

NGUYÊN NHÂN VÀ ĐIỀU KIỆN LÀM PHÁT SINH, PHÁT TRIỂN LŨ QUÉT, LŨ BÙN ĐÁ VÀ CÁC GIẢI PHÁP PHÒNG CHỐNG

ThS. NGUYỄN ĐỨC LÝ

Như chúng ta đã biết, quá trình sườn dốc là tổ hợp các quá trình hay là tác động tự nhiên hoặc nhân sinh có vai trò phá huỷ, vận chuyển đất đá cấu tạo sườn dốc, dẫn tới làm biến đổi đặc điểm địa hình, cấu trúc địa chất của sườn dốc. Quá trình sườn dốc là một khái niệm biểu thị hoạt động của các hiện tượng sườn dốc như: Quá trình xói mòn bề mặt (xói mòn bề mặt, xói mòn mương xói và lũ quét, lũ bùn đá), quá trình sụt, trượt đất đá, đổ đá... Trong đó lũ quét, lũ bùn đá là một trong những thiên tai, tai biến địa chất khủng khiếp đe dọa đến cuộc sống của con người, gây thiệt hại lớn về tính mạng, tài sản và môi trường.

1. Tổng quan về tình hình lũ quét, lũ bùn đá

Lũ quét, lũ bùn đá là quá trình sườn dốc liên quan đến dòng chảy tạm thời trên sườn dốc có tác hại vô cùng lớn như: làm phá huỷ, biến dạng, vô hiệu hóa công năng của các công trình, làm biến đổi môi trường địa chất, thậm chí trở thành tai biến địa chất, làm giảm độ phì nhiêu, thu hẹp diện tích đất canh tác nông nghiệp, đất xây dựng các công trình kinh tế - xã hội, gây thiệt hại lớn về người, tài sản, môi trường và những vấn đề xã hội khác.

Lũ quét, lũ bùn đá là tai biến địa chất xảy ra ở hầu khắp các nước trên thế giới, đặc biệt ở các lưu vực sông nằm trong vùng ôn đới, cận nhiệt đới và nhiệt đới. Những nơi thường bị lũ quét, lũ bùn đá nhất là ở miền Nam nước Pháp, Bắc Ý, vùng núi Cacpatc Áo, các lưu vực sông quanh núi San-Gabriel thuộc bang California - Mỹ. Lũ bùn đá và lũ quét xảy ra ở sườn núi Andes, ở Mexico, Colombia, Ecuador, Peru, Chilê, ở các nước châu Phi, châu Úc, các lưu vực miền núi thuộc bờ biển Thái Bình Dương, Đại Tây Dương và Ấn Độ Dương. Ở châu Á, lũ quét, lũ bùn đá thường xảy ra ở khu vực nhiệt đới, cận nhiệt đới như: Ấn Độ, Trung Quốc, Pakistan, Thái Lan, Nepal, Indônêsi-a, Philippines, Malaysia, Nhật Bản, Việt Nam... Lũ, lụt, thiên tai nói chung, lũ

quét, lũ bùn đá nói riêng ngày càng gia tăng cả về tần suất và cường độ.

Lũ quét, lũ bùn đá đã gây nhiều tai họa khủng khiếp cho nhân loại. Trận lũ tháng 3/1938 với lưu lượng trung bình 2000 m³/s, mang theo 11 triệu m³ bùn đá đã làm chết 200 người tại thành phố Los Angeles nước Mỹ. Ngày 08/7/1921, sau trận mưa rào dữ dội đổ xuống núi Alatau, Zailiy, gây ra một trận lũ bùn đá và đá ập xuống thành phố Alma-Ata với khối lượng 3,5 triệu m³ khối bùn đá. Năm 1970 ở Pêru tai họa lũ bùn đá làm thiệt mạng hơn 50.000 người và 800.000 người không còn nhà ở.

Ở Việt Nam, vào mùa mưa lũ, tại các tỉnh miền núi thường hay xảy ra lũ quét, lũ bùn đá. Lũ quét, lũ bùn đá thường phát sinh, phát triển khi có những trận mưa rào với lưu lượng lớn, cường độ cao, kèm theo gió bão và xảy ra đột ngột (ít khi biết trước được), nhanh chóng (thường chỉ trong 2 - 3 giờ đến 5 - 6 giờ hoặc có thể lên đến 10 - 12 giờ khi dòng bùn đá chuyển sang dòng chảy dẽo, rời bùn đá, vận động theo nhịp sóng), có tốc độ dòng chảy lớn ở các thung lũng, lưu vực sông, các hẻm suối, sườn núi tạo các dòng chảy tạm thời. Trên đường đi lũ quét, lũ bùn đá cuốn theo các vật liệu bùn, đất đá, cây cối... tàn sát tất cả các công trình, nhà cửa và dân sinh trên đường cản của nó.

Theo tài liệu điều tra khảo sát từ năm 1953 đến năm 2004 trên toàn quốc đã xảy ra ít nhất 317 trận lũ quét, lũ bùn đá.

Chỉ tính riêng trong 15 năm gần đây (1990 đến 2005), lũ quét, lũ bùn đá đã làm chết và mất tích 965 người, bị thương 628 người, làm đổ trôi 13.280 nhà, 197.879 ha lúa và hoa màu bị hư hỏng. Tổng thiệt hại ước tính khoảng 1.915 tỷ đồng (riêng lũ quét, lũ bùn đá năm 1990 gây thiệt hại lớn nhất là 295,7 tỷ đồng).

