

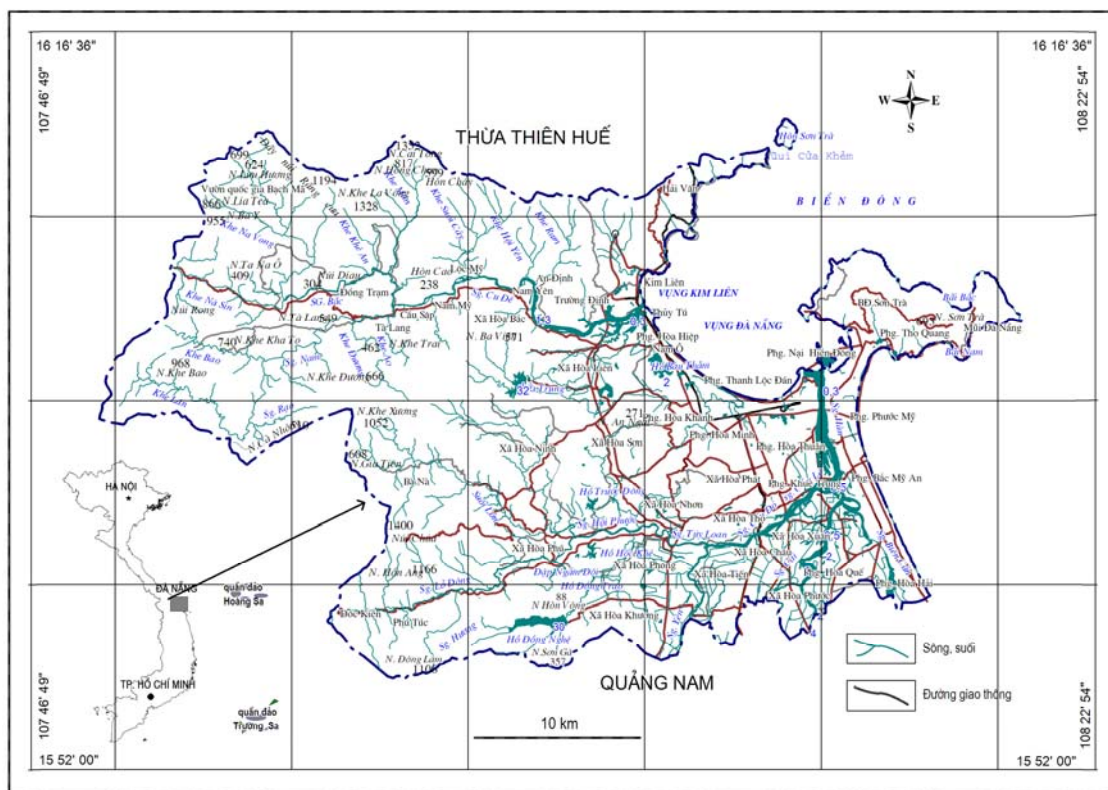
ĐÁNH GIÁ HIỆN TRẠNG VÀ PHÂN VÙNG CẢNH BÁO NGUY CƠ TRƯỢT LỞ ĐẤT THÀNH PHỐ ĐÀ NẴNG

PHẠM VĂN HÙNG, NGUYỄN XUÂN HUYỀN

I. MỞ ĐẦU

Phân đất liền của thành phố Đà Nẵng nằm ở 15°55'20" đến 16°14'10" vĩ độ Bắc, 107°18'30" đến 108°20'00" kinh độ Đông (hình 1), có vị trí rất

quan trọng về an ninh quốc phòng và là trọng điểm kinh tế của cả nước. Tuy nhiên, trong những năm gần đây, Đà Nẵng phải chịu nhiều thiệt hại do trượt lở đất (TLĐ) gây nên với quy mô ngày càng lớn, mức độ thiệt hại ngày càng tăng.



Hình 1. Sơ đồ vị trí khu vực nghiên cứu

Thành phố Đà Nẵng có nhiều điều kiện tự nhiên, xã hội thuận lợi cho phát triển kinh tế - xã hội (KT-XH), nhưng cũng gặp không ít những khó khăn. Nằm trong vùng có đặc điểm địa hình, địa

chất phân dị phức tạp; khí hậu nhiệt đới gió mùa với lượng mưa lớn, tập trung trong những tháng mùa mưa, đó là những điều kiện thúc đẩy tai biến địa chất phát triển, đặc biệt là TLĐ. Công trình này trình

bây các kết quả nghiên cứu bước đầu làm sáng tỏ hiện trạng, phân vùng cảnh báo nguy cơ TLĐ làm cơ sở khoa học cho quy hoạch phát triển bền vững KT-XH và bảo vệ môi trường trên địa bàn thành phố Đà Nẵng.

II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Để đánh giá hiện trạng và phân vùng cảnh báo nguy cơ TLĐ, các phương pháp áp dụng bao gồm : phương pháp phân tích ảnh viễn thám, phương pháp khảo sát thực địa, phương pháp phân tích tổng hợp, phân tích so sánh cặp và phân tích không gian trong môi trường Hệ thống tin địa lý (GIS).

