

Số: /202 /TT-BNNMT

Hà Nội, ngày tháng năm 202

THÔNG TƯ

Quy định kỹ thuật điều tra, thành lập bản đồ hiện trạng, bản đồ phân vùng nguy cơ, phân vùng rủi ro do sạt lở đất, lũ quét tỷ lệ 1:10.000 và 1:2.000

Căn cứ Luật Địa chất và Khoáng sản ngày 29 tháng 11 năm 2024;

Căn cứ Nghị định số 193/2025/NĐ-CP ngày 02 tháng 07 năm 2025 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Địa chất và Khoáng sản;

Căn cứ Nghị định số 35/2025/NĐ-CP ngày 25 tháng 2 năm 2025 của Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Bộ Nông nghiệp và Môi trường;

Theo đề nghị của Cục trưởng Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam;

Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Môi trường ban hành Thông tư quy định kỹ thuật công tác điều tra, thành lập bản đồ hiện trạng, bản đồ phân vùng nguy cơ, phân vùng rủi ro do sạt lở đất, lũ quét tỷ lệ 1:10.000 và 1:2.000.

Chương I.

QUY ĐỊNH CHUNG

Điều 1. Phạm vi điều chỉnh

Thông tư này quy định kỹ thuật công tác điều tra, thành lập bản đồ hiện trạng, bản đồ phân vùng nguy cơ, phân vùng rủi ro do sạt lở đất, lũ quét ở tỷ lệ 1:10.000 và quy định kỹ thuật công tác điều tra, thành lập bản đồ hiện trạng, bản đồ phân vùng nguy cơ, phân vùng hiểm họa do sạt lở đất ở tỷ lệ 1:2.000.

Điều 2. Đối tượng áp dụng

Thông tư này áp dụng đối với các cơ quan quản lý nhà nước; các tổ chức, cá nhân thực hiện công tác điều tra, thành lập bản đồ hiện trạng, bản đồ phân vùng nguy cơ, phân vùng rủi ro do sạt lở đất, lũ quét.

Điều 3. Giải thích từ ngữ

Trong Thông tư này, các từ ngữ dưới đây được hiểu như sau:

1. Sạt lở đất (còn gọi là trượt lở đất đá) là hiện tượng tai biến địa chất (TBĐC) liên quan đến sự dịch chuyển của vật liệu đất, đá, mảnh vụn từ trên sườn dốc xuống phía dưới và ra phía ngoài dưới tác động của trọng lực; sạt lở đất cũng bao gồm dòng bùn, trượt bùn, dòng mảnh vụn, đá đổ, đá rơi, mảnh vụn đổ, dòng đất.

2. Lũ quét là lũ xảy ra bất ngờ trên sườn dốc và trên các sông suối nhỏ miền núi, dòng chảy xiết, thường kèm theo bùn đá, lũ lên nhanh, xuống nhanh, có sức

tàn phá lớn.

3. Yếu tố kích hoạt sạt lở đất, lũ quét là yếu tố tác động lên sườn dốc, lưu vực sông suối gây mất cân bằng sườn dốc, nền đất đá gây sạt lở đất hoặc lũ quét; yếu tố kích hoạt sạt lở đất, lũ quét có thể là các yếu tố ngoại sinh (mưa, gió, sóng, nhiệt độ, độ ẩm đất, mực nước ngầm, hoạt động nhân sinh) hoặc nội sinh (động đất, núi lửa, nâng hạ nền đất).

4. Tính dễ bị tổn thương bao gồm những điều kiện được quyết định bởi các yếu tố về vật chất, xã hội, kinh tế hay môi trường có thể làm tăng mức độ thiệt hại của cộng đồng do hiện tượng sạt lở đất, lũ quét.

5. Mức độ phơi bày là mức độ bị ảnh hưởng của các yếu tố về vật chất, xã hội, kinh tế hay môi trường (các yếu tố chịu rủi ro) nằm trong khu vực có nguy cơ sạt lở đất, lũ quét.

6. Nguy cơ sạt lở đất, lũ quét là thuật ngữ chỉ khả năng có thể xảy ra sạt lở đất, lũ quét dựa trên những yếu tố tự nhiên hoặc nhân sinh tác động gây ra hiện tượng sạt lở đất, lũ quét ở một khu vực nhất định.

7. Hiểm họa sạt lở đất, lũ quét là khả năng phát sinh các hiện tượng sạt lở đất hoặc lũ quét tại những khu vực nhất định, có thể gây thiệt hại đến tính mạng con người, tài sản, công trình hạ tầng, hoạt động kinh tế - xã hội và môi trường.

8. Rủi ro do sạt lở đất, lũ quét là khả năng thiệt hại hoặc các tổn thất có thể xảy ra (thiệt mạng, bị thương, mất mát tài sản, ảnh hưởng tới sinh kế hoặc gián đoạn các hoạt động kinh tế hay hủy hoại môi trường) do sạt lở đất, lũ quét.

9. Trí tuệ nhân tạo không gian (GeoAI): GeoAI (Geospatial Artificial Intelligence) là sự kết hợp giữa trí tuệ nhân tạo (AI) và dữ liệu không gian địa lý (GIS) để phân tích, dự đoán và tự động hóa các quyết định liên quan đến vị trí.

Điều 4. Phân vùng khu vực điều tra

1. Mức độ phức tạp về cấu trúc địa chất bao gồm: mức độ phức tạp của các loại đá gốc, đặc điểm phân bố các loại vỏ phong hóa; mức độ phức tạp về cấu trúc địa chất đối với điều tra khu vực điều tra được phân chia thành các vùng mức độ đơn giản, trung bình, phức tạp và rất phức tạp theo quy định tại Phụ lục I kèm theo Thông tư này.

2. Mức độ khó khăn về giao thông đi lại được xác định dựa trên đặc điểm, mức độ phân cắt địa hình, mạng sông suối và đặc điểm giao thông, dân cư; phân loại vùng theo mức độ khó khăn đi lại, được phân chia thành các mức độ tốt, trung bình, kém và rất kém theo quy định tại Phụ lục II kèm theo Thông tư này.

Điều 5. Nguyên tắc, trình tự điều tra thành lập bản đồ hiện trạng, bản đồ phân vùng nguy cơ, phân vùng rủi ro do sạt lở đất, lũ quét tỷ lệ 1:10.000 và 1:2.000

1. Công tác điều tra được thực hiện tuần tự từ sơ bộ đến chi tiết, từ bề mặt

đến dưới sâu.

2. Việc thiết kế và thực hiện các phương pháp điều tra tuân thủ các quy định kỹ thuật, tiêu chuẩn, quy chuẩn đang có hiệu lực tại thời điểm áp dụng và tính tuân tự theo thứ tự.

3. Trong quá trình điều tra thu thập hiện tượng sụt lở đất, lũ quét và các dạng thiên tai, tai biến địa chất khác xuất hiện trên khu vực điều tra.

4. Các bước lập nhiệm vụ công tác điều tra thành lập bản đồ hiện trạng, bản đồ phân vùng nguy cơ, phân vùng rủi ro do sụt lở đất và lũ quét thực hiện theo trình tự sau:

- a) Xây dựng đề án;
- b) Triển khai thi công đề án;
- c) Lập báo cáo tổng kết;
- d) Chuyển giao kết quả cho địa phương;
- đ) Nộp lưu trữ.

Điều 6. Nội dung công tác điều tra, thành lập bản đồ hiện trạng, bản đồ phân vùng nguy cơ, phân vùng rủi ro do sụt lở đất, lũ quét ở tỷ lệ 1:10.000 và 1:2.000

1. Nội dung công tác điều tra sơ bộ

- a) Khảo sát sơ bộ khu vực lập đề án;
- b) Thu thập thông tin sơ bộ về sụt lở đất, lũ quét thông qua địa phương và hiện trạng, đặc biệt tại các khu vực có nguy cơ cao;
- c) Lấy mẫu, gia công, phân tích mẫu nhằm bổ sung tài liệu địa chất;
- d) Xác định các điều kiện thi công đề án để thiết kế hợp lý phương pháp và trình tự thực hiện.

2. Nội dung công tác điều tra, thành lập bản đồ hiện trạng, bản đồ phân vùng nguy cơ, phân vùng rủi ro do sụt lở đất, lũ quét tỷ lệ 1:10.000

a) Thu thập các tài liệu về hiện trạng sụt lở đất, lũ quét; địa chất - cấu trúc, kiến tạo - đứt phá hủy; địa hình - địa mạo; địa chất thủy văn - địa chất công trình; vỏ phong hóa; số liệu địa vật lý, các công trình khai đào; thăm phủ thực vật; điều kiện và số liệu khí tượng, thủy văn; hiện trạng sử dụng đất, dân cư, cơ sở hạ tầng, kinh tế - xã hội và các tài liệu liên quan khác;

b) Tổng hợp, xử lý, phân tích các tài liệu thu thập và khảo sát sơ bộ (nếu có); thành lập các sơ đồ, bản đồ, mặt cắt địa chất, thiết kế thi công nhiệm vụ;

c) Cập nhật và phân tích ảnh viễn thám để bổ sung thông tin và số liệu;

d) Phân tích các yếu tố địa hình từ bản đồ số độ cao;

đ) Xây dựng bộ dữ liệu, bản đồ hiện trạng sụt lở đất, lũ quét tỷ lệ 1:10.000

từ tài liệu thu thập;

e) Lộ trình điều tra hiện trạng sạt lở đất, lũ quét và đặc điểm địa chất; thu thập các thông tin về nguyên nhân, yếu tố kích hoạt, quá trình hình thành, phát triển và thiệt hại;

g) Đo đạc, khoan định hiện trạng về sạt lở đất, lưu vực lũ quét, điểm có nguy cơ sạt lở đất, lưu vực có nguy cơ lũ quét và vùng rủi ro tại thực địa;

h) Sử dụng tàu bay không người lái (UAV) để đo đạc chi tiết về đặc điểm địa hình, hệ thống khe suối, rãnh xói, phát hiện vết nứt, đới dịch chuyển phục vụ đánh giá hiện trạng, nguy cơ và phân vùng rủi ro;

i) Thành lập báo cáo nhanh trong quá trình điều tra thực địa;

k) Khai đào công trình (vết lộ, hố, hào, giếng);

l) Lấy, gia công, phân tích mẫu các loại;

m) Cập nhật dữ liệu và bản đồ hiện trạng sạt lở đất, lũ quét tỷ lệ 1:10.000;

n) Xây dựng mô hình ổn định sườn dốc đất, đá ở tỷ lệ 1:10.000 cho một số đối tượng có nguy cơ cao hoặc kiểm chứng hiện tượng sạt lở đất;

o) Thành lập các loại bản đồ: bản đồ hiện trạng; bản đồ phân vùng nguy cơ; bản đồ phân vùng hiểm họa, bản đồ phân vùng rủi ro do sạt lở đất, lũ quét;

p) Lựa chọn khu vực an toàn để kiến nghị phòng tránh, tái định cư và đề xuất các giải pháp giảm thiểu nguy cơ;

q) Tuyên truyền, phổ biến kiến thức về sạt lở đất, lũ quét và các tai biến địa chất khác; hướng dẫn dấu hiệu nhận biết, kỹ năng phòng tránh, ứng phó cho các cấp chính quyền và người dân; đồng thời thu thập thông tin từ cộng đồng.

3. Nội dung công tác điều tra, thành lập bản đồ hiện trạng, bản đồ phân vùng nguy cơ, phân vùng hiểm họa do sạt lở đất tỷ lệ 1:2.000

a) Không áp dụng loại hình lũ quét ở tỷ lệ 1:2.000 (do đối tượng ở quy mô lưu vực, diện tích điều tra trải rộng);

b) Thực hiện các công việc theo quy định tại các điểm a, điểm b, điểm c, điểm d, điểm đ, điểm e, điểm g, điểm h, điểm i, điểm k, điểm l, điểm m và điểm n khoản 2 Điều này (điều chỉnh phù hợp với tỷ lệ 1:2.000);

c) Đo địa vật lý (ưu tiên phương pháp đo điện, có kết hợp phương pháp khác khi cần thiết);

d) Khoan;

đ) Thí nghiệm hiện trường về đặc điểm địa chất thủy văn, địa chất công trình;

e) Thành lập các loại bản đồ: bản đồ hiện trạng; bản đồ phân vùng nguy cơ; bản đồ phân vùng hiểm họa do sạt lở đất ở tỷ lệ 1:2.000.

Điều 7. Mạng lưới điều tra

1. Yêu cầu

a) Điều tra hiện trạng, thành lập các bản đồ, sơ đồ thành phần phục vụ cho công tác phân vùng nguy cơ, phân vùng rủi ro do sạt lở đất, lũ quét đảm bảo tính toàn diện trên khu vực điều tra;

b) Đảm bảo không bỏ sót điểm sạt lở đất, lũ quét đã xảy ra hoặc có nguy cơ sạt lở đất, lũ quét;

c) Thu thập đủ và toàn diện các thông tin chuyên đề kèm theo;

d) Ưu tiên khảo sát trên tất cả các cụm dân cư, các công trình trọng điểm, mạng lưới giao thông chính, quan trọng;

đ) Khảo sát ở các khu vực có nguy cơ tiềm ẩn đến các khu vực dân cư;

e) Ở các lưu vực có nguy cơ lũ quét cần rà soát, đánh giá nguy cơ sạt lở đất cho toàn bộ lưu vực.

2. Nguyên tắc

a) Điều tra tỷ lệ 1:10.000 đối với các khu vực (thôn, bản, xã) có nguy cơ sạt lở đất, lũ quét;

b) Trong quá trình điều tra, nếu phát hiện khối sạt lở đất quy mô lớn đến rất lớn ảnh hưởng trực tiếp đến an sinh, kinh tế, xã hội thì triển khai đan dày mạng lưới như công tác điều tra tương ứng với tỷ lệ 1:2.000; có báo cáo nhanh và đề xuất các công việc tiếp theo;

c) Điều tra thành lập bản đồ hiện trạng, bản đồ phân vùng nguy cơ, phân vùng hiểm họa do sạt lở đất cho từng điểm, dải sườn dốc (đồng nhất về các yếu tố tác động) thực hiện ở tỷ lệ 1:2.000;

d) Chỉ điều tra chi tiết tỷ lệ 1:2.000 đối với các điểm sạt lở đất.

