

# CÁC ĐỚI XIẾT TRƯỢT HIỆN ĐẠI PHÁT HIỆN DỌC QUỐC LỘ 6 ĐOẠN HÒA BÌNH - SƠN LA VÀ MỐI LIÊN QUAN VỚI TAI BIẾN TRƯỢT ĐÁ

Ngày nhận bài : 10-3-2008

TẠ TRỌNG THẮNG<sup>1</sup>, NGUYỄN VĂN HƯỚNG<sup>1</sup>,  
CHU VĂN NGỘI<sup>1</sup>, VŨ VĂN TÍCH<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ĐHQG Hà Nội

<sup>2</sup>Viện Địa Chất (Viện KH&CN Việt Nam)

## I. MỞ ĐẦU

Các đới xiết trượt (shear zone) là yếu tố cấu tạo nội mảng phổ biến, đóng vai trò giải tỏa năng lượng biến dạng tích lũy trong quá trình vận động kiến tạo ở các ranh giới mảng, biểu hiện trên mặt là các đứt gãy biến dạng dòn. ở các đới xiết trượt quy mô lớn, có thể xảy ra cả quá trình biến dạng dẻo.

Từ khi mảng Ấn - úc xô húc vào mảng Âu - á, khối Đông Dương trượt xoay về phía ĐN dọc theo đới đứt gãy Sông Hồng làm xuất hiện quá trình biến dạng nội mảng [5], các đới xiết trượt nội mảng hình thành phổ biến ở Tây Bắc Việt Nam.

Trong lịch sử nghiên cứu kiến tạo lãnh thổ Việt Nam nói chung và miền Tây Bắc Bộ nói riêng, chuyển động kiến tạo hiện đại chưa bao giờ được tách biệt, luôn được đề cập chung với hoạt động Tân kiến tạo [4], gây khó khăn cho việc đánh giá tai biến, đặc biệt là động đất và trượt lở nói chung, trượt đá nói riêng.

Trong giai đoạn hiện đại ở Tây Bắc Bộ, các đới xiết trượt có biểu hiện không liên tục, với quy mô nhỏ [2, 4], xảy ra theo cơ chế biến dạng dòn. Bài báo đi sâu mô tả một số đới xiết trượt hiện đại phát hiện dọc Quốc lộ 6 đoạn Hòa Bình - Sơn La. Các đới này để lại dấu ấn về thạch học và cấu trúc có thể quan sát ngay tại sườn dốc dọc theo tuyến đường, trên cơ sở đó dự báo các điểm sắp xảy ra trượt đá liên quan đến các đới xiết trượt hiện đại này.

## II. CÁC ĐỚI XIẾT TRƯỢT DỌC QUỐC LỘ 6 ĐOẠN HÒA BÌNH - SƠN LA

Trên cơ sở phân tích ảnh vệ tinh, tài liệu địa hình, địa chất và kết quả khảo sát thực địa của các tác giả bài báo, đã phát hiện một số đới xiết trượt hiện đại đáng chú ý dọc Quốc lộ 6 đoạn Hòa Bình -

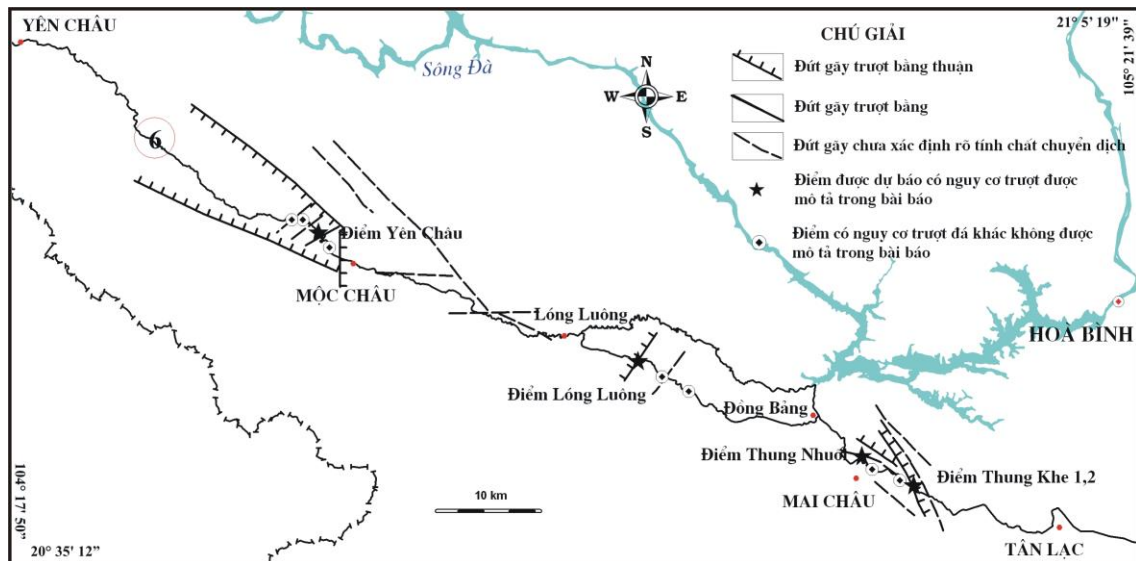
Sơn La như khu vực đèo Thung Khe - Thung Nhuổi, khu vực Lóng Luông và khu vực Mộc Châu - Yên Châu (hình 1). Hoạt động xiết trượt hiện đại ở các đoạn này đã tạo nên một số đoạn sườn dốc có nguy cơ trượt đá. Độ ổn định của sườn dốc được dự báo bằng phương pháp thạch cấu trúc dựa trên cơ sở lý thuyết Markland với các giá trị góc ma sát tính toán căn cứ theo đặc điểm thạch cấu trúc của sườn dốc [1, 6]. Số liệu cấu trúc thể hiện trên lưới chiếu bảo toàn diện tích, sử dụng bán cầu chiếu dưới.