Phân tích ảnh viễn thám được ứng dụng để giải đoán vị trí các khối trượt trên địa bàn nghiên cứu. Phương pháp khảo sát thực địa là chủ đạo được ứng dụng để nghiên cứu đánh giá hiện trạng và các yếu tố tác động phát sinh TLĐ. Các tài liệu phân tích viễn thám và thu thập được trong thời gian qua đã định hướng cho công tác khảo sát thực địa. Ngoài thực địa, tiến hành đo vẽ chi tiết, xác định quy mô, các đặc trưng của khối trượt và những yếu tố tác động phát sinh TLĐ. Từ đó cho phép đánh giá hiện trạng, diễn biến của quá trình trượt lở trên địa bàn thành phố Đà Nẵng. Phương pháp phân tích so sánh cặp [4, 5] được ứng dụng nhằm xác định vai trò của từng yếu tố và từng yếu tố trong tổng hợp các yếu tố tác động phát sinh TLĐ trên cơ sở cho điểm và tính trọng số. Phương pháp phân tích không gian trong môi trường GIS đã được áp dụng để xây dựng bản đồ phân vùng cảnh báo nguy cơ TLĐ.

Bản đồ nguy cơ trượt lở đất được xây dựng dựa trên sự hiểu biết về các chuyển động phức tạp trên sườn và các yếu tố gây ra trượt lở [1, 5]. Việc khoanh vẽ các khu vực hiện thời chưa bị tác động của trượt lở đất được dựa trên giả định rằng, quá trình trượt lở trong tương lai sẽ diễn ra trong cùng một điều kiện với các vụ trượt lở đất quan sát được đã xảy ra trước đó. Việc vạch ra ranh giới của các vùng nguy cơ trượt lở xuất phát từ xác suất xảy ra hiện tượng, từ sự xảy ra các chuyển động và việc định vị các dịch chuyển dựa trên hiểu biết về các yếu tố kém ổn định thúc đẩy quá trình trượt như : độ dốc, đặc điểm vỏ phong hoá, đặc tính địa chất công trình của đất đá, đặc điểm địa chất thủy văn, lượng mưa trung bình năm, hoạt động phá hủy của đứt gãy hoạt động và các hoạt động KT-XH của con người. Mặt khác, việc định lượng cấp độ nguy cơ TLĐ là kết quả của sự tích lũy các yếu tố tác động phát sinh trượt lở được tính theo công thức sau [1, 5] :

$$H = \sum_{j=1}^n w_j \sum_{i=1}^m x_{ij}$$

Trong đó: H - là chỉ số nhạy cảm, W_j - là trọng số của yếu tố thứ j ,

X_{ij} - là giá trị của lớp thứ i trong yếu tố gây trượt j .

Việc tích hợp thông tin trong môi trường GIS với phương pháp phân tích đa biến đã cho phép xây dựng bản đồ cảnh báo nguy cơ trượt lở đất trên địa bàn thành phố Đà Nẵng.

Như vậy, phương pháp khảo sát thực địa kết hợp với phân tích các dữ liệu viễn thám là quan trọng, bởi lẽ có xác lập chi tiết hiện trạng tại biến TLĐ một cách đầy đủ thì mới phân vùng cảnh báo nguy cơ TLĐ đạt độ chính xác cao, phù hợp với thực tiễn diễn ra. Phương pháp phân tích không gian trong môi trường GIS để phân vùng cảnh báo nguy cơ TLĐ có thể sẽ đem lại hiệu quả cao, đáp ứng được nhu cầu thực tiễn đặt ra, làm cơ sở khoa học cho phân vùng quy hoạch phát triển bền vững KT-XH thành phố Đà Nẵng.

III. ĐẶC ĐIỂM HIỆN TRẠNG VÀ PHÂN VÙNG CẢNH BÁO NGUY CƠ TRƯỢT LỞ ĐẤT Ở ĐÀ NẴNG

1. Hiện trạng trượt lở đất

Trên địa bàn thành phố Đà Nẵng, hiện trạng trượt lở đất diễn ra rất phức tạp, chủ yếu ở huyện miền núi Hoà Vang và bán đảo Sơn Trà. Kết quả điều tra nghiên cứu đã xác lập được trên 110 khối trượt. Chúng tập trung ở một số khu vực, hình thành những dải có mật độ khối trượt lớn.