3. Mật độ điều tra theo mức độ phức tạp và tỷ lệ bản đồ

Chỉ tiêu	Đơn vị	Mức độ phức tạp của khu vực điều tra	Tỷ lệ 1:10.000	Tỷ lệ 1:2.000
Độ dài lộ trình trên 1km ²	km/km ²	Đơn giản - trung bình	3-4	15-20
		Phức tạp - rất phức tạp	5-8	25-40
Số điểm quan sát trên 1km ²	điểm/km ²	Đơn giản - trung bình	8-12	40-48
		Phức tạp - rất phức tạp	12-15	60-75

Điều 8. Công tác chuyển đổi số tài liệu nguyên thủy

1. Tài liệu nguyên thủy của công tác điều tra thành lập bản đồ hiện trạng, bản đồ phân vùng nguy cơ, phân vùng rủi ro do sạt lở đất, lũ quét tỷ lệ 1:10.000 và 1:2.000 được thành lập dưới dạng số, thể hiện đầy đủ thông tin theo quy định tại Thông tư số 43/2016/TT-BTNMT ngày 26 tháng 12 năm 2016 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường quy định kỹ thuật về thu thập, thành lập tài liệu nguyên thủy trong điều tra cơ bản địa chất về khoáng sản và thăm dò khoáng sản.

2. Công cụ, phần mềm, ứng dụng sử dụng đảm bảo thu thập đầy đủ thông tin, đảm bảo độ tin cậy của số liệu và phù hợp với cấu trúc cơ sở dữ liệu của ngành Nông nghiệp và Môi trường.

3. Tổ chức, cá nhân được giao thực hiện nhiệm vụ có trách nhiệm lưu giữ, cập nhật thông tin, dữ liệu số trên thiết bị theo quy định và bảo đảm đồng bộ với Cơ sở dữ liệu quốc gia về phòng, chống thiên tai.

4. Trong trường hợp cần thiết được phép in từ hồ sơ dạng số đã được cập nhật trên hệ thống cơ sở dữ liệu.

Điều 9. Ứng dụng công nghệ

1. Công tác điều tra bằng tàu bay không người lái

a) Áp dụng cho các khu vực khó khăn, khó tiếp cận hoặc cho các điểm sạt có quy mô từ lớn trở lên;

b) Từ kết quả chụp ảnh, mô tả khái quát các thông tin hiện trạng tai biến địa chất, hình thái địa hình, đặc điểm dòng chảy, thảm phủ thực vật, phạm vi ảnh hưởng của các sự kiện sạt lở đất, lũ quét trong quá khứ;

c) Chụp hình ảnh từ trên cao làm tư liệu;

d) Sản phẩm là dữ liệu bình đồ ảnh, có màu sắc tự nhiên hài hòa không quá sáng hoặc quá tối, không lóa, không có mây che, phiếu điều tra và báo cáo công tác chụp ảnh bằng tàu bay không người lái;

đ) Kỹ thuật công tác điều tra bằng tàu bay không người lái thực hiện theo quy định tại Điều 14 và Điều 15 Thông tư số 07/2021/TT-BTNMT ngày 30 tháng 6 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường quy định kỹ thuật thu nhận và xử lý dữ liệu ảnh số từ tàu bay không người lái phục vụ xây dựng, cập nhật Cơ sở dữ liệu nền địa lý quốc gia tỷ lệ 1:2.000, 1:5.000 và thành lập bản đồ địa hình tỷ lệ 1:500, 1:1.000.

2. GeoAI

a) Được áp dụng trong thành lập đề án, phân tích ảnh; thành lập các dạng bản đồ chuyên đề, phân vùng nguy hiểm vùng rủi ro sạt lở đất, lũ quét;

b) Thông tin dữ liệu đầu vào là bộ dữ liệu của đề án gồm số liệu về hiện trạng tai biến địa chất, cấu trúc địa chất, thông tin về địa chất, mặt cắt địa chất, số liệu địa hóa, địa vật lý, các công trình khoan, địa chất thủy văn - địa chất công trình, vỏ phong hóa, địa mạo, môi trường, khí tượng thủy văn, cơ sở hạ tầng và các dữ liệu liên quan khác (nếu cần thiết);

c) Kết quả ứng dụng công nghệ GeoAI được đánh giá mức độ tin cậy và kiểm chứng trong thực tế.

3. Các công nghệ khác

a) Các công nghệ tiên tiến khác được cập nhật và áp dụng nêu chi tiết trong thuyết minh đề án cụ thể;

b) Đánh giá mức độ tin cậy và kiểm chứng kết quả ứng dụng công nghệ.

Điều 10. Lập, thẩm định, phê duyệt đề án

1. Công tác lập, thẩm định, phê duyệt đề án được thực hiện theo quy định tại Chương II Thông tư số 33/2025/TT-BNNMT ngày 02 tháng 7 năm 2025 của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Môi trường quy định về lập, thẩm định, phê duyệt đề án, dự án, nhiệm vụ, báo cáo kết quả điều tra cơ bản địa chất, điều tra địa chất về khoáng sản và công bố kết quả điều tra cơ bản địa chất.

2. Thu thập, tổng hợp, xử lý tài liệu trong lập đề án

a) Thu thập, tổng hợp tài liệu liên quan đến tai biến sạt lở đất và các tai biến địa chất khác trên vùng nghiên cứu, tư liệu viễn thám, hiện trạng sạt lở đất và các tai biến địa chất khác, địa chất - cấu trúc, kiến tạo - đới phá hủy, địa hình - địa mạo, địa chất thủy văn - địa chất công trình, vô phong hóa, thảm phủ thực vật, khí tượng, thủy văn, hiện trạng sử dụng đất, địa vật lý, các công trình khai đào, đặc điểm kinh tế xã hội, nhân văn của khu vực điều tra và các tài liệu liên quan khác; cập nhật các tài liệu, báo cáo định kỳ về thiên tai từ các cơ quan phòng, chống thiên tai các cấp; đánh giá hiện trạng, hiệu quả và hạn chế của các phương pháp đã thực hiện;

b) Khảo sát sơ bộ khu vực lập đề án; thu thập thông tin sơ bộ về tai biến địa chất thông qua địa phương và hiện trạng, lấy mẫu, phân tích mẫu nhằm bổ sung các tài liệu địa chất, xác định các điều kiện thi công đề án, thiết kế hợp lý các phương pháp và trình tự thực hiện;

3. Xử lý tài liệu viễn thám khoanh định các khu vực có biểu hiện sạt lở đất, lũ quét và các lớp thông tin phục vụ công tác lập đề án.

4. Thiết lập dữ liệu ban đầu trong công tác lập đề án trên cơ sở đồng bộ với Cơ sở dữ liệu quốc gia về phòng, chống thiên tai.

5. Thành lập các loại bản đồ, sơ đồ sau:

a) Sơ đồ hiện trạng điều tra tai biến địa chất, thể hiện các công trình đã điều tra, các tai biến địa chất có liên quan và các khu vực đã được điều tra;

b) Sơ đồ địa chất, thể hiện các thành tạo địa chất, các loại đất đá có khả năng phát sinh sạt lở đất, lũ quét;

c) Bản đồ hiện trạng và phân vùng nguy cơ sạt lở đất, lũ quét đã được điều tra ở giai đoạn trước;

d) Bản đồ thiết kế thi công, thể hiện các khu vực dự kiến điều tra, điều kiện thi công của từng khu vực, trình tự và thời gian dự kiến thi công;

đ) Các bản đồ, sơ đồ liên quan khác;

e) Hệ tọa độ sử dụng trong đề án là hệ tọa độ quốc gia VN-2000 kinh tuyến trực địa phương, múi chiều 3°.

Điều 11. Lập, thẩm định, phê duyệt báo cáo

1. Công tác lập, thẩm định, phê duyệt báo cáo được thực hiện theo quy định tại Chương II Thông tư số 33/2025/TT-BNNMT ngày 02 tháng 7 năm 2025 của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Môi trường quy định về lập, thẩm định, phê duyệt đề án, dự án, nhiệm vụ, báo cáo kết quả điều tra cơ bản địa chất, điều tra địa chất về khoáng sản và công bố kết quả điều tra cơ bản địa chất.

2. Báo cáo tổng kết đề án thành lập bản đồ hiện trạng, bản đồ phân vùng nguy cơ, phân vùng rủi ro do sạt lở đất, lũ quét tỷ lệ 1:10.000 và 1:2.000 thể hiện đầy đủ các nội dung theo quy định tại Điều 6 của Thông tư này.

3. Sản phẩm của đề án điều tra, thành lập bản đồ hiện trạng, bản đồ phân vùng nguy cơ, phân vùng rủi ro do sạt lở đất, lũ quét tỷ lệ 1:10.000 và 1:2.000 thực hiện theo quy định tại Điều 8 Thông tư này.

Điều 12. Công tác tuyên truyền, phổ biến các kiến thức về sạt lở đất, lũ quét và hướng dẫn sử dụng tài liệu chuyển giao cho địa phương

1. Nội dung

a) Công tác tuyên truyền, nâng cao nhận thức cộng đồng về tai biến địa chất nói chung và sạt lở đất, lũ quét nói riêng tại địa phương;

b) Chuyển giao tài liệu là sản phẩm của đề án;

c) Hướng dẫn sử dụng báo cáo, bản đồ, phần mềm;

d) Tiếp thu các ý kiến góp ý của địa phương về các sản phẩm được chuyển giao để hoàn thiện báo cáo.

2. Đối tượng là cán bộ địa phương các cấp, cán bộ chuyên trách công tác phòng chống thiên tai.

3. Sản phẩm bàn giao cho địa phương

a) Báo cáo kết quả điều tra; thành lập bản đồ hiện trạng sạt lở đất, lũ quét tỷ lệ 1:10.000 và thành lập bản đồ hiện trạng sạt lở đất tỷ lệ 1:2.000 (nếu có);

b) Bản đồ hiện trạng sạt lở đất, lũ quét tỷ lệ 1:10.000 và bản thuyết minh kèm theo;

c) Bản đồ phân vùng nguy cơ sạt lở đất, bản đồ phân vùng nguy cơ lũ quét; bản đồ phân vùng rủi ro do sạt lở đất, lũ quét tỷ lệ 1:10.000;

d) Bản đồ phân vùng hiểm họa sạt lở đất tỷ lệ 1:2.000;

đ) Dữ liệu dạng số tổng hợp kết quả điều tra, thành lập bản đồ hiện trạng, bản đồ phân vùng nguy cơ, phân vùng rủi ro do sạt lở đất, lũ quét tỷ lệ 1:10.000 và 1:2.000;

e) USB lưu trữ các tài liệu giao nộp dạng số (Word, Excel, PDF, Shapefile, phần mềm mã nguồn mở).

Chương II.

ĐIỀU TRA THÀNH LẬP BẢN ĐỒ HIỆN TRẠNG, BẢN ĐỒ PHÂN VÙNG NGUY CƠ, PHÂN VÙNG RỦI RO DO SẠT LỞ ĐẤT, LŨ QUÉT TỶ LỆ 1:10.000

Điều 13. Công tác văn phòng trước thực địa ở tỷ lệ 1:10.000

1. Thu thập, tổng hợp tài liệu

a) Thu thập, tổng hợp tài liệu liên quan đến tai biến sạt lở đất, lũ quét và các tai biến địa chất khác trên vùng nghiên cứu, tư liệu viễn thám, hiện trạng sạt lở đất, lũ quét và các tai biến địa chất khác; cập nhật các tài liệu, báo cáo định kỳ về thiên tai từ các cơ quan phòng, chống thiên tai các cấp;

b) Thu thập, tổng hợp tài liệu địa chất - cấu trúc, kiến tạo - đới phá hủy, địa hình - địa mạo, địa chất thủy văn - địa chất công trình, vỏ phong hóa, thảm phủ thực vật, số liệu khí tượng, thủy văn, hiện trạng sử dụng đất, địa vật lý, các công trình khai đào; bản đồ địa hình tỷ lệ 1:10.000 mới nhất;

c) Thu thập, tổng hợp tài liệu đặc điểm kinh tế xã hội, nhân văn, cơ sở hạ tầng khu vực điều tra và các tài liệu liên quan khác;

d) Thành lập các loại sơ đồ, bản vẽ sơ bộ ở tỷ lệ 1:10.000 từ các nguồn bản đồ thu thập, tổng hợp có trước, tối thiểu bao gồm:

- Sơ đồ địa chất - cấu trúc;
- Sơ đồ kiến tạo - đới phá hủy;
- Sơ đồ địa mạo;
- Sơ đồ địa chất thủy văn - địa chất công trình;
- Sơ đồ vỏ phong hóa;
- Sơ đồ hiện trạng tai biến địa chất;
- Sơ đồ hiện trạng sử dụng đất;
- Sơ đồ phân bố dân cư và cơ sở hạ tầng;
- Sơ đồ phân bố các chấn tâm động đất;
- Sơ đồ mạng lưới sông suối;
- Sơ đồ lưu vực sông và các tiểu lưu vực.

2. Cập nhật và phân tích ảnh viễn thám

Đánh giá mức độ ảnh hưởng, xác định thông số và chuẩn hóa, phân lớp các bản đồ thành phần phục vụ công tác thành lập bản đồ phân vùng nguy cơ do sạt lở đất, lũ quét đất bao gồm:

- a) Lớp bản đồ phân loại thảm phủ;

- b) Biến động thảm phủ theo thời gian;
- c) Biến động bề mặt địa hình;
- d) Ranh giới các khối trượt và biến động theo thời gian;
- đ) Sơ đồ vị trí sạt lở đất, lũ quét theo tài liệu phân tích ảnh và cơ sở dữ liệu kèm theo;
- e) Cập nhật vị trí dân cư, cơ sở hạ tầng;
- g) Mạng lưới sông suối chi tiết, vị trí ngấn dòng, phạm vi có khả năng ảnh hưởng của lũ quét;
- h) Hệ thống các công trình hồ, đập trên, dọc sông suối.

3. Phân tích các yếu tố địa hình từ bản đồ số độ cao

Đánh giá mức độ ảnh hưởng của sạt lở đất, lũ quét, xác định thông số và chuẩn hóa các lớp thông tin, thành lập các sơ đồ thành phần phục vụ công tác thành lập bản đồ phân vùng nguy cơ sạt lở đất, lũ quét.

