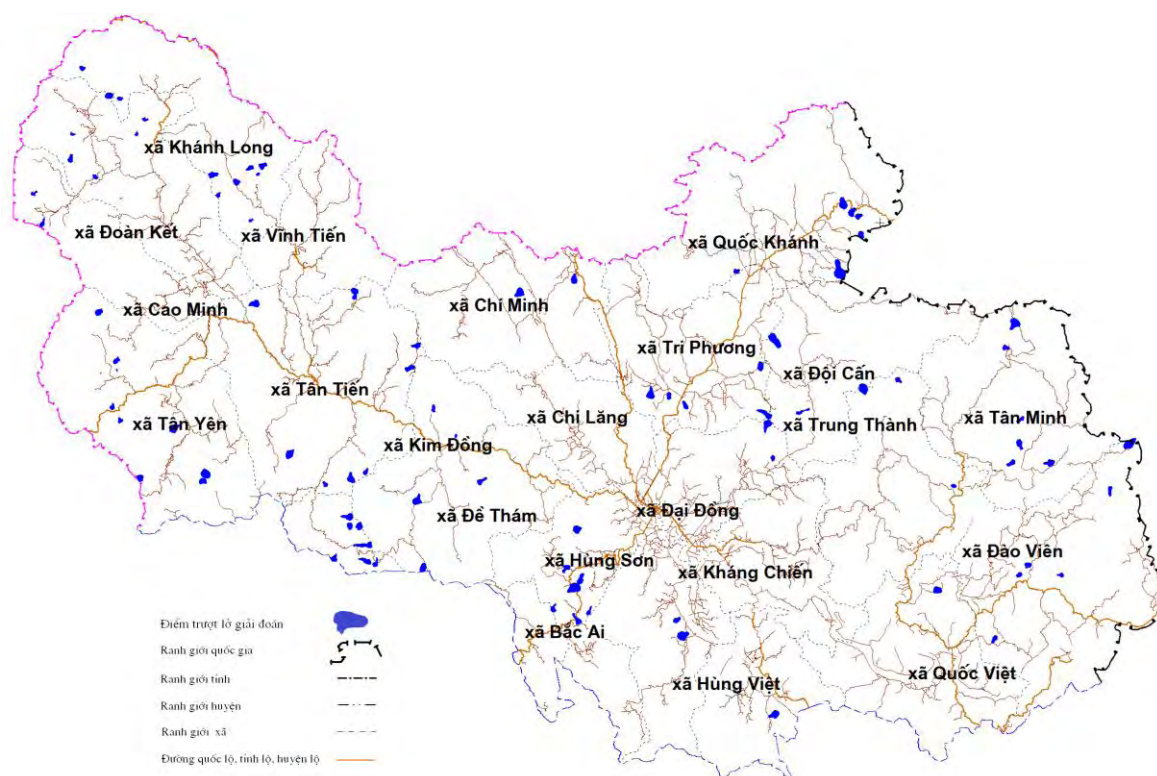
Hình 72. Hình ảnh tác động của khối trượt LS.003168.KS thuộc khu vực thôn Còn Chè, xã Tam Gia, huyện Lộc Bình.

II.2.8. Huyện Tràng Định

II.2.8.1. Hiện trạng chung

Trong khu vực huyện Tràng Định, trượt lở xảy ra trên toàn bộ diện tích của huyện Tràng Định với mật độ khá dày, đặc biệt tại các khu vực dọc các tuyến đường giao thông chính của huyện như TL228, TL228C, TL229 thuộc địa phận xã Quốc Việt, QL4A (từ Thất Khê đi Văn Quan), QL3B (đoạn từ xã TT Thất Khê đi xã Đoàn Kết)... (Hình 73, Hình 74, Hình 75 và Hình 76)

Đây là khu vực xuất hiện hầu hết các nhóm thạch học nhưng nhóm có diện tích lớn là các đá trầm tích lục nguyên giàu alumosilicat và nhóm đá phun trào axit trung tính và tuf, các nhóm đá khác có diện tích nhỏ hơn phân bố tại khu vực phía bắc của huyện. Các nhóm thạch học trên khu vực có vỏ phong hóa dày, thành phần vật chất chủ yếu là sét, bột, phong hóa bở rời, bề mặt địa hình phân cắt mạnh, bị cắt xẻ để làm đường giao thông và lấy mặt bằng xây dựng nhà ở, làm mất cân bằng sườn dốc, đây chính là nguyên nhân dễ dẫn đến trượt lở đất đá trên khu vực huyện. Do ảnh hưởng của đứt gãy sâu Cao Bằng - Tiên Yên và hệ thống các đứt gãy phương đông bắc - tây nam hoạt động mạnh với nhiều khu vực bị cà nát, phá hủy làm cho cấu trúc địa chất của vùng bị cắt xẻ, chia nhỏ là nguyên nhân chủ yếu dẫn đến trượt lở xuất hiện phổ biến trong khu vực phía đông của huyện (Hình 76).



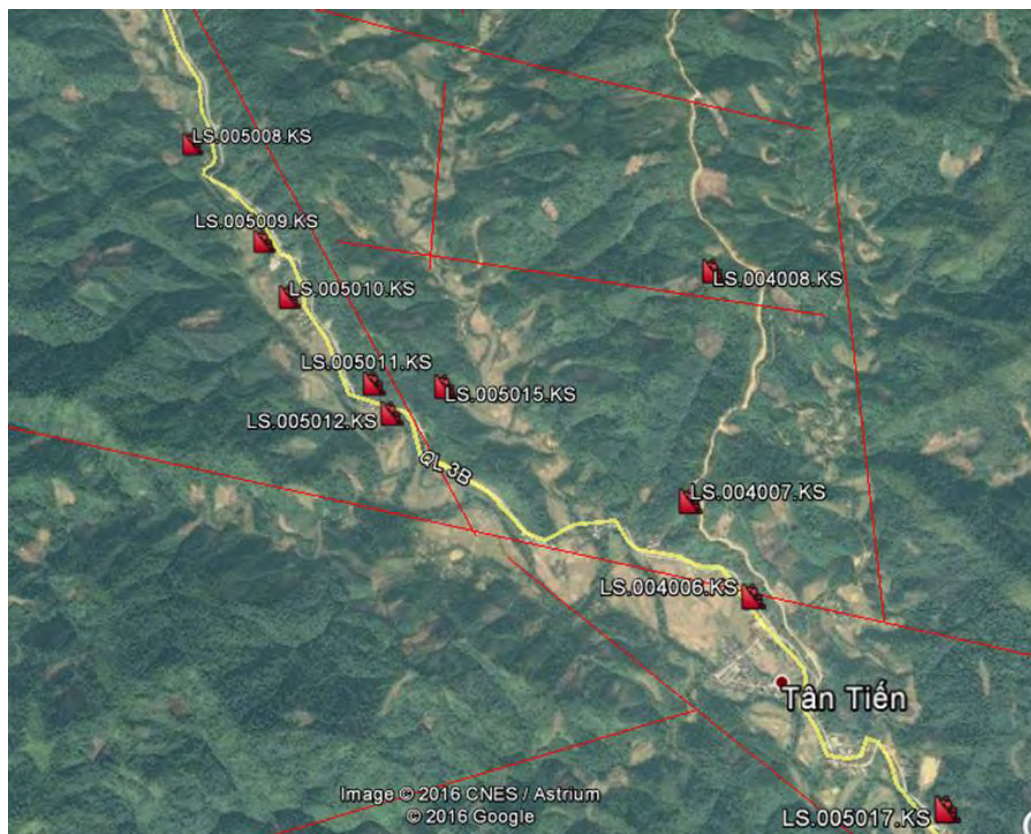
Hình 73. Sơ đồ phân bố các vị trí được giải đoán có biểu hiện trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Trảng Định, tỉnh Lạng Sơn.



Hình 74. Sơ đồ phân bố các vị trí được xác định xảy ra trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Trảng Định, tỉnh Lạng Sơn.



Hình 75. Khối trượt LS.001005.KS, ngay sát QL3B cách UBND xã Tân Yên khoảng 200 m về phía ĐB



Hình 76. Các điểm trượt lở dọc QL3B được quan sát từ ảnh Google Earth.

Các kết quả điều tra, khảo sát được thống kê trong Bảng 41, Bảng 42 và Bảng 43 cho thấy, trong số 276 điểm trượt lở đất đá trong toàn huyện Trảng Định:

- Có 181 điểm trượt có quy mô nhỏ, 64 điểm trượt quy mô trung bình, 28 điểm trượt quy mô lớn và 2 điểm trượt quy mô đặc biệt lớn;

- Có 7 điểm trượt trên sườn dốc tự nhiên, 268 điểm trượt xảy ra trên vách, sườn taluy nhân tạo;

- Có 22 điểm trượt dạng đổ, 18 điểm trượt dạng dòng, 102 điểm có kiểu trượt hỗn hợp, 60 điểm có kiểu trượt tịnh tiến và 74 điểm kiểu trượt xoay;

- Đã xác định được 276 vị trí đã gây thiệt hại đến nhà cửa, 188 vị trí gây thiệt hại về giao thông.

Bảng 41. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá theo các cấp quy mô, các kiểu sườn xảy ra trượt và các khu vực sử dụng đất đặc biệt phân bố trong huyện Trảng Định, tỉnh Lạng Sơn.

Quy mô trượt		Tổng số điểm trượt	Số điểm trượt trên các sườn		Số điểm trượt trên từng loại sử dụng đất						
Cấp quy mô	Thể tích khối trượt (m ³)		Nhân tạo	Tự nhiên	Cây bụi	Đất chuyên dụng	Đất nông nghiệp	Đất trống	Rừng trồng	Rừng tự nhiên	Sông, hồ
Nhỏ	<200	181	179	2	5	4	39	3	88	37	6
Trung bình	200-1.000	64	62	2	1	3	13	1	31	12	3
Lớn	1.000-20.000	28	25	3		1	5		18	3	1
Đặc biệt lớn	>100.000	2	2							2	
Tổng số		276	268	7	6	8	57	4	137	54	10

Bảng 42. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá phân loại theo quy mô và các kiểu trượt được phân bố trên khu vực huyện Trảng Định, tỉnh Lạng Sơn.

Số điểm trượt phân loại theo quy mô			Số điểm trượt phân loại theo kiểu trượt				
Cấp quy mô	Thể tích khối trượt (m ³)	Số điểm trượt	Dạng đổ	Dạng dòng	Hỗn hợp	Tịnh tiến	Trượt xoay
Nhỏ	<200	182	20	7	64	35	56
Trung bình	200-1.000	64	1	5	28	20	10
Lớn	1.000-20.000	28	1	6	9	4	8
Đặc biệt lớn	>100.000	2			1	1	
Tổng số		276	22	18	102	60	74

Bảng 43. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá gây các loại thiệt hại trong khu vực huyện Trảng Định, tỉnh Lạng Sơn.

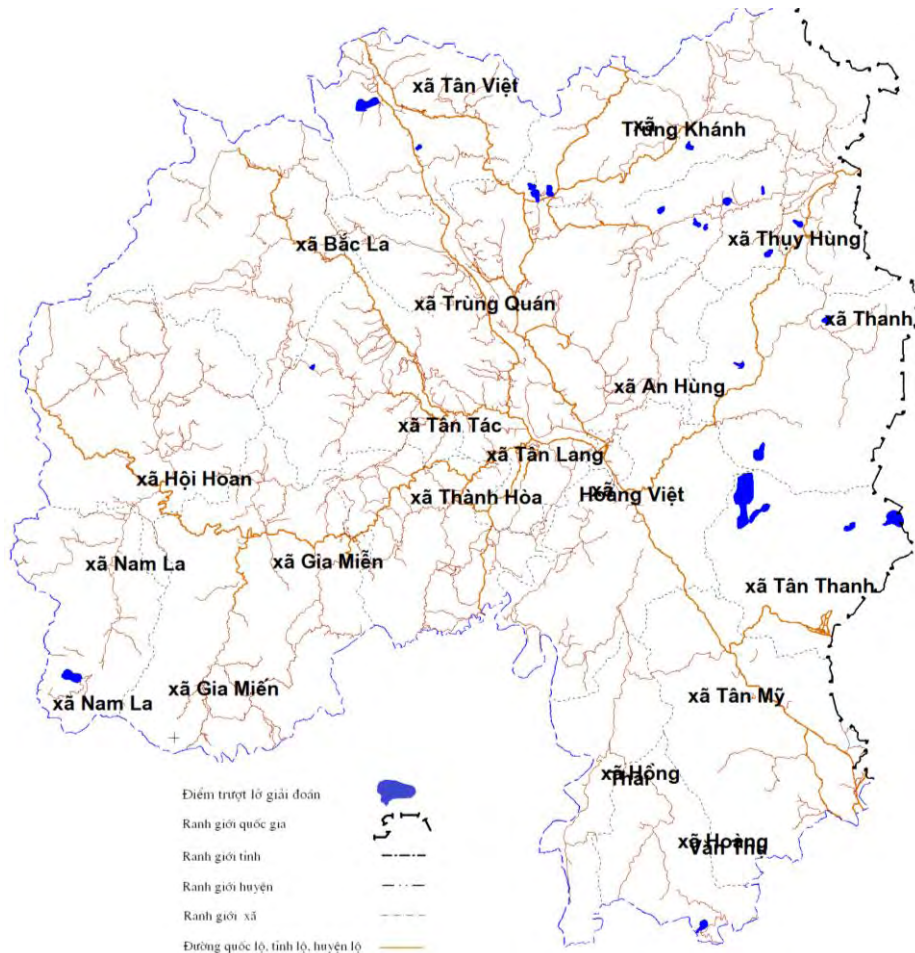
Cấp quy mô	Số điểm trượt lở gây các loại thiệt hại	
	Về nhà cửa	Về giao thông
Nhỏ	182	125
Trung bình	64	42
Lớn	28	20
Đặc biệt lớn	2	1
Tổng cộng	276	188