Điển hình là trận lũ quét, lũ bùn đá xảy ra ở thị xã Lai Châu năm 1996. Trong 2 ngày 17, 18 tháng 8 năm

1996 lũ quét, lũ bùn đá đã hủy diệt gần hết thị trấn Mường Lay và một số vùng dân cư trong huyện, làm 54 người chết, 13 công sở, trường học, cửa hàng cùng hàng trăm nhà dân và ruộng vườn quanh thị trấn đã bị đất đá vùi kín.

Lũ quét, lũ bùn đá xảy ra (nửa đêm ngày 29/9/2005) ở huyện Văn Chấn, Yên Bái làm thiệt mạng hơn 43 người, riêng xã Cát Thịnh hơn 24 người bị nước lũ cuốn trôi.

Vào tháng 8/2008, lũ quét, lũ bùn đá xuất hiện tại các tỉnh phía Bắc đã làm 97 người chết (kể cả do mưa lũ), nhiều tuyến đường bị tê liệt, hư hỏng nặng; hơn 300 căn nhà tại các tỉnh bị sập đổ, cuốn trôi; 4.230 căn nhà bị ngập, hư hại; 8.698 ha lúa, hoa màu bị thiệt hại...

Gần đây nhất, mưa lớn ở khu vực thượng nguồn đã gây ra lũ quét, lũ bùn đá (tháng 6/2009) kinh hoàng ở 3 xã Yên Tĩnh, Yên Hòa, Yên Na thuộc huyện Tương Dương (Nghệ An) khiến 5 người thiệt mạng, 157 ngôi nhà ngập chìm trong nước và bùn đất, hàng chục ha lúa, hoa màu bị cuốn trôi, 2 công trình thủy lợi, 14 công trình nước sinh hoạt bị hư hỏng nặng, tổng thiệt hại ước tính lên đến hơn 25 tỷ đồng. Lũ quét tại Mường Tè (tháng 7/2009) làm 4 người chết, thiệt hại nhiều công trình giao thông, thủy lợi, ao nuôi thủy sản và ruộng lúa với ước tính trên 7 tỷ đồng.

Ở nước ta với trên 70% diện tích là vùng đồi núi, là nơi hầu như tồn tại các sườn dốc và mái dốc. Hơn nữa, các hoạt động đầu tư phát triển kinh tế - xã hội như xây dựng các công trình giao thông, thủy lợi, xây dựng, công nghiệp, khai thác, du lịch, dân sinh... ngày càng có xu hướng tiến lên vùng đồi núi, mà vốn dĩ ở vùng đồi núi, thường phát sinh nhiều các quá trình sườn dốc như: xói mòn bề mặt, mương xói, lũ quét, lũ bùn đá và các quá trình dịch chuyển trọng lực đất đá trên sườn dốc. Nay cùng với những hoạt động nói trên của con người (xét về góc độ tiêu cực) sẽ làm cho các quá trình sườn dốc phát sinh, phát triển với quy mô và cường độ lớn hơn, có nguy cơ tiềm tàng đe dọa đến tính mạng và tài sản của nhân dân và phá hủy các công trình đầu tư phát triển kinh tế - xã hội...

Bởi vậy việc nghiên cứu các quá trình sườn dốc nói chung và lũ quét, lũ bùn đá nói riêng có một ý nghĩa quan trọng.

2. Quan niệm về lũ quét, lũ bùn đá

Nhận thức về bản chất và tên gọi lũ quét, lũ bùn đá giữa các nhà nghiên cứu trên thế giới và trong nước chưa được thống nhất. Các tác giả trên thế giới đều có sự thống nhất cao với chuyên ngữ "lũ bùn đá"; trong các văn liệu khoa học thế giới, đặc biệt là ở Liên Xô cũ, không có khái niệm "lũ quét", mà chỉ tồn tại thuật ngữ

"lũ bùn đá".

Theo X.P. Kavetsky, lũ bùn đá là dòng lũ núi lở cuốn theo vật liệu cứng, chủ yếu là bùn đá. M.X. Gorosidze xem lũ bùn đá như là dòng lũ miền đồi núi chứa bùn đá và khi ngừng chuyển động phần lớn bùn đá vẫn ở trạng thái lơ lửng. I.I. Kherkheulidze quan niệm: lũ bùn đá là dòng chảy tạm thời chứa bùn đá, phát sinh đột ngột trong các thung lũng, sông suối miền đồi núi, kể cả đồng bằng nghiêng trước núi. Trong từ điển địa chất, sổ tay địa chất công trình, văn liệu thủy văn của Liên Xô cũ đều khẳng định: lũ bùn đá là dòng lũ núi tạm thời, đột ngột, chứa tới 50 - 60 % thể tích bùn đá và có sức phá hủy khủng khiếp [4; 5]

Ở Việt Nam, phần lớn các tác giả có quan niệm lũ quét khác biệt với lũ bùn đá, thậm chí có quan điểm cho rằng lũ bùn đá chỉ là một kiểu của lũ quét.