- a) Lớp thông tin về độ dốc sườn;
- b) Lớp thông tin về độ phân cắt ngang;
- c) Lớp thông tin về độ phân cắt sâu;
- d) Lớp thông tin về độ cong địa hình;
- đ) Lớp thông tin về hướng phơi sườn;
- e) Lớp thông tin về phân bậc địa hình;
- g) Lớp thông tin về mật độ lineament;
- h) Lớp thông tin về phân chia tiểu lưu vực sông, suối.

4. Cập nhật bộ dữ liệu của đề án

- a) Các lớp thông tin ở khoản 1, khoản 2 và khoản 3 Điều này được chuyển hóa và lưu trữ ở dạng số;
- b) Lưu giữ trong bộ dữ liệu hiện có phục vụ thi công đề án;
- c) Cấu trúc bộ dữ liệu phù hợp với Cơ sở dữ liệu quốc gia về phòng, chống thiên tai.

Điều 14. Thu thập thông tin về tai biến địa chất tại địa phương

1. Liên hệ công tác và thu thập thông tin về tình hình sạt lở đất, lũ quét và các tai biến địa chất khác trên khu vực điều tra theo trình tự từ tỉnh đến xã, thôn, bản.

2. Tổ chức tập huấn có sự tham gia của các cấp chính quyền địa phương, người có kinh nghiệm trong khu vực điều tra nhằm phổ biến các dấu hiệu nhận biết về sạt lở đất, lũ quét, các tai biến địa chất khác và ghi nhận các hiện tượng sạt lở đất, lũ quét, các tai biến địa chất khác xuất hiện trên địa bàn địa phương.

3. Tham khảo ý kiến của các cấp chính quyền địa phương về khả năng xảy ra các hiện tượng tai biến địa chất nói chung và sạt lở đất, lũ quét nói riêng; khả

năng áp dụng các biện pháp phòng tránh.

4. Thông tin về các biện pháp phòng tránh đã được áp dụng trong vùng, phong tục tập quán của địa phương.

Điều 15. Điều tra hiện trạng sạt lở đất, lũ quét ở tỷ lệ 1:10.000

1. Mạng lưới điều tra thực hiện theo quy định tại Điều 7 Thông tư này.

2. Tiến hành lộ trình khảo sát trên khu vực điều tra.

3. Trên tuyến lộ trình được mô tả liên tục và thu thập đầy đủ các nội dung về vị trí; đặc điểm địa hình - địa mạo; thực vật; địa chất thủy văn - địa chất công trình; thành phần đá, tên phân vị địa chất; đặc điểm phân lớp, nứt nẻ, đập vỡ, thể nằm, mức độ phong hóa, chiều dày lớp phủ, các lớp phong hóa; đặc điểm sông suối, độ dốc, độ rộng, vị trí co hẹp lòng dẫn, vị trí hồ, đập ngăn sông, công trình dọc sông; các yếu tố dân sinh, nhân sinh; phân bố dân cư dọc suối và trên lưu vực nội dung thu thập chi tiết được quy định trong các phiếu điều tra.

4. Điều tra các thông tin về hiện trạng của từng khối sạt lở đất, lũ quét cổ, mới phát sinh, khả năng tiếp diễn, các điểm có nguy cơ sạt lở đất, vị trí các trận lũ quét đã xảy ra, phạm vi ảnh hưởng, điều kiện thời tiết và biến trình mưa tương ứng; nội dung thu thập chi tiết trong các phiếu điều tra.

5. Điều tra các thông tin kinh tế xã hội, thống kê, đánh giá các thiệt hại về người và tài sản do sạt lở đất, lũ quét và các tai biến địa chất liên quan gây ra; tìm hiểu các biện pháp đã và đang triển khai ở các địa phương nhằm thực hiện phòng, tránh, giảm thiểu các tác động của sạt lở đất, lũ quét và các tai biến địa chất liên quan.

6. Tìm kiếm và lựa chọn khu vực an toàn, kiến nghị địa điểm phục vụ công tác phòng tránh và tái định cư cho người dân.

7. Tổng kết hành trình tuân thủ theo quy định đang có hiệu lực tại thời điểm áp dụng đối với điều tra địa chất, làm rõ đặc điểm địa hình, địa mạo, địa chất, địa chất thủy văn - địa chất công trình, vỏ phong hóa, hiện trạng sạt lở đất, lũ quét, nguyên nhân xảy ra; các yếu tố tác động đến sạt lở đất, lũ quét và đề xuất các giải pháp khắc phục.

8. Phiếu điều tra kỹ thuật về hiện trạng sạt lở đất, lũ quét do cán bộ kỹ thuật có chuyên môn về địa chất, tai biến địa chất thực hiện; nội dung phiếu điều tra kỹ thuật ngoài hiện trường được quy định tại Phụ lục III, Phụ lục IV kèm theo Thông tư này; trong một số trường hợp có thể bổ sung thêm trường thông tin để phù hợp thực tế và được phê duyệt kèm theo thuyết minh đề cương từng nhiệm vụ.

9. Phiếu điều tra cộng đồng về hiện trạng sạt lở đất do người dân, cán bộ địa phương thực hiện, có sự hỗ trợ của cán bộ kỹ thuật; nội dung phiếu điều tra cộng đồng được quy định tại Phụ lục V kèm theo Thông tư này; trong một số trường hợp có thể bổ sung thêm trường thông tin để phù hợp thực tế.

10. Điều tra xã hội học về đặc điểm kinh tế xã hội tuân thủ theo quy định do Cục Thống kê ban hành.

11. Công tác điều tra ngoài hiện trường thực hiện theo nhật ký điện tử, thông tin thu thập được thiết kế tương đồng với các mẫu phiếu điều tra; thông tin được thu thập và lưu giữ tại máy tính chủ của cơ quan chủ quản và in ra thành bộ sản phẩm của nhiệm vụ (nếu cần).

Điều 16. Công tác khai đào công trình

1. Khai đào công trình tiến hành trong giai đoạn điều tra gồm dọn sạch vết lộ, hào, hố, giếng nhằm làm rõ ranh giới địa chất, đối phá hủy kiến tạo, vỏ phong hóa, mặt trượt, sạt lở đất, quan trắc và lấy mẫu.

2. Công tác khai đào công trình thực hiện theo quy định tại Thông tư số 16/2020/TT-BTNMT ngày 18 tháng 12 năm 2020 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường quy định kỹ thuật về công tác khai đào công trình và lấy mẫu địa chất, khoáng sản tại công trình khai đào.

Điều 17. Lấy, gia công và phân tích mẫu

1. Mẫu cục

- a) Lấy để quan sát đối với các điểm khảo sát trên mặt hoặc các điểm lộ đá gốc;
- b) Kỹ thuật về công tác lấy mẫu thực hiện theo quy định tại Thông tư số 16/2020/TT-BTNMT.

2. Mẫu rãnh trong vỏ phong hóa

- a) Vị trí: mẫu rãnh được lấy tại các vách sạt lở, dọn vết lộ, hào, hố đào, giếng trong đối tượng đất, đá bị sạt lở;
- b) Trường hợp không thỏa mãn điều kiện ở điểm a khoản này thì lấy tại vị trí có đối tượng địa chất, độ dốc, mức độ phong hóa tương đồng gần kề nhất đối với điểm sạt lở được định hướng lấy mẫu;
- c) Số lượng mẫu đảm bảo tính đại diện cho các đối tượng địa chất (thành phần thạch học), mức độ phong hóa (hoàn toàn, mạnh, trung bình), phân bậc độ dốc địa hình ($0-8^\circ$, $8-15^\circ$, $15-25^\circ$, $25-35^\circ$, $>45^\circ$);

d) Kỹ thuật về công tác lấy mẫu thực hiện theo quy định tại Thông tư số 16/2020/TT-BTNMT.

3. Lấy mẫu cơ lý đất

- a) Vị trí: mẫu cơ lý đất nguyên trạng được lấy tại các hào, hố đào, giếng trong đối tượng đất, đá bị sạt lở nhưng ở phần còn nguyên trạng;
- b) Trường hợp không thỏa mãn điều kiện ở điểm a khoản này thì lấy tại vị trí có đối tượng địa chất, độ dốc, mức độ phong hóa tương đồng gần kề nhất đối với điểm sạt lở được định hướng lấy mẫu;

- c) Số lượng mẫu lấy: mỗi lớp (đại diện theo đối phong hóa) lấy 01 mẫu;
- d) Kích thước mẫu: mẫu được lấy theo kích thước 20x20x20cm;
- đ) Lấy mẫu cơ lý đất nguyên trạng: lấy mẫu đất để xác định tính chất cơ lý thực hiện theo Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 2683:2012 Đất xây dựng - Lấy mẫu, bao gói, vận chuyển và bảo quản mẫu.

4. Lấy mẫu cơ lý đá

- a) Vị trí: Mẫu cơ lý đá được lấy tại các vách đá bị đổ lở, đá lăn;
- b) Số lượng từ 1-2 mẫu đại diện cho đặc điểm thành phần thạch học, mức độ nứt nẻ;

c) Kích thước 20x20x20cm.

5. Phân tích mẫu

- a) Phân tích mẫu rãnh: phân tích 07 chỉ tiêu nhằm phân loại vỏ phong hóa: SiO_2 , Fe (Fe_2O_3 , FeO), Al_2O_3 ; K_2O ; Na_2O , MKN;

- b) Phân tích mẫu cơ lý đất: phân tích các chỉ tiêu cơ lý của đất (tối thiểu: khối lượng riêng (Δ ; g/cm^3); góc ma sát trong (φ , độ), lực dính kết (C , kg/cm^2); ở các trạng thái khác nhau;

- c) Phân tích mẫu cơ lý đá: phân tích các chỉ tiêu cơ lý đặc trưng của đá (tối thiểu: khối lượng thể tích (γ , g/cm^3); góc ma sát trong (φ , độ), lực dính kết (C , kg/cm^2);

- d) Gia công, phân tích mẫu thực hiện theo quy định hiện hành.

6. Các loại mẫu khác

- a) Tùy theo nguyên nhân thực tế phát sinh sạt lở đất, lũ quét có thể lấy, phân tích bổ sung các loại mẫu khác được thiết kế trong thuyết minh đề án;

- b) Gia công, phân tích mẫu thực hiện theo quy định hiện hành.

Điều 18. Báo cáo nhanh trong quá trình điều tra thực địa

1. Báo cáo nhanh trong quá trình điều tra thực địa mô tả chi tiết về hiện trạng, cơ chế phát sinh sạt lở đất, lũ quét, mức độ nguy cơ và rủi ro có thể xảy ra trong thời gian trước mắt, kiến nghị phương án xử lý.

2. Đơn vị Chủ trì nhiệm vụ ký, đóng dấu và gửi báo cáo cho địa phương, đơn vị chủ quản làm căn cứ phê duyệt, điều chỉnh nhiệm vụ.

Điều 19. Bản đồ hiện trạng sạt lở đất, lũ quét ở tỷ lệ 1:10.000 và bộ dữ liệu nền

1. Tổng hợp, xử lý các tài liệu khảo sát thực địa về hiện trạng sạt lở đất, lũ quét, và các tai biến địa chất khác, địa chất, cấu trúc, kiến tạo, địa mạo, vỏ phong hóa, thảm phủ, địa chất thủy văn - địa chất công trình, cơ sở hạ tầng dân sinh, kết quả lấy và phân tích mẫu.

2. Lập các sơ đồ chuyên đề

- a) Sơ đồ thành phần thạch học tỷ lệ 1:10.000;
- b) Sơ đồ địa mạo – tân kiến tạo tỷ lệ 1:10.000;
- c) Sơ đồ cấu trúc kiến tạo và đới phá hủy tỷ lệ 1:10.000;
- d) Sơ đồ vỏ phong hóa tỷ lệ 1:10.000;
- đ) Sơ đồ địa chất thủy văn - địa chất công trình tỷ lệ 1:10.000;
- e) Sơ đồ đới ảnh hưởng của yếu tố nhân sinh tỷ lệ 1:10.000;
- g) Sơ đồ thảm phủ thực vật tỷ lệ 1:10.000;
- h) Sơ đồ độ dốc lưu vực, mạng lưới sông suối tỷ lệ 1:10.000;
- i) Sơ đồ lưu vực sông và các tiểu lưu vực tỷ lệ 1:10.000;
- k) Sơ đồ hiện trạng sử dụng đất tỷ lệ 1:10.000;
- l) Sơ đồ hiện trạng sạt lở đất, lũ quét và các tai biến địa chất khác tỷ lệ 1:10.000;
- m) Sơ đồ cơ sở hạ tầng chịu rủi ro do lở đất, lũ quét tỷ lệ 1:10.000;
- n) Sơ đồ các khu vực an toàn phục vụ công tác tái định cư cho người dân;
- o) Thông tin tính dễ bị tổn thương do sạt lở đất, lũ quét;
- p) Các sơ đồ thể hiện các yếu tố thành phần tác động đến quá trình sạt lở đất, lũ quét khác.

3. Nội dung bản đồ hiện trạng sạt lở đất, lũ quét ở tỷ lệ 1:10.000

- a) Nền bản đồ địa hình tương ứng với tỷ lệ điều tra;
- b) Các thông tin về yếu tố đặc trưng tương ứng với khoản 2 Điều này và yếu tố kích hoạt cấu thành hiện tượng sạt lở đất, lũ quét và các loại tai biến địa chất khác xuất hiện trong vùng điều tra (nếu có);
- c) Vị trí, lưu vực đã xảy ra, có khả năng xảy ra sạt lở đất, lũ quét và tai biến địa chất khác.

4. Hoàn thiện dữ liệu nền

- a) Cập nhật và bổ sung dữ liệu đã được thiết lập ở khoản 4 Điều 13 Thông tư này;
- b) Chuẩn hóa dữ liệu tai biến địa chất từ điều tra, khảo sát, công trình, lập bản đồ hiện trạng, phân vùng, tận dụng các cấu trúc cơ sở dữ liệu ngành Nông nghiệp và môi trường đã được thiết kế từ các nhiệm vụ, dự án liên quan để hoàn thiện một bộ cơ sở dữ liệu của Đề án;
- c) Tuân thủ theo quy trình xây dựng cơ sở dữ liệu Tài nguyên và Môi trường tại Thông tư số 26/2014/TT-BTNMT ngày 28 tháng 05 năm 2014 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường về Quy trình và Định mức kinh tế - kỹ thuật xây dựng cơ sở dữ liệu tài nguyên và môi trường và Thông tư số 14/2020/TT-BTNMT ngày 27 tháng 11 năm 2020 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường về Quy

trình và Định mức kinh tế - kỹ thuật xây dựng, duy trì, vận hành hệ thống thông tin ngành tài nguyên và môi trường;

d) Các sản phẩm cơ sở dữ liệu được kiểm tra, nghiệm thu theo quy định tại Thông tư số 17/2016/TT-BTNMT ngày 19 tháng 7 năm 2016 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường về việc ban hành Định mức kinh tế - kỹ thuật kiểm tra, nghiệm thu sản phẩm ứng dụng công nghệ thông tin tài nguyên và môi trường.

Điều 20. Xây dựng mô hình ổn định sườn dốc đất, đá ở tỷ lệ 1:10.000

1. Mô hình mang tính đại diện cho các đối tượng đặc trưng có nguy cơ sạt lở đất cao; đại diện của các yếu tố khống chế chính như loại hình vỏ phong hóa, độ dốc, các yếu tố kích hoạt hoặc các điểm sạt lở đất có nguy cơ, rủi ro cao.

2. Lựa chọn kịch bản

Các kịch bản xây dựng phù hợp với đặc điểm biến thiên của các yếu tố nội sinh và ngoại sinh tác động lên sườn dốc, các điểm có nguy cơ sạt lở đất hoặc dựng lại các kịch bản sạt lở đất nhằm xác định các yếu tố tác động.

- a) Trạng thái tồn tại của các lớp vật liệu;
- b) Dao động mực nước ngầm;
- c) Tác động của biến đổi tải trọng;
- d) Tác động của các dạng rung chấn;
- đ) Các yếu tố tác động khác (nếu có);
- e) Các yếu tố đầu vào bao gồm cả trường hợp cực đoan.

3. Sản phẩm: báo cáo kết quả thực hiện và mô hình; trong đó đề cập rõ mặt cắt lựa chọn, số liệu đầu vào, các kịch bản tính toán và các kết quả đạt được nêu rõ mức độ an toàn và nguy cơ do sạt lở đất.

Điều 21. Thành lập bản đồ phân vùng nguy cơ sạt lở đất, lũ quét tỷ lệ 1:10.000

1. Thành lập bản đồ phân vùng nguy cơ sạt lở đất tỷ lệ 1:10.000

a) Yêu cầu trong công tác phân vùng: số liệu đầu vào đầy đủ, chính xác và đồng bộ hóa để đảm bảo độ tin cậy của mô hình phân tích; kết quả phân vùng được kiểm chứng độ chính xác và được phân loại rõ các khu vực theo tối đa 5 mức độ nguy cơ (rất thấp, thấp, trung bình, cao, rất cao); sản phẩm bản đồ phân vùng thể hiện trực quan, dễ dàng cho việc nhận diện, hỗ trợ ra quyết định;

b) Thành lập dữ liệu phân vùng nguy cơ sạt lở đất; dữ liệu đầu vào theo khoản 2 Điều 18 Thông tư này; số lượng dữ liệu đầu vào có thể thay đổi theo đặc điểm của từng khu vực;

c) Nội dung thực hiện: rà soát, chuẩn hóa, đồng nhất cấu trúc và thuộc tính các lớp bản đồ thành phần sử dụng làm dữ liệu đầu vào; đánh giá mức độ nhạy cảm các yếu tố thành phần với hiện trạng sạt lở đất trên cơ sở áp dụng các phương

pháp thống kê, hoặc tương đương; ứng dụng các phương pháp (tỷ số tần suất, đánh giá đa tiêu chuẩn không gian, học máy, trí tuệ nhân tạo,...) phù hợp với số liệu thu thập được để xây dựng các sơ đồ phân vùng nguy cơ sạt lở đất; số lượng tối thiểu các phương pháp được ứng dụng là 2 phương pháp; đánh giá, kiểm chứng độ chính xác của kết quả ứng dụng các phương pháp phân vùng; xác định phương pháp phù hợp dựa trên kết quả của phương pháp phân vùng có kết quả chính xác nhất; thành lập bản đồ phân vùng thể hiện được các cấp độ nguy cơ sạt lở đất.

2. Thành lập bản đồ phân vùng nguy cơ lũ quét tỷ lệ 1:10.000

a) Phương pháp xây dựng bản đồ nguy cơ

Phân vùng nguy cơ theo chỉ số tiềm năng lũ quét (FFPI)

$$FFPI = a_1 \times S + a_2 \times TWI + a_3 \times CI + a_4 \times G + a_5 \times T + a_6 \times LU + a_7 \times SPI$$

Trong đó $a_1, a_2, \dots, a_7$ là trọng số của các thành phần được đề cập tại điểm b khoản này và thỏa mãn điều kiện: $a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5 + a_6 + a_7 = 1$.

b) Các nhân tố sinh lũ quét được lựa chọn

Nhân tố	Tiêu chí	Ký hiệu
Địa hình	Độ dốc địa hình	S
	Chỉ số độ ẩm địa hình	TWI
	Độ cong địa hình	CI
Đất	Nguy cơ xói mòn	G
Thảm phủ/Sử dụng đất	Khả năng phòng hộ của thảm thực vật	T
	Khả năng trữ nước của loại sử dụng đất	LU
Năng lượng tích lũy	Chỉ số năng lượng dòng chảy	SPI

c) Lập bản đồ độ dốc địa hình: dựa trên bản đồ địa hình cùng tỷ lệ hoặc lớn hơn tỷ lệ điều tra, thành lập bản đồ độ dốc địa hình; phân loại độ dốc địa hình thành 5 cấp tùy theo mức độ phân bố (chi tiết các cấp độ quy định tại Bảng 1, Phụ lục VI);

d) Lập bản đồ chỉ số độ ẩm địa hình: dựa trên bản đồ địa hình cùng tỷ lệ hoặc lớn hơn tỷ lệ điều tra; nghiên cứu thành lập bản đồ chỉ số độ ẩm địa hình; phân loại chỉ số độ ẩm địa hình thành 5 cấp tùy theo mức độ phân bố (chi tiết các cấp độ quy định tại Bảng 2, Phụ lục VI);

đ) Lập bản đồ độ cong địa hình: dựa trên bản đồ địa hình cùng tỷ lệ hoặc lớn hơn tỷ lệ điều tra; nghiên cứu, thành lập bản đồ độ cong địa hình; phân loại độ cong địa hình thành 5 cấp tùy theo mức độ phân bố (chi tiết các cấp độ quy định tại Bảng 3, Phụ lục VI);

e) Lập bản đồ nguy cơ xói mòn đất: dựa trên bản đồ đất cùng tỷ lệ hoặc có tỷ lệ gần nhất với tỷ lệ điều tra; nghiên cứu, phân nhóm các loại đất phát triển trên các thể địa chất, vỏ phong hóa; thành lập bản đồ phân vùng nguy cơ xói mòn đất; phân loại nguy cơ xói mòn đất thành 5 cấp (chi tiết các cấp độ quy định tại Bảng 4, Phụ lục VI);

g) Lập bản đồ phân vùng khả năng phòng hộ của lớp thảm phủ: dựa trên bản thảm phủ thực vật cùng tỷ lệ hoặc có tỷ lệ gần nhất với tỷ lệ điều tra, nội dung thực hiện phân nhóm phòng hộ của rừng theo mức độ từ thấp đến cao, đánh giá về vai trò phòng hộ nguồn nước của các loại rừng khác nhau để phân chia khả năng phòng hộ của các loại thảm thực vật các tỉnh; thành lập bản đồ phân vùng khả năng phòng hộ; phân cấp khả năng phòng hộ của lớp phủ thành 5 cấp (chi tiết các cấp độ quy định tại Bảng 5, Phụ lục VI);

h) Lập bản đồ phân vùng khả năng trữ nước theo sử dụng đất: nội dung phân nhóm theo khả năng trữ nước của thảm phủ từ bản đồ sử dụng đất cùng tỷ lệ hoặc có tỷ lệ gần nhất với tỷ lệ điều tra, theo 5 nhóm; thành lập bản đồ phân vùng khả năng trữ nước theo sử dụng đất; phân loại sử dụng đất tùy theo tính chất sử dụng thành 5 cấp (chi tiết các cấp độ quy định tại Bảng 6, Phụ lục VI);

i) Lập bản đồ phân vùng chỉ số năng lượng dòng chảy: bản đồ địa hình cùng tỷ lệ hoặc lớn hơn tỷ lệ điều tra; nghiên cứu, thành lập bản đồ chỉ số năng lượng dòng chảy; phân loại chỉ số năng lượng dòng chảy thành 5 cấp tùy theo mức độ phân bố (chi tiết các cấp độ quy định tại Bảng 7, Phụ lục VI);

k) Xây dựng bản đồ phân vùng nguy cơ lũ quét

Thành lập bản đồ chỉ số tiềm năng lũ quét theo công thức tại điểm a khoản 2 Điều này; phân loại chỉ số tiềm năng lũ quét thành 5 cấp tùy theo mức độ phân bố (chi tiết các cấp độ quy định tại Bảng 8, Phụ lục VI); xây dựng bản đồ phân vùng nguy cơ lũ quét, khoanh định được các khu vực có nguy cơ xảy ra theo 5 cấp độ (rất thấp, thấp, trung bình, cao, rất cao):

- Cấp 1: nguy cơ rất thấp (ít có khả năng xảy ra);
- Cấp 2: nguy cơ thấp;
- Cấp 3: nguy cơ trung bình;
- Cấp 4: nguy cơ cao;
- Cấp 5: nguy cơ rất cao.

3. Ngoài các phương pháp nêu tại khoản 1, khoản 2 Điều này, tùy theo mức độ phát triển của khoa học và công nghệ, tổ chức, cá nhân được giao thực hiện nhiệm vụ có thể áp dụng các phương pháp tiên tiến khác, bảo đảm tính khoa học, độ tin cậy và khả năng kiểm chứng, bao gồm nhưng không giới hạn ở:

a) Ứng dụng trí tuệ nhân tạo, học máy, học sâu trong phân tích dữ liệu không gian, dữ liệu viễn thám, dữ liệu khí tượng – thủy văn;

b) Ứng dụng công nghệ GeoAI để tích hợp dữ liệu địa chất, địa mạo, khí tượng thủy văn và dữ liệu cộng đồng nhằm dự báo nguy cơ;

c) Ứng dụng mô hình thủy văn - thủy lực số để mô phỏng dòng chảy, lũ quét;

d) Ứng dụng cảm biến IoT, dữ liệu thời gian để hiệu chỉnh, cập nhật bản đồ nguy cơ;

đ) Các công nghệ mới khác được cơ quan có thẩm quyền công nhận, phù hợp với tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật quốc gia và quốc tế;

e) Các phương pháp được mô tả chi tiết trong thuyết minh được cấp có thẩm quyền phê duyệt.

4. Sản phẩm

a) Báo cáo công tác chuẩn hóa dữ liệu và đánh giá mức độ nhạy cảm của các yếu tố thành phần;

b) Báo cáo kết quả phân vùng cảnh báo nguy cơ sạt lở đất, lũ quét;

c) Bản đồ phân vùng cảnh báo nguy cơ sạt lở đất, lũ quét tỷ lệ 1:10.000 và thuyết minh kèm theo;

d) Sản phẩm đưa ra được nhận định các khối trượt, lưu vực lũ quét tiềm ẩn trong khu vực, cung cấp thông tin chi tiết về vị trí, kích thước và đặc điểm của các khu vực có nguy cơ sạt lở đất, lũ quét làm số liệu đầu vào thành lập bản đồ phân vùng rủi ro do sạt lở đất.

Điều 22. Thành lập bản đồ phân vùng hiểm họa do sạt lở đất tỷ lệ 1:10.000

1. Yêu cầu trong công tác phân vùng

a) Số liệu đầu vào kết quả phân vùng thực hiện theo điểm a và điểm b khoản 1 Điều 21 của Thông tư này;

b) Sản phẩm bản đồ phân vùng hiểm họa do sạt lở đất thể hiện các yếu tố nguy cơ như tần suất và phạm vi sạt lở đất, giúp nhận diện rõ ràng các khu vực có nguy cơ cao xảy ra và chịu ảnh hưởng bởi sạt lở đất.

2. Thành lập dữ liệu phân vùng hiểm họa sạt lở đất, dữ liệu đầu vào

a) Bản đồ phân vùng nguy cơ sạt lở đất;

b) Số liệu mưa, địa chấn;

c) Thông tin thời gian, phạm vi ảnh hưởng do sạt lở trong quá khứ;

d) Mô hình số độ cao (DEM);

đ) Kết quả phân tích mẫu đất;

e) Kết quả ứng dụng mô hình ổn định sườn dốc (sơ đồ mặt trượt dự kiến);

g) Số liệu hiện trạng, thống kê về đặc điểm các sự kiện sạt lở đất trong quá khứ (tại khu vực thi công và các khu vực lân cận);

h) Số lượng dữ liệu đầu vào được điều chỉnh theo đặc điểm của khu vực.

3. Nội dung thực hiện

a) Xác định các ngưỡng mưa kích hoạt sạt lở đất, ưu tiên thực hiện theo phương pháp thực nghiệm với các bước chính sau:

- Thu thập dữ liệu mưa và sạt lở đất trong quá khứ (tối thiểu trong khoảng thời gian 30 năm);

- Xác định các sự kiện mưa đã gây ra sạt lở đất và phân tích lượng mưa trước và trong sự kiện;

- Thiết lập các ngưỡng mưa tối thiểu để kích hoạt sạt lở đất dựa trên phân tích các sự kiện thực nghiệm;

- Kiểm chứng ngưỡng mưa đã thiết lập bằng cách so sánh với các sự kiện sạt lở thực tế và điều chỉnh ngưỡng nếu cần để tăng độ chính xác.

b) Thống kê, phân tích và nhận định tần suất và xu hướng của hiện tượng mưa cực đoan (cho các chu kỳ tái diễn đến 100 năm):

- Thu thập và xử lý dữ liệu lượng mưa: thu thập dữ liệu lịch sử (trong khoảng thời gian tối thiểu 30 năm) từ các trạm đo mưa trong hoặc lân cận khu vực điều tra; loại bỏ các giá trị ngoại lai, xử lý các dữ liệu thiếu và kiểm tra tính nhất quán của dữ liệu;

- Xác định các giá trị dự đoán và chu kỳ tái diễn: tính toán chu kỳ tái diễn cho các mức mưa cực trị; dự đoán lượng mưa cực trị tương lai cho các chu kỳ tái diễn 2 năm, 5 năm, 10 năm, 20 năm, 30 năm, 50 năm, 100 năm;

- Xác định xu hướng, tần suất của các trận mưa lớn trong tương lai.

c) Xác định tần suất và xu hướng của hoạt động địa chấn (cho các chu kỳ tái diễn đến 100 năm):

- Thu thập dữ liệu động đất trong quá khứ (tối thiểu 30 năm) qua, bao gồm thời gian, vị trí, cường độ, độ sâu;

- Phân tích lịch sử động đất: phân tích thống kê để xác định tần suất, khu vực có nguy cơ động đất và các chu kỳ lặp lại của động đất lớn;

- Ứng dụng các mô hình dự báo nguy cơ động đất để phân tích, dự đoán các khu vực có nguy cơ cao và nhận định xu hướng động đất theo thời gian (cho tối thiểu 100 năm trong tương lai).

d) Thiết lập các kịch bản và số liệu phù hợp tương ứng với dữ liệu, thông số đầu vào của mô hình được lựa chọn:

- Đối với mô hình thống kê, thực nghiệm: các kịch bản về phạm vi phát sinh trượt; các kịch bản dự kiến về điều kiện thủy văn;

- Đối với mô hình vật lý: các kịch bản dự kiến về mặt trượt; các kịch bản dự kiến về điều kiện thủy văn; các kịch bản về thông số địa kỹ thuật.

đ) Ngoài các phương pháp nêu trên, tùy theo mức độ phát triển của khoa học và công nghệ, tổ chức, cá nhân được giao thực hiện nhiệm vụ có thể áp dụng các phương pháp tiên tiến khác, bảo đảm tính khoa học, độ tin cậy và khả năng kiểm chứng; các công nghệ mới khác được cơ quan có thẩm quyền công nhận, phù hợp với tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật quốc gia và quốc tế; các phương pháp

được mô tả chi tiết trong thuyết minh được cấp có thẩm quyền phê duyệt.

g) Xây dựng bản đồ phân vùng hiểm họa do sạt lở đất ở tỷ lệ 1:10.000, trên bản đồ khoanh định được các khu vực có nguy cơ chịu ảnh hưởng bởi nguồn vật liệu sạt lở đất theo 5 cấp độ (rất thấp, thấp, trung bình, cao, rất cao).

4. Sản phẩm:

- a) Báo cáo công tác chuẩn bị dữ liệu phân vùng hiểm họa do sạt lở đất;
- b) Báo cáo kết quả phân vùng hiểm họa do sạt lở đất;
- c) Bản đồ phân vùng hiểm họa sạt lở đất ở tỷ lệ 1:10.000 và thuyết minh kèm theo.

Điều 23. Thành lập bản đồ phân vùng hiểm họa do lũ quét tỷ lệ 1:10.000

1. Yêu cầu trong công tác phân vùng hiểm họa do lũ quét

a) Số liệu đầu vào kết quả phân vùng thực hiện theo điểm a và điểm b khoản 1 Điều 21 của Thông tư này;

b) Sản phẩm bản đồ phân vùng hiểm họa do lũ quét thể hiện các yếu tố giúp nhận diện rõ ràng các khu vực có nguy cơ cao xảy ra lũ quét.

2. Thành lập dữ liệu phân vùng hiểm họa do lũ quét, dữ liệu đầu vào gồm:

- a) Bản đồ phân vùng nguy cơ lũ quét đã được thành lập trước đó;
- b) Số liệu mưa;
- c) Thông tin thời gian, phạm vi ảnh hưởng do lũ quét trong quá khứ;
- d) Mô hình số độ cao (DEM);
- đ) Kết quả phân tích mẫu đất;
- e) Kết quả ứng dụng mô hình ổn định sườn dốc (sơ đồ mặt trượt dự kiến);
- g) Số liệu hiện trạng, thống kê về đặc điểm các sự kiện lũ quét trong quá khứ (tại khu vực điều tra và các khu vực lân cận);
- h) Số lượng dữ liệu đầu vào có thể thay đổi theo đặc điểm của khu vực.

3. Nội dung thực hiện

a) Xác định các ngưỡng mưa kích hoạt lũ quét

- Thu thập dữ liệu mưa và lũ quét trong quá khứ (tối thiểu trong khoảng thời gian 30 năm);

- Xác định các sự kiện mưa đã gây ra lũ quét và phân tích lượng mưa trước và trong sự kiện;

- Thiết lập các ngưỡng mưa tối thiểu để kích hoạt lũ quét dựa trên phân tích các sự kiện thực nghiệm;

- Kiểm chứng ngưỡng mưa đã thiết lập bằng cách so sánh với các sự kiện sạt lở thực tế và điều chỉnh ngưỡng nếu cần để tăng độ chính xác.

b) Thống kê, phân tích và nhận định tần suất và xu hướng của hiện tượng mưa cực đoan (cho các chu kỳ tái diễn đến 100 năm)

- Thu thập và xử lý dữ liệu lượng mưa: thu thập dữ liệu lịch sử (trong khoảng thời gian tối thiểu 30 năm) từ các trạm đo mưa trong hoặc lân cận khu vực điều tra; loại bỏ các giá trị ngoại lai, xử lý các dữ liệu thiếu và kiểm tra tính nhất quán của dữ liệu;

- Xác định các giá trị dự đoán và chu kỳ lặp lại: tính toán chu kỳ lặp lại cho các giá trị mưa cực trị; dự đoán lượng mưa cực trị tương lai cho các chu kỳ tái diễn 2 năm, 5 năm, 10 năm, 20 năm, 30 năm, 50 năm, 100 năm;

- Xác định xu hướng, tần suất của các trận mưa lớn trong tương lai.

4. Ngoài các quy định nêu ở khoản 1, khoản 2 Điều này, tùy theo mức độ phát triển của khoa học và công nghệ, tổ chức, cá nhân được giao thực hiện nhiệm vụ có thể áp dụng các phương pháp tiên tiến khác, bảo đảm tính khoa học, độ tin cậy và khả năng kiểm chứng; các công nghệ mới khác được cơ quan có thẩm quyền công nhận, phù hợp với tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật quốc gia và quốc tế; các phương pháp được mô tả chi tiết trong thuyết minh được cấp có thẩm quyền phê duyệt.

5. Sản phẩm:

a) Báo cáo công tác chuẩn bị dữ liệu phân vùng hiểm họa do lũ quét;

b) Báo cáo kết quả phân vùng hiểm họa do lũ quét;

c) Bản đồ phân vùng hiểm họa do lũ quét và thuyết minh kèm theo.

Điều 24. Thành lập bản đồ phân vùng rủi ro do sạt lở đất, lũ quét tỷ lệ 1:10.000

1. Yêu cầu trong công tác phân vùng rủi ro do sạt lở đất, lũ quét tỷ lệ 1:10.000

a) Số liệu đầu vào kết quả phân vùng thực hiện theo điểm a và điểm b khoản 1 Điều 21 của Thông tư này;

b) Bản đồ phân vùng rủi ro do sạt lở đất, lũ quét tỷ lệ 1:10.000 thể hiện rõ các cấp độ rủi ro từ rất thấp đến rất cao, thể hiện trực quan, dễ sử dụng, hỗ trợ việc ra quyết định phòng ngừa và ứng phó.

2. Thành lập dữ liệu phân vùng rủi ro do sạt lở đất, lũ quét

a) Bản đồ phân vùng hiểm họa sạt lở đất và lũ quét;

b) Kết quả điều tra đặc điểm kinh tế - xã hội, nhân văn của khu vực: phân bố dân cư, thu nhập bình quân đầu người, đặc điểm cơ sở hạ tầng, mức độ ứng phó với thiên tai;

c) Các công trình có giá trị vật thể và phi vật thể khác.

3. Phân tích, thành lập sơ đồ phân vùng tính dễ bị tổn thương phục vụ phân

vùng rủi ro do sạt lở đất, lũ quét tỷ lệ 1:10.000

a) Phân tích dữ liệu xã hội: thông tin về dân cư (mật độ dân số, độ tuổi, trình độ học vấn), kinh tế, sức khỏe, mức sống và các yếu tố liên quan đến khả năng ứng phó của cộng đồng trước hiểm họa;

b) Phân tích dữ liệu cơ sở hạ tầng: tình trạng các công trình công cộng, nhà ở, giao thông, điện, nước và các dịch vụ thiết yếu;

c) Xác định các chỉ số tính dễ bị tổn thương và lượng hóa các chỉ số đại diện cho mức độ dễ bị tổn thương như:

- Yếu tố kinh tế: thu nhập, sự phát triển kinh tế của khu vực;
- Yếu tố xã hội: phân bố dân cư, tỷ lệ nghèo, tình trạng sức khỏe, giáo dục.

d) Các chỉ số này có thể khác nhau tùy thuộc vào loại hiểm họa (sạt lở đất hoặc lũ quét);

đ) Phân tích không gian: ứng dụng công cụ GIS để chồng ghép các lớp dữ liệu (địa hình, mật độ dân cư, hạ tầng) nhằm xác định các khu vực có tính dễ bị tổn thương cao;

e) Phân loại và lập sơ đồ mức độ dễ bị tổn thương: dựa trên các chỉ số tổng hợp, chia khu vực thành 5 mức độ dễ bị tổn thương: rất thấp, thấp, trung bình, cao, rất cao.

4. Phân tích, lập sơ đồ phân vùng mức độ phơi bày phục vụ phân vùng rủi ro do sạt lở đất, lũ quét tỷ lệ 1:10.000

a) Thu thập dữ liệu ban đầu về tài sản và cơ sở hạ tầng: thống kê và lập danh sách các công trình, nhà ở, cơ sở sản xuất, đường giao thông, trường học, bệnh viện, và các dịch vụ công cộng khác;

b) Dữ liệu về dân cư: số lượng, phân bố, mật độ dân số cùng với các yếu tố xã hội như mức thu nhập và tình trạng sức khỏe:

- Phân tích không gian: ứng dụng công cụ GIS để phân tích dữ liệu không gian, chồng ghép các lớp thông tin liên quan đến tài sản, dân cư;

- Phân loại và lập sơ đồ: dựa vào các phân tích đã thực hiện, chia khu vực thành 5 mức độ phơi bày: rất thấp, thấp, trung bình, cao, rất cao về người và kinh tế.

5. Xây dựng bản đồ rủi ro về sạt lở đất, lũ quét:

a) Ứng dụng GIS để tổng hợp kết quả bản đồ phân vùng hiểm họa sạt lở đất, lũ quét, sơ đồ phân vùng mức độ phơi bày, sơ đồ phân vùng tính dễ bị tổn thương từ đó xây dựng bản đồ tổng hợp thể hiện mức độ rủi ro do sạt lở đất, lũ quét;

b) Phân bậc cấp độ rủi ro thành 5 mức: rất thấp, thấp, trung bình, cao, rất cao;

c) Lập báo cáo kết quả và báo cáo thuyết minh bản đồ rủi ro do sạt lở đất, lũ quét.

6. Sản phẩm:

a) Báo cáo kết quả phân vùng rủi ro do sạt lở đất, lũ quét;

b) Bản đồ phân vùng rủi ro do sạt lở đất, lũ quét tỷ lệ 1:10.000 và thuyết minh kèm theo.

Chương III.

ĐIỀU TRA CHI TIẾT, THÀNH LẬP BẢN ĐỒ HIỆN TRẠNG, PHÂN VÙNG HIỂM HỌA DO SẠT LỞ ĐẤT TỶ LỆ 1:2000

Điều 25. Công tác văn phòng trước thực địa ở tỷ lệ 1:2.000

Thực hiện theo quy định tại Điều 13 Thông tư này, điều chỉnh phù hợp với tỷ lệ 1:2.000;

Điều 26. Công tác trắc địa

1. Sử dụng bản đồ địa hình hệ tọa độ quốc gia cùng tỷ lệ điều tra chi tiết hoặc lớn hơn.

2. Trường hợp không có bản đồ địa hình được nêu ở khoản 1 Điều này thì lập mới bản đồ địa hình theo quy định đang có hiệu lực tại thời điểm áp dụng của Bộ Nông nghiệp và Môi trường về công tác thành lập bản đồ địa hình.

3. Hệ tọa độ được sử dụng để thành lập bản đồ địa hình, bản đồ hiện trạng, phân vùng hiểm họa do sạt lở đất và các loại bản đồ khác áp dụng trong Thông tư này là hệ tọa độ Quốc gia VN-2000 kinh tuyến trực địa phương, múi chiều 3° cùng tỷ lệ.

4. Các công trình khoan máy, hố đào, vết lộ giao nhau giữa tuyến trục và tuyến ngang, đầu, cuối tuyến được đo bằng các thiết bị trắc địa, xuất phát từ các điểm khống chế có độ chính xác từ đường chuyền kinh vĩ trở lên, với sai số trung phương vị trí mặt phẳng/độ cao điểm công trình là 2,0m/1,0m.

5. Xây dựng mạng lưới khống chế trắc địa phục vụ đo các công trình địa chất, bố trí các điểm cơ sở trên mạng lưới tuyến tuân thủ theo nguyên tắc tuần tự từ cấp cao xuống cấp thấp; tùy vào điều kiện địa hình và địa vật trong khu vực có thể lựa chọn phương pháp đo bằng công nghệ GNSS tĩnh hoặc lưới đường chuyền đo góc cạnh; chỉ tiêu kỹ thuật của các cấp lưới tuân thủ theo quy định đang có hiệu lực tại thời điểm áp dụng về xây dựng lưới khống chế trắc địa.

Điều 27. Điều tra hiện trạng sạt lở đất ở tỷ lệ 1:2.000

Thực hiện theo quy định tại Điều 15 Thông tư này, điều chỉnh phù hợp với tỷ lệ 1:2.000.

Điều 28. Công tác địa vật lý đo sâu điện theo tuyến

1. Mục tiêu, nhiệm vụ:

- Xác định chiều dày của các tầng phong hóa và tính chất vật lý của chúng;
- Xác định đối xứng yếu của đất đá;
- Phát hiện và xác định các đới đứt gãy, dập vỡ, nứt nẻ.

2. Thiết kế tuyến

a) Tuyến thiết kế đảm bảo thu thập đủ thông tin mặt cắt dọc từ đỉnh đến chân sạt lở đất;

b) Số lượng tuyến tùy thuộc đặc điểm, quy mô điểm sạt lở đất, tối thiểu 2 tuyến

đọc và 01 tuyến ngang không chế chiều rộng khối trượt;

c) Mạng lưới đo 10m/điểm/tuyến;

d) Độ sâu điều tra không chế hết tầng phong hóa.

3. Kỹ thuật tuân thủ theo quy định tại Thông tư số 33/2014/TT-BTNMT ngày 10 tháng 6 năm 2014 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường ban hành quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về phương pháp thăm dò điện.

Điều 29. Công tác khoan và khai đào công trình

1. Khai đào công trình thực hiện theo quy định tại Điều 16 Thông tư này.

2. Công tác khoan máy

a) Mục tiêu: xác định chính xác chiều dày của các tầng phong hóa, đối xung yếu của đất đá, các đới đứt gãy, dập vỡ, nứt nẻ; phục vụ công tác lấy mẫu, thí nghiệm địa chất công trình hiện trường; cung cấp thông tin phục vụ giải pháp kỹ thuật công trình;

b) Lựa chọn vị trí: trên điểm sạt lở đất, trên tuyến địa vật lý, đảm bảo không chế tối đa các tầng phong hóa;

c) Chiều sâu: thỏa mãn một trong các điều kiện (theo thứ tự ưu tiên):

- Cắt qua cung trượt dự kiến lớn nhất 10m;

- Khoan vào tầng đá gốc tối thiểu 10m;

- Qua mực xâm thực địa phương 10m;

d) Số lượng: tối thiểu 3 lỗ khoan/1 điểm sạt lở đất;

đ) Thực hiện theo Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 9437: 2012 - Khoan thăm dò địa chất công trình.

Điều 30. Công tác thí nghiệm hiện trường

1. Thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn (SPT)

a) Vị trí: được thí nghiệm tại các lỗ khoan khảo sát;

b) Số lượng: 2m chiều sâu thí nghiệm 1 lần kể từ miệng lỗ khoan, tối thiểu 3 lần thí nghiệm cho 01 lớp vỏ phong hóa;

c) Thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn (SPT): thực hiện theo Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 9351:2012: Đất xây dựng - Phương pháp thí nghiệm hiện trường - Thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn (SPT).

2. Thí nghiệm nén sập trong hố đào

a) Vị trí: được thí nghiệm tại các hố đào, giếng đào;

b) Số lượng: từ 3-5 thí nghiệm cho 1 phân vị địa tầng đảm bảo tính đại diện và diện rộng;

c) Chỉ thực hiện trong điều kiện không lấy được mẫu nguyên dạng;

d) Thực hiện theo Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 9354:2012: Đất xây dựng - Phương pháp xác định mô đun biến dạng tại hiện trường bằng tấm nén phẳng.

Điều 31. Lấy, gia công và phân tích mẫu

1. Lấy, gia công, phân tích mẫu cục thực hiện theo khoản 1 Điều 17 Thông tư này.
 2. Lấy mẫu cơ lý đất
 - a) Vị trí: mẫu cơ lý đất nguyên trạng được lấy tại các hào, hố đào, giếng, khoan trong đối tượng đất, đá bị sạt lở nhưng ở phần còn nguyên trạng;
 - b) Trường hợp không thỏa mãn ở điều kiện ở điểm a thì lấy tại vị trí có đối tượng địa chất, độ dốc, mức độ phong tương đồng gần kề nhất đối với điểm sạt lở được định hướng lấy mẫu;
 - c) Số lượng mẫu lấy: lấy tại hố đào mỗi lớp đất (đới phong hóa) lấy 01 mẫu; lấy tại lỗ khoan: 2m lấy 1 mẫu kể từ miệng lỗ khoan, bố trí so le với thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn (SPT);
 - d) Lấy mẫu cơ lý đất nguyên trạng: lấy mẫu đất để xác định tính chất cơ lý thực hiện theo Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 2683:2012 - Đất xây dựng - Lấy mẫu, bao gói, vận chuyển và bảo quản mẫu.
 3. Lấy mẫu cơ lý đá
 - a) Vị trí: mẫu cơ lý đá được lấy tại các vách đá bị đổ lở, đá lăn;
 - b) Số lượng từ 1-2 mẫu đại diện cho đặc điểm thành phần thạch học, mức độ nứt nẻ, các đới khe nứt;
 - c) Kích thước 20x20x20cm;
 - d) Lấy mẫu thực hiện theo quy định hiện hành.
 4. Phân tích mẫu
 - a) Phân tích mẫu đất: phân tích các chỉ tiêu cơ lý của đất, đá (tối thiểu khối lượng riêng (Δ ; g/cm³); góc ma sát trong (ϕ , độ), lực dính kết (C, kg/cm²); ở các trạng thái khác nhau;
 - b) Phân tích mẫu đá: phân tích mẫu cơ lý đá; phân tích các chỉ tiêu cơ lý đặc trưng của đá (tối thiểu: khối lượng thể tích (γ , g/cm³); góc ma sát trong (ϕ , độ), lực dính kết (C, kg/cm²);
 - c) Phân tích mẫu thực hiện theo quy định hiện hành.
 5. Các loại mẫu khác
 - a) Tùy theo nguyên nhân thực tế phát sinh sạt lở đất có thể lấy, phân tích bổ sung các loại mẫu khác được thiết kế trong thuyết minh đề án;
 - b) Gia công, phân tích mẫu thực hiện theo quy định hiện hành.
- Điều 32. Thành lập bản đồ hiện trạng sạt lở đất tỷ lệ 1:2.000**
1. Tổng hợp, xử lý các tài liệu khảo sát thực địa về hiện trạng sạt lở đất, lũ quét và các tai biến địa chất khác; địa chất, cấu trúc, kiến tạo, địa mạo, vỏ phong hóa; địa chất thủy văn - địa chất công trình; thăm phủ, cơ sở hạ tầng dân sinh; kết quả lấy và phân tích mẫu.
 2. Lập các bản đồ thành phần
 - a) Sơ đồ thành phần thạch học tỷ lệ 1:2.000;

- b) Sơ đồ đối phá hủy tỷ lệ 1:2.000;
- c) Sơ đồ địa chất thủy văn tỷ lệ 1:2.000;
- d) Các mặt cắt địa chất công trình theo tuyến;
- đ) Bản đồ hiện trạng sạt lở đất tỷ lệ 1:2.000;
- e) Sơ đồ cơ sở hạ tầng chịu hiểm họa do tai biến địa chất tỷ lệ 1:2.000;
- g) Các sơ đồ thể hiện các yếu tố thành phần tác động đến quá trình sạt lở đất khác.

3. Hoàn thiện dữ liệu

Thực hiện theo khoản 4 Điều 19 Thông tư này.

Điều 33. Xây dựng mô hình ổn định sườn dốc đất, đá tỷ lệ 1:2.000

Thực hiện theo quy định tại Điều 20 Thông tư này.

Điều 34. Thành lập bản đồ phân vùng hiểm họa do sạt lở đất tỷ lệ 1:2.000

Thực hiện theo quy định tại Điều 22 Thông tư này.

Chương IV.

ĐIỀU KHOẢN THI HÀNH

Điều 35. Hiệu lực thi hành

1. Thông tư này có hiệu lực thi hành kể từ ngày tháng ... năm 202 ..
2. Trường hợp các văn bản dẫn chiếu tại Thông tư này được sửa đổi, bổ sung hoặc thay thế thì áp dụng theo quy định mới.

Điều 36. Tổ chức thực hiện

1. Cục trưởng Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam có trách nhiệm phổ biến, kiểm tra việc thực hiện Thông tư này.
2. Bộ, cơ quan ngang bộ, cơ quan thuộc Chính phủ, Ủy ban nhân dân các tỉnh, thành phố trực thuộc trung ương và các cơ quan, tổ chức, cá nhân có liên quan chịu trách nhiệm thực hiện Thông tư này.
3. Trong quá trình tổ chức thực hiện, nếu có khó khăn, vướng mắc đề nghị các cơ quan, tổ chức, cá nhân phản ánh kịp thời về Bộ Nông nghiệp và Môi trường để xem xét, giải quyết./.

Nơi nhận:

- Thủ tướng Chính phủ, các Phó Thủ tướng Chính phủ;
- Văn phòng Quốc hội;
- Hội đồng Dân tộc và các Ủy ban của Quốc hội;
- Văn phòng Chính phủ;
- Các Bộ, cơ quan ngang bộ, cơ quan thuộc Chính phủ;
- Viện Kiểm sát nhân dân tối cao;
- Tòa án nhân dân tối cao;
- HĐND, UBND các tỉnh, thành phố trực thuộc TW;
- Cục KTVB&QLXLVPHC, Bộ Tư pháp;
- Bộ trưởng, các Thứ trưởng Bộ NN&MT;
- Sở NN&MT các tỉnh, thành phố trực thuộc trung ương;
- Công báo Chính phủ; Cổng thông tin điện tử Chính phủ;
- Các đơn vị trực thuộc Bộ NN&MT, Cổng TTĐT Bộ NN&MT;
- Lưu: VT, PC, KHCN, ĐCKS

**KT. BỘ TRƯỞNG
THỨ TRƯỞNG**

Lê Công Thành

Phụ lục I. Phân vùng mức độ phức tạp về cấu trúc địa chất
(Kèm theo Thông tư số /202 /TT-BNNMT ngày tháng năm 202
của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Môi trường)

Phân loại mức độ phức tạp	Vùng phát triển các thành tạo			
	Đệ tứ và vỏ phong hóa	Trầm tích, trầm tích uốn nếp	Xâm nhập và núi lửa	Biến chất
Đơn giản	Ranh giới phân tầng trùng với ranh giới các yếu tố địa mạo; thành phần thạch học, trầm tích ổn định.	Thế nằm ngang hoặc thoải. Thành phần thạch học tương đối ổn định; có thể có đứt gãy phá hủy.	Các khối xâm nhập tương đối đồng nhất, diện phân bố trên 50km ² , các diện phân bố bazan Neogen - Đệ tứ. Thành phần thạch học đơn giản; ít đứt gãy phá hủy và ít các đá mạch.	
Trung bình	Ranh giới phân tầng không trùng với ranh giới các yếu tố địa mạo; thành phần thạch học - trầm tích đa dạng, nhiều tầng chứa nước, các phức hệ địa chất công trình thay đổi nhanh theo khu vực. Vỏ phong hóa phát triển trên diện rộng.	Uốn nếp đơn giản, tương trầm tích thay đổi. Đứt gãy và xâm nhập ít phát triển.	Các khối xâm nhập, các tầng núi lửa có nguồn gốc và thành phần thạch học khác nhau. Nhiều đứt gãy và đá mạch, mạch.	Uốn nếp đơn giản. Biến chất tương đá phiến lục.
Phức tạp		Uốn nếp tương đối phức tạp, bị nhiều đứt gãy kiến tạo làm phức tạp hóa. Tương trầm tích thay đổi mạnh; có xâm nhập đơn giản xuyên cắt.	Các khối xâm nhập khác tuổi có thành phần phức tạp, khó phân biệt. Nhiều đứt gãy và đá mạch, mạch.	Uốn nếp phức tạp. Biến chất tương amphibolit, có biến chất giạt lùi, siêu biến chất.
Rất phức tạp		Uốn nếp phức tạp, nhiều đứt gãy phá hủy, bị các thể xâm nhập phức tạp xuyên cắt và gây biến chất.	Xâm nhập khác tuổi, nhiều pha; rất nhiều đứt gãy, đá mạch, mạch. Biến chất nhiệt phát triển.	Uốn nếp rất phức tạp. Tương biến chất cao, giạt lùi, biến chất chông; migmatit hóa, granit hóa.

Phụ lục II. Phân loại vùng theo mức độ khó khăn về giao thông
(Kèm theo Thông tư số /202 /TT-BNNMT ngày tháng năm 202
của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Môi trường)

Khó khăn	Đặc điểm của vùng
Tốt	Vùng trung du có ít đồi núi dốc lập, sườn dốc dưới 10°, độ chênh cao địa hình so với mực xâm thực địa phương <100m, làng bản, dân cư đông đúc, mạng lưới giao thông (kể cả đường ô tô và các loại khác) phát triển, việc đi lại dễ dàng thuận tiện.
Trung bình	Vùng trung du - miền núi, phần lớn núi có độ cao dưới 300 m, sườn dốc dưới 20°, độ chênh cao địa hình so với mực xâm thực địa phương 100-200m hoặc vùng rừng thưa, làng bản dân cư tương đối phổ biến, phần lớn có đường ô tô, đường đất có thể dùng phương tiện vận tải có động cơ, việc đi lại tương đối dễ dàng.
Kém	Vùng núi, phần lớn có độ cao trên 300 m, sườn dốc trên 20°, độ chênh cao địa hình so với mực xâm thực địa phương 200-300m; làng bản thưa thớt, đường ô tô hiếm, chủ yếu là đường mòn, việc đi lại khó khăn.
Rất kém	Vùng núi, phần lớn có độ cao trên 500 m, sườn dốc trên 30°, độ chênh cao địa hình so với mực xâm thực địa phương >300m, không có làng bản, hoặc chỉ có rất thưa thớt, không có đường hoặc chỉ có một số đường nhỏ hẹp, việc đi lại rất khó khăn.

Phụ lục III. Phiếu điều tra kỹ thuật sạt lở đất
(Kèm theo Thông tư số /202 /TT-BNNMT ngày tháng năm 202
của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Môi trường)

Yếu tố	Thông tin khu vực khảo sát			
Thông tin chung	1.Số hiệu điểm KS: 2.Tuyến KS: 3.Ngày KS:/...../202..... 4.Số sổ-năm:-20..... 5.Số hiệu ảnh chụp: 6.Loại điểm KS: ☐ Có nguy cơ sạt ☐ Điểm sạt lở không lấy mẫu ☐ Điểm sạt lở đất lấy mẫu ☐ Điểm khảo sát địa chất 7.Người điều tra: 8.Thuộc đơn vị: Tọa độ GPS vị trí quan sát: 9.X 10.Y 11.Z.....(m) Tọa độ GPS của vị trí KS/điểm sạt lở: 12.X 13.Y 14.Z.....(m) 15.Số hiệu tờ bản đồ: 16. Số nhà (nếu có) 17. Thôn, bản..... 18. Xã..... 19. Tỉnh..... 20.Thuộc khu vực: ☐ Đất trống ☐ Cây nông nghiệp ☐ Trồng cây lâm nghiệp ☐ Dân cư đô thị ☐ Dân cư nông thôn ☐ Khai thác mỏ ☐ Bãi cỏ, cây bụi ☐ Rừng ☐ Khác:..... 21.Khoảng cách tới công trình gần nhất (đường giao thông, nhà cửa, khu dân cư,..): (m) 22.Mô tả chi tiết vị trí khảo sát..... 23.Đặc điểm thời tiết tại thời điểm khảo sát:			
	Địa hình, địa mạo, địa chất, kiến tạo, vỏ phong hóa, địa chất thủy văn của sườn nguyên thủy	24.Nguồn gốc địa hình: ☐ Kiến tạo ☐ Bóc mòn ☐ Xâm thực ☐ Tích tụ ☐ Hỗn hợp:..... 25.Dạng bề mặt địa hình: ☐ Đỉnh (bề mặt san bằng) ☐ Vách, sườn ☐ Thung lũng ☐ Thềm sông, bậc..... Đá gốc: 26.Loại đá: ☐ Tên đá: ☐ BCC giàu aluminosilicat ☐ BCC giàu thạch anh ☐ OMM xâm nhập axit-trung tính ☐ OMM xâm nhập mafic-siêu mafic ☐ OMM phun trào axit-trung tính ☐ OMM phun trào mafic ☐ OTT giàu aluminosilicat ☐ OTT giàu thạch anh ☐ OTT carbonat 27.Tên phân vị địa chất: 28.Tuổi địa chất: 29.Phân lớp, phân phiến: ☐ Khối ☐ Mỏng ☐ Trung bình ☐ Dày 30.Thể nằm (lớp, phiến):/.....(độ) 31.Mức độ nứt nẻ: ☐ Yếu ☐ TB ☐ Mạnh 32.Mức độ vò nhàu, biến vị: ☐ Không ☐ Yếu ☐ TB ☐ Mạnh Đứt gãy khu vực: 33.Quy mô đứt gãy: ☐ Khu vực ☐ Địa phương ☐ Khác 34.Kiểu đứt gãy: ☐ Chưa xác định ☐ Thuận ☐ Nghịch ☐ Trượt bằng 35.Phương đứt gãy: (độ) 36.Thể nằm mặt trượt:/..... (độ) 37.Độ mở của khe nứt: (mm) 38.Chiều dài khe nứt: (m) 39.Phương vị khe nứt:(độ) 40.Đặc điểm phong hóa đới phá hủy (vật liệu và kích cỡ): Nếp uốn khu vực: 41.Quy mô: ☐ Khu vực ☐ Địa phương ☐ Khác:..... 42.Phương trục: (độ) 43.Tính chất: ☐ Nếp lồi ☐ Nếp lõm ☐ Khác 44.Vị trí khảo sát : ☐ Đỉnh ☐ Cánh 45.Mô tả các đới phong hóa theo chiều thẳng đứng: bề dày biểu kiến (m) và thành phần thạch học: $\Rightarrow$ Tầng đất (đới thổ nhưỡng): dày (m), bao gồm:..... $\Rightarrow$ PH hoàn toàn: dày (m), bao gồm:..... $\Rightarrow$ PH mạnh: dày (m), bao gồm:..... $\Rightarrow$ PH trung bình: dày (m), bao gồm:..... $\Rightarrow$ PH hóa yếu: dày (m), bao gồm:..... 46. Độ dốc của vách quan sát vỏ phong hóa: độ 47.Xuất lộ nước ngầm tại khối sạt lở đất: ☐ Không ☐ Có, xuất lộ thấm rì ☐ Có, xuất lộ thành dòng chảy lên ☐ Có, thành dòng chảy xuống 48. Độ cao tương đối điểm xuất lộ nước ngầm tại vách khảo sát:..... (m) 49.Dấu hiệu xuất lộ nước ngầm trên địa hình:		
		Thăm thực vật và độ che phủ	Đánh số từ 1 cho loại thảm phủ có mức độ ảnh hưởng nhất đối với khối sạt lở đất, tăng dần lên 2-3-4... cho các loại thảm phủ có mức độ ảnh hưởng giảm dần và ước lượng tỷ lệ (%) độ che phủ tại khối sạt: 50. Trên đỉnh khối sạt: $\Rightarrow$ Thân gỗ:% $\Rightarrow$ Tre, nứa:% $\Rightarrow$ Hoa màu:% $\Rightarrow$ Cỏ, bụi:% $\Rightarrow$ Đất trống:% $\Rightarrow$ Khác: 51.Trên thân khối sạt: $\Rightarrow$ Thân gỗ:% $\Rightarrow$ Tre, nứa:% $\Rightarrow$ Hoa màu:% $\Rightarrow$ Cỏ, bụi:% $\Rightarrow$ Đất trống:% $\Rightarrow$ Khác: 52.Chân khối sạt: $\Rightarrow$ Thân gỗ:% $\Rightarrow$ Tre, nứa:% $\Rightarrow$ Hoa màu:% $\Rightarrow$ Cỏ, bụi:% $\Rightarrow$ Đất trống:% $\Rightarrow$ Khác:	
			Mô tả	Hình thái sườn dốc trước khi xảy ra sạt lở: 53.Loại sườn dốc: ☐ Tự nhiên ☐ Nhân tạo, với (số)..... cấp taluy

khối trượt	54. Hướng phơi sườn: (độ) 55. Độ dốc TB sườn (taluy): (độ) 56. Chiều cao sườn (taluy): (m) Mô tả khối trượt: 57. Kiểu sạt: ☐ Rơi (fall) ☐ Lật, đổ (topple) ☐ Trượt phẳng, tịnh tiến (translational slide) ☐ Trượt xoay (rotational slide) ☐ Trượt dòng, chảy (flow) ☐ Trượt ép trôi (lateral spread) ☐ Trượt hỗn hợp (complex) 58. Đới sinh sạt: ☐ Đất, thổ nhưỡng ☐ PH hoàn toàn ☐ PH mạnh ☐ PH trung bình ☐ PH yếu ☐ Đá gốc 59. Dạng vật liệu khối sạt: ☐ Đá ☐ Mảnh vụn ☐ Đất ☐ Bùn ☐ Hỗn hợp:..... 60. Đặc điểm thành phần hạt đới sinh sạt: ☐ Mịn ☐ Thô ☐ Đá ☐ Lớp xen kẽ mịn-thô ☐ Hỗn hợp:..... 61. Hướng sạt:(độ) 62. Góc sạt: (độ) 63. Chiều rộng tại đỉnh khối sạt:(m) 64. Chiều rộng tại chân khối sạt:.....(m) 65. Chiều cao khối sạt: (m) 66. Chiều dài thân sạt:..... (m) 67. Bề dày trung bình khối vật liệu sạt: (m) 68. Thể tích khối sạt: (m³) 69. Đã từng sạt mấy lần 70. Thời gian những lần xảy ra sạt đó:..... 71. Tuổi tương đối của khối sạt: ☐ ≤2 năm ☐ ≤5 năm ☐ ≤10 năm ☐ ≤30 năm ☐ ≤50 năm ☐ ≥ 50 năm 72. Tốc độ sạt: ☐ Trong vài giây ☐ Trong vài phút ☐ Trong vài ngày ☐ Rất chậm ≥ 1 năm 73. Vị trí khối sạt được vẽ trên bản đồ: ☐ Vách trượt ☐ Vết trượt ☐ Tích tụ vật liệu khối trượt 74. Có mưa vào ngày trượt không? ☐ Có ☐ Không, nhưng có mưa trong vài ngày trước khi xảy ra sạt lở 75. Tác nhân chính gây sạt: Đánh số từ 1 cho 1 tác nhân chính duy nhất, có mức độ tác động gây sạt lở lớn nhất, tăng dần lên 2-3-4... cho 1 hay nhiều tác nhân gây trượt khác nhưng có mức độ tác động gây trượt giảm dần: ☐ Mưa ☐ Địa chấn (động đất) ☐ Địa chất ☐ Kiến tạo ☐ Đới phá hủy ☐ Thạch học ☐ ĐCCT ☐ ĐCTV ☐ Địa mạo ☐ Địa hình ☐ Vô PH ☐ Xé taluy ☐ Khai thác mỏ ☐ Khác:..... 76. Sơ bộ đánh giá về mức độ quan trọng của từng tác nhân chính gây trượt tại điểm trượt lở này: 77. Mô tả đặc điểm các yếu tố chịu rủi ro chính xung quanh khối sạt lở này: ☐ Nhà cửa (bao nhiêu cái, mấy tầng, loại cấu trúc, tổng số nhân khẩu,...):..... ☐ Đường (độ dài chịu ảnh hưởng, loại đường,...): ☐ Khác:..... 78. Vật liệu trượt có gây chặn dòng đoạn sông gần nhất không? ☐ Không ☐ Có, đã chặn ☐ Chưa, nhưng có nguy cơ 79. Biện pháp đã xử lý khối sạt lở: ☐ Chưa làm gì ☐ Trồng cỏ ☐ Tường chắn ☐ Hạ bậc ☐ Bạt thoải ☐ Thoát nước mặt ☐ Thoát nước ngầm ☐ Biện pháp khác
	Thiệt hại 80. Người: ☐ Chết: ☐ Bị thương:..... ☐ Di tản:..... ☐ Tái định cư nơi khác ☐ Chưa ảnh hưởng 81. Nhà cửa: ☐ Sập hoàn toàn:..... ☐ Hư hỏng nặng:..... ☐ Hư hỏng nhẹ:..... ☐ Chưa ảnh hưởng 82. Đường: ☐ Hỏng nặng:.....(m) ☐ Hỏng nhẹ:.....(m) ☐ Ách tắc 1 thời gian ☐ Chưa ảnh hưởng 83. Khác (chăn nuôi, trồng trọt, công trình khác) 84. Tổng thiệt hại về kinh tế: (triệu đồng)
Dự báo trượt lở 85. Nguy cơ trượt lở tiếp: ☐ Chưa xác định được ☐ Có, với quy mô nhỏ (< 200 m³) ☐ Có, với quy mô trung bình (200-1000 m³) ☐ Có, với quy mô lớn (1000-20.000 m³) ☐ Có, với quy mô rất lớn (20.000-100.000 m³) ☐ Có, với quy mô đặc biệt lớn (>100.000 m³) 86. Biện pháp phòng, tránh, giảm thiểu khuyến nghị cần thực hiện ngay: ☐ Gắn biển cảnh báo ☐ Di dời dân cư ☐ Nghiêm cấm xây dựng các công trình ☐ Quan trắc, giám sát khối trượt nhằm cảnh báo sớm ☐ Tường chắn ☐ Hạ bậc ☐ Bạt thoải ☐ Thoát nước mặt ☐ Thoát nước ngầm ☐ Trồng cỏ ☐ Biện pháp khác	

87. **Loại mẫu đất lấy tại điểm khảo sát: (ví dụ cơ lý, rãnh).....**

STT	Số hiệu mẫu	Loại mẫu	Mô tả mẫu

88. **Người được phỏng vấn:** ☐ Sống/làm việc tại khu vực khảo sát ☐ Sống/làm việc gần khu vực khảo sát Nam/Nữ Tuổi:.....

Họ và tên: Dân tộc:..... Đã sống ở đây..... năm Điện thoại:

Địa chỉ:.....

A1

A2

Tỷ lệ: B1= m ngoài thực địa
B2= m ngoài thực địa

B14

B2

89.Tên (các) hộ gia đình sống trong khu vực khảo sát/gần khối trượt:

.....

.....

90.Sơ bộ đánh giá, khu vực khảo sát thuộc vùng có nguy cơ trượt lở: ☐Rất thấp ☐Thấp ☐Trung bình ☐Cao ☐Rất cao

91.Trường hợp khẩn cấp, đề xuất sơ tán gia đình đến sinh sống tạm thời ở:

.....

92.Để ổn định lâu dài, đề xuất di dời gia đình đến sinh sống lâu dài ở:.....

.....

PHÁC THẢO KHU VỰC (Ký hiệu: **RT/T/TB/C/RC**: Khu vực sơ bộ đánh giá có nguy cơ trượt rất thấp/thấp/trung bình/cao/rất cao

KS: Khu vực/điểm khảo sát **ST**: Khu vực đề xuất có thể sơ tán để sống tạm thời **DD**: Khu vực đề xuất có thể di dời để sống lâu dài)

Phụ lục IV. Phiếu điều tra kỹ thuật lũ quét
(Kèm theo Thông tư số /202 /TT-BNNMT ngày tháng năm 202
của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Môi trường)

Yếu tố	Thông tin				
Thông tin chung	1.Số hiệu điểm KS: 2.Tuyến KS: 3.Ngày KS:/...../20..... 4.Số sổ -năm:-20..... 5.Số hiệu ảnh chụp: 6.Loại điểm KS: ☐ Điểm đã xảy ra lũ ống ☐ Điểm đã xảy ra lũ quét ☐ Điểm xảy ra lũ khác:..... 7.Người điều tra: 8.Thuộc đơn vị: Tọa độ GPS vị trí quan sát: 9.X 10.Y 11.Z độ cao(m) 12.Số hiệu tờ bản đồ 1/10.000: 13. Số nhà (nếu có) 14. Thôn, bản..... 15. Xã..... 16. Tỉnh..... 17.Thuộc khu vực: ☐ Trồng cây nông nghiệp ☐ Trồng cây lâm nghiệp ☐ Dân cư đô thị ☐ Dân cư nông thôn ☐ Khai thác mỏ ☐ Đất trống ☐ Khác:..... 18. Mô tả vị trí bị lũ quét, lũ ống so với đường giao thông, nhà cửa, khu dân cư, công trình... gần nhất: 19.Đặc điểm thời tiết tại thời điểm khảo sát:				
	Địa hình, địa mạo, ĐCTV, thổ nhưỡng, thực vật	20.Nguồn gốc địa hình: ☐ Kiến tạo ☐ Bóc mòn ☐ Xâm thực ☐ Tích tụ ☐ Hỗn hợp:..... 21.Dạng bề mặt ĐH: ☐ Bề mặt san bằng ☐ Vách, sườn ☐ Thung lũng ☐ Thềm sông, bậc..... ☐ Khác:..... 22.Khả năng sinh lũ: ☐ Dễ xảy ra ☐ Tương đối dễ xảy ra ☐ Ít có khả năng xảy ra 23.Độ sâu tương đối lòng suối: (m) 24.Độ cao tuyệt đối (GPS) lòng suối:(m) 25.Độ rộng lòng sông:(m) 26.Độ rộng bờ sông: (m) 27.Độ dốc TB lòng sông: (độ) 28.Đặc điểm hình dạng bờ sông, suối: 29.Độ cao mực nước suối:..... (m) 30.Vận tốc dòng chảy:..... (m/s) 31.Lưu lượng nước:..... (m ³ /s) 32.Xuất lộ nước ngầm tại vị trí khảo sát: ☐ Không ☐ Có, xuất lộ thấm rỉ ☐ Có, xuất lộ thành dòng chảy lên ☐ Có, xuất lộ thành dòng chảy xuống 33.Độ cao tương đối điểm xuất lộ tại điểm khảo sát:..... (m) 34.Dấu hiệu xuất lộ nước ngầm trên địa hình: 35.Loại đất: ☐ Đất vùng trũng ☐ Đất vùng đồi, núi thấp (50-900m) ☐ Đất vùng núi trung bình (900-1800m) ☐ Đất vùng núi cao (>1800m) 36.Đặc điểm đất: ☐ Đất trồng ☐ Đất xói mòn, trượt sỏi đá ☐ Trơ đá gốc 37.Khả năng thấm nước của đất: ☐ Thấm rất ít ☐ Thấm ít ☐ Thấm trung bình ☐ Thấm nhiều 38.Thảm thực vật và mức độ che phủ: ☐ Thân gỗ:% ☐ Tre, nứa:% ☐ Hoa màu:% ☐ Cỏ, bụi:% ☐ Đất trống:% ☐ Khác:			
		Đặc điểm lũ	39.Đã từng xảy ra lũ mấy lần: 40.Thời gian xảy ra các trận lũ đó:..... 41.Thời gian lũ kéo dài nhất: ☐ < 1h ☐ 1-3h ☐ 3-6h ☐ Khác: 42.Vận tốc dòng chảy lớn nhất: (m/s) 43.Mức nước ngập sâu nhất: (m) 44.Lưu lượng nước lớn nhất: (m ³ /h) 45.Diện tích chịu lũ rộng nhất: (km ²) 46.Vật liệu chủ yếu cuốn theo trong dòng lũ: ☐ Tảng lặn ☐ Cuội sỏi ☐ Bùn đất ☐ Khác:..... Đặc điểm mưa tại thời điểm xảy ra lũ: 47.Thời gian mưa kéo dài:(h) 48.Lượng mưa: (mm/h) 49.Đặc điểm mưa trước thời điểm xảy ra lũ: ☐ Có mưa trong vòng 5 ngày trước ☐ Có mưa trong khoảng 5-10 ngày trước ☐ Chỉ có mưa trong khoảng 10 ngày trở về trước 50.Tác nhân chính gây lũ và vì sao: 51.Biện pháp đã xử lý: ☐ Chưa làm gì ☐ Bổ trí lại dân cư ☐ Bổ trí lại sản xuất ☐ Cơ cấu lại cây trồng ☐ Tu sửa cơ sở hạ tầng ☐ Khác:..... 52.Có nguy cơ xảy ra lũ nữa không? ☐ Chưa xác định ☐ Dễ có khả năng ☐ Ít có khả năng		
			Thiệt hại do lũ	53.Người: ☐ Chết: ☐ Bị thương:..... ☐ Di tán:..... ☐ Chưa ảnh hưởng 54.Nhà cửa: ☐ Sập, cuốn trôi hoàn toàn:..... ☐ Hư hỏng nặng:..... ☐ Hư hỏng nhẹ:..... ☐ Chưa ảnh hưởng 55.Đường: ☐ Hỏng nặng:.....(m) ☐ Hỏng nhẹ:.....(m) ☐ Ách tắc 1 thời gian ☐ Chưa ảnh hưởng 56.Khác (chăn nuôi, trồng trọt, công trình,..) 57.Tổng thiệt hại về kinh tế: (triệu đồng)	
				58.Người được phỏng vấn: ☐ Sống/làm việc tại khu vực khảo sát ☐ Sống/làm việc gần khu vực khảo sát Nam/Nữ Tuổi:..... Họ và tên: Dân tộc:..... Đã sống ở đây..... năm Điện thoại:	

Địa chỉ.....

59.Tên (các) hộ gia đình sống trong khu vực khảo sát:

60.Sơ bộ đánh giá, khu vực khảo sát thuộc vùng có nguy cơ trượt lở: ☐Rất thấp ☐Thấp ☐Trung bình ☐Cao ☐Rất cao

61.Trường hợp khẩn cấp, đề xuất sơ tán gia đình đến sinh sống tạm thời ở:

62.Để ổn định lâu dài, đề xuất di dời gia đình đến sinh sống lâu dài ở:.....

PHÁC THẢO KHU VỰC (Ký hiệu: RT/T/TB/C/RC: Khu vực sơ bộ đánh giá có nguy cơ trượt rất thấp/thấp/trung bình/cao/rất cao

KS: Khu vực/điểm khảo sát **ST:** Khu vực đề xuất có thể sơ tán để sống tạm thời **DD:** Khu vực đề xuất có thể di dời để sống lâu dài)

Phụ lục V. Phiếu điều tra cộng đồng sạt lở đất, lũ quét
(Kèm theo Thông tư số /202 /TT-BNNMT ngày tháng năm 202
của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Môi trường)

NGƯỜI CUNG CẤP THÔNG TIN	
1. Họ và tên:	2. Tuổi: 3. Thời gian khảo sát:/...../20.....
4. Địa chỉ liên hệ:	
THÔNG TIN CHUNG VỀ THIÊN TAI	
5. Số hiệu điểm khảo sát:	
6. Loại thiên tai (Lũ ống, lũ quét/Trượt lở, sạt lở đất/Đá rơi, đá đổ/Xói lở, sạt lở bờ sông, suối).....	
Tọa độ: 7.X: 8.Y: 9.Z (độ cao)(m)	
Địa điểm, vị trí xảy ra thiên tai: 10.Số nhà (nếu có) 11.Km số..... đường	
12.Thôn, bản: 13.Xã: 14.Tỉnh:	
15.Mô tả chi tiết về vị trí:.....	
THÔNG TIN CHI TIẾT VỀ ĐẶC ĐIỂM THIÊN TAI	
16.Tại đây đã từng xảy ra loại thiên tai này mấy lần?(lần)	
17.Các lần đó xảy ra vào thời gian nào?: (giờ, ngày, tháng, năm) Lần 1:	
Lần 2:..... Lần 3:..... Lần 4:..... Lần 5:.....	
18.Đặc điểm thời tiết khi xảy ra thiên tai:	
19.Đặc điểm thời tiết trước khi xảy ra thiên tai:	
20.Đánh giá tác động của thời tiết:	
Mô tả đặc điểm của thiên tai	
21.Góc trượt:(độ) 22.Chiều rộng chân khối trượt:(m) 23.Chiều rộng đỉnh khối trượt:..... (m)	
24.Chiều dài thân trượt: (m) 25.Chiều cao khối trượt: (m)	
26.Bề dày trung bình khối trượt: (m) 27.Thể tích khối đất, đá trượt xuống: (m ³)	
Mô tả đặc điểm các yếu tố tại khối trượt	
+ Đặc điểm đất đá tại khối trượt:	
28.Loại đất, đá (đất đồi, ruộng, bãi bồi, đá vôi...):	
29.Màu sắc: 30.Mức độ nứt nẻ (Yếu/TB/Mạnh):.....	
31.Dạng vật liệu khối trượt (Đá/mảnh vụn/đất/bùn/hỗn hợp):.....	
+ Đặc điểm nước mặt, nước ngầm:	
32.Xuất lộ nước ngầm tại khối trượt (Không/thấm rì/thành dòng chảy lên/thành dòng chảy xuống):	
33.Độ cao tương đối điểm xuất lộ nước ngầm tại vách khảo sát:(m)	
+ Đặc điểm thực vật:	
34.Thân gỗ:.....%; Tre, nứa:.....%; Hoa màu:.....%; Cỏ, bụi:.....%; Đất trống:.....%; Khác:	
+ Đặc điểm địa hình:	
35.Dạng bề mặt địa hình(Đỉnh núi/sườn dốc/thung lũng/thềm sông):.....	
THÔNG TIN CHI TIẾT VỀ THIẾT HẠI DO THIÊN TAI	
36.Người: Chết: Bị thương:..... Di tản: Tái định cư:/..... hộ ☐Chưa ảnh hưởng	
37.Nhà ở: Sập hoàn toàn:..... Hư hỏng nặng:..... Hư hỏng nhẹ:..... ☐Chưa ảnh hưởng	

38.Đường: Hồng nặng:.....(m) Hồng nhẹ:.....(m) Ách tắc:.....(giờ) 3 Chưa ảnh hưởng

39.Khác (chăn nuôi, trồng trọt, môi trường, công trình khác)

40.Tổng thiệt hại về kinh tế: (triệu đồng)

NHẬN ĐỊNH, ĐÁNH GIÁ CỦA NGƯỜI CUNG CẤP THÔNG TIN

41.Nguyên nhân chính gây nên trượt lở

Đánh giá, nhận định về nguyên nhân gây trượt lở (do xây dựng, địa hình dốc, đất đá yếu, mưa, khai thác mỏ, dòng chảy, biện pháp phòng tránh chưa phù hợp,...):

42.Nguy cơ hoạt động trở lại, những đối tượng có nguy cơ bị ảnh hưởng

43.Liên hệ, đánh giá nguy cơ với các khu vực khác có đặc điểm tương đồng

44.Những tác động khác (lũ ngấm dòng/sóng thần... Khu vực chịu ảnh hưởng, mức độ thiệt hại nếu xảy ra...)

Ý KIẾN ĐỀ XUẤT, GIẢI PHÁP CỦA NGƯỜI CUNG CẤP THÔNG TIN

45.Những biện pháp đã thực hiện để phòng tránh thiên tai (Trồng cỏ/tường chắn/hạ bậc/bạt thoải/ thoát nước mặt/ thoát nước ngầm/chưa làm gì/biện pháp khác)

46.Những đề xuất, giải pháp để ngăn ngừa nguy cơ hoạt động trở lại (Trồng cỏ/tường chắn/hạ bậc/bạt thoải/ thoát nước mặt/ thoát nước ngầm/biện pháp khác)

47.Những biện pháp để phòng, tránh rủi ro, thiệt hại đối với người, phương tiện lưu thông (Gắn biển cảnh báo/di dời dân cư/cấm xây dựng các công trình/ quan trắc, giám sát nhằm cảnh báo sớm/biện pháp khác)

TÀI LIỆU THU THẬP

8.Số hiệu ảnh chụp:.....

49.Các loại mẫu vật, hiện vật (số hiệu):

Người được phỏng vấn

50.Họ và tên: **51.Địa chỉ:**

Phụ lục VI. Phân cấp nguy cơ lũ quét
(Kèm theo Thông tư số /202 /TT-BNNMT ngày tháng năm 202
của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Môi trường)

Bảng 1. Phân cấp độ dốc địa hình theo nguy cơ sinh lũ quét

Cấp	Ký hiệu	Độ dốc (độ)	Khả năng sinh lũ quét
1	S ₁	S<12	Rất thấp
2	S ₂	12≤ S<25	Thấp
3	S ₃	25≤ S<35	Trung bình
4	S ₄	35≤ S<45	Cao
5	S ₅	S≥45	Rất cao

Bảng 2. Phân cấp chỉ số độ ẩm địa hình theo khả năng sinh lũ quét

Cấp	Ký hiệu	Chỉ số ẩm địa hình	Khả năng sinh lũ quét
1	TWI ₁	<8	Rất thấp
2	TWI ₂	8-10	Thấp
3	TWI ₃	10-14	Trung bình
4	TWI ₄	14-18	Cao
5	TWI ₅	>18	Rất cao

Bảng 3. Phân cấp độ cong địa hình theo khả năng sinh lũ quét

Cấp	Ký hiệu	Độ cong địa hình	Khả năng sinh lũ quét
1	CI ₁	>1.5	Rất thấp
2	CI ₂	0.5-1.5	Thấp
3	CI ₃	-0.5-0.5	Trung bình
4	CI ₄	-1.5-0.5	Cao
5	CI ₅	<-1.5	Rất cao

Bảng 4. Phân cấp nguy cơ xói mòn theo khả năng sinh lũ quét

Cấp	Ký hiệu	Nguy cơ xói mòn	Khả năng sinh lũ quét
1	G ₁	Rất thấp	Rất thấp
2	G ₂	Thấp	Thấp
3	G ₃	Trung bình	Trung bình
4	G ₄	Cao	Cao
5	G ₅	Rất cao	Rất cao

Bảng 5. Phân cấp khả năng phòng hộ theo khả năng sinh lũ quét

Cấp	Ký hiệu	Khả năng phòng hộ	Khả năng sinh lũ quét
1	T ₁	Rất tốt	Rất thấp
2	T ₂	Tốt	Thấp
3	T ₃	Kém	Trung bình
4	T ₄	Rất kém	Cao
5	T ₅	Không tham gia	Rất cao

Bảng 6. Phân cấp khả năng trữ nước theo khả năng sinh lũ quét

Cấp	Ký hiệu	Khả năng trữ nước	Khả năng sinh lũ quét
1	LU ₁	Rất tốt	Rất thấp
2	LU ₂	Tốt	Thấp
3	LU ₃	Kém	Trung bình
4	LU ₄	Rất kém	Cao
5	LU ₅	Không thấm nước	Rất cao

Bảng 7. Phân cấp năng lượng dòng chảy theo khả năng sinh lũ quét

Cấp	Ký hiệu	Năng lượng dòng chảy	Khả năng sinh lũ quét
1	SPI ₁	<3	Rất thấp
2	SPI ₂	3-6	Thấp
3	SPI ₃	6-8	Trung bình
4	SPI ₄	8-10	Cao
5	SPI ₅	>10	Rất cao

Bảng 8. Chỉ số tiềm năng lũ quét tổng hợp

Cấp	Nguy cơ lũ quét	Giá trị chỉ số tiềm năng
1	Rất thấp	<2,0
2	Thấp	2,0-3,0
3	Trung bình	3,0-4,0
4	Cao	4,0-4,5
5	Rất cao	>4,5