II.2.9. Huyện Văn Lãng

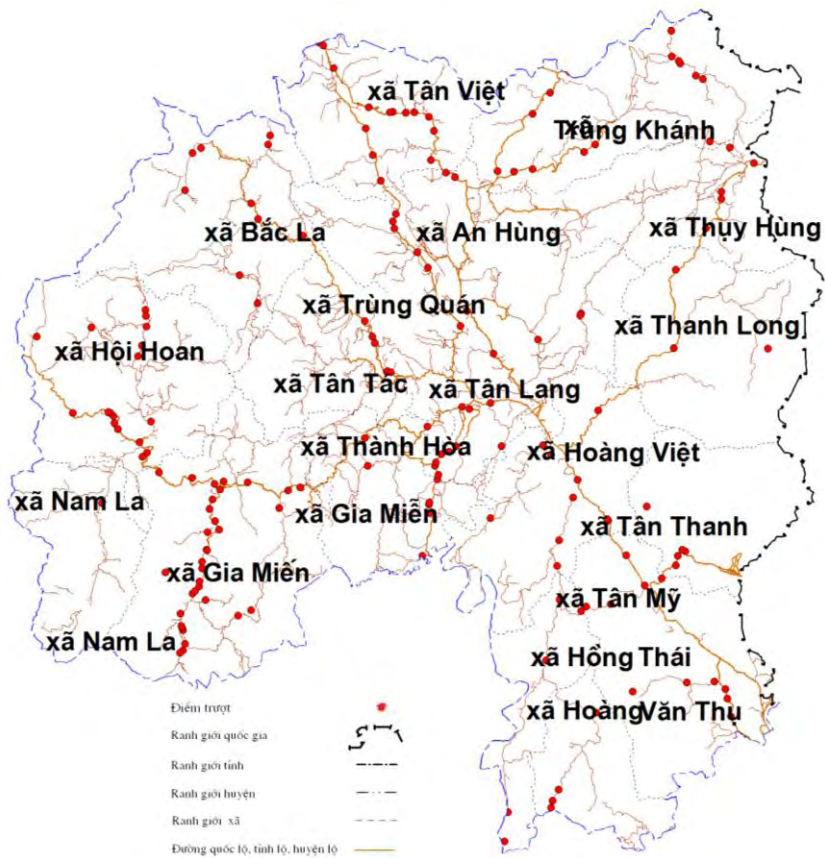
II.2.9.1. Hiện trạng chung

Trên địa bàn huyện Văn Lãng, các điểm trượt phân bố với mật độ khá cao

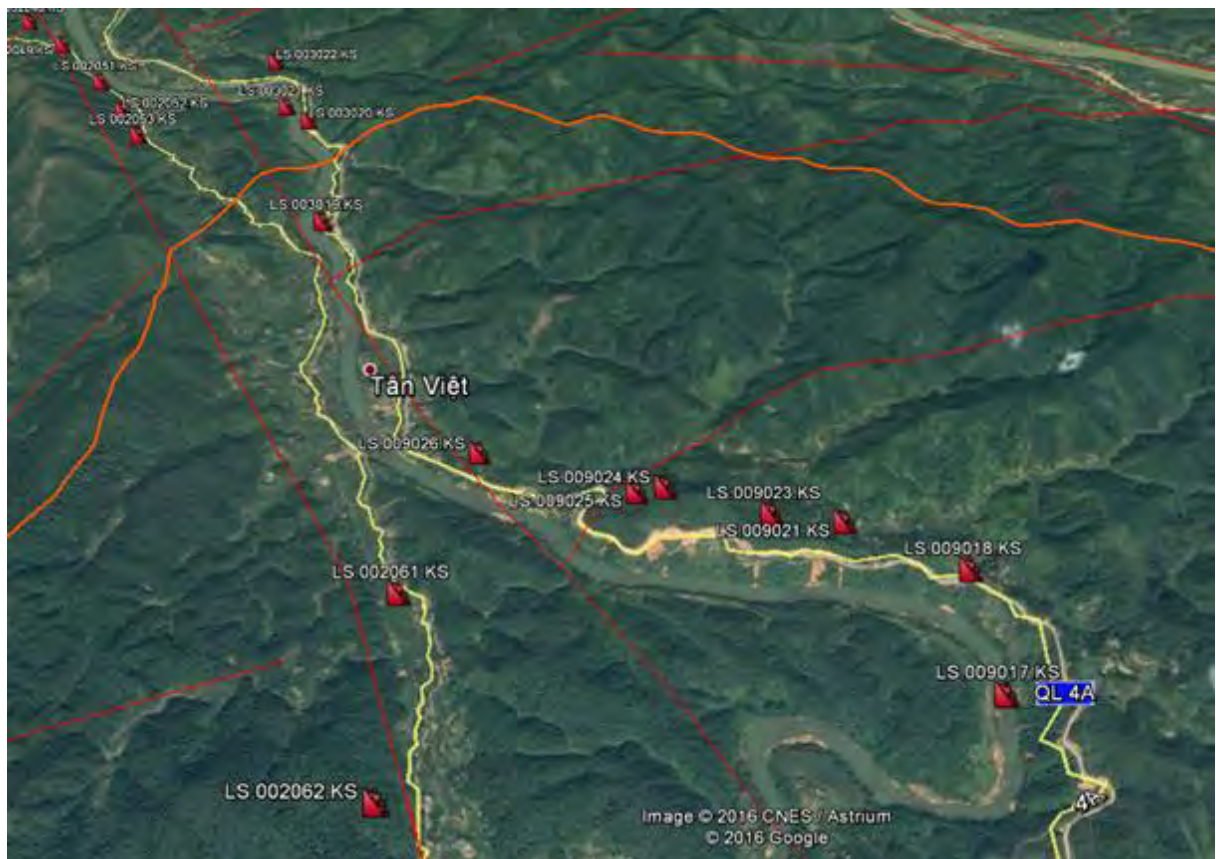
trên toàn diện tích của huyện. Mật độ trượt lở tập trung nhiều hơn tại các khu vực dọc các tuyến đường giao thông chính của huyện như quốc lộ 4A, tỉnh lộ 229, 233 và 232 (đoạn từ xã Tân Lang đi Thành Hòa), từ xã Gia Miễn đi sang huyện Văn Quan, đoạn từ xã Gia Miễn đi Văn Mịch. Đặc biệt là tuyến đường Quốc lộ 4B dọc theo đút gãy Cao Bằng - Tiên Yên và khu vực tập trung mật độ đút gãy cao phía tây nam của huyện (Hình 77, Hình 78 và Hình 79).



Hình 77. Sơ đồ phân bố các vị trí được giải đoán có biểu hiện trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Văn Lãng, tỉnh Lạng Sơn.



Hình 78. Sơ đồ phân bố các vị trí được xác định xảy ra trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Văn Lãng, tỉnh Lạng Sơn.



Hình 79. Các điểm trượt lở dọc QL4A được quan sát từ ảnh Google Earth.

Huyện Văn Lãng có sự phân bố phổ biến của các đá thuộc nhóm trầm tích lục nguyên giàu aluminosilicat ở khu vực phía bắc và các đá thuộc nhóm phun trào axit - trung tính và tuf của chúng khu vực phía đông nam và phía rìa ranh giới phía tây của huyện, xen kẽ dải nhỏ đá carbonat đi qua khu vực trung tâm và bị đứt gãy Cao Bằng - Tiên Yên cắt ngang. Khu vực phía bắc huyện đoạn đứt gãy Cao Bằng - Tiên Yên giao cắt với hệ thống đứt gãy phương đông bắc - tây nam xảy ra trượt lở với mật độ cao, quy mô từ nhỏ đến lớn do hoạt động phá hủy của đứt gãy diễn ra mạnh mẽ. Do ảnh hưởng của đứt gãy sâu Cao Bằng - Tiên Yên và hệ thống các đứt gãy phương đông bắc - tây nam kết hợp với phương á kinh tuyến hai bên cánh làm cho cấu trúc địa chất của vùng bị cắt xẻ, chia nhỏ là nguyên nhân chủ yếu dẫn đến trượt lở xuất hiện phổ biến trong khu vực.



Hình 80. Khối trượt LS.009017.KS tại taluy âm và taluy dương trên QL4A, thôn Bó Mìn, xã Tân Việt, huyện Văn Lãng: đất đá bị phong hóa mạnh, nứt nẻ, dập vỡ, sản phẩm phong hóa bở rời, gồm chủ yếu là cát, sét, bột và mảnh vụn.

Các thành tạo địa chất trên địa bàn huyện có mức độ phong hóa mạnh, lớp vỏ phong hóa dày, đất đá bị phong hóa mạnh, nứt nẻ, dập vỡ, sản phẩm phong hóa bở rời, gồm chủ yếu là cát, sét, bột và mảnh vụn. Bề mặt địa hình có độ phân cắt lớn, bị cắt xẻ để làm đường giao thông và lấy mặt bằng xây dựng nhà ở, dẫn đến mất cân bằng sườn dốc. Khi gặp yếu tố kích hoạt như mưa bão làm phát sinh trượt lở đất đá (Hình 80).

Các kết quả điều tra, khảo sát được thống kê trong Bảng 44, Bảng 45 và Bảng 46 cho thấy, trong số 162 điểm trượt lở đất đá trong toàn huyện Văn Lãng:

- Có 110 điểm trượt có quy mô nhỏ, 42 điểm trượt quy mô trung bình và 10 điểm trượt quy mô lớn;
- Có 4 điểm trượt trên sườn dốc tự nhiên, 158 điểm trượt xảy ra trên vách, sườn taluy nhân tạo;

- Có 7 điểm trượt dạng đồ, 10 điểm trượt dạng dòng, 73 điểm có kiểu trượt hỗn hợp, 29 điểm có kiểu trượt tịnh tiến và 43 điểm kiểu trượt xoay;

- Đã xác định được 162 vị trí đã gây thiệt hại đến nhà cửa, 117 vị trí gây thiệt hại về giao thông.

Bảng 44. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá theo các cấp quy mô, các kiểu sườn xảy ra trượt và các khu vực sử dụng đất đặc biệt phân bố trên khu vực huyện Văn Lãng, tỉnh Lạng Sơn.

Quy mô trượt		Tổng số điểm trượt	Số điểm trượt trên các sườn		Số điểm trượt trên từng loại sử dụng đất						
Cấp quy mô	Thể tích khối trượt (m ³)		Nhân tạo	Tự nhiên	Cây bụi	Đất chuyên dụng	Đất nông nghiệp	Đất trống	Rừng trồng	Rừng tự nhiên	Sông, hồ
Nhỏ	<200	110	108	2	2	3	27		38	34	6
Trung bình	200-1.000	42	42			4	8		14	14	2
Lớn	1.000-20.000	10	8	2			3		2	5	
Tổng số		162	158	4	2	7	38		54	53	8

Bảng 45. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá phân loại theo quy mô và các kiểu trượt được phân bố trên khu vực huyện Văn Lãng, tỉnh Lạng Sơn.

Số điểm trượt phân loại theo quy mô			Số điểm trượt phân loại theo kiểu trượt				
Cấp quy mô	Thể tích khối trượt (m ³)	Số điểm trượt	Dạng đồ	Dạng dòng	Hỗn hợp	Tịnh tiến	Trượt xoay
Nhỏ	<200	110	5	8	44	20	33
Trung bình	200-1.000	42	2	1	23	8	8
Lớn	1.000-20.000	10		1	6	1	2
Tổng số		162	7	10	73	29	43

Bảng 46. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá gây các loại thiệt hại trong khu vực huyện Văn Lãng, tỉnh Lạng Sơn.

Cấp quy mô	Số điểm trượt lở gây các loại thiệt hại	
	Về nhà cửa	Về giao thông
Nhỏ	110	76
Trung bình	42	36
Lớn	10	5
Tổng cộng	162	117

II.2.10. Huyện Văn Quan

II.2.10.1. Đánh giá chung

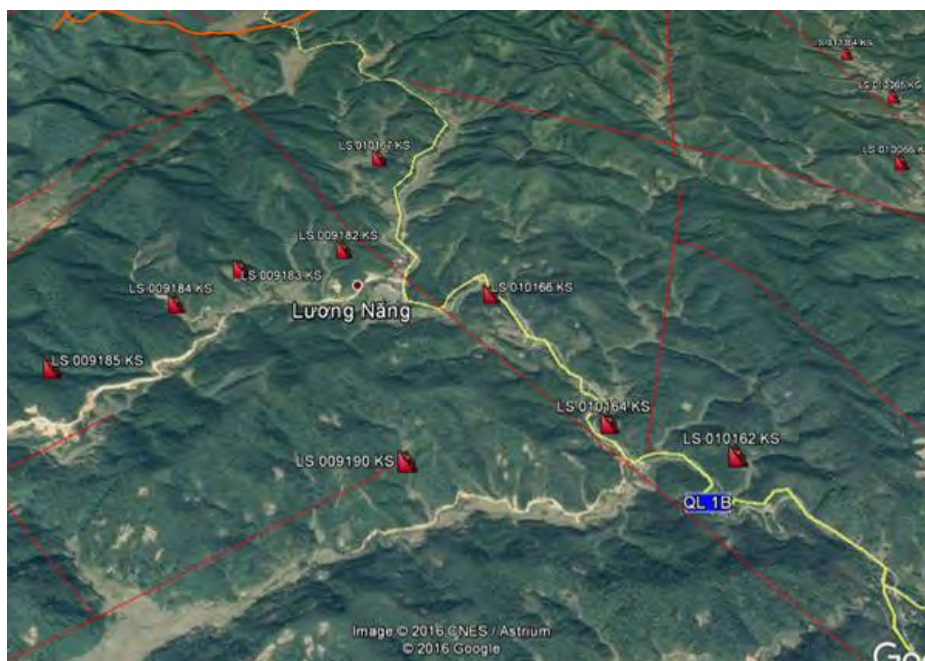
Trên địa bàn huyện Văn Quan, trượt lở xảy ra tập trung tại khu vực dọc các tuyến đường giao thông chính như QL1B, QL279, TL240, rải rác trên các khu vực phía tây, tây nam và phía đông của huyện (Hình 81, Hình 82 và Hình 83).



Hình 81. Sơ đồ phân bố các vị trí được giải đoán có biểu hiện trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Văn Quan, tỉnh Lạng Sơn.



Hình 82. Sơ đồ phân bố các vị trí được xác định xảy ra trượt lở đất đá trên địa bàn huyện Văn Quan, tỉnh Lạng Sơn.



Hình 83. Các điểm trượt lở dọc QL1B được quan sát từ ảnh Google Earth.

Huyện Văn Quan phổ biến các đá thuộc nhóm trầm tích lục nguyên giàu aluminosilicat ở khu vực phía tây bắc, các đá thuộc nhóm phun trào axit - trung tính và tuf của chúng phân bố khu vực phía đông bắc và các đá carbonat phân bố khu vực phía nam của huyện.

Các thành tạo địa chất trên khu vực phía bắc huyện có mức độ phong hóa tương đối mạnh, lớp vỏ phong hóa khá dày, bề mặt địa hình có độ phân cắt trung bình tại khu vực phía tây bắc, bị cắt xẻ để làm đường giao thông và lấy mặt bằng xây dựng nhà ở, dẫn đến mất cân bằng sườn dốc, làm phát sinh trượt lở đất đá khi gặp yếu tố kích hoạt như mưa bão. Tại khu vực này, đất đá bị phong hóa nứt nẻ, giòn vỡ, sản phẩm phong hóa bờ rời, gồm chủ yếu là cát, sét, bột và mảnh vụn. Do ảnh hưởng của hệ thống các đứt gãy phương đông bắc - tây nam giao cắt với hệ thống đứt gãy phương tây bắc - đông nam, cấu trúc địa chất của vùng bị cắt xẻ, chia nhỏ tạo nên các đới phá hủy, gây mất ổn định cấu trúc của vùng, là nguyên nhân chủ yếu dẫn đến trượt lở xuất hiện phổ biến trong khu vực phía nam của huyện. Với đặc trưng của các đá carbonat là lớp vỏ phong hóa không tích tụ dày, vì vậy khả năng xảy ra trượt lở đất đá khu vực đồi núi đá vôi phía nam của huyện là rất nhỏ, tuy nhiên lại tiềm ẩn nguy cơ đá đổ, đá lăn tại đây.

Các kết quả điều tra, khảo sát được thống kê trong Bảng 47, Bảng 48 và Bảng 49 cho thấy, trong số 74 điểm trượt lở đất đá trong toàn huyện Văn Quan:

- Có 48 điểm trượt có quy mô nhỏ, 22 điểm trượt quy mô trung bình và 4 điểm trượt quy mô lớn;
- Có 1 điểm trượt trên sườn dốc tự nhiên, 73 điểm trượt xảy ra trên vách,

sườn taluy nhân tạo;

- Có 4 điểm trượt dạng đổ, 1 điểm trượt dạng dòng, 38 điểm có kiểu trượt hỗn hợp, 20 điểm có kiểu trượt tịnh tiến và 12 điểm kiểu trượt xoay;

- Đã xác định được 75 vị trí đã gây thiệt hại đến nhà cửa, 49 vị trí gây thiệt hại về giao thông.

Bảng 47. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá theo các cấp quy mô, các kiểu sườn xảy ra trượt và các khu vực sử dụng đất đặc biệt phân bố trong huyện Văn Quan, tỉnh Lạng Sơn.

Quy mô trượt		Tổng số điểm trượt	Số điểm trượt trên các sườn		Số điểm trượt trên từng loại sử dụng đất						
Cấp quy mô	Thể tích khối trượt (m ³)		Nhân tạo	Tự nhiên	Cây bụi	Đất chuyên dụng	Đất nông nghiệp	Đất trồng	Rừng trồng	Rừng tự nhiên	Sông, hồ
Nhỏ	<200	48	48		5	2	9		18	14	1
Trung bình	200-1.000	22	22		5		1		5	9	2
Lớn	1.000-20.000	4	3	1	1		1	1			1
Tổng số		74	73	1	11	2	11	1	23	23	4

Bảng 48. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá phân loại theo quy mô và các kiểu trượt được phân bố trên khu vực huyện Văn Quan, tỉnh Lạng Sơn.

Số điểm trượt phân loại theo quy mô			Số điểm trượt phân loại theo kiểu trượt				
Cấp quy mô	Thể tích khối trượt (m ³)	Số điểm trượt	Dạng đổ	Dạng dòng	Hỗn hợp	Tịnh tiến	Trượt xoay
Nhỏ	<200	49	3	1	25	13	7
Trung bình	200-1.000	22	1		12	6	3
Lớn	1.000-20.000	4			1	1	2
Tổng số		75	4	1	38	20	12

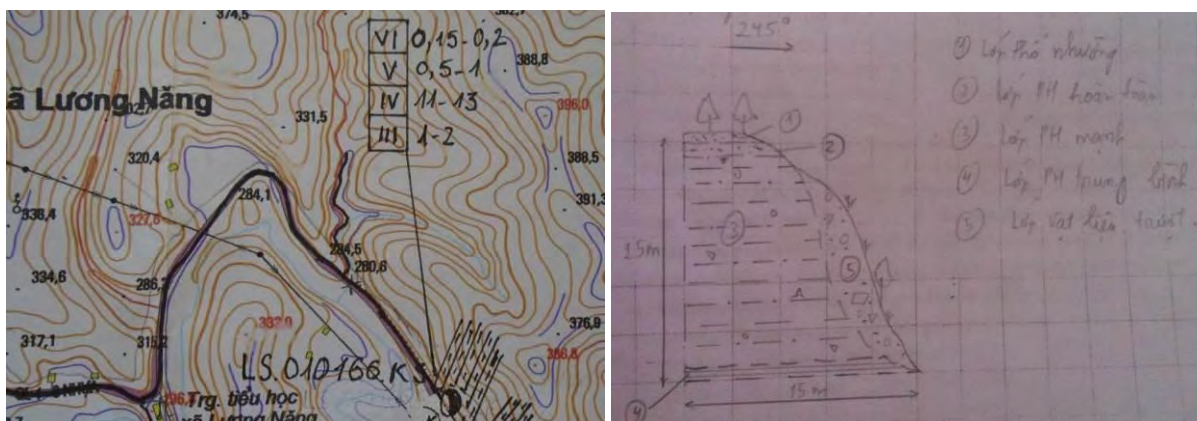
Bảng 49. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá gây các loại thiệt hại trong khu vực huyện Văn Quan, tỉnh Lạng Sơn.