Về thực chất, lũ bùn đá bao gồm cả lũ quét, là dòng lũ tạm thời chứa bùn đá (từ 5 - 10 đến 50 - 60% thể tích bùn đá và nước) thường phát sinh đột ngột (cường độ lũ 1 - 3 m/giờ), nhanh chóng (xảy ra trong thời gian ngắn từ 2 - 3 giờ đến 5 - 6 giờ, có khi tới 10 - 12 giờ) trong các thung lũng giữa núi và sông suối dốc (> 0,1), miền đồi núi kể cả đồng bằng nghiêng trước núi và có sức tàn phá khủng khiếp. Dòng lũ bùn đá thường thành tạo nón, vạt gấu lũ tích với thể tích đến 5.000 - 10.000 hoặc 700.000 - 1.200.000, thậm chí tới 9 - 11 triệu m³.

Thực tiễn nghiên cứu về lũ quét, lũ bùn đá cho thấy, trên sườn núi cao và dốc, lớp phủ tàn - sườn tích vụn rời mỏng, thảm thực vật thưa thớt, khi mưa lớn kéo dài rất dễ phát sinh lũ quét, tức là lũ bùn đá có hàm lượng bùn đá thấp (5 - 20% thể tích), độ nhớt thấp, nhưng cường suất lũ cao (2 - 3 m/giờ) và tốc độ dòng chảy rất lớn (từ 7 - 8 đến 10 - 11, thậm chí tới 18 - 20 m/s). Ngược lại, ở những lưu vực sông, thung lũng thấp, vật liệu đất đá dăm vụn, đá tảng phong phú thường hình thành lũ bùn đá thực thụ khi có mưa lớn kéo dài với hàm lượng bùn đá lớn (tới 50 - 60% thể tích), độ nhớt cao, tốc độ dòng chảy thấp (từ 2 - 3 đến 5 - 7 m/s). Theo nghiên cứu của M.A. Velicanob, lượng bùn đá mang theo dòng lũ bùn đá không thể vượt quá 1/2 thể tích của dòng nước (bao gồm bùn đá và nước). Khi vượt quá 1/2 thì dòng lũ bùn đá sẽ chuyển sang dòng chảy dẻo, rồi bùn đá, vận động theo nhịp sóng do hiện tượng tắc nghẽn, khai thông luân phiên dòng chảy trong quá trình lũ bùn đá và thường kéo dài 8 - 12 giờ.

Như vậy, xét về bản chất, lũ quét là lũ bùn đá xảy ra đột ngột, nhanh chóng (trong thời gian ngắn, thường từ 2 - 4 giờ), hàm lượng bùn đá trong dòng chảy bùn đá thấp (5 - 20%), tốc độ dòng chảy rất lớn (từ 7 - 20 m/s).

3. Nguyên nhân, điều kiện làm phát sinh và

phát triển lũ quét, lũ bùn đá

3.1. Nguyên nhân chủ yếu

Nguyên nhân quan trọng và trực tiếp làm phát sinh, phát triển lũ quét, lũ bùn đá là do tác động của dòng chảy tạm thời trên sườn dốc mà trực tiếp là do tác động của mưa với lưu lượng lớn, cường độ cao trong thời gian kéo dài liên tục. Mưa là nhân tố quyết định gây ra lũ quét, lũ bùn đá, thường tập trung trong vài giờ với cường độ rất lớn trên diện tích hẹp từ vài chục đến vài trăm km². Trong cùng một lưu vực hoặc một miền, vùng núi thường có lượng mưa lớn hơn vùng đồng bằng, do đặc điểm địa hình có sườn núi chắn gió và các thung lũng có tác dụng hút luồng không khí ẩm từ biển vào. Do các tâm mưa lớn của nước ta hầu hết đều tập trung ở các vùng miền núi nên lũ quét, lũ bùn đá thường phát sinh, phát triển trên các sườn dốc, mái dốc vùng miền núi.

Tác động của bão, áp thấp nhiệt đới, gió mùa Đông Bắc, hiện tượng Lanina là những tác nhân gián tiếp tạo ra mưa lớn với cường độ cao, nên nó đồng thời là nguyên nhân gián tiếp góp phần gây nên lũ quét, lũ bùn đá.

Quá trình phong hóa đất đá đã làm biến đổi tính chất cơ lý đất đá cấu tạo tầng phủ theo hướng có lợi cho việc phát sinh lũ quét, lũ bùn đá (tăng mức độ nứt nẻ, độ rỗng, độ thấm nước, giảm lực liên kết, lực kháng cắt...).

Hoạt động nâng tân kiến tạo có tác động làm tăng độ cao sườn dốc, tăng góc dốc, tăng động năng dòng chảy mặt, do đó làm tăng động lực quá trình sườn dốc, lũ quét, lũ bùn đá.

Các tác động khác của con người như đốt rừng làm nương rẫy, khai thác khoáng sản, canh tác bừa bãi trên sườn dốc, mái dốc và các hoạt động khác làm mất cân bằng tự nhiên trong các lưu vực... tạo nguồn vật liệu cho dòng lũ quét, lũ bùn đá, thậm chí còn tạo nguồn nước cho dòng chảy lũ.

Các quá trình địa động lực đồng hành khác trên bề mặt sườn dốc, mái dốc như sụt, trượt đất đá, động đất, núi lửa... Cũng là những nguyên nhân góp phần gây nên lũ quét, lũ bùn đá.