### 1. Đới xiết trượt Thung Khe - Thung Nhuổi

Trên ảnh Landsat các đứt gãy phương TB-ĐN ở khu vực Thung Khe - Thung Nhuổi biểu hiện khá sắc nét trên địa hình với một loạt đoạn đứt gãy song song, kéo dài khoảng 15km từ gần khu vực hồ Hòa Bình, tạo nên các đới phá hủy hẹp với chiều rộng mỗi đới khoảng 300m trên một diện rộng khoảng 6km, điển hình nhất là khu vực đèo Thung Khe và Thung Nhuổi (hình 1).

Đèo Thung Khe được tạo nên từ các thành tạo carbonat hệ tầng Đông Giao (T2a đg) với đặc trưng là màu xám sáng, phân lớp trung bình đến dày, bị dập vỡ mạnh, với hệ thống các khe nứt dày đặc, nhiều nơi tạo thành dạng dăm chưa gắn kết. Tại chân sườn dốc, các đồng nhỏ dăm, bột đá màu trắng khá phổ biến. Dăm, bột đá trắng còn phủ trùm lên toàn bộ bề mặt vách đá phía vực sâu (hình 2). Cung đường dưới chân khối đá vôi này đang có biểu hiện trôi về phía vực [3].

Mặt đứt gãy tại đèo Thung Khe có phương chủ đạo là TB-ĐN và BTB - NĐN (hình 3 và 4) nghiêng về phía ĐB, trùng hợp với phương đứt gãy xác định trên ảnh Landsat. Nhiều vết xước đo được minh chứng cho hoạt động dịch trượt phải thuận [3].



Hình 1. Sơ đồ phân bố các đới đứt trượt hiện đại phát hiện dọc Quốc lộ 6 đoạn Tân Lạc (Hòa Bình) - Yên Châu (Sơn La) và một số điểm dự báo có nguy cơ trượt đá

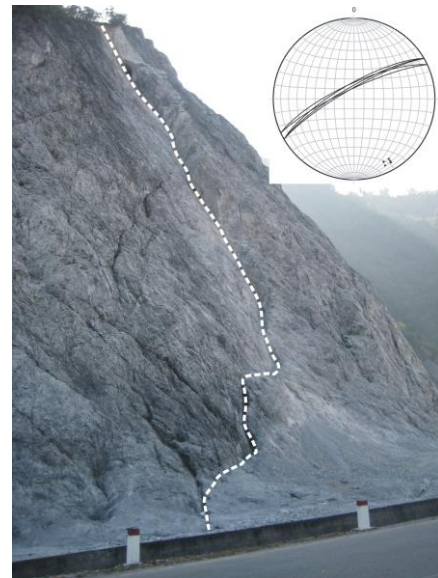


Hình 2. Đá vôi hệ tầng Đòng Giao bị nghiền thành dăm, cát, bột màu trắng tại đèo Thung Khe

Tại khu vực Thung Nhuối, các đứt gãy có phương gần song song với các đứt gãy ở Thung Khe, ngăn cách với đới Thung Khe bởi các thành tạo đá vôi ở phần đỉnh đèo chỉ bị dập vỡ yếu với khoảng cách khoảng 4km, tạo nên một đới phá hủy có bề rộng khoảng 400m. Khác với đặc điểm thạch học ở các điểm được mô tả trước, trên đèo Thung Nhuối, các đá có tính chất cơ lý yếu hơn. Dọc theo sườn dốc, có sự xen kẽ của các thành tạo vôi, sét vôi phân lớp dày và các thành tạo sét vôi phân lớp mỏng hơn. Ngoài ra có hiện tượng xen kẽ của các đá sét - bột - sản phẩm của hoạt động đứt gãy hiện đại nằm chen giữa các đá vôi cứng.

Trên thực địa, có thể quan sát thấy sự xuất hiện của các thành tạo dăm, cát, bột đá màu trắng

thường phủ phía dưới chân sườn dốc. Đứt gãy phương  $110^\circ$  làm biến dạng mặt đường trên một đoạn dài khoảng 30m và để lại dấu vết cắt sè sườn dốc khá rõ ràng [3]. Các vết xước trên mặt trượt đều nằm ngang, minh chứng cho hoạt động trượt bằng phải.



Hình 3. Mặt gián đoạn lớn ( $330^\circ \angle 80^\circ$ ) trong đá vôi tạo ra một khối có nguy cơ trượt với góc dốc gần trùng với góc dốc của sườn tại điểm Thung Khe 1. Các mặt gián đoạn thể hiện trên lưới chiếu cho thấy một phương cấu trúc duy nhất.



Hình 4. Khối đá vôi có nguy cơ trượt dạng nêm tại điểm Thung Khe 2. Đỉnh khối trượt cao 60m. Điểm nhọn phía dưới của nêm trượt lớn cách mặt đường 15m, đuôi nêm trượt (phần đỉnh dốc) rộng 40m. Cung đường 110°. Các mặt gián đoạn thể hiện trên lưới chiếu (trái) và biểu đồ hoa hồng (phải) cho thấy có hai phương cấu trúc chính

Từ đó có thể kết luận khu vực Thung Khe - Thung Nhuổi tồn tại một đới xiết trượt hiện đại phương TB-ĐN với chiều dịch trượt phải thuận tạo nên các đới phá hủy hẹp với bề rộng mỗi đới khoảng 300 - 400m. Đây là nguyên nhân khiến đá vôi tại đây bị om thành dăm vụn tại khu vực Thung Khe và thành bột - sét tại khu vực Thung Nhuổi tạo ra nguy cơ cho quá trình trượt lở.

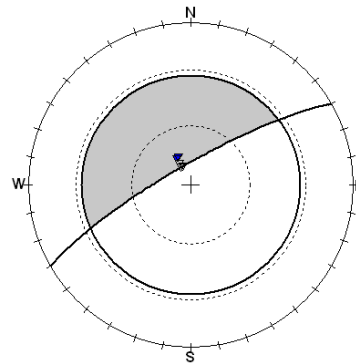
Quan hệ giữa các yếu tố thạch cấu trúc và phương tuyến đường đã tạo nên một số đoạn sườn dốc có nguy cơ trượt, trong đó đáng chú ý nhất là sườn dốc tại điểm Thung Khe 1, 2 và Thung Nhuổi.

#### a) Điểm Thung Khe 1

Tọa độ (20°39'35,1"; 105°08'38,0").

Điểm Thung Khe 1 nằm ở lưng chừng đèo Thung Khe, tại đúng khúc cua gấp, địa hình khá phân dị, tuyến đường chạy trên sườn núi đá vôi. Khối có nguy cơ trượt bị cắt chân, cao khoảng 30m, dốc 75°, chân khối rộng 40m, dày 4m, đỉnh khối thu hẹp và mỏng dần còn 1,5 m. Cung đường lượn theo mặt trước của khối trượt phương ĐB - TN. Mặt gián đoạn lớn  $330^\circ \angle 80^\circ$  là mặt duy nhất quan sát được tại sườn Thung Khe 1 (hình 3).

Với đặc điểm thạch cấu trúc mô tả trên, sườn dốc Thung Khe 1 có nguy cơ trượt phẳng. Hình 5 thể hiện phép thử Markland cho nguy cơ phá hủy phẳng với góc ma sát 33°. Phương vị hướng dốc của sườn là 330°. Tuy sườn dốc tổng thể có góc dốc khoảng 70°-75° nhưng do sườn dốc bị cắt chân một phần nên giá trị góc dốc được lựa chọn



Hình 5. Phép thử Markland cho sườn dốc Thung Khe 1. Góc ma sát 33°; phương vị hướng dốc 330°, góc dốc 80°. Hình tam giác biểu diễn thể nằm của các mặt gián đoạn

để đưa vào tính toán thực tế bằng giá trị góc dốc 80° của một mặt gián đoạn phẳng xuất hiện ở chân sườn dốc.

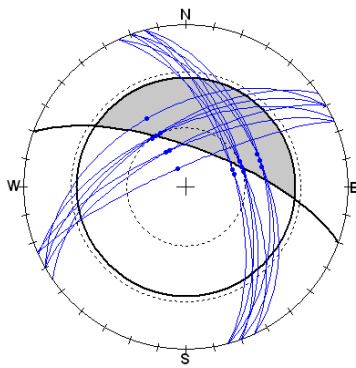
Trên hình 4, các mặt gián đoạn phân bố khá hội tụ, nằm trong miền phá hủy theo lý thuyết Markland, cũng nằm trong đới 20° so với hướng dốc của sườn. Do đó, điểm Thung Khe 1 có nguy cơ trượt phẳng và nếu phá hủy xảy ra, mặt trượt sẽ là mặt gián đoạn chính ở sườn dốc với phương vị hướng dốc 330°, góc dốc 80°.

#### b) Điểm Thung Khe 2

Điểm Thung Khe 2 cách Thung Khe 1 khoảng gần 100m về phía Mai Châu. Tại Thung Khe 2

phát hiện hai hệ thống gián đoạn chính : gián đoạn bên trái  $330^\circ \angle 60^\circ$ , gián đoạn lớn bên phải  $75^\circ \angle 60^\circ - 80^\circ$  (hình 4). Hai hệ thống này tạo nên một nêm trượt lớn với chân nêm cao cách mặt đường 15m (mũi tên lớn). Các mặt gián đoạn nhỏ hơn song song với gián đoạn chính phân bố chủ yếu bên trong nêm lớn tạo nên hai nêm nhỏ khác (mũi tên nhỏ) ở hai góc của nêm lớn.

Theo phép thử Markland (hình 6), các mặt gián đoạn tập trung ở hai tập hợp nằm gần đối xứng qua đường hướng dốc của sườn dốc. Các vòng tròn lớn đi qua hai tập hợp tâm chiếu này giao nhau tại miền phá hủy theo lý thuyết. Theo mô tả ở trên, chân của nêm trượt lớn lộ ở sườn dốc tại điểm cao cách mặt đường 15m. Do đó điểm Thung Khe 2 có nguy cơ trượt dạng nêm. Dịch trượt sẽ xảy ra theo giao tuyến của hai mặt gián đoạn chính của sườn dốc.



Hình 6. Phép thử Markland cho điểm Thung Khe 2. Góc ma sát  $33^\circ$ ; phương vị hướng dốc của sườn  $20^\circ$ , góc dốc  $70^\circ$ . Các dấu chấm đậm biểu diễn thế nằm của các mặt gián đoạn

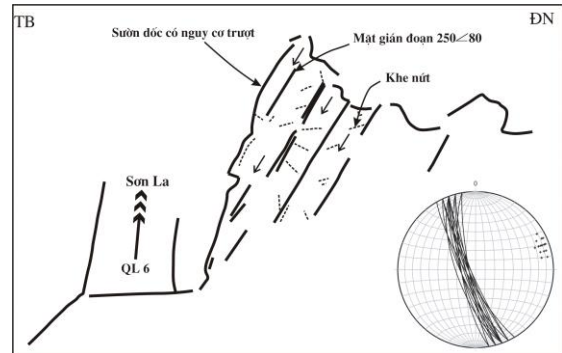
### c) Điểm Thung Nhuổi

Tọa độ ( $20^\circ 41' 24,2''$ ;  $105^\circ 04' 40,4''$ ).

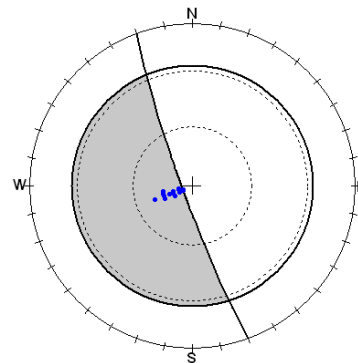
Điểm Thung Nhuổi nằm tại khu vực địa hình hiểm trở với độ cao trên 800m. Sườn dốc dài 70m, cao 30m, góc dốc  $85^\circ$ . Mặt gián đoạn lớn nhất quan sát được là mặt phân lớp  $250^\circ \angle 80^\circ$  (hình 7).

Hình 8 thể hiện phép thử Markland cho sườn dốc tại điểm Thung Nhuổi cho nguy cơ phá hủy phẳng với góc ma sát  $27^\circ$ , phương vị hướng dốc của sườn  $250^\circ$ , góc dốc  $85^\circ$ . Trên lưới chiếu, các tập hợp tâm chiếu nằm trong miền phá hủy theo lý thuyết Markland cũng nằm trong đới  $20^\circ$  so với

phương vị hướng dốc của sườn dốc. Do đó điểm Thung Nhuổi có nguy cơ trượt phẳng và mặt trượt



Hình 7. Sơ đồ thể hiện mối quan hệ của các mặt gián đoạn chính tại sườn dốc Thung Nhuổi và tuyến quốc lộ 6 cho thấy khối có nguy cơ trượt. Các mặt gián đoạn thể hiện trên lưới chiếu cho thấy một phương cấu trúc duy nhất



Hình 8. Phép thử Markland cho điểm Thung Nhuổi. Góc ma sát  $27^\circ$ , phương vị hướng dốc của sườn  $250^\circ$ , góc dốc  $85^\circ$ . Các dấu chấm đậm biểu diễn thế nằm của các mặt gián đoạn

là mặt gián đoạn  $250^\circ \angle 83^\circ$ . Sự xen kẽ của các thành tạo có tính chất cơ lý mạnh yếu khác nhau khiến khi trời mưa, đất đá ở đây có thể rất dễ trượt trên các mặt đá yếu.

## 2. Đới xiết trượt Lóng Luông

Đới xiết trượt hiện đại tại khu vực Lóng Luông là đới có quy mô khá lớn, phân bố trong khu vực Lóng Luông. Dọc quốc lộ 6 từ Lóng Luông về gần tới thị trấn Mộc Châu, bắt gặp nhiều đứt gãy phá hủy nhỏ có phương thay đổi từ Đ-T tới TB-ĐN hoặc gần B-N thuộc đới này với đặc trưng biến dạng dòn không liên tục, biểu hiện là các đá vôi bị

nghiền vụn thành dăm, cát, bột trắng trong các đới hẹp, kích thước 100-300m, kẹp giữa các thành tạo đá vôi hầu như không có dấu vết biến dạng hiện đại, kích thước lớn hơn nhiều lần, tương tự hiện tượng bất gặp tại khu vực Thung Khe - Thung Nhuổi. Tại khu vực giao nhau của hai đoạn quốc lộ 6 cũ và mới tại Lóng Luông, đới xiết trượt này để lại dấu ấn rõ nét với các đứt gãy phương gần B - N (hình 1).

Khu vực Lóng Luông có đặc trưng thạch học bao gồm các đá vôi thuộc hệ tầng Đồng Giao, màu xám sáng, dạng khối, phân lớp trung bình đến dày.

Tại phần lộ của sườn (hình 9), có thể quan sát thấy 15 lớp vôi với độ dày mỏng khác nhau. Trên hình 9, nằm phía trên (đường không liền nét màu trắng) là các đá phân lớp trung bình, đập vỡ yếu, phía dưới là các đá vôi dạng khối phân lớp dày, đập vỡ yếu hơn. Các thành tạo này đã bị hoạt động phong hóa biến đổi một phần tạo nên các sản phẩm dăm vụn, cát, bột - sét vôi [3].

Từ chân tới đỉnh của sườn dốc (hình 10) phát hiện một mặt đứt gãy có thể nằm  $330^\circ \angle 45^\circ$  với chiều dài lộ khoảng 30m, chiều rộng khoảng 2m.



Hình 9. Mặt gián đoạn chính ở sườn dốc điểm Lóng Luông, phương vị góc dốc  $200^\circ$ , góc dốc  $60^\circ$ . Tuyến đường chạy theo phương TB - ĐN. Các mặt gián đoạn thể hiện trên lưới chiếu (trái) và biểu đồ hoa hồng (phải) cho thấy có ba phương cấu trúc chính



Hình 10. Đứt gãy phương ĐB-TN cắt từ chân lên đỉnh của sườn dốc tại điểm Lóng Luông với bề ngang phá hủy khoảng 1,5-2m. Mũi tên chỉ vị trí của đứt gãy

Nằm kẹp trong đới phá hủy của đứt gãy này là các đá vôi bị nghiền thành dăm, cát, đôi nơi thành bột và bị ép phiến. Ngoài ra còn phát hiện hệ thống khe nứt gần thẳng đứng (hình 10) với kích thước khoảng 30m.

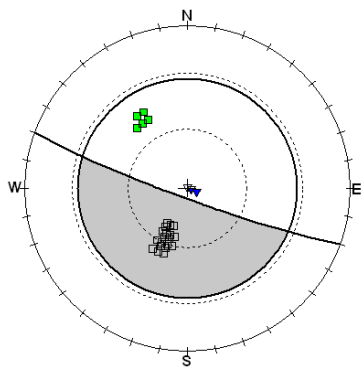
Các đặc điểm mô tả trên có thể cho phép kết luận khu vực Lóng Luông tồn tại một đới xiết trượt hiện đại với nhiều đứt gãy phá hủy có phương khác nhau, khiến các đá vôi trong đới bị nghiền thành dăm vụn, cát, bột và làm tăng cường nguy cơ trượt đá tại một số điểm. Sau đây là dự báo cho điểm Lóng Luông.

#### Điểm Lóng Luông

Tọa độ ( $20^\circ 46' 02,4''$ ,  $104^\circ 53' 18,3''$ ).

Sườn dốc Lóng Luông có chiều dài 70m, cao 150m, phần lộ đá vôi cao 30m, dốc  $70^\circ$  (hình 9). Tại đây, tuyến đường chạy theo phương TB - ĐN cắt qua một khối núi lớn để lại sườn khá dốc ở hai bên đường. Mặt gián đoạn chính tại sườn dốc là mặt phân lớp của các thành tạo đá vôi, phương vị hướng dốc  $200^\circ$ , góc dốc  $60^\circ$ . Ngoài ra, theo mô tả trên còn tồn tại hai hệ thống mặt đứt gãy và khe nứt gần thẳng đứng khá lớn. Các mặt gián đoạn thể hiện trên lưới chiếu và biểu đồ hoa hồng trên hình 9.

Hình 11 thể hiện phép thử Markland cho nguy cơ trượt phẳng tại điểm Lóng Luông. Góc ma sát  $33^\circ$ , phương vị hướng dốc của sườn là  $200^\circ$ . Do sườn dốc bị cắt chân nên giá trị góc dốc là  $85^\circ$ . Theo đó, tâm chiếu thể hiện các mặt phân lớp nằm hội tụ trong một đới hẹp ở miền phá hủy theo lý thuyết Markland.



Hình 11. Phép thử Markland cho điểm Lóng Luông. Góc ma sát  $33^\circ$ , phương vị hướng dốc của sườn  $200^\circ$ , góc dốc  $85^\circ$ . Hình vuông đậm thể hiện thể nằm của mặt đứt gãy, hình vuông nhạt : mặt lớp, hình tam giác đậm : khe nứt lớn.

Đới phân bố của các tâm chiếu này cũng nằm trong đới  $20^\circ$  tính theo đường hướng dốc của mặt sườn. Do đó điểm Lóng Luông có nguy cơ trượt phẳng và mặt trượt là mặt phân lớp.

### 3. Đới xiết trượt Mộc Châu - Yên Châu

Khu vực Mộc Châu - Yên Châu là một bộ phận

của bồn trầm tích Yên Châu cổ, giới hạn phía ĐB và phía TN là các đứt gãy lớn phương TB - ĐN (hình 1), các đứt gãy này cũng là ranh giới kiến tạo của các thành tạo trầm tích màu đỏ thuộc hệ tầng Yên Châu và các thành tạo đá vôi thuộc hệ tầng Đồng Giao. Trên thực địa dễ dàng nhận ra các vách kiến tạo khá phẳng trên các đá vôi Đồng Giao, biểu hiện của hoạt động đứt gãy hiện đại trong khu vực [3].

Trong khu vực gặp chủ yếu các đá thuộc hệ tầng Yên Châu (K2 yc) bao gồm : cuội kết, sạn kết, cát kết, bột kết và sét kết có tính phân lớp rõ ràng với mức độ biến dạng yếu. Mặt phân lớp đều bị nghiêng khoảng  $60^\circ$ , phương vị hướng dốc  $210^\circ$ . Thế nằm này khá ổn định trên 30 lớp quan sát được ở sườn dốc.

Tại sườn dốc phát hiện hệ thống mặt đứt gãy  $290^\circ \angle 45^\circ$  với các vết xước nằm ngang biểu hiện chiều dịch trượt phải. Trên hình 12 có thể thấy mặt phân lớp và mặt đứt gãy phát triển lên tới đỉnh của sườn dốc với lớp vỏ phong hóa khá mỏng, minh chứng cho hoạt động dịch chuyển hiện đại của đứt gãy này [3].

Có thể thấy so với hai đới xiết trượt mô tả trước đó, đới xiết trượt hiện đại Mộc Châu - Yên Châu có biểu hiện hoạt động yếu hơn, tuy nhiên đới này lại có quy mô lớn hơn. Ngoài ra do quan hệ của các yếu tố thạch cấu trúc với phương tuyến đường, các điểm trượt liên quan tới đới xiết trượt này thường có quy mô rất lớn.



Hình 12. Tính phân lớp của các đá thuộc hệ tầng Yên Châu tại sườn dốc có đường phương song song với tuyến đường. Mũi tên nhỏ chỉ khối bị mất chân có nguy cơ trượt phẳng, chân khối nhỏ đã trượt. Hai mũi tên lớn chỉ vị trí giao của các loại mặt gián đoạn lớn có mặt tại sườn dốc. Các mặt gián đoạn thể hiện trên lưới chiếu (trái) và biểu đồ hoa hồng (phải) cho thấy có hai phương cấu trúc

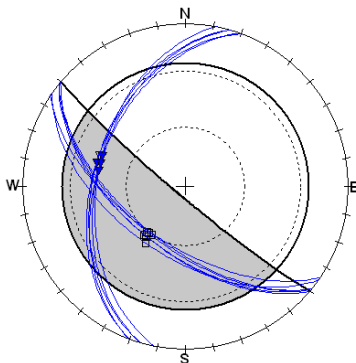
### Điểm Yên Châu

Tọa độ (20°53'42,4", 105° 33' 41,3").

Điểm Yên Châu nằm giữa hai khúc cua gấp, phương chung tuyến quốc lộ 6 là TB - ĐN, song song với phương vị đường phương của các đá thuộc hệ tầng Yên Châu. Sườn dốc cao 40 m, dốc 70°-80°, phương vị hướng dốc của sườn 210° (hình 12).

Trong phạm vi lộ 70m ở thân sườn dốc, phát hiện thấy khoảng trên dưới 30 lớp với độ dày mỏng khác nhau. Các lớp trầm tích này có sự xen kẽ thô - mịn. Các lớp cuối kết, cát kết thường dày, độ dày một lớp có thể đến 2,5m. Các lớp bột kết, sét kết thường mỏng. Theo lý thuyết, sự xen kẽ này tạo ra nguy cơ cao, thúc đẩy quá trình trượt đá do các lớp đá yếu có khả năng sập đổ rất nhanh chóng [1].

Hình 13 thể hiện phép thử Markland cho nguy cơ trượt phẳng. Góc ma sát 25°, phương vị hướng dốc của sườn 220°, do sườn bị cắt chân nên góc dốc 85°. Trên lưới chiếu có thể thấy các tâm chiếu thể hiện các mặt gián đoạn nằm trong miền phá hủy theo lý thuyết, cũng nằm trong đới 20°. Ngoài ra cũng có thể thấy giao của hai tập hợp tâm chiếu thể hiện cho hai hệ thống gián đoạn chính nằm trong miền phá hủy lý thuyết, do đó có thể kết luận điểm Yên Châu có nguy cơ trượt hỗn hợp phẳng - nêm.



Hình 13. Phép thử Markland cho điểm Yên Châu thể hiện nguy cơ phá hủy nêm. Góc ma sát 25°, phương vị hướng dốc của sườn 220°, góc dốc 85°.

Hình vuông nhật : mặt lớp, hình tam giác đậm : khe nứt lớn.

### III. THẢO LUẬN

Đối với nghiên cứu trượt lở đá, các đứt gãy hoạt động cần đặc biệt lưu ý bởi nó gây phá hủy trực tiếp đất đá và tạo nên các mặt gián đoạn có

khả năng sinh trượt hoặc kích thích thêm quá trình trượt - hai tác động ít thấy trực tiếp ở các đứt gãy địa chất thông thường.

Kết quả nghiên cứu cho phép phát hiện ít nhất ba đới xiết trượt hiện đại dọc theo quốc lộ 6 đoạn Hòa Bình - Sơn La có biểu hiện hoạt động khá mạnh. Các đới xiết trượt này gây nên quá trình biến dạng dồn, làm giảm rõ rệt tính chất cơ lý của đá, đặc biệt tại những đới đá vôi bị nghiền thành dăm, cát, bột mịn như Thung Khe, Thung Nhuổi, Lóng Luông. Tại đây, góc ma sát của các đá giảm đồng thời tồn tại các mặt gián đoạn thuận lợi cho quá trình trượt đá.

Riêng tại khu vực Mộc Châu - Yên Châu, các đới xiết trượt có biểu hiện hoạt động yếu hơn, nhưng tại biến trượt đá liên quan nhiều hơn do các đá có thể nằm nghiêng của hệ tầng Yên Châu kèm theo sự xen kẽ của các thành tạo bột - sét mịn.

Tại biến trượt đá dọc theo quốc lộ 6 đoạn Hòa Bình - Sơn La liên quan chặt chẽ với các đới xiết trượt hiện đại. Bên ngoài các đới này thường chỉ xuất hiện các điểm trượt lở đất. Do đó cần quan tâm đặc biệt tới các đoạn đường cắt qua các đới này cũng như cần có các giải pháp giảm thiểu riêng. Đối với các điểm Thung Khe 1, 2, Thung Nhuổi giải pháp là phải hạ thấp taluy đồng thời có phương án duy tu hàng năm. Điểm Lóng Luông cần xây tường chắn bảo vệ chân đồng thời khoan và đổ các cọc bê tông theo phương vuông góc với các mặt phân lớp. Điểm Yên Châu cũng cần xây tường bảo vệ chân đồng thời cần thiết lập hệ thống lưới thép tránh đá rơi.

### KẾT LUẬN

Khu vực dọc quốc lộ 6 đoạn Hòa Bình - Sơn La đã phát hiện được ba đới xiết trượt hiện đại : Thung Khe - Thung Nhuổi, Lóng Luông và Mộc Châu - Yên Châu. Các đới này ảnh hưởng trực tiếp tới tai biến trượt đá dọc tuyến đường với nhiều cơ chế trượt khác nhau như : trượt phẳng, dạng nêm và dạng hỗn hợp phẳng - nêm.

Phương pháp thạch cấu trúc tỏ ra rất hiệu quả và tin cậy trong việc đánh giá nguy cơ trượt đá tại những sườn lộ đá gốc trên quốc lộ 6. Các điểm được dự báo trên cần được các nhà chức trách quan tâm và có biện pháp xử lý ngay lập tức.

Trong quá trình mở đường giao thông miền núi, xây đập thủy điện cũng như thiết kế các dự án khai thác đá xây dựng và khoáng sản, để phòng tránh

các thảm họa có thể xảy ra cần tiến hành nghiêm túc các khảo sát, nghiên cứu địa chất, trong đó nghiên cứu trượt, sụt đá bằng công cụ thạch cầu trúc là rất cần thiết.

Công trình được sự hỗ trợ kinh phí của đề tài trọng điểm ĐHQGHN mã số QGTĐ06-08 và đề tài NCCB 2006-2008 của chương trình NCCB thuộc lĩnh vực các Khoa học Trái đất.

#### TÀI LIỆU DẪN

[1] E. HOEK, J.W. BRAY, 1981: Rock Slope Engineering. 3rd eds. London Institution of Mining and Metallurgy, 402 pages. London.

[2] NGUYỄN VĂN HÙNG, 2002: Một số đặc điểm đứt gãy Tân kiến tạo khu vực Tây Bắc. Luận án tiến sĩ địa kiến tạo, Viện Địa Chất. Hà Nội.

[3] NGUYỄN VĂN HƯỚNG, 2007: Nghiên cứu đặc điểm thạch cầu trúc làm cơ sở khoa học cho dự báo trượt đá và đề xuất các giải pháp phòng tránh dọc quốc lộ 6 đoạn Hòa Bình - Sơn La. Luận văn thạc sĩ Địa chất. ĐHQGHN, 89 trang.

[4] PHAN VĂN QUÝNH, HOÀNG HỮU HIỆP, 2004: Một số đặc điểm kiến tạo đứt gãy và chuyển động hiện đại miền Tây Bắc Bộ. Tạp chí Địa Chất, loạt A, 285, 14-22.

[5] TẠ TRỌNG THẮNG, NGUYỄN VĂN VƯỢNG, VŨ VĂN TÍCH, NGUYỄN ĐỨC CHÍNH, HOÀNG HỮU HIỆP, 2004: Quá trình biến dạng và tiến hóa địa động lực đứt gãy Sông Hồng và ý nghĩa của chúng trong mối tương tác giữa mảng Nam Trung Hoa và mảng Đông Dương. Trong sách "Đứt gãy Sông Hồng đặc điểm địa động lực sinh khoáng và tai biến thiên nhiên". Nxb KHvKT, 75-106. Hà Nội.

[6] C.F WATTS., R. GILLIAM DANIEL, D. HROVA- TIC MARC & HAN HONG, 2003: Rockpack III User manual.

#### SUMMARY

##### **Active shear zones discovered along the National way 6 - Hoa Binh - Son La section in relation to rock slides**

Shear zones are intraplate deformational elements. Active shear zones in NW Vietnam are in small size with brittle deformational mechanism, resulting rock slide events in the region. Based on analysing satellite images, topographic and geologic data, as well as new field observations, the authors defined three active shear zones along National way 6 (Hoa Binh - Son La section), including: Thung Khe - Thung Nhuoi, Long Luong and Moc Chau - Yen Chau. Structural data were analysed to assess slope stability along the way using Markland's test theory. Sites predicted to fail should be concerned to avoid seriously damage.