Cấp quy mô	Số điểm trượt lở gây các loại thiệt hại	
	Về nhà cửa	Về giao thông
Nhỏ	49	34
Trung bình	22	11
Lớn	4	4
Tổng cộng	75	49

II.2.10.2. Kết quả điều tra trực tiếp một số điểm trượt lở đất đá đặc trưng

** Khối trượt LS.010166.KS thuộc xã Lương Năng, huyện Văn Quan*

Khối trượt LS.010166.KS xảy ra tại Km 40+700 quốc lộ 1B, xã Lương Năng, huyện Văn Quan, tỉnh Lạng Sơn (Hình 84).



Hình 84. Sơ đồ khối trượt LS.010166.KS thuộc xã Lương Năng, huyện Bình Gia: vị trí khối trượt trên bản đồ địa hình tỷ lệ 1:10.000 (hình trái) và mặt cắt ngang khối trượt (hình phải).

Trượt lở xảy ra tại đới phong hóa hoàn toàn đến mạnh, theo hướng 262° , kiểu trượt xoay, quy mô ước tính đạt khoảng 1260 m^3 , xếp vào quy mô lớn (Hình 85). Thành phần đất đá chủ yếu quan sát được là dăm, sạn sét bột kết chịu phong hóa hoàn toàn đến mạnh nằm trên phiến sét, chịu đập vỡ, nứt nẻ mạnh theo hai phương $110-290$ và $40-220$ khiến lớp phiến sét bị cắt nhỏ thành dăm sạn, sắc nhọn (kích thước $2 \times 5 \text{ cm}$). Phiến sét có thể nằm $295 \angle 54$. Bề mặt tiếp xúc giữa hai đới phong hóa, gồm phiến sét tiếp xúc với sét, bột nên dễ trượt xuống dưới nếu có mưa nhiều ngày cộng với độ dốc taluy lớn ($70-75^\circ$).



Hình 85. Hình ảnh khối trượt LS.010166.KS thuộc xã Lương Năng, huyện Bình Gia.

Khối trượt này xảy ra cách đây 2 năm. Theo người dân địa phương, quá trình trượt diễn ra từ từ, sau đợt mưa lớn dài ngày khiến đất đá sụt xuống, gây vùi lấp hoàn toàn đường giao thông kéo dài khoảng 30 m. Tuy chưa gây ảnh hưởng đến nhà dân đối diện khối trượt, nhưng có nguy cơ trượt tiếp cao với quy mô lớn. Biện pháp phòng tránh và giảm thiểu thiệt hại được đề xuất tại khu vực này là bạt thoải, hạ bậc taluy, cắm biển cảnh báo.

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

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

III.1. CẤU TRÚC - ĐỊA CHẤT

III.1.1. Địa tầng

Công tác điều tra cho thấy, theo đối tượng địa chất, trượt lở xảy ra nhiều nhất trong các đá hệ tầng Sông Hiến ($T_{1-2sh1-2}$)(49,85%), Nà Khuất (T_{2nk1-2})(12,56%), Khôn Làng ($T_{2akl1-2}$)(7,72%), Mẫu Sơn ($T_{3cms1-2}$)(7,62%), Hà Cối ($J_{1-2hc1-2}$) (5,74%), xâm nhập phức hệ Cao Bằng (vP_3-T_{1cb1}) (0.1%), là những đối tượng địa chất phân bố dọc đới đứt gãy Cao Bằng - Tiên Yên hoặc đối tượng địa chất có vỏ phong hóa dày.

Theo kết quả thống kê trong Bảng 50, với tỷ lệ diện tích tự nhiên lớn nhất (chiếm ~18% diện tích toàn tỉnh Lạng Sơn), Hệ tầng Sông Hiến 2 được xác định có số lượng điểm trượt nhiều nhất trên với tổng số 426 điểm trượt (mật độ trung bình ~0,28 điểm/km²), chiếm ~42% tổng số điểm trượt được xác định từ khảo sát thực địa trên toàn tỉnh. Kế đến là Hệ tầng Nà Khuất với diện tích phân bố chiếm ~10% được xác định có số lượng điểm trượt cũng khá lớn với tổng số 127 điểm trượt (mật độ trung bình ~0,16 điểm/km²), chiếm ~13% số lượng điểm trượt của toàn tỉnh. Các Hệ tầng Sông Hiến, Mẫu Sơn Hà Cối, Khôn Làng, Bản Hang, Lạng Sơn, Khôn Làng 2 cũng là những phân vị địa chất có số lượng điểm trượt thấp hơn, trong khoảng 20 đến 80 điểm trượt, chiếm tỷ lệ ~2-8% tổng số điểm trượt toàn tỉnh Lạng Sơn (mật độ trung bình khoảng từ 0,1 đến 0,2 điểm/km²).

Một số phân vị địa chất xác định được rất ít điểm trượt, nhưng do có diện tích phân bố nhỏ nên mật độ phân bố điểm trượt lại rất lớn. Điển hình như Hệ tầng Tân Lập có mật độ phân bố điểm trượt là lớn nhất trong toàn tỉnh (~1.1 điểm/km²) do đã xác định được 2 điểm trượt trên ~1,85 km² diện tích phân bố của hệ tầng này; Hệ tầng Bằng Ca có mật độ ~0.8 điểm trượt/km² do đã xác định được 5 điểm trượt trên ~6.7 km² diện tích phân bố của hệ tầng này; Hệ tầng Diêm He có mật độ ~0.48 điểm trượt/km² do đã xác định được 7 điểm trượt trên

~20 km² diện tích phân bố của hệ tầng này...

Bảng 50. Thống kê số lượng các điểm trượt được xác định từ khảo sát thực địa phân bố trên từng phân vị địa chất trong khu vực tỉnh Lạng Sơn.

TT	Tên phân vị địa chất	Số điểm trượt	Tỷ lệ điểm trượt (%)	Mật độ điểm trượt (điểm/km ²)
1	Hệ Đệ tứ	0	0,0	0,00
2	Hệ tầng Thất Khê	0	0,0	0,00
3	Hệ tầng Cao Bằng	1	0,1	0,29
4	Hệ tầng Rinh Chùa	0	0,0	0,00
5	Hệ tầng Nà Dương	8	0,8	0,18
6	Hệ tầng Bản Hang	38	3,8	0,07
7	Magma Mesozoi muộn - Kainozoi	0	0,0	0,00
8	Hệ tầng Tam Danh	1	0,1	0,04
9	Hệ tầng Tam Lung	4	0,4	0,04
10	Hệ tầng Hà Cối	58	5,7	0,06
11	Hệ Jura	0	0,0	0,00
12	Hệ tầng An Châu	9	0,9	0,13
13	Hệ tầng Văn Lãng	0	0,0	0,00
14	Hệ tầng Mẫu Sơn	77	7,6	0,10
15	Hệ tầng Nà Khuất	127	12,6	0,16
16	Hệ tầng Tiên Yên	0	0,0	0,00
17	Hệ tầng Diêm He	7	0,7	0,35
18	Hệ tầng Khôn Làng	53	5,2	0,11
19	Hệ tầng Khôn Làng 2	25	2,5	0,21
20	Hệ tầng Lân Páng	5	0,5	0,21
21	Hệ tầng Sông Hiến	78	7,7	0,17
22	Hệ tầng Sông Hiến 2	426	42,1	0,28
23	Hệ tầng Bình Gia	9	0,9	0,12
24	Hệ tầng Kỳ Cùng	2	0,2	0,06
25	Hệ tầng Lạng Sơn	26	2,6	0,10
26	Hệ tầng Bằng Giang	13	1,3	0,23
27	Hệ tầng Đồng Đăng	6	0,6	0,06
28	Hệ tầng Bắc Sơn	8	0,8	0,01
29	Hệ tầng Bằng Ca	5	0,5	0,75
30	Hệ tầng Mỏ Nhài	1	0,1	0,14
31	Hệ tầng Tam Hoa	0	0,0	0,00
32	Hệ tầng Tân Lập	2	0,2	1,08
33	Hệ tầng Nà Đăng	0	0,0	0,00
34	Hệ tầng Bản Công	0	0,0	0,00
35	Hệ tầng Nà Quân	1	0,1	0,03
36	Hệ tầng Bản Páp	0	0,0	0,00
37	Hệ tầng Mía Lé	8	0,8	0,11
38	Hệ tầng Bắc Bun	0	0,0	0,00
39	Hệ tầng SiKa	0	0,0	0,00
40	Hệ tầng Nà Ngần	0	0,0	0,00
41	Hệ tầng Sông Cầu	4	0,4	0,09
42	Hệ tầng Bông Sơn	0	0,0	0,00
43	Hệ tầng Thán Sa	7	0,7	0,08
44	Hệ tầng Mỏ Đồng	1	0,1	0,13
45	Phức hệ Mỏ Pe	0	0,0	0,00
46	Phức hệ Cao Bằng	1	0,1	0,13
47	Phức hệ Làng Long	0	0,0	0,00
48	Phức hệ á núi lửa Khau Kiêng	0	0,0	0,00

TT	Tên phân vị địa chất	Số điểm trượt	Tỷ lệ điểm trượt (%)	Mật độ điểm trượt (điểm/km ²)
49	Các phức hệ xâm nhập á núi lửa Núi Đèo	0	0,0	0,00
50	Phức hệ núi lửa - Pluton Bình Liêu	0	0,0	0,00
51	Magma Mesozoi muộn - Kainozoi 2	0	0,0	0,00
52	Các đai mạch chưa rõ tuổi	0	0,0	0,00
	Tổng	1011	100,0	0,12

Trên hầu hết các phân vị địa chất, số lượng điểm trượt có quy mô nhỏ và trung bình chiếm tỷ lệ lớn nhất, lần lượt chiếm ~65% và ~25% tổng số điểm trượt toàn tỉnh. Theo kết quả thống kê trong Bảng 51 cho thấy, hiện tượng trượt lở đất đá xuất hiện nhiều nhất trên diện phân bố của Hệ tầng Sông Hiến cả về quy mô và số lượng, với tổng số 342 điểm trượt có quy mô nhỏ, 107 điểm quy mô trung bình, 50 điểm quy mô lớn, 1 điểm quy mô rất lớn và 1 điểm quy mô đặc biệt lớn. Hệ tầng Nà Khuất có số lượng các điểm trượt với quy mô thấp hơn, trong đó có 85 điểm có quy mô nhỏ, 28 điểm có quy mô trung bình và 10 điểm có quy mô lớn. Hệ tầng Mẫu Sơn và Hệ tầng Khôn Làng có số lượng điểm trượt với quy mô tương đương nhau: ~46-49 điểm có quy mô trung bình, 21-27 điểm có quy mô trung bình và 5-6 điểm có quy mô lớn. Hệ tầng Hà Cối tuy có số lượng điểm trượt quy mô nhỏ ít hơn (với 36 điểm) nhưng lại có 27 điểm quy mô trung bình, 7 điểm quy mô lớn và 1 điểm quy mô rất lớn.

Bảng 51. Thống kê sự phân bố các điểm trượt theo quy mô trên các phân vị địa chất trong tỉnh Lạng Sơn.

Phân vị địa chất	Tổng	Số điểm trượt lở theo quy mô				
		Nhỏ	Trung bình	Lớn	Rất lớn	Đặc biệt lớn
Hệ tầng Tam Lung	4	2	2			
Hệ tầng Mỏ Nhài	1		1			
Hệ tầng Đồng Đăng	6	3	2	1		
Hệ tầng Diêm He	7	7				
Hệ tầng An Châu	9	4	4	1		
Hệ tầng Bằng Ca	5	1	2	2		
Hệ tầng Bằng Giang	13	7	3	2		1
Hệ tầng Bình Gia	9	5	4			
Hệ tầng Bản Hạng	38	23	12	3		
Hệ tầng Bắc Sơn	8	5	3			
Hệ tầng Cao Bằng	1		1			
Hệ tầng Hà Cối	58	30	23	4	1	
Hệ tầng Khôn Làng	78	44	28	6		
Hệ tầng Kỳ Cùng	2	2				
Hệ tầng Lân Pảng	5	3	1	1		
Hệ tầng Lạng Sơn	26	16	7	3		
Hệ tầng Mỏ Đồng	1	1				
Hệ tầng Mẫu Sơn	77	51	20	6		
Hệ tầng Mía Lé	8	5	1	2		
Hệ tầng Nà Dương	8	7	1			
Hệ tầng Nà Khuất	127	90	27	10		
Hệ tầng Nà Quản	1	1				
Hệ tầng Sông Cầu	4	1	3			

Phân vị địa chất	Tổng	Số điểm trượt lở theo quy mô				
		Nhỏ	Trung bình	Lớn	Rất lớn	Đặc biệt lớn
Hệ tầng Sông Hiến	504	344	108	50	1	1
Hệ tầng Tân Lập	2	2				
Hệ tầng Tam Danh	1		1			
Hệ tầng Thần Sa	7	5	1	1		
Phức hệ Cao Bằng	1	1				
Tổng	1011	660	255	92	2	2

Trên các phân vị địa chất trong tỉnh Lạng Sơn, phổ biến xảy ra các kiểu trượt hỗn hợp, xoay, tịnh tiến, dạng dòng và dạng đổ. Theo kết quả thống kê ở Bảng 52, Hệ tầng Sông Hiến có diện phân bố lớn nhất trong tỉnh Lạng Sơn, nên số lượng điểm trượt theo các kiểu trượt khác nhau cũng chiếm số lượng lớn nhất, trong đó có 206 điểm có kiểu trượt hỗn hợp, 117 điểm có kiểu trượt xoay, 119 điểm có kiểu trượt tịnh tiến, 26 điểm có kiểu trượt dạng dòng và 33 điểm có kiểu trượt dạng đổ. Hệ tầng Nà Khuất có diện phân bố ít hơn nhưng cũng xuất hiện với khá nhiều kiểu trượt, trong đó có 54 điểm có kiểu trượt hỗn hợp, 26 điểm trượt với kiểu trượt xoay, 34 điểm có kiểu trượt tịnh tiến và 5 điểm có kiểu trượt dạng dòng và 4 điểm có kiểu trượt dạng đổ. Một số phân vị địa chất khác cũng xác định được nhiều điểm trượt xảy ra nhiều kiểu trượt, nhưng với số lượng ít hơn, ví dụ như: Hệ tầng Khôn Làng và Hà Cối: xuất hiện đủ 5 kiểu trượt; Hệ tầng Mẫu Sơn và Bằng Giang: xuất hiện 4 kiểu trượt (không có dạng đổ); Hệ tầng Đồng Đăng: xuất hiện 4 kiểu trượt (không có dạng dòng); Hệ tầng Lạng Sơn và Mia Lé: xuất hiện 3 kiểu trượt (không có dạng dòng và dạng đổ); Hệ tầng Thần Sa: xuất hiện 2 kiểu trượt (không có dạng hỗn hợp, dạng dòng và dạng đổ); Hệ tầng Diêm He và Nà Dương: xuất hiện 2 kiểu trượt (không có dạng tịnh tiến, dạng dòng và dạng đổ);...

Bảng 52. Thống kê sự phân bố các điểm trượt theo kiểu trượt trên các phân vị địa chất trong tỉnh Lạng Sơn.