3.2. Các điều kiện hỗ trợ thành tạo lũ quét, lũ bùn đá

Điều kiện hỗ trợ cho sự thành tạo lũ quét, lũ bùn đá chủ yếu dựa trên điều kiện địa chất và địa hình, địa mạo.

- Về điều kiện địa chất:

Thành phần thạch học, khoáng vật của đất đá, tính chất cơ lý, cơ học của đất đá, bề dày tầng đất mềm rời... Là những điều kiện quan trọng góp phần hỗ trợ sự thành tạo lũ quét, lũ bùn đá. Cụ thể: lũ quét, lũ bùn đá thường

chỉ xảy ra trong môi trường đất mềm rời, nơi có sự tích tụ vật liệu hòn mảnh xốp rời, hòn mảnh lẫn sét trong phạm vi lưu vực (có nguồn gốc khác nhau như: lở tích, sườn tích, tàn tích, bồi tích... với kích thước khác nhau, gồm các đá tảng, đá mảnh, đá lăn, cuội, dăm, cát, sạn, sỏi, cát pha sét và sét pha cát...), trong đó xói mòn bề mặt và xói mòn mương xói dễ phát sinh trong đất hạt mịn (chủ yếu là hạt bụi và cát) và hạn chế đối với đất chứa nhiều khoáng vật sét, mùn hữu cơ, còn dòng lũ quét, lũ bùn đá thì dễ dàng xảy ra cả trong môi trường hạt mịn và hạt thô. Đất mềm rời có bề dày tầng phủ càng lớn, có độ thấm cao, độ nứt nẻ, độ rỗng lớn thì càng dễ làm phát sinh các quá trình sườn dốc, mà quan trọng là lũ quét, lũ bùn đá.

- Về điều kiện địa hình, địa mạo:

Định hướng không gian và độ cao của địa hình, độ dốc sườn dốc, mức độ chia cắt ngang và lớp phủ thực vật là những điều kiện địa hình, địa mạo quan trọng có tác động hỗ trợ hoặc hạn chế thành tạo quá trình sườn dốc, lũ quét, lũ bùn đá.

Những địa hình có định hướng không gian vuông góc với hướng Đông Bắc - Tây Nam (hướng Tây Bắc - Đông Nam) và độ cao tuyệt đối lớn sẽ tăng lượng mưa, độ cao tương đối lớn sẽ làm tăng vận tốc dòng chảy mặt, mức độ phân cắt ngang lớn, góc dốc sườn dốc từ 10^o đến 50^o (phổ biến là 25 - 40 độ), lớp phủ thực vật bị phá huỷ... sẽ là những địa hình có tác động hỗ trợ tích cực cho thành tạo quá trình sườn dốc, lũ quét, lũ bùn đá.

Địa hình vùng núi Việt Nam nói chung rất dốc, do đó độ dốc lòng sông, suối lớn nên thời gian tập trung dòng chảy ngắn, tốc độ dòng chảy lớn, năng lượng, sức tải và sức phá hủy lớn, nên đây là một trong những điều kiện thuận lợi để phát sinh lũ quét, lũ bùn đá. Thực tế cho thấy, các lưu vực đã xảy ra lũ quét, lũ bùn đá có diện tích không lớn (<500 km²), thường phát triển ở nơi có địa hình dạng đường cong lõm, hình rẻ quạt hoặc tròn, xung quanh có núi cao bao bọc, có hướng thuận lợi đón gió ẩm hình thành những tâm mưa, địa hình bị chia cắt dữ dội, sườn núi rất dốc (>30%), sông suối bắt nguồn từ các đỉnh núi cao, độ dốc lòng sông ở phân đầu nguồn rất lớn, mặt cắt dọc sông nhiều nơi có điểm gãy mà sau điểm này là vùng thường bị lũ quét, lũ bùn đá ác liệt.

Về mức độ chia cắt ngang: Địa hình với mức độ chia cắt ngang lớn là điều kiện thuận lợi làm tăng nguồn nước lũ, tăng động năng và tác động phá hủy của dòng chảy lũ gây nên lũ quét, lũ bùn đá.

Về tác động nhân sinh với các hiện tượng khí hậu cực đoan: Theo số liệu thống kê cho thấy có khoảng 70% số thiên tai là do các hiện tượng khí tượng, thủy văn cực đoan gây ra. Nhiều đánh giá cho rằng con người

đã đóng góp đáng kể vào quá trình biến đổi này mà nguyên nhân chủ yếu là hiện tượng phá rừng và hủy hoại môi trường. Mức độ suy thoái môi trường hiện nay trên thế giới nói chung và ở Việt Nam nói riêng đã đến mức báo động. Những hậu quả của sự suy thoái môi trường biểu hiện đáng chú ý là: Số trận bão ảnh hưởng đến Việt Nam tăng lên, nhất là đối với vùng Trung bộ; tiết mùa khí hậu có thay đổi, mưa lũ dị thường đã xảy ra ở một số nơi; một số vùng bị hạn hán nghiêm trọng đã làm cho nhiều dòng sông bị cạn kiệt, thiếu nước phục vụ sản xuất và đời sống...

4. Các biện pháp phòng chống tác hại của lũ quét, lũ bùn đá

4.1. Các biện pháp phi công trình

- Xây dựng chính sách chiến lược quốc gia về lũ quét, lũ bùn đá đặt chung trong hệ thống chính sách chiến lược chung về phòng chống thiên tai và tai biến địa chất.

- Nghiên cứu, ban hành các chính sách có liên quan nhằm hạn chế tối đa sự phát sinh, phát triển lũ quét, lũ bùn đá, các thiên tai, tai biến địa chất khác. Hoàn thiện các văn bản quy phạm pháp luật như bảo vệ các khu vực rừng phòng hộ, quản lý các lưu vực sinh lũ và khu vực chịu lũ để hạn chế các hành vi làm gia tăng lũ quét, lũ bùn đá và gia tăng thiệt hại do lũ quét, lũ bùn đá gây ra.

- Giáo dục truyền thông cộng đồng để giảm thiểu các tác động làm phát sinh, phát triển các quá trình sừn đốc nói chung và lũ quét, lũ bùn đá nói riêng. Huấn luyện thuần thục các phương án phòng chống lũ, lũ quét và lũ bùn đá.

- Vận động toàn dân thực hiện tốt công tác bảo vệ rừng, nhất là rừng đầu nguồn, trồng rừng trên vùng thượng lưu.

- Hạn chế việc canh tác, đốt rừng làm nương rẫy và khai thác khoáng sản bừa bãi trên đất dốc.

- Điều chỉnh điều kiện mật độ lưu vực và các khu trữ lũ: Thực hiện biện pháp "nông, lâm kết hợp" không chỉ bảo đảm chống xói mòn, tập trung dòng chảy lũ mà còn cải tạo đất, đảm bảo năng suất cây trồng, phát huy hiệu quả sử dụng đất. Phát quang lòng dẫn nhằm hạn chế tác hại của lũ quét, lũ bùn đá.

- Quy hoạch sử dụng đất hợp lý: Cần phải đáp ứng cân bằng giữa hai mặt đối lập là khai thác sử dụng hiệu quả và tối đa quỹ đất, đồng thời phải hạn chế sự phát triển, định canh, định cư tại các vùng xung yếu có thể xảy ra lũ quét, lũ bùn đá. Điều chỉnh các điểm định canh, định cư, tụ cư, tránh những khu vực có nguy cơ phát sinh, phát triển lũ quét, lũ bùn đá.

- Thiết lập vành đai (hành lang) bảo vệ an toàn đối

với lũ quét, lũ bùn đá: Thực hiện khảo sát điều tra, tìm kiếm, phát hiện và lập bản đồ những vùng đã xảy ra lũ quét, lũ bùn đá và có nguy cơ xảy ra lũ quét, lũ bùn đá.

- Tổ chức cảnh báo, dự báo lũ quét, lũ bùn đá kịp thời và có biện pháp khắc phục tại chỗ:

Tổ chức quan trắc khí tượng, chế độ thủy văn và địa chất trong phạm vi bồn tập trung nước và vùng có nguy cơ lũ quét, lũ bùn đá đe dọa.

Hệ thống cảnh báo lũ quét, lũ bùn đá phải bao gồm đủ 3 loại trạm: Trạm đo mưa, mực nước, trạm trung chuyển và trạm báo động. Trạm đo mưa, mực nước là hệ thống đo đạc tự động và phát tín hiệu báo động khi mưa, mực nước trên sông lên đến mức nguy hiểm. Trạm trung chuyển có nhiệm vụ tiếp nhận những số liệu, tín hiệu báo động của trạm mưa, lũ, xử lý số liệu rồi chuyển về trạm báo động. Trạm báo động thường được đặt ở đôn cảnh sát hoặc gần các khu dân cư, các khu kinh tế cần phải bảo vệ và có nhiệm vụ phát tín hiệu cảnh báo lũ cho công chúng. Các số liệu dự báo do các mô hình thời tiết toàn cầu, dự báo mưa số trị sẽ là những trợ giúp đắc lực có ích cần tham khảo trong cảnh báo, dự báo lũ quét, lũ bùn đá. Có thể xem xét khả năng sử dụng các ra đa thời tiết chuyên dụng để thiết lập bản đồ chi tiết về mưa với độ chính xác cao hơn.

- Tổ chức nghiên cứu khoa học về lũ quét, lũ bùn đá:

Đầu tư nghiên cứu khoa học về lũ quét, lũ bùn đá, chú trọng sử dụng kết quả các trận lũ quét, lũ bùn đá đã khảo sát để thiết lập các mô hình thủy văn phục vụ việc tính toán dự báo, cảnh báo.

- Đảm bảo hệ thống thông tin thông suốt:

Hệ thống thông tin phải đảm bảo thông suốt trong cả quá trình trước, trong và sau khi xảy ra lũ quét, lũ bùn đá đến tận mọi người dân trong khu vực có nguy cơ bị ảnh hưởng. Thông thường thì hệ thống thông tin dễ bị thương tổn trong khi thiên tai xảy ra, nhưng do tính chất quan trọng của công tác dự báo, cảnh báo, yêu cầu rằng mức độ hỏng hóc của hệ thống thông tin là phải rất thấp, riêng đối với các khu vực được yêu cầu bảo vệ đặc biệt cần phải có các hệ thống thông tin dự phòng.

- Di tránh, di dời cư dân, công trình ra khỏi khu vực đang phát triển hoặc có nhiều khả năng phát sinh lũ quét, lũ bùn đá.