Các khối trượt phân bố theo dạng tuyến, hình thành dải các khối trượt với mật độ lớn như : dải từ Hoà Liên đến Hoà Bắc, từ Dốc Kiền đến Ngâm Đồi và dải dọc tuyến đường Hoàng Sa trên bán đảo Sơn Trà. Dải chạy dài từ Hoà Bắc đến Hoà Liên (chủ yếu tập trung dọc hai bên sườn thung lũng sông Cu Đê) có mật độ khối trượt thuộc loại lớn, đạt 7 - 8 khối trượt/km². Phần lớn các khối trượt đều thuộc loại quy mô từ trung bình đến lớn (ảnh 1, 2). Đặc biệt, tại Quan Nam Ba, xã Hoà Liên phân bố khối trượt có kích thước rất lớn. Dải từ Dốc Kiền về đến Ngâm Đồi (dọc thung lũng sông Lỗ Đông) thuộc xã Hoà Phú, huyện Hoà Vang có mật độ khối trượt lớn, đạt 6 - 7 khối trượt/km². Tại đây đã ghi nhận 4 khối trượt có quy mô lớn và rất lớn (ảnh 3) ở chân Dốc Kiền và Măng Chua (xã Hoà Phú). Dải dọc tuyến đường Hoàng Sa (trên bán đảo Sơn Trà) có mật độ khối trượt lớn, đạt 10 - 12 khối trượt/km².

Tại đây đã ghi nhận 6 khối trượt lở có quy mô rất lớn (ảnh 4). Ngoài ra, trên dải này còn diễn ra

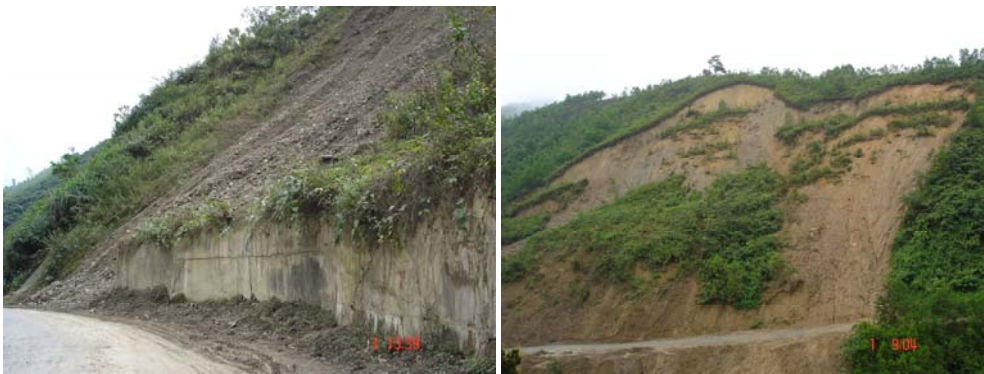
nhiều khối trượt có quy mô từ nhỏ đến trung bình phân bố ở cả phía nam và bắc của bán đảo Sơn Trà.



Ảnh 1. Khối trượt có tọa độ : 108,0914 KĐĐ và 16,10455 VĐB ở Quan Nam Ba, xã Hoà Liên.
Ảnh Phạm Văn Hùng



Ảnh 2. Khối trượt có tọa độ : 107,9478 KĐĐ và 16,12527 VĐB nằm ở sườn thung lũng sông Cu Đê), phía bắc đèo Mũi Châu thuộc xã Hoà Bắc. Ảnh Phạm Văn Hùng



Ảnh 3. Khối trượt có tọa độ : 108,0053 KĐĐ và 15,96117 VĐB nằm chân dốc Kiên, xã Hoà Phú, huyện Hoà Vang. Ảnh Phạm Văn Hùng



Ảnh 4. Khối trượt có tọa độ : 108,2752 KĐĐ và 16,10097 VĐB nằm ở phía bắc đường Hoàng Sa, thuộc phường Thọ Quang, quận Sơn Trà. Ảnh Phạm Văn Hùng

Phần lớn các điểm trượt lở đều diễn ra trong thời gian mùa mưa, từ tháng 8 đến tháng 11. Trong thời gian này, trượt lở xảy ra mạnh mẽ không chỉ về quy mô không gian mà cả kích thước khối trượt. Phần lớn chúng đều xảy ra nhiều lần, ngày càng có xu hướng tăng lên cả về quy mô và kích thước. Phần lớn các khối trượt đều phát triển ở những nơi đất đá bị cà nát, xiết ép, vỡ vụn và dính kết yếu. Ngoài ra, trượt lở đất thường tập trung ở những nơi có độ dốc sườn từ 25° - 35° và 35°- 45°, những nơi có địa hình phân dị phức tạp, phân cắt mạnh mẽ.

2. Phân vùng cảnh báo nguy cơ trượt lở đất thành phố Đà Nẵng

Để nghiên cứu phân vùng cảnh báo nguy cơ TLĐ đạt được độ tin cậy cao, phản ánh thực trạng của quá trình đã và đang diễn ra trên bề mặt Trái Đất, nhiệm vụ quan trọng là ngoài nghiên cứu chi tiết hiện trạng, cần phải nghiên cứu đánh giá vai trò của các yếu tố tác động phát sinh TLĐ.

a. Các yếu tố tác động phát sinh trượt lở đất

Tổng hợp kết quả phân tích tài liệu và khảo sát chi tiết TLĐ trên địa bàn thành phố Đà Nẵng cho thấy, các yếu tố đóng vai trò quan trọng tác động phát sinh TLĐ bao gồm : các yếu tố địa mạo, địa chất, kiến tạo, khí hậu thủy văn và hoạt động KT-XH của con người. Trong đó nổi lên yếu tố quan trọng hơn cả là độ dốc sườn và lượng mưa.