Phân vị địa chất	Số điểm trượt lở	Số điểm trượt lở theo kiểu trượt						
		Xoay	Tịnh tiến	Hỗn hợp	Dạng dòng	Dạng đổ	Dạng rơi	Dạng khác
Hệ tầng Tam Lung	4		2	2				
Hệ tầng Mỏ Nhài	1		1					
Hệ tầng Đồng Đăng	6	1	2	3				
Hệ tầng Diêm He	7			7				
Hệ tầng An Châu	9	1	4	4				
Hệ tầng Bằng Ca	5		2	3				
Hệ tầng Bằng Giang	13	3	3	7				
Hệ tầng Bình Gia	9		4	5				
Hệ tầng Bản Hang	38	3	12	23				
Hệ tầng Bắc Sơn	8		3	3		2		
Hệ tầng Cao Bằng	1		1					
Hệ tầng Hà Cối	58	5	24	29				
Hệ tầng Khôn Làng	78	6	28	44				
Hệ tầng Kỳ Cùng	2			2				

Phân vị địa chất	Số điểm trượt lở	Số điểm trượt lở theo kiểu trượt						
		Xoay	Tĩnh tiến	Hỗn hợp	Dạng dòng	Dạng đổ	Dạng rơi	Dạng khác
Hệ tầng Lân Pảng	5	1	1	3				
Hệ tầng Lang Sơn	26	3	7	16				
Hệ tầng Mô Đồng	1			1				
Hệ tầng Mẫu Sơn	77	6	20	51				
Hệ tầng Mía Lé	8	2	1	5				
Hệ tầng Nà Dương	8		1	7				
Hệ tầng Nà Khuất	127	10	27	90				
Hệ tầng Nà Quàn	1			1				
Hệ tầng Sông Cầu	4		3	1				
Hệ tầng Sông Hiến	504	52	108	344				
Hệ tầng Tân Lập	2			2				
Hệ tầng Tam Danh	1		1					
Hệ tầng Thần Sa	7	1	1	5				
Phức hệ Cao Bằng	1			1				
Tổng	1011	94	256	661				

III.1.2. Kiến tạo - đới phá hủy

Theo các kết quả phân tích viễn thám được thống kê trong các Bảng 53 và Bảng 54 cho thấy:

- Các đới dập vỡ yếu và trung bình, tuy chiếm tỷ lệ diện tích phân bố rất lớn (lần lượt chiếm 53% và 41% diện tích tự nhiên toàn tỉnh Lạng Sơn), và có số lượng điểm trượt rất nhiều (lần lượt chiếm 49 và 43% tổng số điểm trượt xác định được trên toàn tỉnh), tuy nhiên, mật độ phân bố trên các diện tích phân bố đới dập vỡ yếu lại rất thấp: chỉ ~0.11-0,13 điểm/km². Ngược lại, các khu vực phân bố các đới dập vỡ mạnh tuy chỉ chiếm ~6% diện tích tự nhiên toàn tỉnh, nhưng lại có mật độ phân bố các điểm trượt lớn nhất với ~0,17 điểm/km², chứng tỏ các đới dập vỡ mạnh có liên quan mật thiết tới nguy cơ trượt trong tỉnh Lạng Sơn (Bảng 53).

Bảng 53. Thống kê sự phân bố các điểm trượt trên các đới dập vỡ khu vực tỉnh Lạng Sơn.

Đới dập vỡ	Diện tích phân bố (km ²)	Tỷ lệ diện tích (%)	Số điểm trượt	Tỷ lệ điểm trượt (%)	Mật độ điểm trượt (điểm/km ²)
Mạnh	503,2	6,04	86	8,51	0,17
Trung bình	3403,9	40,86	432	42,73	0,13
Yếu	4423,6	53,1	493	48,76	0,11
Tổng cộng	8330,64	100	1011	100	0,12

- Các khu vực có mật độ lineament càng cao thì số lượng điểm trượt lở đất đá xảy ra với mật độ càng lớn, trong đó các diện tích có mật độ lineament >2.9 km/km² được xác định có các điểm trượt xảy ra với mật độ lớn nhất (>0.2 điểm/km²). Các khu vực có mật độ lineament phân bố trong khoảng 0.6-2.9 km/km² được xác định có số lượng điểm trượt xảy ra với mật độ trung bình từ 0.11-0.13 điểm/km². Các khu vực có mật độ lineament phân bố nhỏ hơn 0.6

km/km² được xác định có số lượng điểm trượt xảy ra với mật độ thấp nhất, chỉ dưới 0.8 điểm/km².

Bảng 54. Thống kê sự phân bố các điểm trượt theo mật độ lineament khu vực tỉnh Lạng Sơn.

Phân cấp mật độ (km/km²)	Diện tích phân bố (km²)	Tỷ lệ diện tích phân bố (%)	Số điểm trượt lở	Tỷ lệ điểm trượt (%)	Mật độ điểm trượt (điểm/km²)
0-0.587	978,9	11,75	77	7,6	0,08
0.587-1.352	2275,1	27,31	254	25,1	0,11
1.352-2.092	2455,0	29,47	290	28,7	0,12
2.092-2.959	1853,6	22,25	232	22,9	0,13
2.959-6.505	773,9	9,29	158	15,6	0,20
Tổng cộng	8330,64	100	1011	100,0	0,12

Nguyên nhân chủ yếu do ảnh hưởng của đứt gãy sâu Cao Bằng - Tiên Yên và hệ thống các đứt gãy phương đông bắc - tây nam kết hợp với phương á kinh tuyến, vĩ tuyến làm cho cấu trúc địa chất của vùng bị cắt xẻ, chia nhỏ, xuất hiện các khu vực bị cà nát, dập vỡ. Các thành tạo địa chất trên các nhóm đá này có mức độ phong hóa mạnh, lớp vỏ phong hóa dày, đất đá bị phong hóa mạnh, nứt nẻ, dập vỡ, sản phẩm phong hóa bờ rời, gồm chủ yếu là cát, sét, bột và mảnh vụn, bề mặt địa hình có độ phân cắt lớn, bị cắt xẻ để làm đường giao thông và lấy mặt bằng xây dựng nhà ở, dẫn đến mất cân bằng sườn dốc, làm phát sinh trượt lở đất đá khi gặp yếu tố kích hoạt như mưa bão. Dọc theo các đứt gãy sâu trong khu vực, điển hình là đứt gãy Cao Bằng - Tiên Yên tập trung mật độ lớn các điểm trượt lở đất đá. Tại khu vực phía bắc huyện Văn Lãng, đông nam huyện Tràng Định đoạn Quốc Lộ 4A giao cắt với đứt gãy Cao Bằng - Tiên Yên, các điểm trượt lở xảy ra liên tiếp, có qui mô từ nhỏ đến lớn, đây cũng là nơi tập trung nhiều đới phá hủy được kiểm tra, thu thập qua công tác điều tra hiện trạng trượt lở đất đá, giải đoán mô hình lập thể số và ảnh viễn thám.

III.2. ĐỊA HÌNH

III.2.1. Độ cao địa hình

Theo kết quả khảo sát thực địa thể hiện trong Hình 86 và thống kê trong Bảng 55, số lượng điểm trượt được xác định xảy ra nhiều nhất trong khu vực có độ cao tuyệt đối từ 250-500 m, với tổng số 614 điểm, chiếm tỷ lệ ~61% tổng số điểm trượt toàn tỉnh Lạng Sơn. Khu vực phân bố bậc độ cao này cũng chiếm tỷ lệ diện tích lớn nhất tỉnh (chiếm ~64% tổng diện tích tự nhiên toàn tỉnh. Mật độ điểm trượt xảy ra trên bậc độ cao này ~0.12 điểm/km². Tuy nhiên, khu vực được xác định có mật độ điểm trượt lớn nhất là ~0.23 điểm/km² lại xảy ra ở khoảng độ cao từ 100-250 m, với tổng số 332 điểm trượt, chiếm ~33% tổng số điểm trượt toàn tỉnh. Các diện tích phân bố bậc độ cao này phân bố ở các huyện Tràng Định, Văn Lãng, Đình Lập, chủ yếu thuộc các vùng thung lũng, là những nơi

diễn ra các hoạt động nhân sinh chính trong tỉnh.

Bảng 55. Thống kê số lượng điểm trượt phân bố theo độ cao địa hình khu vực tỉnh Lạng Sơn.

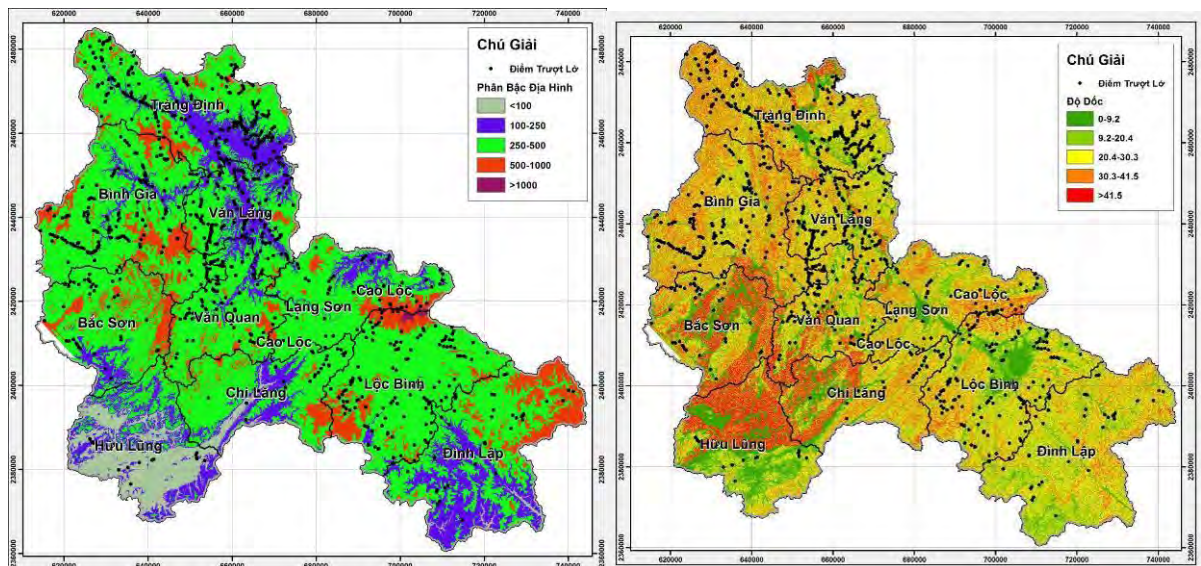
Phân cấp độ cao (m)	Diện tích phân bố (km ²)	Tỷ lệ diện tích (%)	Số điểm trượt	Tỷ lệ điểm trượt (%)	Mật độ điểm trượt (điểm/km ²)
< 100	462,8	5,6	17	1,7	0,04
100-250	1449,1	17,5	332	32,8	0,23
250-500	5300,8	64,0	614	60,7	0,12
500-1000	1055,5	12,7	48	4,7	0,05
> 1000	15,8	0,2	0	0,0	0,00
Tổng cộng	8282,6	100	1011	100	0,12

III.2.2. Độ dốc địa hình

Theo kết quả khảo sát thể hiện trong Hình 86 và thống kê trong Bảng 56, số lượng điểm trượt được xác định xảy ra nhiều nhất ở các cấp độ dốc từ 9-30°, với 642 điểm trượt, chiếm ~64% tổng số điểm trượt xác định được trong toàn tỉnh Lạng Sơn. Diện tích phân bố các cấp độ dốc này chiếm ~50% tổng diện tích tự nhiên toàn tỉnh, với mật độ phân bố các điểm trượt lớn nhất 0.15 điểm/km² thuộc khu vực có vỏ phong hóa dày. Khu vực xác định có mật độ điểm trượt thấp hơn, khoảng 0.12 điểm/km² xảy ra ở cấp độ dốc từ 30-41°, thuộc các khu vực có độ phân cắt lớn, diễn ra các hoạt động đập vỡ trung bình.

Bảng 56. Thống kê số lượng điểm trượt phân bố theo các cấp độ độ dốc địa hình khu vực tỉnh Lạng Sơn.

Phân cấp độ dốc (°)	Diện tích phân bố (km ²)	Tỷ lệ diện tích (%)	Số điểm trượt	Tỷ lệ điểm trượt (%)	Mật độ điểm trượt (điểm/km ²)
0-9,195	1242,5	15,0	65	6,4	0,05
9,195-20,434	1749,2	21,1	259	25,6	0,15
20,434-30,31	2496,5	30,1	383	37,9	0,15
30,31-41,548	2100,9	25,4	246	24,3	0,12
> 41,548	693,4	8,4	58	5,7	0,08
Tổng cộng	8282,6	100,0	1011	100	0,55



Hình 86. Sơ đồ phân bố các điểm trượt xác định được từ khảo sát thực địa trên các cấp độ cao địa hình (hình trái) và các cấp độ dốc địa hình (hình phải) khu vực tỉnh Lạng Sơn.

III.2.3. Hướng phơi sườn

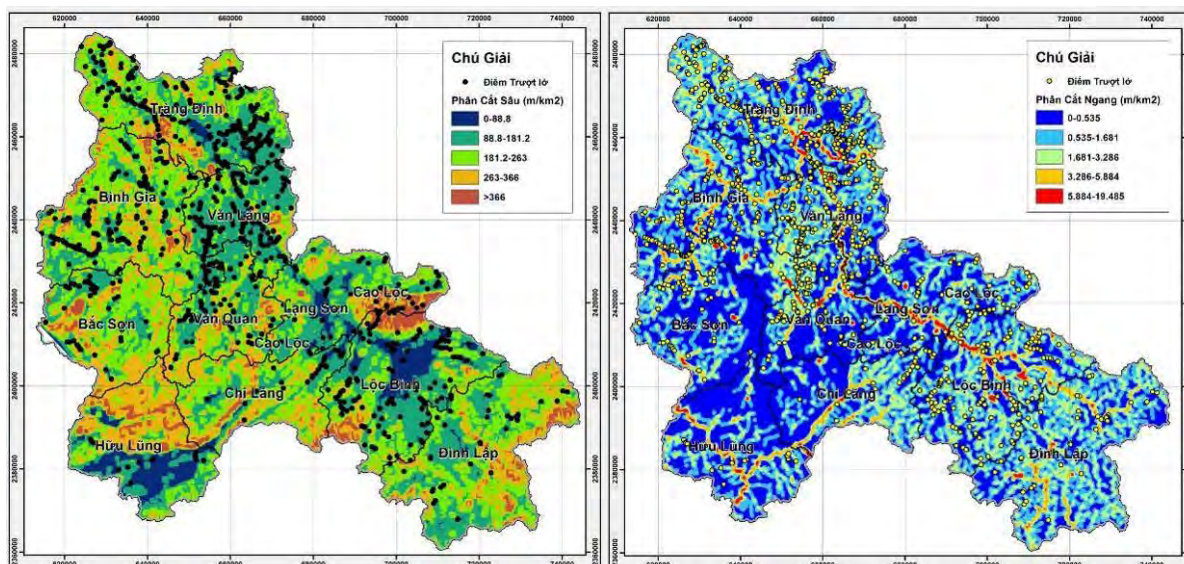
Theo kết quả thống kê trong Bảng 57, tỷ lệ phân bố các điểm trượt chiếm cao nhất (~15% tổng số điểm trượt) theo hướng Tây và Tây Nam, với mật độ điểm trượt trung bình ~0.14-0.15 điểm/km². Hướng phơi sườn có sự phân bố điểm trượt thấp nhất là hướng Bắc, với ~7% điểm trượt và với mật độ trung bình 0.08 điểm/km².

Bảng 57. Thống kê số lượng điểm trượt phân bố theo các hướng phơi sườn của địa hình khu vực tỉnh Lạng Sơn.

Các hướng phơi sườn	Diện tích phân bố (km ²)	Tỷ lệ diện tích (%)	Số điểm trượt	Tỷ lệ điểm trượt (%)	Mật độ điểm trượt (điểm/km ²)
Bắc	981,2	12,0	75	7,4	0,08
Đông Bắc	1031,8	12,6	113	11,2	0,11
Đông	1046,5	12,8	137	13,6	0,13
Đông Nam	1026,6	12,5	145	14,3	0,14
Nam	1020,7	12,4	124	12,3	0,12
Tây Nam	1066,5	13,0	154	15,2	0,14
Tây	1037,5	12,6	153	15,1	0,15
Tây Bắc	995,6	12,1	110	10,9	0,11
Tổng cộng	8206,3	100	1011	100,0	0,12

III.2.4. Mật độ phân cắt địa hình

Sự phân cắt địa hình có liên quan mật thiết tới hiện tượng trượt lở đất đá trong khu vực tỉnh Lạng Sơn (Hình 87). Kết quả khảo sát thực địa cho thấy:



Hình 87. Sơ đồ phân bố các điểm trượt xác định được từ khảo sát thực địa trên các phân cắt sâu (hình trái) và phân cắt ngang (hình phải) khu vực tỉnh Lạng Sơn.

- Đối với sự phân bố mật độ phân cắt sâu: số lượng điểm trượt nhiều nhất là 612 điểm (chiếm trên 60% tổng số điểm trượt toàn tỉnh), với mật độ lớn nhất là 0.23 điểm/km² được xác định xảy ra ở các khu vực có mật độ phân cắt sâu ~88-181 m/km², phổ biến xảy ra ở các huyện Tràng Định, Văn Lãng, Lộc Bình, Bình Gia... (Bảng 58). Các diện tích có mật độ phân cắt sâu từ 181-263 m cũng được xác định xảy ra trượt lở với số lượng lớn với 275 điểm (chiếm tới 27% tổng số điểm trượt), với mật độ ~0.09 điểm/km². Các khu vực dọc thung lũng sông với mật độ phân cắt sâu <88 m/km² có diện phân bố nhỏ (chiếm >5% diện tích tỉnh) cũng được xác định có mật độ điểm trượt đạt mức ~0.13 điểm/km² (Bảng 58).

Bảng 58. Thống kê số lượng điểm trượt theo sự phân bố của mật độ phân cắt sâu địa hình khu vực tỉnh Lạng Sơn.

Mật độ phân cắt sâu (m/km ²)	Diện tích phân bố (km ²)	Tỷ lệ diện tích (%)	Số điểm trượt lở	Tỷ lệ điểm trượt (%)	Mật độ điểm trượt (điểm/km ²)
0-88,837	459,43	5,5	59	5,8	0,13
88,837-181,227	2.706,87	32,6	612	60,5	0,23
181,227-262,956	2.971,49	35,8	275	27,2	0,09
262,956-366,007	1.764,24	21,3	43	4,3	0,02
366,007-906,133	394,24	4,8	22	2,2	0,06
Tổng	8,296,27	100	1011	100	0,12

- Đối với sự phân bố các mật độ phân cắt ngang: số lượng các điểm trượt xác định được tương ứng với tỷ lệ % diện tích phân bố của các cấp mật độ phân cắt ngang. Tuy nhiên, mật độ phân cắt ngang càng tăng thì mật độ số lượng các điểm trượt lở đất đá xảy ra càng cao, trong đó mật độ điểm trượt đạt cao nhất là 0.28 điểm/km² trong khu vực có mật độ phân cắt ngang 3.2-5.8 km/km² (Bảng 59).

Bảng 59. Thống kê số lượng điểm trượt theo sự phân bố của mật độ phân cắt ngang địa hình khu vực tỉnh Lạng Sơn.

Mật độ phân cắt ngang (km/km ²)	Diện tích phân bố (km ²)	Tỷ lệ diện tích (%)	Số điểm trượt lở	Tỷ lệ điểm trượt (%)	Mật độ điểm trượt (điểm/km ²)
0-0,535	2.975,79	35,9	171	16,9	0,06
0,535-1,681	2.901,45	35,0	281	27,8	0,10
1,681-3,286	1.858,59	22,4	407	40,3	0,22
3,286-5,884	447,15	5,4	124	12,3	0,28
5,884-19,485	117,40	1,4	28	2,8	0,24
Tổng	8.300,38	100,00	1.011	100,00	0,12

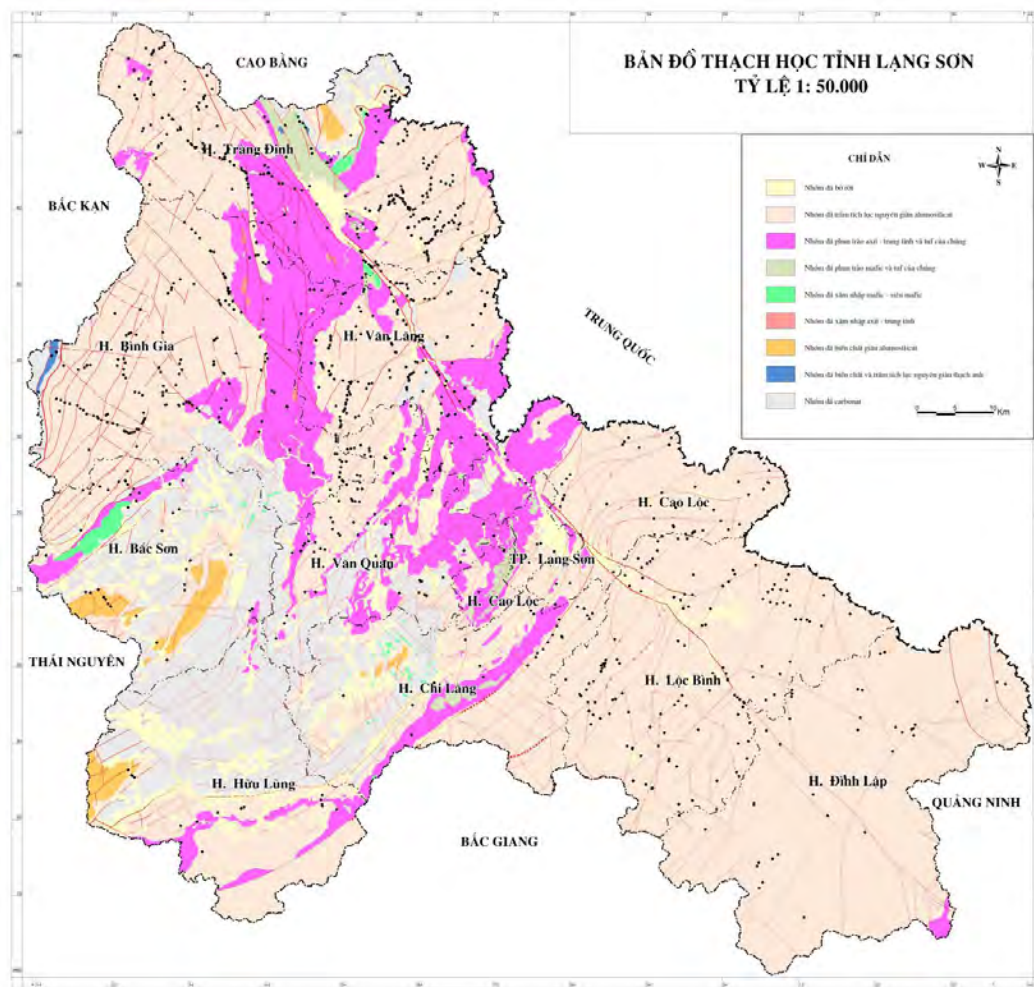
III.3. THẠCH HỌC - VỎ PHONG HÓA

III.3.1. Thạch học

Công tác khảo sát ghi nhận được trượt lở xảy ra chủ yếu trên các nhóm đá có thành phần trầm tích lục nguyên giàu aluminosilicat và nhóm đá phun trào axit - trung tính và tuf của chúng. Đây cũng là hai nhóm đá chiếm diện tích lớn nhất trên toàn diện tích điều tra, với 77% diện tích khu vực. Tổng số điểm trượt lở trên hai nhóm đá này là 955 điểm, chiếm 94% tổng số điểm trượt lở của toàn khu vực khảo sát thuộc khu vực phía bắc và đông nam khu vực khảo sát. Số lượng điểm trượt được xác định trên các nhóm đá gốc theo kết quả khảo sát thực địa như thể hiện trong Hình 88 và thống kê trong Bảng 60 cho thấy:

- Khu vực có mật độ phân bố điểm trượt lớn nhất, đạt tới ~0.75 điểm/km² được xác định xảy ra trên các diện tích phân bố nhóm đá biến chất và trầm tích lục nguyên giàu thạch anh, do các nhóm đá này có diện phân bố khá nhỏ trên địa bàn tỉnh Lạng Sơn (chỉ có ~7 km², chiếm ~0.1% tổng diện tích tỉnh).

- Số lượng các điểm trượt lở đất đá được xác định lớn nhất trên diện phân bố của nhóm đá trầm tích lục nguyên giàu aluminosilicat với số lượng 811 điểm, chiếm trên 80% tổng số điểm. Nguyên nhân chính là do nhóm đá gốc này có diện phân bố lớn nhất, chiếm gần 64% diện tích tự nhiên của tỉnh Lạng Sơn. Mật độ phân bố số lượng điểm trượt trên diện phân bố của nhóm đá này đạt mức trung bình ~ 0.15 điểm/km².



Hình 88. Sơ đồ phân bố các điểm trượt lở đất đá xác định từ khảo sát thực địa trên các diện tích phân bố các nhóm đá gốc khu vực tỉnh Lạng Sơn.

- Các khu vực có diện phân bố nhóm đá phun trào axit - trung tính và tuf của chúng chiếm tỷ lệ diện tích ~13% diện tích tỉnh Lạng Sơn nhưng có số lượng điểm trượt được xác định từ khảo sát thực địa chỉ chiếm tới ~14% tổng số điểm trượt, với mật độ phân bố trung bình 0.13 điểm/km².

- Các khu vực phân bố đá carbonat chiếm tỷ lệ diện tích ~14% diện tích toàn tỉnh, nhưng có số lượng điểm trượt được xác định từ khảo sát thực địa chỉ chiếm ~3% tổng số điểm trượt. Mật độ phân bố số lượng điểm trượt trên diện phân bố của nhóm đá này rất thấp, chỉ ~ 0.02 điểm/km².

- Các nhóm đá biến chất giàu aluminosilicat và nhóm đá xâm nhập mafic - siêu mafic tuy xác định được số lượng điểm trượt rất ít (lần lượt có 8 và 1 điểm), nhưng do diện phân bố nhỏ nên mật độ phân bố điểm trượt cũng chiếm từ 0.03-0.08 điểm/km².

- Khu vực có sự phân bố các nhóm đá bô xít và nhóm đá xâm nhập axit - trung tính chưa xác định được xảy ra hiện tượng trượt lở đất đá.

Bảng 60. Thống kê số lượng các điểm trượt đất đá phân bố trên các nhóm đá gốc khu vực tỉnh Lạng Sơn.

Nhóm đá	Diện tích phân bố (km ²)	Tỷ lệ diện tích (%)	Số điểm trượt	Tỷ lệ điểm trượt (%)	Mật độ điểm trượt (điểm/km ²)
Nhóm đá biến chất giàu aluminosilicat	96,0	1,2	8	0,8	0,08
Nhóm đá biến chất và trầm tích lục nguyên giàu thạch anh	6,7	0,1	5	0,5	0,75
Nhóm đá bờ rời	506,3	6,1	0		0,00
Nhóm đá carbonat	1162,9	14,0	28	2,8	0,02
Nhóm đá phun trào axit - trung tính và tuf của chúng	1118,8	13,4	144	14,2	0,13
Nhóm đá phun trào mafic và tuf của chúng	92,1	1,1	14	1,4	0,15
Nhóm đá trầm tích lục nguyên giàu aluminosilicat	5307,1	63,7	811	80,2	0,15
Nhóm đá xâm nhập axit - trung tính	6,3	0,1	0		0,00
Nhóm đá xâm nhập mafic - siêu mafic	34,5	0,4	1	0,1	0,03
Tổng	8330,6	100,0	1011	100,0	0,12

Khu vực phía tây nam của tỉnh Lạng Sơn tập trung diện rộng các đá thuộc nhóm đá carbonat. Đây là khu có mật độ trượt lở thấp mặc dù tập trung mật độ đứt gãy và đới phá hủy lớn do đặc trưng của nhóm đá này là lớp vỏ phong hóa rất mỏng, tuy nhiên cần đề phòng nguy cơ đá rơi, đá đổ tại khu vực có nhóm đá này. Diện tích các nhóm đá khác được phân bố rải rác trên khắp khu vực điều tra với diện tích nhỏ, chỉ chiếm 23% diện tích còn lại và 6% số lượng điểm trượt lở trong toàn khu vực.

Bảng 61. Thống kê các kiểu trượt phân bố theo các nhóm đá gốc khu vực tỉnh Lạng Sơn.

Nhóm đá gốc	Số điểm trượt	Số điểm trượt lở theo kiểu trượt				
		Xoay	Tĩnh tiến	Hỗn hợp	Dạng dòng	Dạng đổ
Nhóm đá biến chất giàu aluminosilicat	8	1	1	6		
Nhóm đá biến chất và trầm tích lục nguyên giàu thạch anh	5		2	3		
Nhóm đá bờ rời	0					
Nhóm đá carbonat	28		7	19		2
Nhóm đá phun trào axit - trung tính và tuf của chúng	144	13	39	92		
Nhóm đá phun trào mafic và tuf của chúng	14	3	4	7		
Nhóm đá trầm tích lục nguyên giàu aluminosilicat	811	75	203	533		
Nhóm đá xâm nhập axit - trung tính	0					
Nhóm đá xâm nhập mafic - siêu mafic	1			1		
Tổng	1011	94	256	661		

Số lượng kiểu trượt xảy ra trên các nhóm đá gốc như thống kê trong Bảng 61 cho thấy:

- Nhóm đá trầm tích lục nguyên giàu aluminosilicat với diện phân bố lớn nhất, do vậy, được xác định xảy ra trượt lở nhiều nhất với số kiểu trượt lở lớn nhất, trong đó có 533 điểm có kiểu trượt hỗn hợp, 203 điểm có kiểu trượt tịnh tiến và 75 điểm có kiểu trượt xoay.

- Nhóm đá phun trào axit - trung tính và tuf của chúng với số lượng kiểu trượt thấp hơn, với 92 điểm có kiểu trượt hỗn hợp, 39 điểm có kiểu trượt tịnh tiến và 13 điểm có kiểu trượt xoay.

- Các nhóm đá phun trào mafic và tuf của chúng và nhóm đá biến chất giàu aluminosilicat có số lượng điểm với các kiểu trượt gần tương đương nhau: 6-7 điểm có kiểu trượt hỗn hợp, 1-4 điểm có kiểu trượt tịnh tiến và 1-3 điểm có kiểu trượt xoay.

- Nhóm đá carbonat chủ yếu xác định được xảy ra kiểu trượt hỗn hợp (19 điểm), ít hơn là kiểu trượt tịnh tiến (7 điểm) và dạng đổ (2 điểm).

- Nhóm đá biến chất và trầm tích lục nguyên giàu thạch anh chủ yếu xác định được các điểm trượt xảy ra kiểu trượt hỗn hợp (3 điểm) và tịnh tiến (2 điểm).

III.4. THẨM PHỦ - SỬ DỤNG ĐẤT

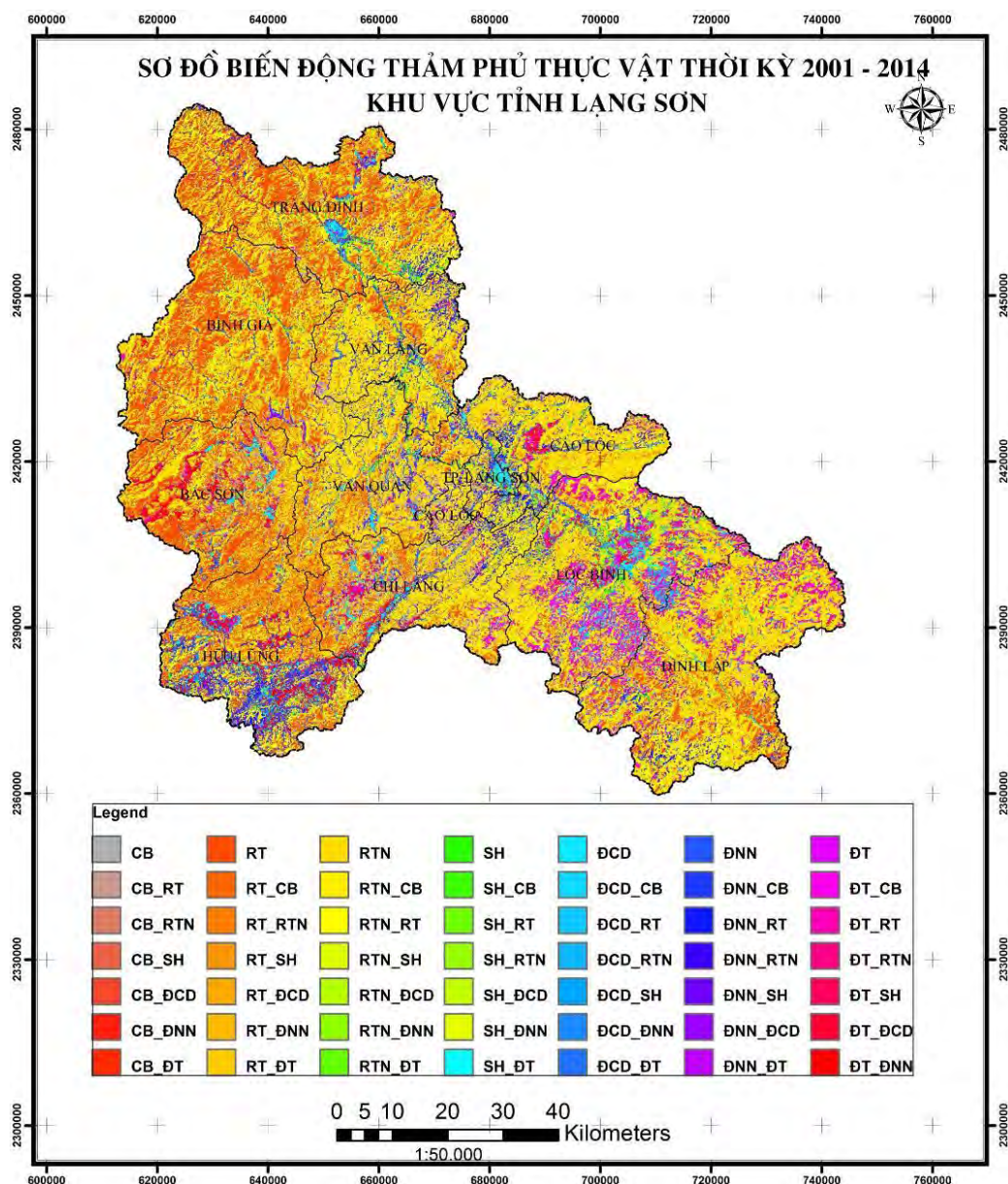
Kết quả điều tra cho thấy hiện tượng trượt lở đất đá trong tỉnh Lạng Sơn có liên quan rất nhiều tới sự biến động độ che phủ thực vật. Theo kết quả đánh giá sự biến động thẩm phủ giữa 2 thời kỳ 2001 và 2014 (theo kết quả phân tích ảnh viễn thám) như thể hiện trong Bảng 62 và Hình 89 cho thấy: hiện tượng trượt lở đất đá được xác định xảy ra nhiều trên diện tích có sự biến động lớn nhất của Rừng tự nhiên, Rừng trồng, Cây bụi, Đất trống. Sự giảm diện tích một cách rõ rệt các diện tích rừng tự nhiên và đất trống và bị thay thế bởi sự phát triển một số diện tích đất chuyên dụng (khu dân cư, khu sản xuất, khu thương mại...) hoặc sự phát triển của Rừng trồng. Kế đến là sự biến động của các diện tích sông hồ, đất nông nghiệp, đất chuyên dụng. Còn lại, sự biến động các đối tượng khác là không đáng kể. Đây cũng là hệ quả tất yếu của sự phát triển đô thị, của khai thác rừng, khai thác tài nguyên không kiểm soát qua 13 năm trong khu vực tỉnh Lạng Sơn.

Mật độ điểm trượt lớn nhất xảy ra trên khu vực biến động của đất nông nghiệp (1.23 điểm/km²), kế đến là xảy ra ở khu vực biến động của rừng tự nhiên với mật độ 0.28 điểm/km². Các khu vực biến động của sông hồ, đất chuyên dụng và rừng trồng có mật độ xảy ra trượt tương đương nhau là ~0.09 điểm/km².

Bảng 62. Đánh giá sự biến động về diện tích các loại thảm phủ giữa 2 thời kỳ 2001 và 2014, trong đó: giá trị (+) thể hiện sự tăng diện tích theo thời gian, và giá trị (-) thể hiện sự giảm diện tích theo thời gian.

Mã thảm phủ	Loại thảm phủ	Diện tích 2001 (km ²)	Diện tích 2014 (km ²)	Diện tích biến động (km ²)	Tỷ lệ diện tích biến động (%)	Số điểm trượt	Tỷ lệ điểm trượt	Mật độ điểm trượt theo tỷ lệ diện tích biến động (điểm/km ²)
1 (CB)	Cây bụi	559,656	980,578	420,922	-1,92	20	1,98	0,05
2 (SH)	Sông, hồ	311,942	118,54	-193,4	2,5	17	1,68	0,09
3 (RTN)	Rừng tự nhiên	4.098,821	3218,81	-880,01	6,61	243	24,04	0,28
4 (RT)	Rừng trồng	1.751,79	2911,81	1160,02	-3,54	105	10,39	0,09
5 (ĐT)	Đất trống	703,376	78,75	-624,63	-1,53	3	0,30	0,00
6 (ĐNN)	Đất nông nghiệp	612,698	672,834	60,136	-3,62	74	7,32	1,23
7 (ĐCD)	Đất chuyên dụng	268,414	325,378	56,964	1,5	5	0,49	0,09
	Biến động					544	53,81	
Tổng số:		8.306,697	8306,7			1011	100,00	

Liên quan đến hiện trạng sử dụng đất, theo kết quả điều tra, khảo sát như thống kê trong Bảng 63, phần lớn các điểm trượt lở đất đá (~50% tổng số điểm) được xác định xảy ra trong các khu vực sử dụng đất là rừng tự nhiên và rừng trồng. Các vị trí này chủ yếu thuộc các khu vực biến động, đã có sự chuyển đổi mục đích sử dụng (chủ yếu liên quan đến xây dựng đường giao thông). Các điểm trượt xảy ra trong khu vực đất chuyên dụng (87 điểm, chiếm ~3%), đất nông nghiệp (192 điểm, chiếm ~19%) liên quan tới các hoạt động nhân sinh như xẻ taluy làm nhà, làm nương rẫy...



Hình 89. Sơ đồ biến động thảm phủ giữa hai thời kỳ 2001-2014 khu vực tỉnh Lạng Sơn.

Theo kết quả thống kê trong Bảng 63, có 973 vị trí trượt lở liên quan trực tiếp đến yếu tố nhân tạo (làm đường giao thông, san ủi nền xây dựng nhà cửa, khai thác khoáng sản....) chiếm 96,24% và 36 vị trí trượt lở xảy ra trên các sườn núi, không thấy liên quan trực tiếp đến yếu tố nhân tạo chiếm 3,56%. 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 theo các tuyến đường quốc lộ, tỉnh lộ và khu vực kề cận sông suối.

Bảng 63. Thống kê số lượng các điểm trượt lở đất đá xảy ra trên các sườn khác nhau, thuộc các khu vực sử dụng đất khác nhau theo địa giới huyện của tỉnh Lạng Sơn

Huyện	Sườn tự nhiên	Sườn nhân tạo	Cây bụi	Đất chuyên dụng	Đất nông nghiệp	Đất trống	Rừng trồng	Rừng tự nhiên	Sông hồ
Bắc Sơn	37	1	5	1	6	2	16	8	
Bình Gia	187	2	6	4	42	3	78	51	5

Cao Lộc	52	4	10	5	7	1	12	20	1
Chi Lăng	20	2	3	3	4		6	6	
Đình Lập	44	4	10		4	1	10	23	
Hữu Lũng	14				4		8		2
Lộc Bình	120	10	34	2	19		21	51	3
TP. Lạng Sơn	1					1			
Tràng Định	269	7	6	5	57	4	137	57	10
Văn Lăng	158	4	2	7	38		54	53	8
Văn Quan	74	1	11	2	11	1	23	23	4
Tổng cộng	976	35	87	29	192	13	365	292	33

III.5. ĐÁNH GIÁ NGUY CƠ TLĐĐ ĐỐI VỚI CÔNG TÁC CẢNH BÁO VÀ QUY HOẠCH PHÁT TRIỂN KINH TẾ - XÃ HỘI - DÂN CƯ

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

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

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

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

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

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

- Mức độ trượt lở đất đá ở Lạng Sơn nhìn chung là khá cao cả về số lượng, mật độ tuy nhiên quy mô chủ yếu là nhỏ và trung bình.

- Tác động đối với đời sống nhân dân và kinh tế xã hội ở một số nơi khá nghiêm trọng, đặc biệt đã có những thiệt hại về con người và tài sản.

- Công tác phòng chống đã có triển khai và đạt được hiệu quả ở một số nơi. Tuy nhiên, còn một số bất cập chưa được tháo gỡ, đặc biệt là vấn đề kinh

phí di rời dân cư và khắc phục hậu quả. Ý thức cảnh giác của người dân chưa cao cùng với điều kiện kinh tế khó khăn khiến cho công tác phòng chống khó thực hiện hiệu quả.

Căn cứ vào các tiêu chí nêu trên và sự xuất hiện các điểm trượt lở đất đá đã khảo sát trong quá trình điều tra, các tác giả đã khoanh định một số vùng nguy cơ hiện trạng trượt lở đất đá theo các cấp độ trình bày trong như sau:

Bảng 64. Một số vùng nguy cơ được đánh giá theo mức độ hiện trạng trượt lở đất đá trong khu vực tỉnh Lạng Sơn.

TT	Huyện	Khu vực	Diện tích (km ²)	Số điểm trượt	Mức độ nguy cơ	Ghi chú
1	Tràng Định	Đường 3B đi qua các xã Kim Đồng, Tân Tiến, Tân Yên	16	36	Rất cao	Đề nghị điều tra tỷ lệ 1:25.000
		Xã Kháng Chiến	8,5	28	Cao	
		Xã Tân Minh	5,5	12	Cao	
		Xã Quốc Việt	4,5	17	Cao	
2	Bình Gia	Xã Thiện Thuật	3	11	Cao	
		Đường từ xã Hòa Bình đến xã Thiện Long	8	24	Cao	
		Xã Hoa Thám	1,5	8	Cao	
		Xã Bình La	4,5	10	Cao	
3	Văn Lãng	Xã Tân Việt	3	12	Cao	
		Xã Gia Miễn	4,5	23	Cao	
4	Lộc Bình	Đường tỉnh lộ 257A đi lên đỉnh Mẫu Sơn	4	7	Rất cao	Đề nghị điều tra tỷ lệ 1:25.000
5	Chi Lăng	Xã Chiến Thắng	4,5	7	Cao	

III.6. ĐÁNH GIÁ CHUNG VỀ CÁC TÁC NHÂN GÂY TRƯỢT LỞ ĐẤT ĐÁ

III.6.1. Nhóm các yếu tố tự nhiên

- Yếu tố địa chất:

+ Thành phần đá gốc tạo vỏ phong hóa đóng vai trò quan trọng tạo nên lớp vỏ phong hóa có tính chất cơ lý khác nhau;

+ Các cấu tạo đứt gãy, đới dập vỡ nứt nẻ kèm theo là cấu trúc thuận lợi cho sự phát triển quá trình trượt lở đất đá;

+ Thế nằm của đá gốc nếu trùng (gần trùng) với hướng sườn địa hình cũng dễ gây nên hiện tượng trượt lở đất đá.

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

- Yếu tố khí hậu, thủy văn: Hầu hết các điểm trượt lở đất đá xảy ra đều

sau những lần mưa kéo dài, tạo nên một lượng nước mặt khá lớn song không tiêu thoát kịp.

III.6.2. Nhóm các yếu tố nhân sinh

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

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

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

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

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

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

Căn cứ vào kết quả đã thu được trong quá trình điều tra, phân tích số liệu về nguyên nhân gây nên hiện tượng trượt lở đất đá, các yếu tố khống chế, tác động cũng như các đối tượng, phạm vi ảnh hưởng của hiện tượng trượt lở đất đá trong tỉnh Lạng Sơn. Dự kiến đưa ra hệ thống tiêu chí khoanh định các vùng hiện trạng và cảnh báo nguy cơ trượt lở đất đá trong tỉnh Lạng Sơn như sau:

a. Các tác nhân gây ra và ảnh hưởng đến sự xuất hiện của hiện tượng trượt lở đất đá

* Nhóm các yếu tố tự nhiên:

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

Các đá thuộc nhóm magma xâm nhập axit – trung tính và các đá biến chất giàu thạch anh;

Các đá thuộc nhóm biến chất giàu aluminosilicat và các đá trầm tích giàu carbonat;

Các đá thuộc nhóm biến chất giàu carbonat và các đá trầm tích giàu aluminosilicat.

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

Diện tích có độ cao địa hình từ 600 – 1.200m;

Diện tích có độ cao địa hình từ 200 – 600m;

Diện tích có độ cao địa hình <200m và <1.200m.

- Thảm thực vật và hiện trạng sử dụng đất, có thể xếp cấp độ ảnh hưởng từ cao đến thấp gồm:

Diện tích chủ yếu là đất trồng, cỏ bụi hầu hết là đất nông nghiệp, khu vực dân cư;

Diện tích chủ yếu là cây công nghiệp hầu hết là đất sử dụng cho lâm nghiệp, rừng tái sinh, rừng sản xuất;

Diện tích chủ yếu là cây thân gỗ với mức độ che phủ khá cao hầu hết là khu vực rừng phòng hộ, rừng đặc dụng và rừng sản xuất.

* Nhóm các yếu tố nhân sinh

- San gạt tạo mặt bằng xây dựng, thường tạo nên các vách ta luy dốc song không có biện pháp phòng ngừa;

- Tập quán canh tác làm giảm đáng kể mức độ che phủ của thảm thực vật.

b. Các yếu tố không chế sự hình thành và quy mô các điểm trượt lở đất đá

* Nhóm các yếu tố tự nhiên:

- Cấu trúc địa chất của vùng, cụ thể là hầu hết các hiện tượng trượt lở đất đá sẽ dễ dàng xuất hiện phân bố theo các đới dập vỡ, nứt nẻ dọc theo hệ thống đứt gãy kiến tạo;

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

* Nhóm các yếu tố nhân sinh

- Mạng lưới giao thông đường bộ và hệ thống công trình xây dựng dân dụng;

- Các giải pháp hạn chế trượt lở đất đá như xây kè, thoát nước mặt,...

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

- Hệ thống giao thông đường bộ gồm đường cao tốc, quốc lộ, tỉnh lộ, liên xã;

- Hệ thống các công trình xây dựng công cộng như trụ sở, văn phòng,...

- Hệ thống nhà ở của dân và đất sản xuất, canh tác;

- Hệ thống đường dây điện cao thế, các trạm thu phát viễn thông;

- Môi trường nước mặt.

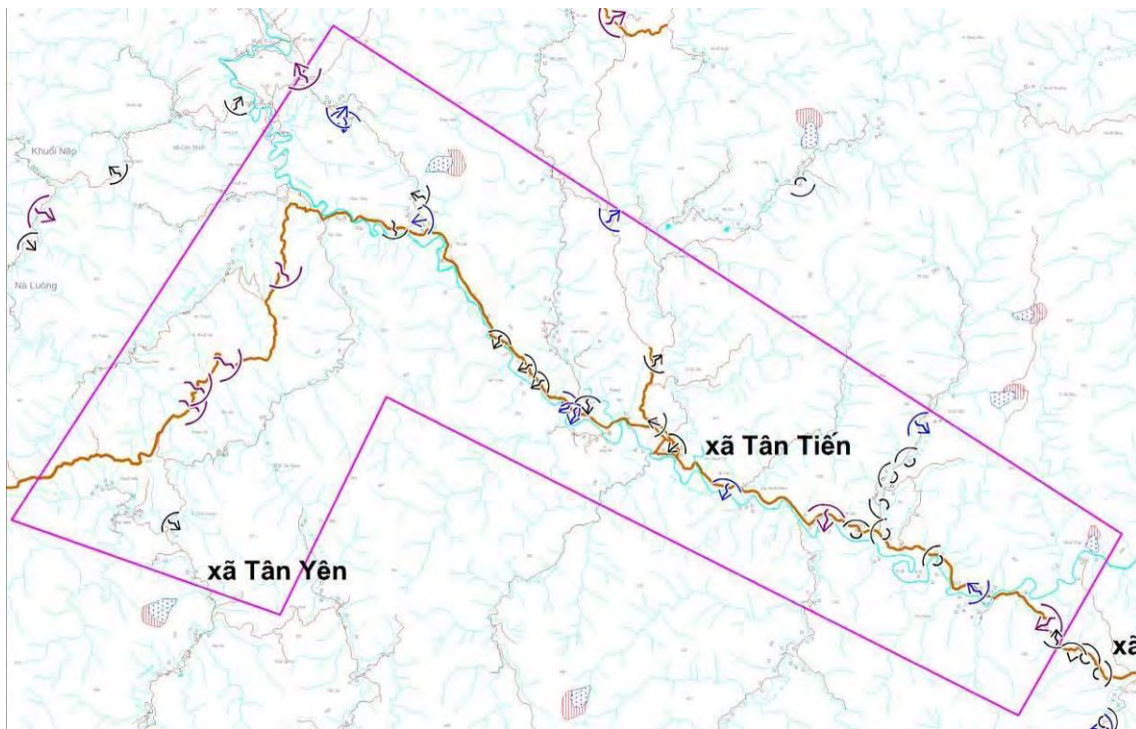
Tổng số điểm khảo sát trên địa bàn toàn tỉnh là 5124 điểm, mật độ 1,07 điểm/km² và số km lộ trình là 4.723 km, mật độ 0,99 km/km². Công tác điều tra đã ghi nhận được 363 vị trí có biểu hiện trượt lở đất đá giải đoán từ mô hình lập thể số và ảnh viễn thám, và 1011 vị trí được xác định đã và đang xảy ra trượt lở đất đá từ khảo sát thực địa. Bên cạnh đó, Đề án đã ghi nhận và khảo sát được 6 vị trí có biểu hiện lũ quét, 5 vị trí xói lở bờ sông và 10 điểm khai thác mỏ. Trong số 1011 vị trí trượt lở đất đá đã được xác định từ khảo sát thực địa, có 660 vị trí trượt lở quy mô nhỏ (<200 m³), 255 vị trí quy mô trung bình (200-1.000 m³), 92 vị trí quy mô lớn (1.000-20.000 m³), 02 vị trí quy mô rất lớn (lớn 20.000-100.000 m³) và 02 vị trí quy mô đặc biệt lớn (>100.000 m³).