- Triển khai tốt và kịp thời các hoạt động tìm kiếm, cứu trợ và cứu nạn khi có nguy cơ phát sinh, phát triển lũ quét, lũ bùn đá.

4.2. Các biện pháp công trình

- Trồng và bảo vệ rừng phòng hộ đầu nguồn.

Từ những phân tích các nguyên nhân, điều kiện hình thành lũ quét, lũ bùn đá nêu trên, để đề phòng lũ lụt

nói chung và lũ quét, lũ bùn đá nói riêng cần phải tích cực khôi phục rừng phòng hộ đầu nguồn, đặc biệt là các khu vực thường gây ra lũ quét, lũ bùn đá nhằm bảo vệ môi trường sinh thái, nhanh chóng trả lại cơ chế bão hoà cho lưu vực, hạn chế khả năng tập trung dòng chảy lũ.

- Trồng cỏ hoặc sử dụng vải địa kỹ thuật để bảo vệ chống xói mòn gia tốc, trồng cây để cải tạo đất.

- Áp dụng các biện pháp thích hợp để tăng cường mức độ ổn định của đất đá trên vùng thượng lưu nhằm hạn chế nguồn cung cấp vật liệu đất đá cho dòng lũ.

- Xây dựng hồ chứa điều tiết lũ ở khu vực thượng xảy ra lũ quét, lũ bùn đá:

Ở các khu vực thường xảy ra lũ quét, lũ bùn đá cần được nghiên cứu kết hợp với việc quy hoạch khai thác trị thủy, xây dựng các hồ chứa nước đa tác dụng: chống lũ, tích nước phục vụ sản xuất nông nghiệp, phát điện... Kết hợp với việc điều tiết lũ, phòng chống lũ quét, lũ bùn đá.

- Khai thông các đường thoát lũ.

Xây dựng các mương kênh, các công trình tháo tiêu các dòng lũ quét, lũ bùn đá. Tổ chức khai thông các đường tập trung lũ ở phía thượng lưu các khu vực cần bảo vệ nhằm mục đích không để sinh ra hiện tượng tắc nghẽn dòng chảy, tích tụ nước tạo ra lũ quét nghẽn dòng. Đồng thời cũng phải tổ chức khai thông các đường dẫn lũ ở phía hạ lưu các khu vực cần bảo vệ để đề phòng hiện tượng tắc ứ sinh ra ngập lụt.

- Phân dòng lũ:

Dựa vào địa hình có thể nghiên cứu phân dòng lũ nhằm làm giảm tác động của lũ quét, lũ bùn đá vào khu vực cần bảo vệ. Phân lũ đi lệch sang các sông nhánh bằng cách tạo ra kênh hay đường dẫn lũ kéo lệch pha, lệch đỉnh, hạn chế khả năng tập trung lũ tàn phá khu vực cần bảo vệ.

Xây dựng hệ thống thoát nước hợp lý nhằm dẫn và thoát nước mặt trên sườn dốc của bồn tập trung nước ra xa bồn tập trung nước và khu vực cần bảo vệ.

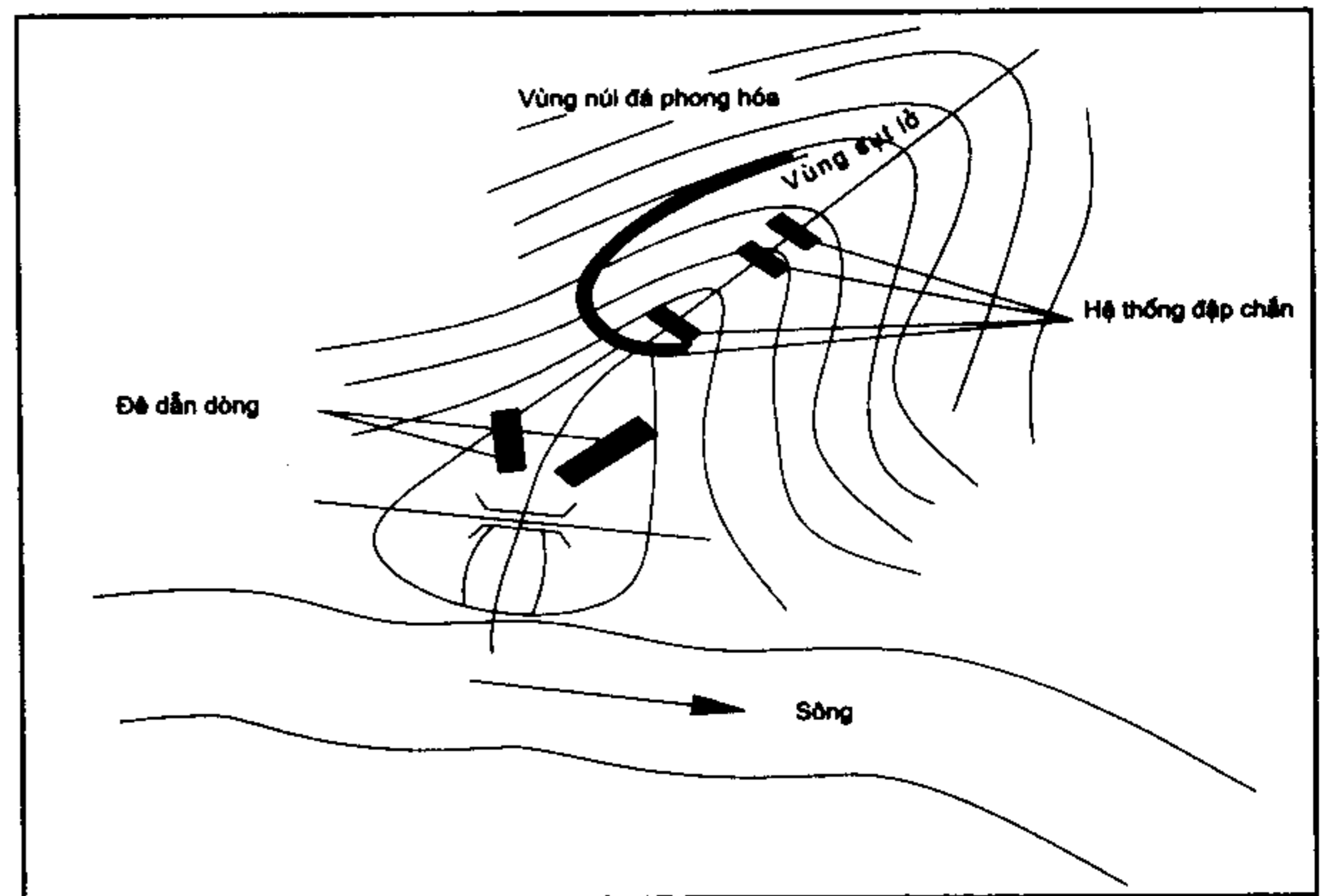
- Xây dựng bổ sung các tràn sự cố ở các hồ chứa nước:

Để đề phòng sự cố ở các hồ chứa nước gây ra lũ quét, lũ bùn đá nhân tạo, cần phải gấp rút xây dựng bổ sung các tràn sự cố cho các hồ chứa nước đồng thời với việc xây dựng các phương án phòng chống lụt bão cho hồ chứa nước, bố trí đủ vật tư, phương tiện và lực lượng cần thiết để có thể khắc phục được ngay những sự cố do lũ, bão gây ra.

- Xây dựng các công trình điều chỉnh và thu góp trong lòng các dòng chảy.

- Xây dựng các đập ngăn hoặc hệ thống các đập ngăn một cấp hoặc nhiều cấp (nhiều bậc từ trên xuống)

nhằm hạn chế và chống tác hại của lũ bùn đá (hình 1).



Hình 1: Bố trí công trình ngăn chặn và khống chế lũ bùn đá

Đập có thể bằng đất, đá hoặc bê tông chắn ngang khe suối và thung lũng có thể có lũ bùn đá hoạt động (thường xây dựng ở nơi khúc suối phía trên rộng, phía dưới hẹp) nhằm chặn vật liệu bùn cát, làm giảm tốc độ dòng chảy. Cần chú ý rằng: đập chỉ nhằm chắn đất đá, vật liệu bùn đất chứ không chắn nước, do đó cần phải có hệ thống lỗ thoát để nước chảy qua đập bình thường. Trên mặt bằng, đập chắn nên có dạng vòng cung, mặt lồi quay về phía hạ lưu để dòng chảy mạnh bị chặn lại xoáy ngược vào giữa dòng, không thúc ngang vào hai bờ khe phá hoại đầu đập (để thuận tiện trong thi công, có thể thi công hai cánh đập tạo một góc tù). Nếu điều kiện địa chất hai bờ rất tốt, không thể bị xói thì có thể làm đập thẳng ngang khe hoặc hơi lồi về phía thượng lưu (lồi về phía thượng lưu tạo được hiệu ứng vòm cho đập). Trong mọi trường hợp, đập phải được đặt trên móng vững chắc, không bị nước xói dưới đáy móng đập; chiều cao thường 1,5 - 5,0m, không nên cao quá 5,0m.

Tại các khu vực cung cấp vật liệu bùn đá trôi và các khe suối nhánh, đập chắn có thể được cấu tạo một cách đơn giản như dùng rọ đá, đóng cọc gỗ hoặc rọ đá và cọc gỗ kết hợp.

Vị trí đập chắn cuối cùng ở phía hạ lưu nên cách tuyến đường và cầu cống phía dưới một khoảng cách bằng ba lần chiều dài đập.

Mối quan hệ giữa chiều cao đập (h) và bề rộng đập (b) theo công thức:
$$h = 0,501.3 \sqrt{\frac{Q}{b^2}}$$

Trong đó: Q là lưu lượng dòng lũ lớn nhất (m³/s)

Lỗ thoát nước thường chọn là 0,3 x 0,3m, cách mặt đập khoảng 1,3m và cách nhau khoảng 1,5m. Nếu thiết kế khe hở thì bề rộng khe hở thường bằng 1,5 lần đường kính lớn nhất của bùn đá tích tụ trước đập ngăn.

- Xây dựng các công trình bảo vệ và ngăn tránh.

- Thực hiện nạo vét thông dòng kênh mương, bảo trì, bảo dưỡng các công trình phòng chống nói trên.