Độ dốc sườn là yếu tố quan trọng nhất trong trượt lở đất không chỉ trên địa bàn thành phố Đà Nẵng mà ở nơi khác cũng vậy. Yếu tố độ dốc đã tác động quyết định trực tiếp đến TLĐ. Phần lớn diện tích huyện Hoà Vang và bán đảo Sơn Trà có độ dốc

sườn từ 25°-35° đến 35°-45°. Ở các bậc độ dốc này, TLĐ xảy ra với mật độ và quy mô khối trượt thuộc vào loại lớn nhất. Tiếp theo, mức độ TLĐ ít hơn diễn ra ở bậc độ dốc 15°-25°. Do đó, khi phân tích mối quan hệ giữa trượt lở và độ dốc cho thấy, vai trò của yếu tố này là quan trọng nhất trong trượt lở ở thành phố Đà Nẵng và cho 9 điểm. Yếu tố lượng mưa là quan trọng thứ hai sau yếu tố độ dốc. Theo thống kê nhiều năm cho thấy, mưa ở trên địa bàn thành phố Đà Nẵng tập trung từ tháng 8 đến tháng 11. Trượt lở cũng tập trung xuất hiện trong thời gian này. Điều này cho thấy, mưa là yếu tố quan trọng, gắn liền với quá trình TLĐ. Tổng hợp, phân tích hiện trạng TLĐ với lượng mưa trung bình năm cho thấy, phần lớn các khối trượt lớn và rất lớn phân bố ở khu vực có lượng mưa từ 2800 đến 3200 mm/năm ; tiếp theo là ở khu vực có lượng mưa trên 3200 mm/năm và dưới 2800 mm/năm. Do đó, phân tích vai trò của lượng mưa trung bình năm với TLĐ cho thấy, vai trò của yếu tố này quan trọng thứ hai và cho 7 điểm. Yếu tố vỏ phong hoá có vai trò quan trọng tiếp theo trong phát sinh trượt lở đất. Quá trình phong hoá trên địa bàn thành phố Đà Nẵng phát triển khá mạnh, hình thành kiểu vỏ phong hoá ferosialit có chiều dày lớn, nhiều nơi đạt từ 25 m đến 30 m. Phần lớn các khối trượt có quy mô từ lớn đến rất lớn phân bố trên kiểu vỏ phong hoá này. Một phần các khối trượt có quy mô từ nhỏ đến trung bình phân bố trên các kiểu vỏ phong hoá sialferit, sialit, feralit. Do đó, yếu tố này có vai trò nhất định trong phát sinh TLĐ và cho 5 điểm. Yếu tố địa chất công trình là yếu tố có vai trò thứ tiếp theo trong phát sinh trượt lở đất. Độ bền vững của đất đá trên địa bàn thành phố Đà Nẵng là rất khác

nhau. Trong đó, phải kể đến trầm tích bờ rời, trầm tích lục nguyên là các nhóm đá hình thành các nhóm khoáng vật linh động, độ dính kết kém, thuộc loại đá nửa cứng, do đó rất nhạy cảm với trượt lở. Đá vôi có đặc tính riêng, chủ yếu phát triển quá trình phong hoá hoá học. Kết quả khảo sát TLĐ cho thấy, các khối trượt lại chủ yếu phân bố trên trầm tích bờ rời, đá lục nguyên và granit. Do đó, vai trò của yếu tố này cho 5 điểm. Yếu tố đối ảnh hưởng động lực đứt gãy có vai trò nhất định trong phát sinh TLĐ. Những đới đứt gãy bậc 1 có mức độ phá hủy mạnh mẽ nhất, đối ảnh hưởng động lực rộng nhất [3]. Tuy nhiên, trên những đới này phân bố phổ biến các khối trượt có kích thước nhỏ đến trung bình. Trên những đới đứt gãy bậc cao, những khối trượt từ lớn đến rất lớn diễn ra cả về quy mô và tần suất xuất hiện. Như vậy, trong đới ảnh hưởng động lực đứt gãy, hoạt động trượt lở có điều kiện phát triển mạnh hơn. Đất đá ở ngoài đới ảnh hưởng động lực đứt gãy bền chắc hơn, nên trượt lở xảy ra ở mức rất thấp. Tuy nhiên, phần lớn các khối trượt lở có quy mô từ lớn đến rất lớn chủ yếu phân bố dọc các đứt gãy bậc 2, bậc 3. Trong phạm vi hoạt động của đứt gãy bậc 1, TLĐ diễn ra yếu hơn cả về quy mô lẫn mật độ khối trượt. Chính vì vậy, yếu tố này có vai trò nhất định và cho 5 điểm. Yếu tố mật độ đứt gãy cũng tương tự như vai trò của yếu tố đối ảnh hưởng động lực đứt gãy. Những nơi mật độ đứt gãy lớn đã góp phần phá hủy đất đá khá mạnh, làm cho độ bền vững của đất đá kém. Mặt khác, mật độ đứt gãy càng lớn, đất đá càng bị phá hủy mạnh, càng thuận lợi cho quá trình phong hoá phát triển mạnh, nước mưa có điều kiện thấm sâu và làm cho đất đá càng có độ dính kết yếu. Tuy nhiên, trên thực tế, TLĐ diễn ra, phổ biến trong đới mật độ đứt gãy trung bình. Trên dải mật độ đứt gãy lớn chủ yếu phân bố khối trượt có quy mô nhỏ đến trung bình. Do đó, phân tích vai trò của yếu tố mật độ đứt gãy với TLĐ cho thấy, yếu tố này có vai trò nhất định và cho 3 điểm. Vai trò của yếu tố địa chất thủy văn tác động trong phát sinh trượt lở đất thể hiện ở mức độ chứa nước ngầm, hoạt động dao động của mực nước ngầm đóng vai trò đáng kể đối với TLĐ. Tuy nhiên, trên địa bàn thành phố Đà Nẵng, trong những đới chứa nước trung bình và giàu nước, TLĐ diễn ra thấp cả về quy mô và mật độ khối trượt. TLĐ chủ yếu diễn ra trên những đới nghèo nước. Do đó, phân tích mối quan hệ của yếu tố địa chất thủy văn với TLĐ, cho yếu tố này 3 điểm. Yếu tố phân cắt ngang có vai trò nhất định trong phát sinh và phát triển trượt lở. Trên thành