IV.2. CÁC KHU VỰC CÓ NGUY CƠ TRƯỢT LỞ ĐẤT ĐÁ CAO ĐỀ XUẤT ĐIỀU TRA CHI TIẾT TỶ LỆ 1/25.000

IV.2.1. Khu vực trọng điểm ở huyện Trảng Định

Khu vực nghiên cứu trọng điểm 25.000 thuộc khu vực Tây Bắc huyện

Tràng Định, dọc theo tuyến đường quốc lộ 3B đoạn từ xã Kim Đồng, đến xã Tân Tiến và xã Tân Yên, huyện Tràng Định. Diện tích khu vực trọng điểm trên 51 km² (Hình 90)



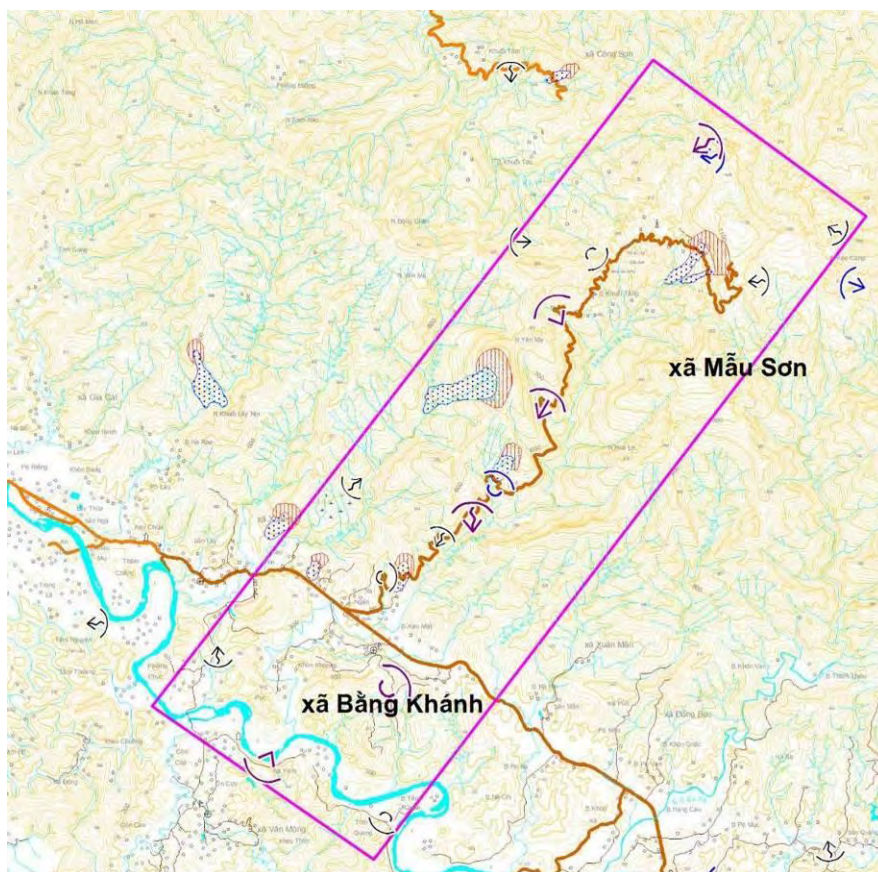
Hình 90. Khu vực trọng điểm ở huyện Tràng Định đề xuất điều tra chi tiết ở tỷ lệ 1:25.000.

Địa hình khu vực chủ yếu thuộc dạng núi trung bình đến cao, có nguồn gốc bóc mòn và xâm thực. Độ dốc sườn tự nhiên từ 20-40⁰, mạng lưới khe suối xuất hiện nhiều, các thung lũng hẹp và dốc, mức độ phân cắt mạnh. Khu vực này có một đứt gãy lớn cắt qua. Đứt gãy có phương Tây Bắc - Đông Nam. Ngoài ra còn có nhiều hệ thống đứt gãy phụ chạy theo phương á kinh tuyến và Đông Bắc - Tây Nam. Những đứt gãy này là một trong những nguyên nhân chính gây ra trượt lở tại khu vực này.

Theo kết quả điều tra hiện trạng trượt lở địa bàn huyện Tràng Định, khu vực điều tra trọng điểm 25.000 đã xác định được 33 điểm trượt trong đó gồm 7 điểm trượt lở quy mô lớn, 9 điểm trượt lở quy mô trung bình và 17 điểm trượt lở quy mô nhỏ. Các điểm trượt lở này tập trung dọc theo đường quốc lộ 3B.

IV.2.2. Khu vực trọng điểm ở huyện Cao Lộc

Khu vực nghiên cứu trọng điểm 25.000 có diện tích trên 35 km² thuộc khu vực xã Mẫu Sơn huyện Cao Lộc, dọc theo tuyến đường tỉnh lộ 237A đoạn từ ngã ba quốc lộ 4B, đến đỉnh Mẫu Sơn (Hình 91).



Hình 91. Khu vực trọng điểm ở huyện Cao Lộc đề xuất điều tra chi tiết ở tỷ lệ 1:25.000.

Khu vực này có một đứt gãy lớn cắt qua. Đứt gãy có phương Tây Bắc - Đông Nam. Ngoài ra còn có nhiều hệ thống đứt gãy phụ chạy theo phương á kinh tuyến và Đông Bắc - Tây Nam. Những đứt gãy này là một trong những nguyên nhân chính gây ra trượt lở tại khu vực này. Theo kết quả điều tra hiện trạng trượt lở địa bàn huyện Cao Lộc, khu vực này bao gồm 17 điểm trượt trong đó gồm 6 điểm trượt lở quy mô lớn, 2 điểm trượt lở quy mô trung bình và 9 điểm trượt lở quy mô nhỏ. Các điểm trượt lở này tập trung dọc theo đường tỉnh lộ 3B.

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 Lạng Sơn. 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 Lạng Sơn, và tổng hợp từ các địa phương khác có các điều kiện tự nhiên - kinh tế - xã hội tương đồng.

ĐỊNH HƯỚNG QUY HOẠCH ĐỐI VỚI CÁC PHÂN VÙNG NGUY CƠ TRƯỢT LỞ ĐẤT ĐÁ

Với nguy cơ trượt lở sẽ xảy ra tiếp theo trong mỗi vùng hiện trạng nêu trên, tập thể tác giả đề xuất các định hướng quy hoạch dân cư cũng như xây dựng các công trình cho các phân vùng theo dự kiến như trong Bảng 65.

Bảng 65: Định hướng quy hoạch cho các vùng hiện trạng có các cấp nguy cơ trượt lở đất đá trên địa bàn tỉnh Lạng Sơn trên cơ sở các kết quả điều tra và thành lập bản đồ hiện trạng trượt lở đất đá tỷ lệ 1:50.000.

Vùng hiện trạng	Cấp phân vùng quy hoạch	Tỷ lệ diện tích (%)	Định hướng quy hoạch
Rất cao	I		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		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		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		Sinh sống và xây dựng công trình mới được, cần chú ý các giải pháp phòng tránh lâu dài.

V.1. ĐỐI VỚI CÁC KHU VỰC CÓ NGUY CƠ CAO

Bao gồm 10 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.2. 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.

KẾT LUẬN

Trong khuôn khổ Đề án “Điều tra, đánh giá và phân vùng cảnh báo nguy cơ trượt lở đất đá các vùng miền núi Việt Nam”, công tác điều tra hiện trạng trượt lở đất đá các khu vực miền núi Việt Nam tỷ lệ 1:50.000 là công tác điều tra cơ bản, được tiến hành trong bước triển khai đầu tiên kết hợp với công tác phân tích ảnh máy bay và phân tích địa hình trên mô hình lập thể số tỷ lệ 1:10.000. Sản phẩm của bước điều tra này là sản phẩm trung gian, phục vụ các bước nghiên cứu khoa học tiếp theo của Đề án. Khu vực tỉnh Lạng Sơn đã được tiến hành điều tra trong năm 2016, với đơn vị chủ trì là Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản 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 Lạng Sơn được điều tra đến năm 2013, bao gồm 8 tờ bản đồ được thành lập cho 10 đơn vị hành chính cấp huyện của tỉnh Lạng Sơn.

Tổng số điểm khảo sát trên địa bàn toàn tỉnh là 5124 điểm, mật độ 1,07 điểm/km² và số km lộ trình là 4.723 km, mật độ 0,99 km/km². Công tác điều tra đã ghi nhận được 363 vị trí có biểu hiện trượt lở đất đá giải đoán từ mô hình lập thể số và ảnh viễn thám, và 1011 vị trí được xác định đã và đang xảy ra trượt lở đất đá từ khảo sát thực địa. Bên cạnh đó, Đề án đã ghi nhận và khảo sát được 6 vị trí có biểu hiện lũ quét, 5 vị trí xói lở bờ sông và 10 điểm khai thác mỏ. Trong số 1011 vị trí trượt lở đất đá đã được xác định từ khảo sát thực địa, có 660 vị trí trượt lở quy mô nhỏ (<200 m³), 255 vị trí quy mô trung bình (200-1.000 m³), 92 vị trí quy mô lớn (1.000-20.000 m³), 02 vị trí quy mô rất lớn (lớn 20.000-100.000 m³) và 02 vị trí quy mô đặc biệt lớn (>100.000 m³).

Kết quả thực hiện nhiệm vụ đã làm rõ hiện trạng trượt lở trên diện tích điều tra. Trượt trong đá phong hóa chiếm tỷ lệ chủ yếu, xảy ra theo cơ chế sụt - trượt, trượt từ ngoài vào trong trong điều kiện trời mưa; kiểu trượt phổ biến trượt xoay, trượt hỗn hợp. Trượt lở xảy ra chủ yếu trên các nhóm đá có thành phần trầm tích lục nguyên giàu alumosilicat và nhóm đá phun trào axit - trung tính và tuf của chúng. Đây cũng là hai nhóm đá chiếm diện tích lớn nhất trên toàn diện tích điều tra, với 77% diện tích khu vực. Tổng số điểm trượt lở trên hai nhóm đá này là 955 điểm, chiếm 94% tổng số điểm trượt lở của toàn khu vực khảo sát thuộc khu vực phía bắc và đông nam khu vực khảo sát. Khu vực phía tây nam của tỉnh Lạng Sơn tập trung diện rộng các đá thuộc nhóm đá carbonat, đây là khu có mật độ trượt lở thấp mặc dù tập trung mật độ đứt gãy và đới phá hủy lớn do đặc trưng của nhóm đá này là lớp vỏ phong hóa rất mỏng, tuy nhiên cần đề phòng nguy cơ đá rơi, đá đổ tại khu vực có nhóm đá này. Diện tích các

nhóm đá khác được phân bố rải rác trên khắp khu vực điều tra với diện tích nhỏ, chỉ chiếm 23% diện tích còn lại và 6% số lượng điểm trượt lở trong toàn khu vực.

Nguyên nhân chủ yếu do ảnh hưởng của đứt gãy sâu Cao Bằng - Tiên Yên và hệ thống các đứt gãy phương đông bắc – tây nam kết hợp với phương á kinh tuyến, vĩ tuyến làm cho cấu trúc địa chất của vùng bị cắt xẻ, chia nhỏ, xuất hiện các khu vực bị cà nát, dập vỡ. Các thành tạo địa chất trên các nhóm đá này có mức độ phong hóa mạnh, lớp vỏ phong hóa dày, đất đá bị phong hóa mạnh, nứt nẻ, gập vỡ, sản phẩm phong hóa bờ rời, gồm chủ yếu là cát, sét, bột và mảnh vụn, bề mặt địa hình có độ phân cắt lớn, bị cắt xẻ để làm đường giao thông và lấy mặt bằng xây dựng nhà ở, dẫn đến mất cân bằng sườn dốc, làm phát sinh trượt lở đất đá khi gặp yếu tố kích hoạt như mưa bão. Dọc theo các đứt gãy sâu trong khu vực, điển hình là đứt gãy Cao Bằng – Tiên Yên tập trung mật độ lớn các điểm trượt lở đất đá. Tại khu vực phía bắc huyện Văn Lãng, đông nam huyện Tràng Định đoạn Quốc Lộ 4A giao cắt với đứt gãy Cao Bằng – Tiên Yên, các điểm trượt lở xảy ra liên tiếp, có qui mô từ nhỏ đến lớn, đây cũng là nơi tập trung nhiều đới phá hủy được kiểm tra, thu thập qua công tác điều tra hiện trạng trượt lở đất đá, giải đoán mô hình lập thể số và ảnh viễn thám. Theo đối tượng địa chất, trượt lở xảy ra nhiều nhất trong các đá hệ tầng Sông Hiến ($T_{1-2}sh_{1-2}$)(49,85%), Nà Khuất (T_2nk_{1-2})(12,56%), Khôn Làng (T_2akl_{1-2})(7,72%), Mẫu Sơn (T_3cms_{1-2})(7,62%), Hà Cối ($J_{1-2}hc_{1-2}$)(5,74%), xâm nhập phức hệ Cao Bằng ($vP_3-T_1cb_1$) (0.1%), là những đối tượng địa chất phân bố dọc đới đứt gãy Cao Bằng – Tiên Yên hoặc đối tượng địa chất có vỏ phong hóa dày.

Trượt lở là tai biến địa chất phổ biến nhất, xảy ra nhiều nơi trên địa bàn tỉnh Lạng Sơn, trong đó tập trung nhiều nhất dọc vách taluy dương và âm của các đường giao thông quan trọng. Ngoài ra, còn xảy ra dọc theo các tuyến đường liên xã liên thôn và trên các mái sườn dốc tự nhiên. Theo địa bàn, trượt lở phân bố tập trung ở các huyện như: Tràng Định 276 vị trí trượt lở chiếm 27,3%, Bình Gia 189 vị trí trượt lở chiếm 18,69%, Văn Lãng 162 vị trí trượt lở chiếm 16,02%. Đây là các huyện có địa hình núi cao, phân cắt mạnh, độ dốc lớn và chịu ảnh hưởng mạnh của đới đứt gãy Cao Bằng – Tiên Yên. Các vị trí trượt lở đất đá ghi nhận được đang hoạt động chủ yếu xảy ra dọc vách taluy dương của QL3B, QL4B, QL4A, QL279, TL241, QL31, TL229, TL235... và các đường giao thông chính trong vùng.

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 Lạng Sơn, tập thể tác giả đã khoanh định 2 vùng có nguy cơ trượt lở đất đá

cao (thuộc các khu vực trọng điểm trong huyện Trảng Định và Cao Lộc) đề xuất điều tra chi tiết ở tỷ lệ 1:25.000.

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

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

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

Xin trân trọng cảm ơn ./.

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

Bảng 66. 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 Lạng Sơn.	tờ bản đồ	8
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 Lạng Sơn.	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 LẠNG SƠN ĐƯỢC ĐIỀU TRA ĐẾN NĂM 2016

Đây là phần thống kê danh mục các vị trí đã xảy ra trượt lở đất đá tới năm 2013 trên địa bàn toàn tỉnh Lạng Sơn, 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 Lạng Sơn. 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;

- **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 67. Danh mục các vị trí đã xảy ra trượt lở đất đá cho đến năm 2013 trên địa bàn tỉnh Lạng Sơn được điều tra bằng công tác khảo sát thực địa.

