

ĐỔ ĐÁ VÀ NGUY CƠ ĐỔ ĐÁ TRÊN CÁC TUYẾN ĐƯỜNG GIAO THÔNG MIỀN NÚI TỈNH QUẢNG BÌNH: THỰC TRẠNG, NGUYÊN NHÂN VÀ BIỆN PHÁP PHÒNG TRÁNH

¹NGUYỄN ĐỨC LÝ, ²NGUYỄN THANH

¹Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Quảng Bình, 17A, Quang Trung, TP. Đồng Hới.

²11A, Phan Bội Châu, TP. Huế.

Tóm tắt: *Đổ đá và nguy cơ đổ đá trên các tuyến đường giao thông miền núi tỉnh Quảng Bình hiện đang là nguy cơ đe dọa tất cả các đối tượng tham gia giao thông, gây ảnh hưởng đến công trình, kinh tế-xã hội, môi trường và dân sinh.*

Bài báo này giới thiệu kết quả nghiên cứu về hiện trạng đổ đá và nguy cơ đổ đá trên các tuyến đường giao thông miền núi tỉnh Quảng Bình và đề xuất các biện pháp phòng tránh phù hợp.

I. GIỚI THIỆU

1. Vị trí địa lý

Tỉnh Quảng Bình nằm ở Bắc Trung Bộ Việt Nam với diện tích tự nhiên 8.065,26 km², dân số năm 2009 là 858.802 người.

Quảng Bình có vị trí địa lý được giới hạn bởi các tọa độ địa lý ở phần đất liền là:

Điểm cực bắc: 18⁰ 05'12" B;

Điểm cực nam: 17⁰ 05'02" B;

Điểm cực đông: 106⁰ 59'37" Đ;

Điểm cực tây: 105⁰ 36'55" Đ.

Vùng núi phía tây Quảng Bình có ranh giới phía bắc giáp tỉnh Hà Tĩnh, phía tây giáp CHDCND Lào (với 201,87 km đường biên giới với Lào), phía nam giáp tỉnh Quảng Trị và trải dài theo hướng TB-ĐN xuyên qua địa phận các đơn vị hành chính: Minh Hoá, Tuyên Hoá, Bố Trạch, Quảng Ninh, Lệ Thủy và có các tuyến đường giao thông đi qua như: đường Hồ Chí Minh (HCM), đường sắt Bắc-nam, đường Xuyên Á, quốc lộ 12A và các tỉnh lộ 10, 11, 16 và 20.

2. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu là các sườn dốc, môi trường địa chất vùng núi tuyến giao thông TL.10, TL.11, đường HCM (trừ nhánh đông) và QL.12A.

Phạm vi nghiên cứu là đường HCM đoạn từ Km 847+120 đến Km 942+402; từ Km 00^T+00 đến Km 167^T+200 thuộc nhánh tây, QL.12A đoạn từ Km 104 đến biên giới Việt-Lào tại cửa khẩu Cha Lo - Km 142, các TL.10 và TL.11, với chiều sâu nghiên cứu từ bề mặt địa hình tự nhiên đến lớp đá gốc trên tuyến đường nghiên cứu (khoảng trên dưới 50 m) và theo băng thông dọc tuyến đường có chiều rộng tính từ tim đường đến đỉnh sườn dốc (khoảng 200-300 m).

Quốc lộ 12A bắt đầu từ Thọ Đơn đến thị trấn Ba Đồn huyện Quảng Trạch, chạy dọc theo thung lũng sông Rào Nậy tới thị trấn Đồng Lê huyện Tuyên Hoá, qua thị trấn Quy Đạt huyện Minh Hoá gặp đường HCM tại ngã ba Pheo. Đoạn này có chiều dài 81 km. Từ ngã ba Pheo, QL.12A chạy chung với đường HCM tới ngã ba Khe Ve dài 23 km. Từ ngã ba Khe Ve, QL.12A chạy tới cửa khẩu Cha Lo theo thung lũng sông Gianh với chiều dài 38 km.

Đường HCM, đoạn đi qua địa phận Quảng Bình, có chiều dài 385 km, bắt đầu từ thôn Tân Đức, xã Hương Hoá, huyện Tuyên Hoá (Km 847+120) đến ngã ba Khe Gát dài 96 km, và tại đây chia làm 2 tuyến: tuyến phía đông dài khoảng 121 km và tuyến phía tây – 168 km.

Đường TL.10 đoạn từ Nhà máy xi măng Áng Sơn trên nhánh đông đường HCM đến gặp nhánh tây ở gần Đồn Biên phòng 601, dài 33 km. Đường TL.11 bắt đầu từ nhánh đông đường HCM tại Công ty Cao su Việt-Trung gặp nhánh tây đường HCM, dài 31 km.

3. Quá trình đổ đá và nguy cơ đổ đá trên các tuyến giao thông vùng nghiên cứu

3.1. Quá trình đổ đá: Quá trình đổ đá, sụt đá (gọi chung là đổ đá) là quá trình trọng lực và thuộc vào nhóm các quá trình sườn dốc. Nó bao gồm hiện tượng đổ đá thực thụ và sụt đá.

Sụt đá là quá trình sụt đổ, tức là tách đứt và rơi đột ngột những tảng, khối đá riêng biệt từ khu vực cận kề mép mái dốc, sườn dốc đứng được cấu tạo bởi đá cứng hoặc nửa cứng.

Đổ đá thực thụ là quá trình sập đổ các tảng, các khối riêng biệt cũng như những thể tích rất lớn đá cứng và đá nửa cứng từ các vết lộ nằm ở sườn núi cao phía trên mép mái dốc, sườn dốc, hoặc từ phần trên rất dốc, dốc đứng của sườn núi, kèm theo hiện tượng lăn, lật nhào và đập vỡ các tảng đá hoặc khối đá đó.

Như vậy, đổ đá khác với sụt đá là sự dịch chuyển các khối đá từ sườn núi cao, chứ không phải từ mái dốc hoặc phần dưới rất dốc, dốc đứng của sườn. Ngoài ra, khi sụt đá, các khối đá từ chỗ tách đứt đến chỗ rơi xuống trong đa số trường hợp là rơi trong không khí, còn đổ đá thì lăn trên sườn núi cao.

Hậu quả tai hại của hiện tượng đá đổ, đá sụt là làm tắc đường giao thông, phá hoại mái dốc, sườn dốc và nền đường, đặc biệt cực kỳ nguy hiểm đến phương tiện và người tham gia giao thông.

3.2. Hiện trạng đổ đá và nguy cơ đổ đá trên tuyến giao thông vùng nghiên cứu: Kết quả khảo sát trên toàn tuyến giao thông đường Hồ Chí Minh và QL.12A có 19 điểm xảy ra hiện tượng đổ đá và nguy cơ đổ đá, trong đó có 11 điểm trên tuyến đường Hồ Chí Minh thuộc các hệ tầng Rào Chan ($D_1 rc$), Bắc Sơn ($C-P bs$), La Khê ($C_1 lk$), Đông Thọ ($D_2-D_3 fr đt$), Long Đại ($O_1-S_1 lđ$), phức hệ Trường Sơn ($\gamma C_1 ts$) và 7 điểm trên tuyến QL.12A thuộc các hệ tầng Bắc Sơn ($C-P bs$) và Mục Bài ($D_2 mb$) và 1 điểm trên tuyến TL.10 thuộc hệ tầng Long Đại ($O_1-S_1 lđ$).

Đổ đá phát sinh từ các sườn dốc cao từ 15 đến 100 m và độ dốc của sườn dốc, mái dốc có độ dốc từ 50 đến 90°.

Đá đổ chủ yếu là đá vôi (16 điểm/19 điểm) còn lại là đá magma (1 điểm), cát kết (2 điểm); chúng thường đã bị phong hoá, nứt nẻ mạnh, tạo thành các hòn, tảng đá có kích thước khác nhau (từ vài dm đến 2,0 m) nằm xen kẽ lẫn nhau.