phố Đà Nẵng phân bố các bậc có mật độ chia cắt ngang 4,8 - 6,0 km/km², 3,6 - 4,8, 2,4 - 3,6 km/km²; 1,2 - 2,4 km/km² và 0,0 - 1,2 km/km². Trong đó, các khối trượt chủ yếu phân bố ở vùng có mật độ chia cắt ngang nhỏ và trung bình. Do đó, phân tích vai trò của mật độ chia cắt ngang với TLĐ cho thấy, yếu tố này có vai trò nhất định và cho 1 điểm. Yếu tố lớp phủ thực vật là yếu tố thứ yếu trong trượt lở đất. Trên thành phố Đà Nẵng phân bố các bậc có độ che phủ gồm : dân cư và độ che phủ nhỏ hơn 20 %, 20 - 45 %, 45 - 70 %, 70 - 95 % và 95 %. TLĐ diễn ra chủ yếu ở vùng có độ che phủ trung bình. Chính vì thế, phân tích vai trò của độ che phủ rừng với TLĐ cho thấy, yếu tố này có vai trò nhất định và cho 1 điểm.

Như vậy, trên cơ sở phân tích hiện trạng đã cho phép đánh giá vai trò của chín yếu tố tác động đến phát sinh TLĐ ở thành phố Đà Nẵng và cho điểm theo thang điểm độ nguy cơ TLĐ (bảng 1).

Bảng 1. Đánh giá cho điểm các yếu tố phát sinh trượt lở trên địa bàn thành phố Đà Nẵng

Yếu tố	Điểm	Yếu tố	Điểm
Đd	9	Đctv	3
Lm	7	Mđđg	3
Vph	5	Mđcn	1
Đđl	5	Đcptv	1
Đcct	5		

Chú thích : Đd - Độ dốc, Lm - Lượng mưa, Vph - Vò phong hóa, Đđl - Đới ảnh hưởng động lực đứt gãy, Đcct - Địa chất công trình, Đctv - Địa chất thủy văn, Mđđg - Mật độ đứt gãy, Mđcn - Mật độ chia cắt ngang, Đcptv - Độ che phủ thực vật.

TLĐ hình thành và phát triển trong một hệ cân bằng mở với các mối tương tác của nhiều yếu tố thành phần gây ra. Mức độ ảnh hưởng của các yếu tố quyết định trượt lở khác nhau và được đánh giá dựa trên việc xây dựng một ma trận so sánh các cặp yếu tố [4, 5].

Trên cơ sở bảng điểm cho các yếu tố gây nên TLĐ, trọng số được xác định bằng phương pháp phân tích cấp bậc. Việc tính trọng số thể hiện vai trò quan trọng của từng yếu tố qua việc lập ma trận so sánh tương quan cặp giữa các yếu tố và tính trọng số trong phân mềm chuyên dụng (bảng 2).