TT	Số hiệu khối trượt	Vị trí khối trượt	Tọa độ		Thể tích khối trượt (m^3)	Kiểu trượt
			X	Y		
1	LS.001005.KS	Điểm khảo sát cạnh đường QL3B cách UBND xã Tân Yên khoảng 200 m về phía ĐB (trên đường về ngã ba Pò Cại)	630087	2468961	3510	Dạng dòng
2	LS.001006.KS	Điểm khảo sát cạnh đường QL3B cách điểm LS.001005.KS khoảng 250 m hành trình về phía xã Cao Minh	630151	2469198	1610	Dạng dòng
3	LS.001007.KS	Điểm khảo sát là vách taluy đường, cách điểm LS.001006.KS khoảng 450 theo đường QL3B từ Tân Yên về xã Cao Minh	630529	2469510	2343.75	Dạng dòng

TT	Số hiệu khối trượt	Vị trí khối trượt	Tọa độ		Thể tích khối trượt (m ³)	Kiểu trượt
			X	Y		
4	LS.001009.KS	Nằm trên taluy đường QL3B đi về phía xã Cao Minh cách điểm LS.001008.KS khoảng 1km	631240	2470661	1350	Dạng dòng
5	LS.001016.KS	Nằm trên taluy đường, cách điểm LS.001015.KS khoảng 100 m về phía xã Văn Mịch	639535	2450002	1875	Hỗn hợp
6	LS.001020.KS	Nằm cạnh đường ô tô liên xã	641009	2447307	4800	Dạng dòng
7	LS.001027.KS	Taluy cạnh đường giao thông liên thôn	665599	2466604	2750	Tĩnh tiến
8	LS.001032.KS	Taluy đường liên thôn	665823	2463320	1200	Hỗn hợp
9	LS.001033.KS	Taluy đường giao thông liên thôn	665333	2462933	1050	Hỗn hợp
10	LS.001048.KS	taluy cạnh đường QL3B	642981	2456474	4800	Dạng đổ
11	LS.001056.KS	Taluy dương cạnh QL 4A	648476	2472969	375000	Tĩnh tiến
12	LS.001066.KS	vách taluy phía sau nhà ông Lành Đức Hội	637047	2455294	9262.5	Dạng dòng
13	LS.001076.KS	taluy đường ngay tại cột mốc đường đi Văn Mịch	638945	2451815	20812.5	Hỗn hợp
14	LS.001125.KS	cách cầu Năm Bao chừng 300 m theo hướng hành trình	653198	2438537	4000	Dạng dòng
15	LS.001126.KS	taluy cạnh đường giao thông liên huyện	654346	2438346	4200	Hỗn hợp
16	LS.001176.KS	Điểm khảo sát nằm cạnh đường tỉnh 241 khoảng 15 m, thuộc địa phận thôn Ngọc Lân	619952	2418705	1950	Tĩnh tiến
17	LS.001269.KS	Cạnh đường tuần tra biên giới	724800	2402478	1718.75	Hỗn hợp
18	LS.001302.KS	Cạnh đường QL 31	709397	2372416	2300	Xoay
19	LS.001338.KS	Cạnh đường giao thông	678988	2408146	2750	Hỗn hợp
20	LS.002028.KS	Sát đường giao thông liên thôn mới làm	662252	2469853	12750	Xoay
21	LS.002033.KS	Tại ngôi nhà bỏ hoang do bị sạt lở đất làm đổ nhà, nhà cách chân taluy 5 m, cách đường bê tông 5 m	659590	2469578	1572.5	Xoay
22	LS.002048.KS	Taluy sau nhà thuộc bản Khuổi Khòn, xã Hùng Việt, huyện Trảng Định	657010	2454136	1012.5	Xoay
23	LS.002051.KS	Trên sườn núi sau nhà thuộc bản Khuổi Khòn, xã Hùng Việt, huyện Trảng Định	657732	2453593	1050	Xoay
24	LS.002074.KS	Trên sườn sau nhà thôn Nà Sòn, xã Bắc La, huyện Trảng Định	654102	2448419	1350	Xoay
25	LS.002136.KS	Cách cầu Bàn Chừng 15 m về phía Đông, thuộc địa phận thôn Khuổi Nhuận, xã Hòa Bình, Trảng Định	625710	2431732	1200	Xoay
26	LS.002150.KS	Thuộc xã Nhất Tiến, huyện Bắc Sơn	629923	2403922	4675	Xoay
27	LS.002188.KS	Điểm khảo sát thuộc Bắc Líp, xã Thái Bình, huyện Đình Lập	698441	2381256	44000	Xoay
28	LS.003029.KS	Điểm khảo sát taluy sau nhà dân cách cầu Bình Độ 100 m về phía 50 ⁰	665488	2456388	10500	Tĩnh tiến
29	LS.003031.KS	Taluy phải đường trên đường liên xã theo hướng từ trung tâm xã Quốc Việt về tỉnh lộ 229. Cách trung tâm xã 2km	664565	2457002	2415	Hỗn hợp
30	LS.003043.KS	Điểm khảo sát nằm ở sườn núi cách vị trí quan sát 100 m theo hướng 300 ⁰ . Vị trí quan sát cách suối bản Xôm 300 m về hướng 240 ⁰	665027	2459629	3150	Tĩnh tiến
31	LS.003075.KS	Cách điểm LS003074 khoảng 1.1km theo hướng 140 độ. tại thôn Pàn Khinh xã Trung Quán huyện Văn Lãng. tỉnh Lạng Sơn	663794	2443660	1800	Hỗn hợp
32	LS.003080.KS	Cách điểm khảo sát LS003079 khoảng 60 m về phía TB thuộc thôn Bản Thầu xã	671594	2435822	1012.5	Hỗn hợp

TT	Số hiệu khối trượt	Vị trí khối trượt	Tọa độ		Thể tích khối trượt (m ³)	Kiểu trượt
			X	Y		
		Tân Thanh. huyện Văn Lãng				
33	LS.003081.KS	Cách điểm khảo sát LS003080 khoảng 200 m về phía 190 độ tại thôn Bản Thầu xã Tân Thanh. huyện Văn Lãng	671437	2435605	1837.5	Dạng dòng
34	LS.003084.KS	Cách điểm LS.003083.KS khoảng 700 m về phía 250 độ tại thôn Nà Leng. xã Tân Mỹ. huyện Văn Lãng. tỉnh Lạng Sơn	670268	2434568	1040	Hỗn hợp
35	LS.003111.KS	Trước nhà anh Lãng Văn Túc bên tay trái đường liên xã cách ngã 4 cầu Bình Độ 120 m hướng 40 ⁰	665609	2456455	1275	Hỗn hợp
36	LS.003117.KS	Nằm bên tay phải đường hành trình(ĐT 229-km 16) dưới chân đỉnh 312.8 thuộc địa phận bản Pheng xã Đào Vân huyện Tràng Định	666299	2458529	3150	Dạng dòng
37	LS.003166.KS	Cách điểm LS.003165.KS khoảng 340 m về phía 350 độ. thuộc thôn Cồn Chè. xã Tam Gia. huyện Lộc Bình	712110	2409215	1237.5	Xoay
38	LS.003168.KS	cách điểm LS.003167.KS khoảng 450 m về phía 280 độ. thuộc thôn Cồn Chè. xã Tam Gia. huyện Lộc Bình	710371	2409257	1150	Dạng dòng
39	LS.003216.KS	cách đỉnh cao 416.6 m khoảng 450 m về phía 260 ⁰	692301	2390017	1264.375	Tĩnh tiến
40	LS.003234.KS	Nằm cách đỉnh cao 308.5 m khoảng 100 m về phía 20 ⁰	700164	2410229	2475	Hỗn hợp
41	LS.003302.KS	Cách ngã ba đi vào Thôn Vận khoảng 120 m về phía 265 ⁰	633053	2379901	1085	Tĩnh tiến
42	LS.004012.KS	Điểm khảo sát trượt lở taluy	635417	2473925	2700	Hỗn hợp
43	LS.004065.KS	Taluy trái đường theo hướng từ trường tiểu học xã Hưng Đạo về trường THCS Hưng Đạo các trường THCS 1km về hướng TB	635527	2457035	1068.75	Hỗn hợp
44	LS.004100.KS	Điểm khảo sát taluy phải đường từ thôn Phiêng Luông về thôn Cò Tao, cách đỉnh 388 khoảng 800 m về phía Tây Tây Bắc	652736	2444002	1540	Hỗn hợp
45	LS.004114.KS	Điểm khảo sát taluy phải đường theo hướng từ ngã 3 đi Cốc Nhạng về tỉnh lộ 231 cách ngã ba 700 m về hướng ĐB	654602	2434537	1350	Hỗn hợp
46	LS.004227.KS	Taluy (+) của đường	728897	2392560	1130	Hỗn hợp
47	LS.004284.KS	Taluy (+)	682414	2406084	2850	Tĩnh tiến
48	LS.005000.KS	Sau lưng nhà xưởng mộc Nông Văn Biên	631485	2473185	2160	Hỗn hợp
49	LS.005018.KS	Thôn Pò Mộc, xã Tân Tiến, huyện Tràng Định, tỉnh Lạng Sơn, nằm về phía 100 của đỉnh cao 215.4 m và phía 3000 của đỉnh cao 241,3 m	638171	2467579	1350	Hỗn hợp
50	LS.005140.KS	Nằm phía Đông Nam của đỉnh 438,7 m . Nằm về phía 60 độ so với đỉnh cao 415,1 m	653569	2428734	2800	Hỗn hợp
51	LS.005431.KS	Dưới chân phía Đông đông nam của đỉnh cao 1152.9 m đối diện qua nhà anh Nông Văn Yên tại thôn Chiến Thắng	651602	2382686	3250	Hỗn hợp
52	LS.006063.KS	Cách cột mốc (Km 25-Nà Sầm) khoảng 50 m về phía 200, bên phải ĐT 231	655457	2438210	3437.5	Hỗn hợp
53	LS.006103.KS	Giữa đèo Pia Cầm, sườn đỉnh 594,2 thuộc địa phận thôn Quăn, xã Quang Trung, huyện Bình Gia	639006	2435750	1575	Hỗn hợp
54	LS.007009.KS	Nằm trên đường giao thông thuộc xã Cao Minh, huyện Tràng Định	628163	2471469	7350	Hỗn hợp

TT	Số hiệu khối trượt	Vị trí khối trượt	Tọa độ		Thể tích khối trượt (m ³)	Kiểu trượt
			X	Y		
55	LS.007032.KS	Nằm trên đường tuần tra biên giới và góc 355° so với điểm đã cao 575,1	660129	2473756	1400	Dạng dòng
56	LS.007033.KS	Nằm trên đường tuần tra biên giới, so với đỉnh 554 góc 320	659899	2473724	120000	Hỗn hợp
57	LS.008137.KS	Trên taluy đường thôn Bắc Hóa, xã Thiện Long, huyện Bình Gia	620721	2433969	1540	Tĩnh tiến
58	LS.009010.KS	Điểm trượt lở taluy đường, trên đường từ Khuổi Tó đi UBND xã Đoàn Kết	627356	2475256	2200	Tĩnh tiến
59	LS.009025.KS	Nằm ở taluy dương đường QL 4A, cách Na Sầm 12km về phía thị trấn Thất Khê	661304	2451133	4485	Tĩnh tiến
60	LS.009199.KS	Điểm trượt lở taluy dương đi từ UBND xã Minh Khai đi bản Nà Nền khoảng 5km	647053	2434844	1200	Hỗn hợp
61	LS.009268.KS	Taluy dương cạnh đường ray tàu hỏa Na Dương - Lạng Sơn từ xã Như Khúc đi xã Vân Mộng	691904	2411370	3937.5	Dạng đổ
62	LS.009291.KS	Khối trượt lở sườn taluy ven đường bê tông từ xã Mẫu Sơn đi TL235, thuộc xã Công Sơn, H.Cao Lộc, tỉnh Lạng Sơn	697637	2419355	5400	Hỗn hợp
63	LS.010087.KS	Nằm bên trái đường giao thông theo hướng hành trình, cách điểm LS.010086.KS khoảng 300 m về phương 3000	671222	2453094	1417.5	Xoay
64	LS.010118.KS	Cách bãi hàng Vân Sơn khoảng 800 m về phía 2600, tại taluy dương của đường giao thông	670043	2455573	1344	Xoay
65	LS.010123.KS	Cách ngã ba đi cầu Bình Độ khoảng 430 m về phía 850, tại taluy dương của đường giao thông đang nâng cấp cải tạo	667635	2452551	6480	Xoay
66	LS.010133.KS	Km 191+700, quốc lộ	638047	2433528	2475	Xoay
67	LS.010166.KS	Tại Km 40+700 QL 1B, thuộc địa phận thôn Nà Thang, xã Lương Năng, Văn Quan, Lạng Sơn	650699	2417075	1260	Xoay
68	LS.011010.KS	Khảo sát trượt lở cổ tại địa phận xã Chí Minh, cách trụ sở UBND xã 700 m về phía Đông Nam	646764	2471878	2250	Xoay
69	LS.012044.KS	Tại dốc Khau Phục, bên trái đường QL3B (TB-ĐN) cách đỉnh 271,8 khoảng 800 m về phía Nam, cách đỉnh 298,2 khoảng 100 m về phía Tây Bắc	640991	2466236	1500	Hỗn hợp
70	LS.012132.KS	Nằm tại chân phía Tây của đỉnh 310,4 cách đỉnh 283,6 khoảng 200 m về phía Tây Bắc thuộc thôn Thanh Lạng	653815	2422501	1552.5	Xoay
71	LS.012143.KS	Chân phía tây Đỉnh 502,8 đối diện đỉnh 530,9 qua đường giao thông thuộc thôn Nà Luông và Tân Lập, huyện Bắc Sơn, tỉnh Lạng Sơn	630617	2418637	2640	Xoay
72	LS.013046.KS	Thôn Văn Can, xã Văn Mịch, huyện Bình Gia	647328	2442369	3750	Tĩnh tiến
73	LS.013088.KS	Điểm khảo sát ở taluy trái đường QL 279 cách cột mốc QL 279-Km197-H4 khoảng 90 m về hướng 1300	634633	2435094	1170	Tĩnh tiến
74	LS.015001.KS	tại taluy dương bên phải đường hướng từ thôn Khuổi Khìn đi bản Trại (quốc lộ 4A). Tại thôn Khuổi Khìn xã Trung Thành	661107	2461653	1200	Xoay
75	LS.015036.KS	Tại địa phận thuộc thôn Cốc Phục, Xã Bắc	656665	2444453	15000	Hỗn hợp

TT	Số hiệu khối trượt	Vị trí khối trượt	Tọa độ		Thể tích khối trượt (m³)	Kiểu trượt
			X	Y		
		La, huyện Văn Lãng				
76	LS.015178.KS	Tại taluy dương đường quốc lộ 4A , thuộc thôn Nà U, xã Lợi Bắc	705718	2397045	2282.5	Hỗn hợp
77	LS.015183.KS	Tại taluy dương đường quốc lộ 4A , thuộc khu phố 10, thị trấn Na Dương	704791	2399137	1725	Dạng dòng
78	LS.015286.KS	Tại taluy dương đường liên xã, thuộc thôn Phai Rọ	664493	2412007	3867.5	Hỗn hợp
79	LS.017033.KS	Bên trái đường QL 1B, cách UB thị trấn Văn Quan khoảng 450 m về phía Tây Bắc (3200) tại phố Đức Hình 2, thị trấn Văn Quan	657618	2419586	13750	Tĩnh tiến
80	LS.017048.KS	Tại thôn Lân Páng, cách đỉnh 614,7 m khoảng 300 m về phía 2600, cách đỉnh 583,8 m khoảng 300 m về phía tây bắc 3200	632864	2421466	1800	Hỗn hợp
81	LS.018022.KS	Thuộc địa phận thôn Nà Lạng, xã Thiện Thuật, huyện Bình Gia, tỉnh Lạng Sơn	627598	2436720	1500	Tĩnh tiến
82	LS.018023.KS	Thôn Nà Lạng, xã Thiện Thuật, huyện Bình Gia, tỉnh Lạng Sơn	627041	2436797	5400	Tĩnh tiến
83	LS.018032.KS	Thôn Kéo Giềng, xã Quang Trung, huyện Bình Gia, tỉnh Lạng Sơn	637852	2443940	3125	Xoay
84	LS.018050.KS	Trên đường bê tông thuộc thôn Na Thị, xã Vạn Thủy, tỉnh Lạng Sơn	625785	2425237	1100	Hỗn hợp
85	LS.018051.KS	Trên đường bê tông thuộc thôn Na Thị, xã Vạn Thủy, tỉnh Lạng Sơn	625820	2425124	1250	Xoay
86	LS.018180.KS	Điểm khảo sát thuộc địa phận thôn Khôn Khoang, gần trung tâm xã Bằng Khánh, phía sau ủy ban xã	693630	2412442	1562.5	Xoay
87	LS.018182.KS	Điểm khảo sát trên đường đất rộng 3-5 m, thuộc địa phận thôn Mù Lầu, xã Mẫu Sơn, huyện Lộc Bình, Lạng Sơn	703909	2419930	1350	Xoay
88	LS.018213.KS	Điểm khảo sát trên đoạn đường lên đỉnh Mẫu Sơn cách đường QL 4B khoảng 3km thuộc địa phận thôn Bản Tằng, xã Bằng Khánh, Lộc Bình, Lạng Sơn	694636	2414593	1350	Hỗn hợp
89	LS.018215.KS	Điểm khảo sát thuộc địa phận thôn Khuổi Tắng, xã Mẫu Sơn, Lộc Bình, tỉnh Lạng Sơn. Đoạn đường này cách đỉnh Mẫu Sơn khoảng 6-7 m	695572	2416020	3375	Tĩnh tiến
90	LS.018216.KS	Điểm khảo sát tại đoạn đường lên đỉnh Mẫu Sơn, cách đỉnh Mẫu Sơn khoảng 5-6km, thuộc địa phận thôn Khuổi Tắng, Mẫu Sơn, Lộc Bình	695656	2417243	10800	Dạng đồ
91	LS.019069.KS	Taluy trái đường theo hướng từ thôn Po Luông về thôn Nà Dừa thuộc địa phận thôn Nà Dừa	713708	2406977	2700	Tĩnh tiến
92	LS.019176.KS	Taluy dương trên đường mòn từ thôn Túng Mán đi Tân Long. Nằm ở sườn phía Tây đỉnh 377,2	686405	2407493	2100	Hỗn hợp
93	LS.019180.KS	Taluy trái đường theo hướng từ thôn Tân Long về thôn Làng Vàng, thuộc địa phận thôn Làng Vàng	686650	2407041	1312.5	Hỗn hợp
94	LS.021005.KS	Vách taluy đào, km 241, thôn suối Luông, xã Vũ Lãng	633581	2410821	1350	Xoay
95	LS.022017.KS	Điểm khảo sát nằm bên trái đường liên thôn thuộc địa phận thôn Thạch Lũng, Thiện Hòa, Bình Gia, Lạng Sơn	616779	2442139	3018.75	Xoay

TT	Số hiệu khối trượt	Vị trí khối trượt	Tọa độ		Thể tích khối trượt (m ³)	Kiểu trượt
			X	Y		
96	LS.022019.KS	Điểm khảo sát nằm bên trái taluy đường hướng QL 279 đến thôn Thạch Lũng	616160	2441570	2835	Tĩnh tiến