Các khe nứt chủ yếu được thành tạo và phát sinh, phát triển theo phương gần nằm ngang và gần thẳng đứng, một số ít nằm nghiêng.

Tất cả các điểm, vùng đổ đá, có nguy cơ đổ đá thuộc các tuyến đường nói trên hoàn toàn chưa có bất cứ một biện pháp xử lý nào nhằm đảm bảo an toàn và ổn định mái dốc (tường hứng đỡ,

tường ốp mặt, sân hứng đỡ, gia cố bằng cọc neo, phun-phụt vữa xi măng vào các khe nứt (có thể kết hợp khoan) để gắn kết các khối đá, ...).

Các điểm đổ đá, nguy cơ đổ đá khu vực nghiên cứu được mô tả tại Bảng 1.

4. Nguyên nhân của quá trình đổ đá và nguy cơ đổ đá

Nguyên nhân sâu xa của sự hình thành các quá trình đổ đá là sự phá huỷ trạng thái cân bằng ứng suất trọng lực và sự suy giảm quá mức lực kháng cắt của các khối đất đá ở trên sườn dốc và mái dốc. Độ ổn định đó bị phá huỷ chủ yếu bởi thành phần gây dịch chuyển (gây cắt) của trọng lực (tác động thường xuyên) và các lực tác động tạm thời theo chu kỳ như: áp lực thủy tĩnh của nước lấp đầy khe nứt trong đá, ứng suất địa chấn phát sinh khi động đất và nhiều chấn động khác sinh ra do chuyển động của các phương tiện vận tải, máy thi công, máy lu, đặc biệt là lu rung, nổ mìn, v.v.. Tác động của những lực nói trên sẽ dẫn đến thành tạo đổ đá, lăn đá, sạt đá vào thời điểm đá cứng hoặc tương đối cứng lộ ra trên sườn, mái cao và dốc và đã bị các quá trình karst hóa, phong hoá đưa đến trạng thái mà lực chống dịch chuyển và chống cắt bên trong của chúng không còn đủ để cân bằng với tác động của các lực bên ngoài (tổng lực bên ngoài lớn hơn). Các nguyên nhân gây đổ đá cụ thể là:

- Sự giảm yếu hoặc triệt tiêu cường độ chống cắt tại các mặt yếu tồn tại trong các tầng đá trên sườn dốc (do hiện tượng phong hoá và karst hóa gây nên);

Bảng 1. Bảng thống kê các điểm đổ đá, có nguy cơ đổ đá

Chi số km điểm đổ đá	Độ cao (m)	Kinh tuyến	Vĩ tuyến	Hệ tầng	Vị trí
Đường Hồ Chí Minh (định hướng từ Km 847+120)					
Km 877+420	90	105°50'19"	17°52'59"	D ₁ rc	Trái
Km 877+700	85	105°50'29"	17°52'50"	D ₁ rc	Trái
Km 879+920	80	105°50'21"	17°52'58"	C-Pbs	Trái
Km 915+170	287	106°02'08"	17°41'10"	C ₁ lk	Trái
Km 922+565	449	106°05'48"	17°38'30"	D ₂ - D ₃ frđt	Trái
Km 923+020	423	106°06'04"	17°38'30"	D ₂ - D ₃ frđt	Trái
Km 15 ^T +000	65	106°14'03"	17°32'52"	C ₁ lk	Phải
Km 21 ^T +650	57	106°16'26"	17°31'03"	C ₁ lk	Trái
Km 36 ^T +000	521	106°19'29"	17°28'30"	C ₁ lk	Trái
Km 46 ^T +750	750	106°21'47"	17°29'10"	?aC ₁ ts	Trái
Km 114 ^T +385		106°29'43"	17°09'45"	O ₁ -S ₁ lđ	Phải
Quốc lộ 12A (định hướng từ Km 104+00)					
Km 126+321	161	105°46'34"	17°46'30"	D ₂ gmb	Trái
Km 127+700	159	105°46'22"	17°45'47"	D ₂ gmb	Trái
Km 127+900	160	105°46'22"	17°45'44"	D ₂ gmb	Trái
Km 128+000	154	105°46'25"	17°45'38"	D ₂ gmb	Trái
Km 133+500	315	105°46'28"	17°44'26"	C-Pbs	Trái
Km 136+700	261	105°46'11"	17°43'12"	C-Pbs	Trái

Km 139+400	357	105°45'55"	17°41'31"	C-P <i>bs</i>	Trái
Tỉnh lộ 10 (định hướng từ Km 0)					
m 20+500	237	106°35'30"	17°08'20"	O ₁ -S ₁ <i>lđ</i>	Phải

- Tầng đá bị khoét, xói hồng chân do tác dụng của nước hoặc do người đào;
- Tầng đá trên sườn dốc chịu các chấn động do nổ mìn hoặc động đất hoặc do tác động của các chấn động khác;
- Do tác động của các loại áp lực như: áp lực thủy động, áp lực thủy tĩnh, áp lực do gió, bão, ...

Trong những vùng phát triển đồ đá, phong hóa vật lý và karst hóa có tầm quan trọng hàng đầu. Phong hóa vật lý gây ra sự phá vụn cơ học, sự chia tách đá - thoát đầu thường thành nhiều tầng góc cạnh và về sau các tầng góc cạnh lớn đó bị vỡ vụn ra và biến thành dăm vụn, cát. Phong hóa vật lý liên quan chủ yếu với sự dao động đột ngột của nhiệt độ không khí - gây ra sự giãn nở, nén ép không đều các khoáng vật tạo đá khác nhau và nói chung là toàn bộ thể tích đá trong các tầng gần bề mặt của vỏ Trái đất. Ngoài ra, phong hóa vật lý còn liên quan với áp lực kết tinh tác động lên thành lỗ rỗng và khe nứt của các muối kết tinh từ dung dịch nước; liên quan tới tác động phá hủy đá của rễ cây phát triển trong các khe nứt, v.v. Cường độ phong hóa vật lý phụ thuộc nhiều vào thành phần khoáng vật các đặc điểm kiến trúc và cấu tạo, nhiệt dung, độ dẫn nhiệt, hệ số nở dài và nở thể tích của các khoáng vật tạo đá và của đá nói chung. Quá trình karst hóa cũng là tác động phá vỡ tính liên khối của đá tạo ra vật liệu đồ đá.

Trong những nguyên nhân làm phát sinh, phát triển sự đồ đá, cần nhắc tới hoạt động của con người. Cắt xén sườn dốc và biến thành các mái dốc của đường đào, nửa đào, tạo nên mái dốc có độ nghiêng quá lớn không cho phép mà chẳng xét tới sự định hướng các mặt phân lớp, phân phiến, khe nứt và đứt gãy kiến tạo khác; dọn không sạch các mảnh, các tảng đá lớn không ổn định ở trên mái dốc; tiến hành nổ mìn ở những nơi nên tránh; các công trình bảo vệ chống đồ đá làm việc không đủ hiệu quả cũng như sự phá hủy của dòng chảy mặt và một số hoạt động khác của con người, thường tạo ra những điều kiện thuận lợi cho sự xuất hiện đồ đá.

Đồ đá (bao gồm cả sứt đá) thường xảy ra trong các điều kiện và môi trường sau:

a. Về địa hình, địa mạo: Quá trình đồ đá thường xảy ra ở những vùng núi có địa hình bị phân cắt mạnh, ở các sườn núi cao và dốc, ở những đoạn sườn dốc bị cắt xén thành mái dốc của các đường đào và nửa đào.... với độ dốc mái dốc cao 50-90⁰, mặt sườn dốc có nhiều chỗ lõm phía trên tạo thành bờ thẳng đứng hoặc lồi, lõm không đều; tầng đá bị chia cắt thành nhiều khối đá, tảng đá lớn, nhỏ, chủ yếu bằng 2 hệ thống khe nứt có phương gần nằm ngang và phương gần thẳng đứng (50-80⁰); cũng có thể tạo thành địa hình bậc cao hoặc có tích tụ đá đổ, đá lăn ở phía chân sườn dốc, hoặc có đá rơi từng tảng riêng lẻ, ...

b. Về cấu tạo địa chất: Đá đồ, đá sứt thường gặp ở vùng đang có hoạt động kiến tạo địa chất; vùng đá uốn nếp, nứt nẻ mạnh, nhất là gần trục các nếp lồi, các đứt gãy kiến tạo lớn; sườn dốc đá cứng nhưng ở phía dưới, ngang mức nước lên xuống, có các lớp đá mềm xen kẽ; vùng có hoạt động karst; vùng có nhiều đá lăn, đá tảng lẫn đất sét.

c. Mức độ nứt nẻ của đá có nguồn gốc kiến tạo và phi kiến tạo cũng có ảnh hưởng to lớn đối với sự hình thành đồ đá.

Như vậy, những nguyên nhân và điều kiện quan trọng nhất của sự hình thành quá trình đồ đá là do tác động chủ yếu của các yếu tố:

- a. Quá trình phong hoá, đặc biệt là phong hoá vật lý và quá trình karst (mà khí hậu là yếu tố quyết định đến tốc độ và tính chất phong hóa đất đá);
- b. Các đặc điểm địa hình, địa mạo, mức độ phân cắt sâu của khu vực;
- c. Thành phần thạch học, tính chất, trạng thái vật lý của đá (chi phối mức độ phong hóa, nứt nẻ và vụn nát của nó);
- d. Vận động kiến tạo hiện đại (thay đổi mức độ tương phản và chia cắt địa hình)
- e. Đặc điểm địa chấn của khu vực (gây ra theo từng chu kỳ và phá độ ổn định của đất đá ở trên sườn dốc và mái dốc)
- f. Hoạt động xây dựng và kinh tế của con người (thực hiện mà không xét tới đầy đủ các nguyên nhân và điều kiện phát sinh hiện tượng đổ đá).

5. Các biện pháp phòng chống đổ đá

Các biện pháp phòng chống đổ đá bao gồm nhóm biện pháp phòng ngừa và nhóm giải pháp công trình được kiến nghị áp dụng không những chỉ trong khu vực nghiên cứu mà còn áp dụng rộng rãi cho các đường giao thông vùng miền núi tương tự khác trên địa bàn tỉnh Quảng Bình.

5.1. Nhóm biện pháp phòng ngừa:

- a. Khảo sát, quan trắc định kỳ vùng đổ đá tiềm năng, lập bản đồ và thống kê các khối đá không ổn định và nguy hiểm lộ ra ở mái dốc và ở phần sườn núi trên cao;
- b. Tổ chức canh phòng các khu đổ đá, nhằm phát hiện và thông báo kịp thời về đổ đá và sạt đá và tổ chức khắc phục hậu quả của hiện tượng đổ đá và sạt đá;
- c. Tổ chức báo hiệu tự động (bằng ánh sáng, âm thanh, v.v.) về đổ đá, sạt đá để ngăn chặn các sự cố và các hậu quả nguy hiểm;
- d. Tiến hành cắt xén và dọn sạch các tảng và khối đá không ổn định ở mái dốc và vết lộ tại phần sườn núi trên cao, để ngăn ngừa sự phát sinh đổ đá và sạt đá;
- e. Quan trắc hoạt động bình thường và bảo trì, bảo dưỡng, sửa chữa các công trình chống đổ đá.

5.2. Nhóm giải pháp công trình:

- a. Thiết kế nền đường đi qua sườn dốc có đá đổ, đá lăn, đá sạt theo kiểu nền đắp, tránh đào nền đường ở chân dốc, nếu có đào một ít thì phải xây tường hộ, tường chắn;
- b. Gia cố chân dốc chống tác dụng xói mòn của nước mặt và nước ngầm;
- c. Xây dựng sân hứng đỡ ở sát chân mái dốc đường đào và nửa đào nửa đắp có kèm theo tường viền hoặc tường ngăn (Hình 1);

Bề rộng sân hứng đỡ (b) được tính theo công thức của E.K. Greisisev trên cơ sở số liệu về độ cao (H) và góc dốc của sườn dốc, mái dốc (α):

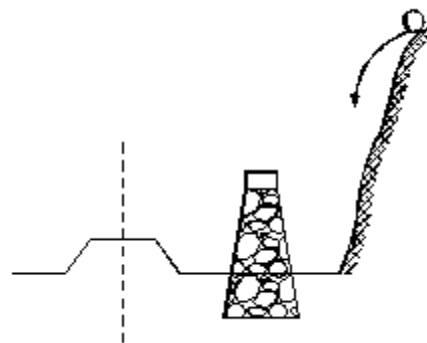
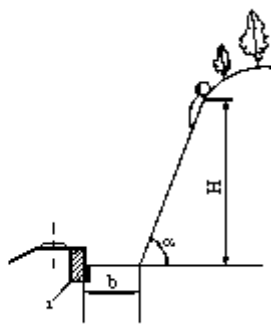
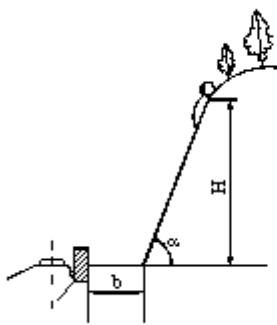
$$b = H \cdot \frac{\alpha + 45}{450} \quad (1)$$

Theo công thức (1), những giá trị bề rộng (b) cần thiết của sân hứng đỡ đối với các sườn dốc, mái dốc thường gặp được trình bày ở Bảng 2.

Bảng 2. Bề rộng cần thiết của sân hứng đỡ (m) ở chân sườn dốc, mái dốc theo chiều cao và độ dốc khác nhau

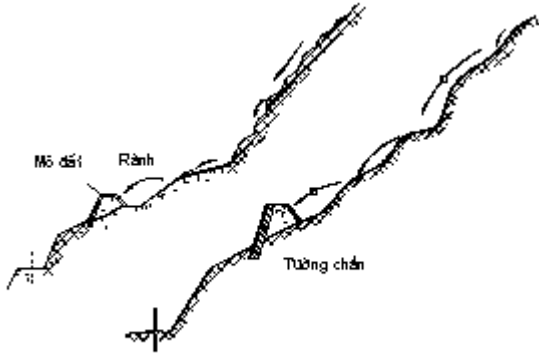
Độ dốc của sườn, mái dốc (độ)	Chiều cao sườn dốc, mái dốc (m)				
	12	20	30	40	50
90 ⁰	3,5	6,0	12,0	12,0	15,0
80 ⁰	3,5	5,5	8,0	11,0	14,0
70 ⁰	3,0	5,0	7,5	10,0	13,0
60 ⁰	2,5	4,5	7,0	9,0	12,0
50 ⁰	2,5	4,0	6,5	8,5	11,0
40 ⁰	2,5	4,0	6,0	8,0	10,0

- d. Xây dựng tường hứng đỡ ở chân mái dốc đường đào và nửa đào nửa đắp (Hình 2);
- e. Xây dựng con chạch (mô đất), rãnh và tường hứng đỡ ở phần sườn núi trên cao (Hình 3);
- f. Xây dựng các trụ (cột) bố trí theo dạng bàn cờ ở phần sườn núi trên cao, để ngăn cản hoặc giảm tốc độ dịch chuyển của các khối đá khi đổ đá (Hình 4);
- g. Xây dựng tường ốp mặt để bảo vệ đá ở mái dốc và vết lộ tại phần sườn núi trên cao khỏi bị phong hoá (Hình 5);
- h. Gia cố các khối đá không ổn định bằng cọc neo, bằng các thanh, các ống dây kim loại, ... (Hình 6);
- i. Phụt xi măng vào khe nứt của các khối đá nhằm giữ nguyên khối và ổn định; cũng có thể khoan xuyên các tầng đá rồi phun vữa xi măng vào lỗ khoan để liên kết các tầng cô lập (dễ lún, dễ đổ) xuống đá gốc nhằm ổn định vững chắc;
- k. Tạo mái che (hành lang) ở mái dốc đường đào và nửa đào để bảo vệ nền đường không bị đổ đá và sạt đá đe dọa (Hình 7).

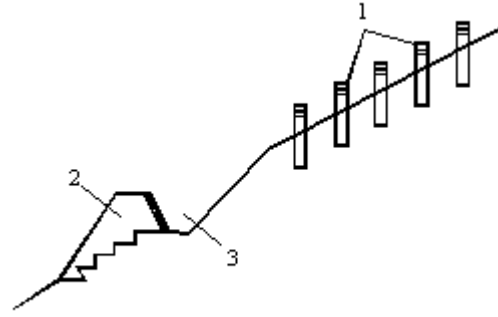


Hình 1. Tường hứng đỡ ở chân mái dốc đường đào và nửa đào nửa đắp: 1 - Tường ngăn; 2 - Tường viền.

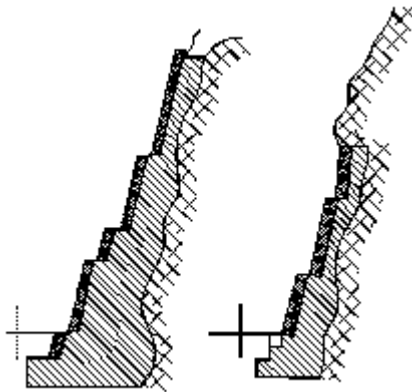
Hình 2. Tường hứng đỡ ở chân mái dốc đường đào hoặc nửa đào nửa đắp.



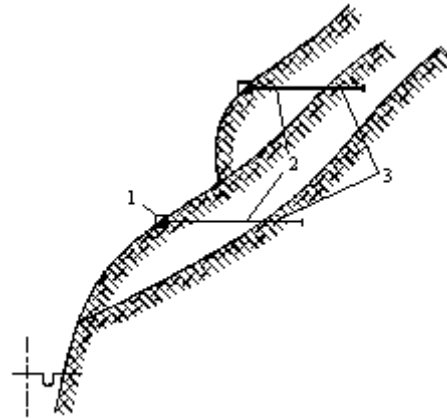
Hình 3. Con chạch (mô đất), rãnh và tường hứng đỡ trên sườn dốc.



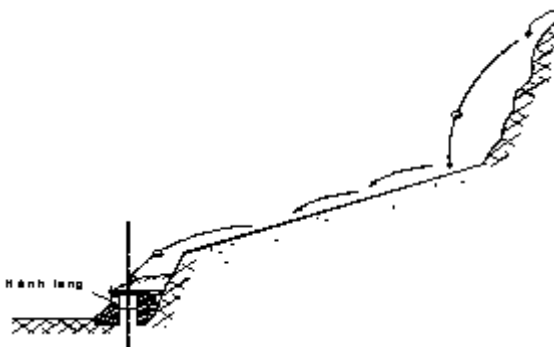
Hình 4. Trụ (cột) trên sườn dốc (1) kết hợp với rãnh (3) và con chạch hứng đỡ (2).



Hình 5. Tường ốp mặt.



Hình 6. Gia cố khối đá không ổn định bằng cọc neo (1- Đầu cọc neo; 2- Cọc neo; 3- Đế neo).



Hình 7. Tạo mái che (hành lang) ở mái dốc của đường nửa đào để bảo vệ nền đường khỏi bị đổ đá và sạt đá đe dọa.



Hình 8. Đổ đá tại Km 114^T+385 đường HCM (03/10/2009).

l. Bảo tồn những khối đá, tảng đá nguyên khối ở chân sườn dốc, mái dốc để đảm bảo nguyên sự ổn định;

m. Vạch tuyến giao thông mới, tránh xa các khu đổ đá, sụt đá nếu xét thấy cần thiết và phù hợp;

n. Nếu quy mô nguồn cung cấp đá đồ, đá lăn, đá sứt lớn và không có phương án chuyển dịch tuyến đường để vòng tránh thì có thể xây dựng hầm xuyên qua vùng đá đồ, đá lăn, đá sứt; hoặc có thể xây dựng hầm giả bằng đá hoặc bằng bê tông sát chân sườn dốc, mái dốc; hoặc sử dụng tổng hợp các biện pháp: tường chắn, tường hộ, gia cố chân sườn dốc, gia cố bờ sông, gia cố bề mặt và giảm tải trọng (đào bỏ phần đá nứt vỡ phong hoá phía trên);

o. Biện pháp chọn tuyến và phòng chống sụt lở nền đường ở vùng tích tụ đá (tích tụ đá là hiện tượng các đá vỡ do quá trình phong hoá vật lý, quá trình karst từ trên cao lăn xuống dưới tác dụng của trọng lực bản thân, dần dần chất thành đồng dưới chân sườn dốc:

+ Ở vùng tích tụ đá đang phát triển, thì nên tìm phương án vòng tránh, cụ thể là tìm cách phát triển tuyến vượt hẳn lên trên đỉnh dốc có tích tụ đá và đỉnh dốc có đá phong hoá (nguồn cung cấp đá đồ, đá lăn và dòng lũ bùn đá); điều này thường chỉ thực hiện được với tuyến đường ô tô cấp thấp, đối với đường ô tô cấp cao thì phải dùng phương án làm hầm xuyên qua vùng đá gốc (dưới tầng tích tụ đá) hoặc cũng có thể dùng phương pháp đắp nền ở dưới chân dốc có tích tụ đá, tuy nhiên phải áp dụng các biện pháp phòng chống đá đồ, đá lăn; biện pháp này thường gặp khó khăn vì phần lớn trường hợp chân dốc thuộc phạm vi lòng hoặc thềm sông, do đó phải làm tường chắn để lấn sông, suối; nếu thung lũng quá hẹp không lấn sông, suối được thì phải chọn phương án vượt sông, suối sang bờ đối diện để tránh tích tụ đá rồi lại vượt sông trở về sau khi qua khỏi vùng đó (dùng 2 công trình vượt sông, suối);

+ Đối với khu vực tích tụ đá ổn định, thì có thể xây dựng nền có đào, đắp chút ít và để giảm đào nên dùng tường chắn phù hợp.

Trong mọi trường hợp, để chống tác dụng xâm thực và xói lở của nước ngầm và nước mặt đối với sườn tích tụ đá, cần chú ý áp dụng các biện pháp ngăn chặn và khống chế nước ngầm và nước mặt hợp lý, đặc biệt cần chú ý gia cố bờ sông, suối ở chân dốc.

Thực tiễn cho thấy, để phòng chống đổ đá, sụt đá có hiệu quả thiết thực, cần sử dụng tổng hợp nhiều giải pháp kết hợp.

VĂN LIỆU

1. Công ty cổ phần Tư vấn xây dựng giao thông 533, 2006. Báo cáo kết quả khảo sát địa chất công trình - Dự án nâng cấp cải tạo quốc lộ 12A đoạn Khe Ve - Cha Lo. *Lưu Sở Giao thông Đà Nẵng.*

2. Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam, 2001. Báo cáo tổng quan Địa chất và tài nguyên khoáng sản tỉnh Quảng Bình. *Lưu trữ ĐC, Hà Nội.*

3. Lomtadze V.Đ., 1982. Địa chất công trình - Địa chất động lực công trình. *Nxb Đại học và Trung học chuyên nghiệp, Hà Nội.*

4. Trường Đại học Mở - Địa chất, 2004. Báo cáo kết quả đề tài Điều tra nghiên cứu tổng hợp địa chất và khoáng sản phục vụ quy hoạch phát triển kinh tế và bảo vệ môi trường tỉnh Quảng Bình. *Lưu Đại học M-ĐC, Hà Nội.*