Bảng 2. Ma trận so sánh cặp và trọng số của các yếu tố tác động phát sinh trượt lở đất thành phố Đà Nẵng

Yếu tố	Đd	Lm	Đdl	Vph	Mddg	Đcct	Đctv	Mdcn	Đcptv	Trọng số
Đd	1	1,285	1,800	1,800	3,000	1,800	3,000	9,000	9,000	0,234
Lm	0,778	1	1,400	1,400	2,333	1,400	2,333	7,000	7,000	0,182
Đdl	0,556	0,714	1	1,000	1,667	1,000	1,667	5,000	5,000	0,130
Vph	0,556	0,714	1,000	1	1,667	1,000	1,667	5,000	5,000	0,130
Mddg	0,333	0,428	0,600	0,600	1	0,600	1,000	3,000	3,000	0,078
Đcct	0,556	0,714	0,701	1,000	1,667	1	1,667	5,000	5,000	0,130
Đctv	0,333	0,428	0,600	0,600	1,000	0,600	1	3,000	3,000	0,078
Mdcn	0,111	0,143	0,200	0,200	0,333	0,200	0,333	1	1,000	0,026
Đcptv	0,111	0,143	0,200	0,200	0,333	0,200	0,333	1,000	1	0,026

b. Kết quả phân vùng cảnh báo nguy cơ trượt lở đất thành phố Đà Nẵng

Nhiệm vụ nghiên cứu tai biến trượt lở cho mỗi vùng đều đòi hỏi sản phẩm cuối cùng là bản đồ phân vùng cảnh báo nguy cơ TLĐ. Nguyên tắc chung trong phân vùng nguy cơ trượt lở là đánh giá các yếu tố tác động và mức độ tác động của từng yếu tố. Bản đồ phân vùng cảnh báo nguy cơ TLĐ thành phố Đà Nẵng được xây dựng trên cơ sở của các phép phân tích không gian trong môi trường GIS. Bản đồ nguy cơ trượt lở giá trị số là một bản đồ có rất nhiều giá trị khác nhau. Bản đồ cảnh báo nguy cơ trượt lở thành phố Đà Nẵng được thành lập trên cơ sở tích hợp chín bản đồ nguy cơ trượt lở theo chín yếu tố (bản đồ nguy cơ trượt lở thành phần) dựa vào công nghệ GIS. Trọng số các bản đồ cảnh báo nguy cơ trượt lở thành phố Đà Nẵng và khu vực trọng điểm được xác định bằng phương pháp phân tích cấp bậc Saaty và giá trị LSI được tính như sau :

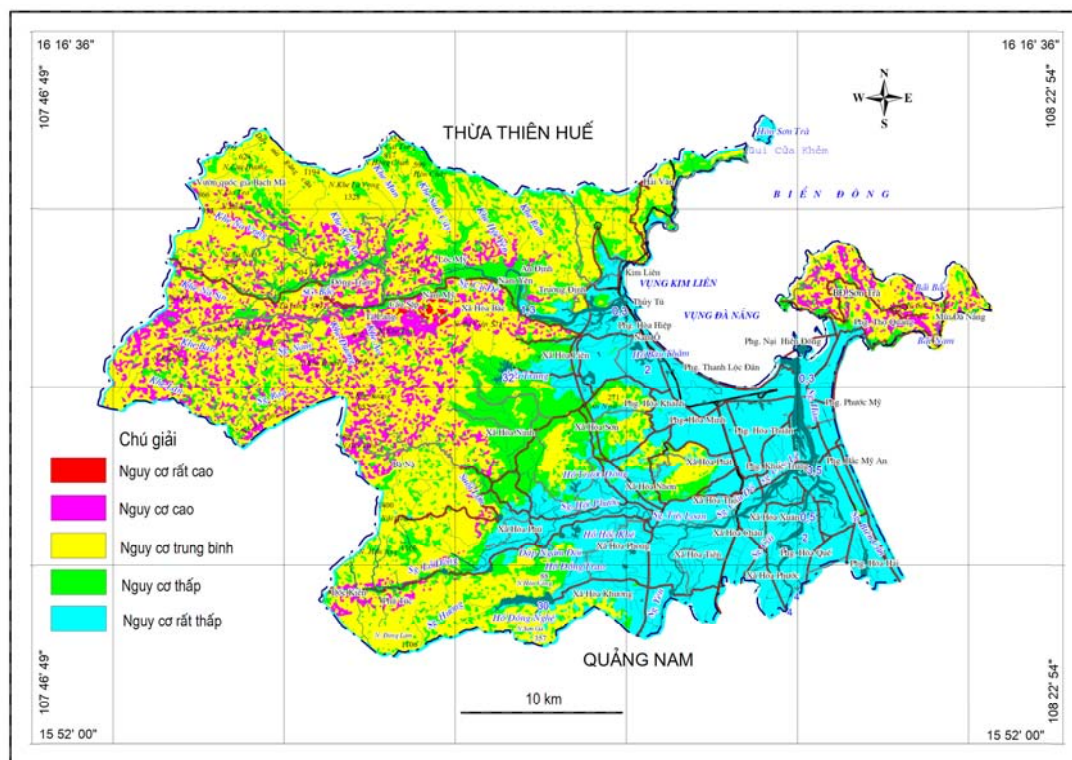
$$LSI (H) = 0,234 \times Bđ_Đd + 0,182 \times Bđ_Lm + 0,078 \times Bđ_Đctv + 0,078 \times Bđ_Mddg + 0,130 \times Bđ_Đdl + 0,026 \times Bđ_Mdcn + 0,026 \times Bđ_Đcptv + 0,130 \times Bđ_Đcct + 0,130 \times Bđ_Vph.$$