- Mở rộng khẩu độ thoát lũ của hệ thống cầu cống đường giao thông ở phía hạ lưu nhằm đảm bảo tiêu thoát nước nhanh. Đặc biệt, đối với khu vực miền Trung, các sông thường ngắn và dốc, để tránh tình trạng làm cản dòng lũ gây ra ngập lụt, lũ quét và ách tắc giao thông (thường diễn ra hàng năm), cần phải tính toán quy hoạch hệ thống cầu, cống tiêu thoát lũ phù hợp trên tuyến đường sắt thống nhất và đường quốc lộ 1A. Đối với những vùng cần tiêu thoát lượng nước lớn cần phải mở rộng thêm khẩu độ các cầu cống, hoặc có thể làm các hệ thống cầu cạn để tạo cho việc tiêu thoát nhanh nước lũ ra biển.

Để áp dụng các biện pháp công trình nêu trên cần xuất phát từ điều kiện cụ thể về địa chất, địa chất công trình, chế độ khí tượng thủy văn, địa chất thủy văn và các điều kiện tự nhiên và nhân sinh khác của lưu vực sinh ra lũ quét, lũ bùn đá và khu vực cần bảo vệ.

3.3. Biện pháp chọn tuyến đường và giải pháp tương ứng để vượt qua vùng có hiện tượng lũ bùn đá

Khi xây dựng đường ven thung lũng sông, tuyến đường thường phải cắt qua các cửa khe suối nhánh, nơi thường có các bãi sung tích là sản phẩm của lũ bùn đá... Cần nghiên cứu kỹ để chọn giải pháp thích hợp, tránh được hậu quả do lũ bùn đá gây nên, cụ thể:

- Qua thung lũng và khe suối có lũ quét, lũ bùn đá hoạt động thì không nên dùng cống làm công trình thoát nước vì rất dễ bị ùn tắc cống gây nước dâng phá hoại nền đường và bản thân công trình cống. Trái lại,

không nên dùng cầu khẩu độ lớn một nhịp, hết sức tránh xây trụ ở lòng khe (cản trở bùn đá trôi). ở các thung lũng cạn có thể có lũ quét, lũ bùn đá thì nên dùng giải pháp cầu cao để vượt qua. Trong mọi trường hợp đều không nên thu hẹp lòng sông, lòng khe hoặc thung lũng khu vực.

- Nếu vùng sung tích có quy mô lớn, giải pháp làm cầu vượt qua quá tốn kém thì nên phát triển tuyến vòng theo khe suối nhánh (chấp nhận quãng đường dài hơn) để vượt qua đỉnh bãi sung tích.

Kết luận:

Trong quá trình đầu tư xây dựng và phát triển kinh tế - xã hội, đặc biệt là trong quy hoạch đầu tư phát triển các khu vực kinh tế và dân sinh liên quan đặc biệt là vùng đồi núi, việc nghiên cứu các quá trình sườn dốc nói chung, lũ quét, lũ bùn đá nói riêng có ý nghĩa chiến lược và cấp bách.

Thực tiễn phòng chống các quá trình lũ quét, lũ bùn đá cho thấy, không thể đơn phương chỉ áp dụng một biện pháp, mà thường là tổ hợp các biện pháp kết hợp thống nhất, hài hòa giữa các giải pháp phi công trình và các giải pháp công trình mới mang lại hiệu quả tối ưu.

Nghiên cứu nguyên nhân và điều kiện làm phát sinh, phát triển lũ quét, lũ bùn đá và các giải pháp phòng chống có một ý nghĩa cực kỳ quan trọng góp phần phòng tránh những tổn thất có thể là vô cùng to lớn đến tính mạng, tài sản, công trình, kinh tế - xã hội và môi trường do các quá trình sườn dốc, đặc biệt là lũ quét, lũ bùn đá gây ra.

N.D.L

Tài liệu tham khảo:

1. Cục Phòng chống lụt bão và bảo vệ đê điều, Lũ quét - Thiệt hại và các biện pháp phòng chống, Hà Nội, năm 2000.
2. Dương Học Hải, Hồ Chất, Phòng chống các hiện tượng phá hoại nền đường vùng núi, NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, năm 2002.
3. Lomtadze V.Đ., Địa chất công trình - Địa chất động lực công trình, NXB Đại học và Trung học chuyên nghiệp, Hà Nội, năm 1982.
4. Popov I.V., Địa chất công trình (bản tiếng Nga), NXB MGU, Maxcova, năm 1950.
5. Sổ tay ĐCCT (bản tiếng Nga), NXB Nedra, Maxcova, năm 1968.
6. Viện nghiên cứu Địa chất và Khoáng sản, Báo cáo tai biến địa chất sạt lở taluy dương, âm, lũ quét... ở Việt Nam - Hiện trạng, nguyên nhân, dự báo và một số giải pháp phòng tránh giảm thiểu hậu quả, Hà Nội, năm 2005.
7. Các trang Website: Bộ Tài nguyên và Môi trường, Trung tâm Khí tượng và Thủy văn quốc gia và WWW.tinkinhte.com.
8. Емельянова Е.П., Основные закономерности оползневых процессов. изд Недра-Москва (1972).
9. Маслов Н.Н., Условия устойчивости склонов и откосов в гидроэнергетическом строительстве. Госэнергоиздат (1955)
10. Гольдштейн М.Н., Исследование оползней течения. В сб "Вопросы геотехники", Н 5. Днепропетровск (1962).
11. Meyerhof G. G., The mechanism of flow slides in cohesive soil. Geotechnique, v.7, N 1 (1957).