Trong đó : LSI - Chỉ số nhạy cảm trượt lở, Bđ_Đd - Bản đồ độ dốc, Bđ_lm - Bản đồ lượng mưa trung bình năm, Bđ_Đctv - Bản đồ địa chất thủy văn, Bđ_Mddg - Bản đồ mật độ đứt gãy, Bđ_Đdl - Bản đồ đới động lực đứt gãy, Bđ_Mdcn - Bản đồ mật độ chia cắt ngang, Bđ_Đcptv - Bản đồ độ che

phủ thực vật, Bđ_Đcct - Bản đồ địa chất công trình, Bđ_Vph - Bản đồ vỏ phong hoá.

Kết quả xử lý tích hợp bản đồ bằng phần mềm chuyên dụng là bản đồ giá trị số với mỗi pixel diện tích có một giá trị LSI tương ứng theo công thức trên. Để xây dựng bản đồ cảnh báo nguy cơ trượt lở, cần phân chia các giá trị LSI trên bản đồ giá trị số thành năm cấp nguy cơ dựa theo đường cong tích lũy xác suất : cấp nguy cơ rất thấp nhỏ hơn 2,95, cấp nguy cơ thấp 2,95 - 4,37, cấp nguy cơ trung bình 4,37 - 5,79, cấp nguy cơ cao 5,79 - 7,21 và cấp nguy cơ rất cao trên 7,21. Với các khoảng giá trị LSI như trên, bản đồ phân vùng cảnh báo nguy cơ trượt lở đất thành phố Đà Nẵng được thành lập với năm cấp nguy cơ (hình 2).

Khu vực có nguy cơ trượt lở rất cao và cao phân bố từ Đốc Kiên đến Ngâm Đồi thuộc xã Hoà Phú; xung quanh khu nghỉ mát Bà Nà thuộc các xã Hoà Phú và Hoà Ninh ; dọc thung lũng sông Cu Đê thuộc các xã Hoà Bắc và Hoà Liên ; phía nam đèo Hải Vân thuộc quận Liên Chiểu và rải rác ở trên bán đảo Sơn Trà thuộc phường Thọ Quang. Khu vực có nguy cơ trượt lở trung bình phân bố tương đối rộng ở phía tây thành phố Đà Nẵng, xung quanh bán đảo Sơn Trà và núi Bà Nà. Khu vực có nguy cơ trượt lở thấp phân bố ở vùng đồi phía tây đồng bằng ven biển, dọc thung lũng sông Túy Loan, hạ lưu sông Lỗ Đông. Khu vực có nguy cơ trượt lở rất thấp phân bố ở vùng đồng bằng ven biển thuộc các xã Hoà Sơn, Hoà Khương, Hoà Trung và các quận Hải Châu, Ngũ Hành Sơn, Liên Chiểu và Thanh Khê (bảng 3).



Hình 2. Bản đồ phân vùng nguy cơ trượt lở thành phố Đà Nẵng

Bảng 3. Thống kê diện tích (ha) cấp độ nguy cơ trượt lở ở thành phố Đà Nẵng

Cấp độ nguy cơ	Đơn vị hành chính (Quận, huyện)					
	Hòa Vang	Hải Châu	Liên Chiểu	Ngũ Hành Sơn	Sơn Trà	Thanh Khê
Rất thấp	17746,25	2420,25	4483,00	3989,00	1182,25	894,50
Thấp	14764,75		1254,00	17,75	593,25	
Trung bình	36271,00				2637,50	
Cao	8015,75				750,00	
Rất cao	120,50				251,00	

KẾT LUẬN

Tại biến trượt lở đất đã và đang diễn biến, phát triển rất phức tạp, gồm 111 điểm trượt lở có quy mô lớn nhỏ khác nhau. Trong đó, có tới 20 khối trượt có quy mô từ lớn đến rất lớn. Phần lớn các khối trượt diễn ra trên vỏ phong hoá đá granit và trầm tích biến chất, trầm tích bờ rời deluvi và proluvi. Những khối trượt có quy mô lớn chủ yếu diễn ra trong lớp vỏ phong hoá ferosialit dày đến

hàng chục mét và trầm tích bờ rời deluvi, proluvi. Các khối trượt có quy mô rất lớn và xuất hiện nhiều lần phân bố tập trung ở Đường Hoàng Sa, bãi Nam và bãi Bắc (bán đảo Sơn Trà), Dốc Kiền (xã Hoà Phú), Quan Nam Ba (xã Hoà Liên), đèo Mũi Châu (xã Hoà Bắc).

Ở thành phố Đà Nẵng, TLD hình thành và phát triển do 9 yếu tố tác động chủ yếu. Trong đó vai trò của độ dốc và lượng mưa là quan trọng nhất, tiếp theo là các yếu tố địa chất công trình, vỏ phong

hoá, đối động lực đứt gãy, mật độ đứt gãy, địa chất thủy văn. Ngoài ra, còn các yếu tố khác có vai trò nhất định tác động thúc đẩy TLĐ như : mật độ chia cắt ngang, độ che phủ thực vật và hoạt động KT-XH của cư dân địa phương.

Đã xây dựng được bản đồ phân vùng nguy cơ TLĐ thành phố Đà Nẵng với 5 cấp nguy cơ. Khu vực có nguy cơ trượt lở cao, rất cao phân bố ở các xã Hoà Liên, Hoà Bắc, Hoà Phú, bán đảo Sơn Trà và đèo Hải Vân. Khu vực có nguy cơ trượt lở trung bình phân bố rải rác ở các xã Hoà Sơn và Hoà Ninh. Khu vực có nguy cơ trượt lở thấp và rất thấp phân bố ở các xã Hoà Sơn, Hoà Khương, các quận Liên Chiểu, Hải Châu, Cẩm Lệ và Ngũ Hành Sơn.

Để phòng tránh TLĐ có hiệu quả cần đầu tư tăng cường mạng lưới dự báo trượt lở, nâng cấp trang thiết bị, hệ thống xử lý thông tin, thiết lập các hệ thống cảnh báo tiên tiến, thống nhất cũng như các công tác cứu hộ cứu nạn nhằm giảm thiểu thiệt hại do tai biến gây ra [2]. Trên phạm vi các khu vực dân cư, công trình kinh tế - xã hội quan trọng đã xảy ra tai biến hoặc đang bị tai biến đe dọa nhất thiết phải có biện pháp phòng tránh cụ thể. Đặc biệt đối với các khu dân cư trong trường hợp có biểu hiện diễn biến phức tạp, cần có biện pháp di dời dân đến khu vực cư an toàn hơn.

TÀI LIỆU DẪN

[1] TRẦN VĂN DƯƠNG, TRẦN TRỌNG HUỆ, 2001 : "Phân vùng tai biến địa chất khu vực Bắc Trung Bộ", Tc Các Khoa học về Trái Đất, T. 22, 4, 416- 422, Hà Nội.

[2] LÊ MỤC ĐÍCH, 2001 : "Kinh nghiệm phòng tránh và kiểm soát tai biến địa chất", Nxb Xây dựng, Hà Nội. (Dịch từ tiếng Trung Quốc).

[3] PHẠM VĂN HÙNG, 2001 : "Đặc điểm hoạt động của các đứt gãy Đệ tứ - Hiện đại khu vực Bắc địa khối Kon Tum", Tc Các Khoa học về Trái Đất, T. 22, 4, 330-377, Hà Nội.

[4] F. GUZZETTI, A. CARRARA, M. CARDINALI, P. REICHENBACH, 1999 : "Landslide hazard evaluation : a review of current techniques and their application in a multi-scale study, Central Italy", Geomorphology, vol. 31, 1-4, 181-216.

[5] SAATY, L. THOMAS, 1994 : Fundamentals of decision making and priority theory with analytic hierarchy process. Pittsburgh: RWS publications, 527.

SUMMARY

Landslide status evaluation and landslide hazard zonation for the Da Nang city

The landslide occurrence in the Da Nang city is strongly affected to the social-economic development.

- At least 110 landslide sites were detected during the last few years, among them 20 blocks are very large in size. The investigations are indicated that, the higher density of landslide is concentrated in the areas of Hoa Lien - Hoa Bac, Doc Kien - Ngam Doi (Hoa Phu) and Son Tra Peninsular.

- The detailed study of landslide in different locations of the city allowed us to recognize the landslide generation that is closely related to the main nine factors. Among the slope stability and rain fall rate are strongly correlated to a large portion of the landslide. The other factors such as the type of weathered crust, the characteristics of engineering geology, hydrogeology, fracture zone of the faults, etc... represent the different correlation with the landslide from location to the location.

- The landslide hazard zonation map was created by the spatial analyses of all the mentioned above affected factors. The role of each factors was estimated from its relation to the landslide in the location and was expressed through the weighted value in the calculation scheme.

- Four degree of landslide risks were separated for the landslide hazard map of the Da Nang city. The communes : Hoa Lien, Hoa Bac, Hoa Phu, Son Tra Peninsular and Hai Van pass are belonged to the very high and high landslide risk. The moderate landslide risks are found in the areas of midland : Hoa Chau, Hoa Phong, Hoa Khuong, Hoa Trung, Cam Le, Hai Chau and Ngu Hanh Son. The remain areas are accepted as the relatively stable zone in relation with landslide.

Ngày nhận bài : 17 - 5 - 2010

Viện Địa chất

(Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam)