

# ĐÁNH GIÁ NGUY CƠ THIẾT HẠI DO TRƯỢT LỞ ĐẤT GÂY RA Ở CÁC HUYỆN MIỀN NÚI TỈNH QUẢNG NGÃI

PHẠM VĂN HÙNG

Email: phamvanhungvdc@gmail.com

*Viện Địa chất, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam*

Ngày nhận bài: 14 - 1 - 2013

## 1. Mở đầu

Các huyện miền núi tỉnh Quảng Ngãi nằm trong vùng có điều kiện tự nhiên rất phức tạp, hàng năm phải hứng chịu những tổn thất không nhỏ do tai biến địa chất gây ra; đặc biệt là trượt lở đất (TLĐ) đang có xu hướng ngày một gia tăng cả về quy mô và tần suất xuất hiện, để lại những hậu quả nặng nề cho cuộc sống của người dân. Dân cư phân bố tập trung ở các thị trấn và dọc theo các trục đường giao thông liên huyện, tỉnh. Tai biến địa chất (TBĐC) nói chung, TLĐ nói riêng có nguy cơ gây thiệt hại lớn ở một số địa phương, ảnh hưởng trực tiếp đến quy hoạch phát triển bền vững kinh tế - xã hội (KT-XH) và bảo vệ môi trường. Do vậy, nghiên cứu TBĐC nói chung, TLĐ nói riêng, nghiên cứu đánh giá nguy cơ thiệt hại do TLĐ gây ra là một trong những nội dung quan trọng, làm cơ sở khoa học phục vụ quản lý tai biến, phòng tránh giảm nhẹ thiệt hại do tai biến gây nên.

Cho đến nay, trên địa bàn các huyện miền núi tỉnh Quảng Ngãi chưa có công trình nào nghiên cứu đánh giá chi tiết nguy cơ thiệt hại do TLĐ gây ra, làm cơ sở cho quản lý tai biến, phòng tránh giảm nhẹ thiên tai, quy hoạch sử dụng hợp lý tài nguyên lãnh thổ và phát triển bền vững KT-XH. Công trình này trình bày những kết quả nghiên cứu bước đầu về nguy cơ thiệt hại do TLĐ gây ra ở các huyện miền núi tỉnh Quảng Ngãi.

## 2. Cơ sở tài liệu và phương pháp nghiên cứu

Các tài liệu sử dụng để đánh giá nguy cơ thiệt hại do tai biến TLĐ gây ra bao gồm bản đồ nguy cơ tai biến TLĐ (H) và bản đồ khả năng chống

chịu tai biến của các đối tượng KT-XH (V). Bản đồ nguy cơ TLĐ các huyện miền núi tỉnh Quảng Ngãi đã được thành lập năm 2013 tỷ lệ 1:50.000 [2]. Các đối tượng chịu tai biến TLĐ ở vùng núi tỉnh Quảng Ngãi biến động rất phức tạp, được đưa vào để đánh giá nguy cơ thiệt hại (R) bao gồm: dân cư, các công trình kinh tế dân sinh, các công trình giao thông, thủy lợi, thủy điện và tài nguyên đất đai. Do có sự biến động của các đối tượng chịu tai biến, nên các tài liệu sử dụng để đánh giá khả năng chịu tai biến TLĐ của các đối tượng KT-XH tính đến tháng 11 năm 2010. Ở vùng núi tỉnh Quảng Ngãi, việc đánh giá dựa trên cơ sở tài liệu quy hoạch phát triển KT-XH tỉnh Quảng Ngãi đến năm 2020 đã được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt ngày 20 tháng 11 năm 2010 [5].

Để đánh giá nguy cơ thiệt hại do TLĐ gây ra, các phương pháp áp dụng bao gồm: phân tích ảnh viễn thám, khảo sát thực địa, phân tích tổng hợp, phân tích so sánh cặp (AHP của Saaty) [3] và phân tích không gian trong môi trường GIS [7, 8]. Bản đồ khả năng chống chịu tai biến của các đối tượng được xây dựng dựa trên phân tích đánh giá vai trò của các đối tượng chịu tai biến trượt lở và được tính theo công thức sau [5]:

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

Trong đó: V - là chỉ số khả năng chống chịu tai biến trượt lở của các đối tượng, W<sub>j</sub> - là trọng số của các đối tượng thứ j, X<sub>ij</sub> - là giá trị của lớp thứ i trong đối tượng chịu 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 khả năng chống chịu tai biến do TLĐ gây nên trên địa bàn vùng núi tỉnh Quảng Ngãi. Bản đồ nguy cơ thiệt hại (R) được thành lập trên cơ sở tích hợp thông tin từ các bản đồ nguy cơ tai biến (H) và bản đồ khả năng chống chịu tai biến của các đối tượng chịu tai biến (V). Như vậy, bản đồ nguy cơ thiệt hại được thành lập theo công thức sau [8]:

$$R = V * H = f(\text{nguy cơ tai biến, đối tượng chịu tai biến}) = \sum_{i,j=1}^n X_i Y_j.$$

Trong đó: R là bản đồ nguy cơ thiệt hại, V là bản đồ khả năng chống chịu tai biến của các đối tượng KT-XH, H là bản đồ nguy cơ tai biến, X là điểm số cấp nguy cơ tai biến i, Y là điểm số của cấp chịu tai biến j.

Phương pháp đánh giá nguy cơ thiệt hại đã được đề cập đến trong nhiều công trình khoa học trên thế giới [1, 3, 8]. Tuy nhiên, ở nước ta đánh giá nguy cơ thiệt hại còn là vấn đề mới và khó, bởi những bất cập chính trong việc xác định độ lớn và luôn biến động của các đối tượng chịu tai biến. Do đó, những kết quả đánh giá nguy cơ thiệt hại do tai biến gây ra của những công trình nghiên cứu trước đây còn mang tính định tính. Vì vậy, trong đánh giá nguy cơ thiệt hại, việc xác định vai trò của từng đối tượng KT-XH ở địa phương mới dừng ở mức độ: coi con người là tài sản vô giá, không thể tính được bằng tiền và là đối tượng quan trọng nhất. Do vậy, mật độ dân cư là đối tượng chịu tai biến quan trọng nhất, tiếp đến là công trình dân sinh (tài sản của nhà nước và nhân dân),.... Trong công trình này, tập thể tác giả đánh giá nguy cơ thiệt hại do TLĐ gây ra trên cơ sở những dữ liệu KT-XH hiện có, cập nhật trong thời gian gần đây và bước đầu được định lượng hoá.

### 3. Kết quả nghiên cứu

#### 3.1. Xây dựng bản đồ nguy cơ thiệt hại do trượt lở đất gây nên

Trong điều kiện các tài liệu thống kê về các đối tượng KT-XH chịu tai biến TLĐ ở địa phương luôn biến động, thay đổi hàng năm, công trình này đã cố gắng cập nhật, thu thập, tổng hợp các số liệu, tài liệu gần đây nhất về tình hình phát triển KT-XH của địa phương, thể hiện trong quy hoạch phát

triển KT-XH tỉnh Quảng Ngãi đến năm 2020 [5]. Trên cơ sở xem xét tổng hợp các hoạt động KT-XH ở địa phương cho thấy, các đối tượng trong khu vực nghiên cứu chịu tai biến, có thể bị thiệt hại do TLĐ gây ra gồm: dân cư, các công trình kinh tế dân sinh, đường giao thông, công trình thủy điện, thủy lợi và tài nguyên đất đai. Nhóm dân cư và các công trình kinh tế dân sinh bao gồm: các cụm dân cư sống ở các thị trấn, dọc các đường quốc lộ, tỉnh lộ, liên huyện, liên xã, liên thôn, các cụm dân cư sống dọc các sông suối, trên các sườn núi ở vùng miền núi. Các công trình xây dựng dân dụng bao gồm: nhà ở, các công trình công cộng trong khu vực như trường học, chợ, bệnh viện, trạm xá, trụ sở các cơ quan hành chính; các công trình xây dựng công nghiệp gồm: các khu vực khai thác khoáng sản, khu công nghiệp,... đều là những đối tượng chịu tác động do TLĐ. Nguy cơ thiệt hại sẽ càng cao khi mật độ công trình càng lớn. Nguy cơ thiệt hại về vật chất và con người sẽ còn lớn hơn khi ở đây đang có những hoạt động đông người. Nhóm công trình giao thông bao gồm: các QL24, các tỉnh lộ 622, 623, 626,... các đường liên huyện, liên xã, liên thôn ở vùng miền núi. Các công trình thủy điện, thủy lợi, kênh mương tưới tiêu và các công trình phụ trợ phục vụ cho thủy điện, thủy lợi như: nhà xưởng, kho bãi, trạm bơm, kênh mương,... Tài nguyên đất gồm: đất dân cư, đất rừng tự nhiên, rừng bảo tồn, rừng đầu nguồn; rừng trồng, rừng sản xuất, khoanh nuôi; đất sản xuất nông nghiệp: trồng lúa, hoa màu, cây nông nghiệp khác. Đánh giá khả năng chống chịu tai biến TLĐ còn được dựa trên cơ sở hiện trạng phát triển KT-XH của địa phương. Những đối tượng KT-XH đã được cập nhật theo các số liệu thống kê có thể được đến thời gian hiện nay. Trong đó, đáng chú ý nhất chính là yếu tố con người và hạ tầng cơ sở KT-XH.

(i) Mật độ dân số được coi là đối tượng quan trọng nhất đối với tai biến TLĐ, cho 9 điểm. Bởi lẽ con người là đối tượng nhạy cảm nhất trong các đối tượng chịu tác động của tai biến TLĐ. Mức độ thiệt hại về người không thể tính bằng vật chất như những đối tượng khác, song về mặt xã hội lại là những tổn thất không thể bù đắp nổi. Khi mật độ dân cư càng cao thì khả năng chống chịu tai biến càng kém, ngược lại, mật độ dân số càng thấp thì khả năng chống chịu tai biến càng tốt. Cấp mật độ dân cư rất lớn là nơi có mật độ dân cư tập trung lớn từ >200 người/km<sup>2</sup> như: thị trấn Trà Xuân, Di Lăng. Những nơi này là nơi tập trung phát triển dân cư khá mạnh, bởi đây là trung tâm hành chính huyện. Cấp mật độ dân cư lớn là nơi có mật độ dân

cư tập trung 100-200 người/km<sup>2</sup> như: các xã bao quanh các thị trấn Trà Xuân, Di Lăng và các thị trấn khác của các huyện miền núi tỉnh Quảng Ngãi. Những nơi này là nơi tập trung phát triển dân cư lớn, bởi đây là trung tâm hành chính huyện. Mật độ dân số trung bình là những nơi tập trung dân cư với mật độ dân cư 50-100 người/km<sup>2</sup>. Đó chính là các xã thuộc huyện Ba Tơ, Sơn Hà, Minh Long và một số xã ở Trà Bồng và Tây Trà. Mật độ dân số thấp là những nơi có mật độ dân cư 25-50 người/km<sup>2</sup> và rất thấp là <25 người/km<sup>2</sup>; phân bố rộng rãi trong khu vực nghiên cứu. Điểm cho các cấp mật độ dân số theo khả năng chống chịu tai biến: rất tốt (<25 người/km<sup>2</sup>) - 1, tốt (25-50) - 3, trung bình (50-100) - 5, kém (100-200) - 7, rất kém (>200) - 9.

(ii) Mật độ công trình kinh tế dân sinh được coi là đối tượng quan trọng thứ 2 đối với tai biến TLĐ, cho 7 điểm. Bởi lẽ, các công trình dân sinh chính là toàn bộ tài sản của cư dân cũng như của Nhà nước trên địa bàn sinh sống của người dân địa phương. Mật độ công trình kinh tế dân sinh rất lớn (>152 công trình/km<sup>2</sup>) là nơi có mật độ dân cư tập trung rất lớn, các công trình dân sinh của Nhà nước, địa phương cũng tập trung ở những nơi này, như: thị trấn Trà Xuân, Di Lăng, các xã Trà Phong, Long Hiệp, Sơn Tân và thị trấn Ba Tơ. Cấp mật độ công trình kinh tế dân sinh lớn (114-152 Ctr/km<sup>2</sup>) là nơi có mật độ dân cư tập trung lớn như các xã bao quanh các thị trấn huyện. Mật độ công trình kinh tế dân sinh trung bình là những nơi tập trung dân cư với mức trung bình. Đó chính là các xã thuộc huyện Ba Tơ, Sơn Hà, Minh Long và một số xã ở Trà Bồng và Tây Trà. Mật độ công trình kinh tế dân sinh thấp, rất thấp là những nơi có mật độ dân cư thấp và rất thấp. Tùy thuộc vào mật độ công trình kinh tế dân sinh, có thể chia làm 5 cấp: rất lớn, lớn, trung bình, nhỏ và rất nhỏ và tương ứng là cấp độ chịu tai biến rất kém, kém, trung bình, tốt và rất tốt. Điểm của các cấp khả năng chống chịu tai biến như sau: rất tốt (<39 công trình/km<sup>2</sup>) - 1, tốt (39-76) - 3, trung bình (76-114) - 5, kém (114-152) - 7 và rất kém (>152) - 9.

(iii) Nhóm các công trình giao thông, bao gồm các đường quốc lộ, tỉnh lộ và các tuyến đường liên huyện, liên xã, liên thôn bản được đánh giá là đối tượng chịu tai biến TLĐ thứ 3 trong các đối tượng phát triển KT-XH và cho 5 điểm. Bởi lẽ, chúng là hạ tầng cơ sở trong sự phát triển KT-XH của địa phương. Đối tượng giao thông cũng được chia thành 5 cấp: rất lớn, lớn, trung bình, nhỏ và rất

nhỏ. Trên địa bàn huyện miền núi, mật độ đường giao thông thuộc cấp độ rất lớn (>1,891km/km<sup>2</sup>) tập trung ở xung quanh một số thị trấn huyện Tây Trà, Trà Bồng, Sơn Hà, Ba Tơ. Mật độ đường giao thông ở các cấp độ trung bình, nhỏ và rất nhỏ phân bố ở các xã xa trung tâm huyện. Khả năng chống chịu tai biến của đối tượng mật độ giao thông thể hiện là mật độ giao thông càng lớn, khả năng chống chịu tai biến càng kém. Điểm của các cấp mật độ giao thông: rất tốt (<0,428km/km<sup>2</sup>) - 1, tốt (0,428-0,846) - 3, trung bình (0,846-1,264) - 5, kém (1,264-1,891) - 7, rất kém (>1,891) - 9.

(iv) Nhóm các công trình thủy lợi, thủy điện được đánh giá là đối tượng có vai trò quan trọng trong sự phát triển KT-XH ở địa phương. Đối tượng này được đánh giá là đối tượng chịu tai biến thứ 4 trong tổng thể các đối tượng KT-XH chịu tai biến và cho 3 điểm. Đối tượng này cũng được chia thành 5 cấp dựa vào giá trị đầu tư phục vụ phát triển KT-XH của các công trình: rất lớn, lớn, trung bình, nhỏ và rất nhỏ. Trên địa bàn các huyện miền núi tỉnh Quảng Ngãi, trong sự phát triển KT-XH, công trình hồ đập thủy điện là quan trọng nhất, tiếp đến là công trình thủy lợi, kênh mương tưới tiêu và các công trình phụ trợ khác. Các công trình thủy điện ở vùng núi Quảng Ngãi phân bố ở các huyện Trà Bồng, Tây Trà, Sơn Tây như: thủy điện Cà Đú, Hà Nang, Đăk Đring. Các công trình thủy lợi cũng phân bố rải rác ở các huyện như ở các xã Trà Bình, Trà Phú, Trà Giang và Trà Tân (huyện Trà Bồng), Di Lăng, Sơn Giang, Sơn Hạ, Sơn Liên (huyện Sơn Hà), Long Sơn, Long Mai, Long Hiệp (huyện Minh Long), Ba Tơ, Ba Trang, Ba Liên, Ba Khâm (huyện Ba Tơ). Các kênh tưới tiêu, trạm bơm, kho vật tư và các công trình phụ trợ khác như: cống, đập nhỏ, kè,... phân bố rải rác trên địa bàn các huyện miền núi Trà Bồng, Tây Trà, Sơn Tây, Sơn Hà, Minh Long và Ba Tơ. Khả năng chống chịu tai biến TLĐ của các công trình thủy điện, thủy lợi, kênh tưới tiêu, trạm bơm và các công trình phụ trợ khác tương ứng là rất kém, kém, trung bình, tốt, rất tốt. Điểm của các cấp công trình thủy điện, thủy lợi: rất tốt (công trình khác) - 1, tốt (trạm bơm, kho vận) - 3, trung bình (kênh tưới tiêu) - 5, kém (thủy lợi) - 7, rất kém (thủy điện) - 9.

(5) Nhóm đối tượng sử dụng đất (đất đã và đang được sử dụng) bao gồm: đất dân cư, đất sản xuất nông nghiệp, lâm nghiệp và rừng tự nhiên, rừng bảo tồn đầu nguồn. Vai trò của các loại đất trong sự phát triển KT-XH ở địa phương được

đánh giá là đối tượng chịu tai biến thứ 5 và cho 1 điểm. Đối tượng này cũng được phân chia thành 5 cấp: rất lớn, lớn, trung bình, nhỏ và rất nhỏ. Cấp độ rất lớn là những nơi phân bố đất dân cư phục vụ cho làm nhà ở, các công trình dân sinh như: trạm xá, trường học, bệnh viện và trụ sở UBND huyện, phường, xã. Cấp độ lớn là đất sản xuất nông nghiệp, trồng cây lương thực phục vụ trực tiếp đời sống của cư dân địa phương như: đất trồng lúa, hoa màu, cây công nghiệp thuộc loại lớn. Đây chính là nguồn cung cấp lương thực, thực phẩm chính cho đời sống của cư dân địa phương. Cấp độ trung bình là những diện tích đất rừng trồng, khoanh nuôi,

rừng sản xuất. Đây cũng là nguồn thu chính của cư dân địa phương. Cấp độ nhỏ và rất nhỏ là đất rừng tái sinh, rừng tự nhiên và rừng đầu nguồn. Khả năng chống chịu tai biến của các loại đất tương ứng là rất kém, kém, trung bình, tốt và rất tốt. Điểm cho các cấp độ chịu tai biến TLĐ của đối tượng này ở vùng núi tỉnh Quảng Ngãi tương ứng là 9, 7, 5, 3, 1.

Trên cơ sở 5 đối tượng chịu tai biến TLĐ nêu trên, áp dụng phương pháp phân tích so sánh cặp thông minh đã cho phép xác lập ma trận so sánh cặp các đối tượng chịu tai biến và từ đó tính trọng số của chúng (bảng 1).

**Bảng 1. Ma trận so sánh cặp các đối tượng chịu tai biến trượt lở đất**

Các đối tượng chịu tai biến trượt lở đất	Tài nguyên đất	Thủy điện, thủy lợi	Công trình giao thông	Công trình dân sinh	Dân cư
Tài nguyên đất (1)	1	3,000	5,000	7,000	9,000
Thủy điện, thủy lợi (3)	0,333	1	1,667	2,333	3,000
Công trình giao thông (5)	0,200	0,600	1	1,400	1,800
Công trình dân sinh (7)	0,143	0,429	0,714	1	1,286
Dân cư (9)	0,111	0,333	0,556	0,778	1

Trọng số của các đối tượng chịu tai biến được xác định trên cơ sở đánh giá vai trò của từng nhóm đối tượng chịu tai biến và cho điểm. Vai trò của từng đối tượng chịu tai biến chính là độ lớn, hay vai trò của chúng đối với đời sống KT-XH ở địa phương. Khả năng chống chịu tai biến kém hay tốt chính là nhờ vào vai trò này của chúng trong đời sống KT-XH. Trọng số của các đối tượng được gán

theo thứ tự tầm quan trọng của từng đối tượng trên cơ sở giải ma trận tương quan so sánh cặp giữa 5 đối tượng chịu tai biến nêu trên. Theo nguyên tắc so sánh nói trên và vector nguyên lý Eigen (đối tượng nào có khả năng chống chịu tai biến kém nhất thì có trọng số lớn nhất và ngược lại), cho phép tính được một “tập hợp các trọng số phù hợp nhất” (bảng 2).

**Bảng 2. Trọng số của các đối tượng chịu tai biến trượt lở đất**

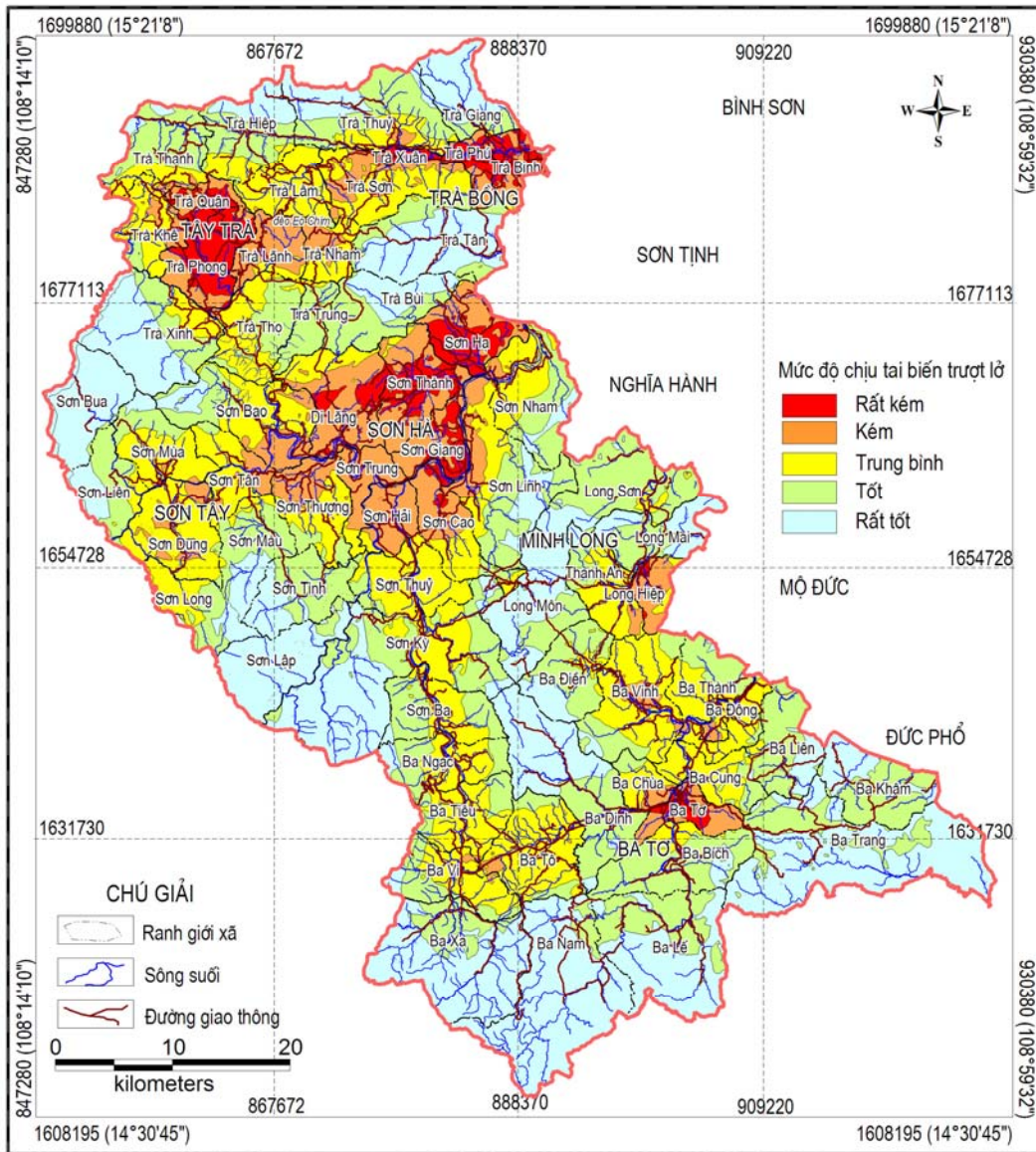
Đối tượng chịu tai biến	Dân cư	Công trình dân sinh	Công trình giao thông	Thủy điện, thủy lợi	Sử dụng đất
Trọng số	0,360	0,280	0,200	0,120	0,040

Bản đồ khả năng chống chịu tai biến (V) (hình 1) được xây dựng trên cơ sở tích hợp các bản đồ đối tượng chịu tai biến thành phần bằng phép phân tích không gian trong môi trường GIS. Bản đồ khả năng chống chịu tai biến của các đối tượng (V) được xây dựng trên cơ sở tích hợp 5 bản đồ đối tượng chịu tai biến thành phần (5 bản đồ khả năng chống chịu tai biến của các đối tượng KT-XH chịu tai biến TLĐ). Bản đồ khả năng chống chịu tai biến TLĐ của các đối tượng được xây dựng theo công thức sau:  $V = 0,360 \times Bđ\_Dc + 0,280 \times Bđ\_Ctrds + 0,200 \times Bđ\_Ctrgt + 0,120 \times Bđ\_Ctrtdtl + 0,040 \times Bđ\_Tngđ$ .

Trong đó: V- Bản đồ khả năng chống chịu tai biến của các đối tượng KT-XH, Bđ\_Dc là bản đồ mật độ dân số, Bđ\_Ctrds là bản đồ mật độ công trình

dân sinh, Bđ\_Ctrgt là bản đồ mật độ đường giao thông, Bđ\_Ctrtdtl là bản đồ các công trình thủy điện, thủy lợi và Bđ\_Tngđ là bản đồ tài nguyên đất (sử dụng đất).

Đánh giá nguy cơ thiệt hại là quá trình xác định mức độ thiệt hại của các đối tượng chịu tai biến khi tai biến tác động đến chúng. Trên những khu vực có nguy cơ TLĐ rất cao và khả năng chống chịu tai biến của các đối tượng rất kém, thì nguy cơ thiệt hại ở khu vực này là rất lớn. Ngược lại, những khu vực có nguy cơ TLĐ rất thấp và khả năng chống chịu tai biến của các đối tượng lại rất tốt, thì những khu vực ấy có nguy cơ thiệt hại là rất thấp. Ma trận đánh giá nguy cơ thiệt hại do tai biến TLĐ gây ra ở các huyện miền núi tỉnh Quảng Ngãi đã được thiết lập (bảng 3).



Hình 1. Bản đồ khả năng chống chịu tai biến trượt lở đất các huyện miền núi tỉnh Quảng Ngãi

**Bảng 3. Ma trận đánh giá nguy cơ thiệt hại do tai biến trượt lở đất gây ra**

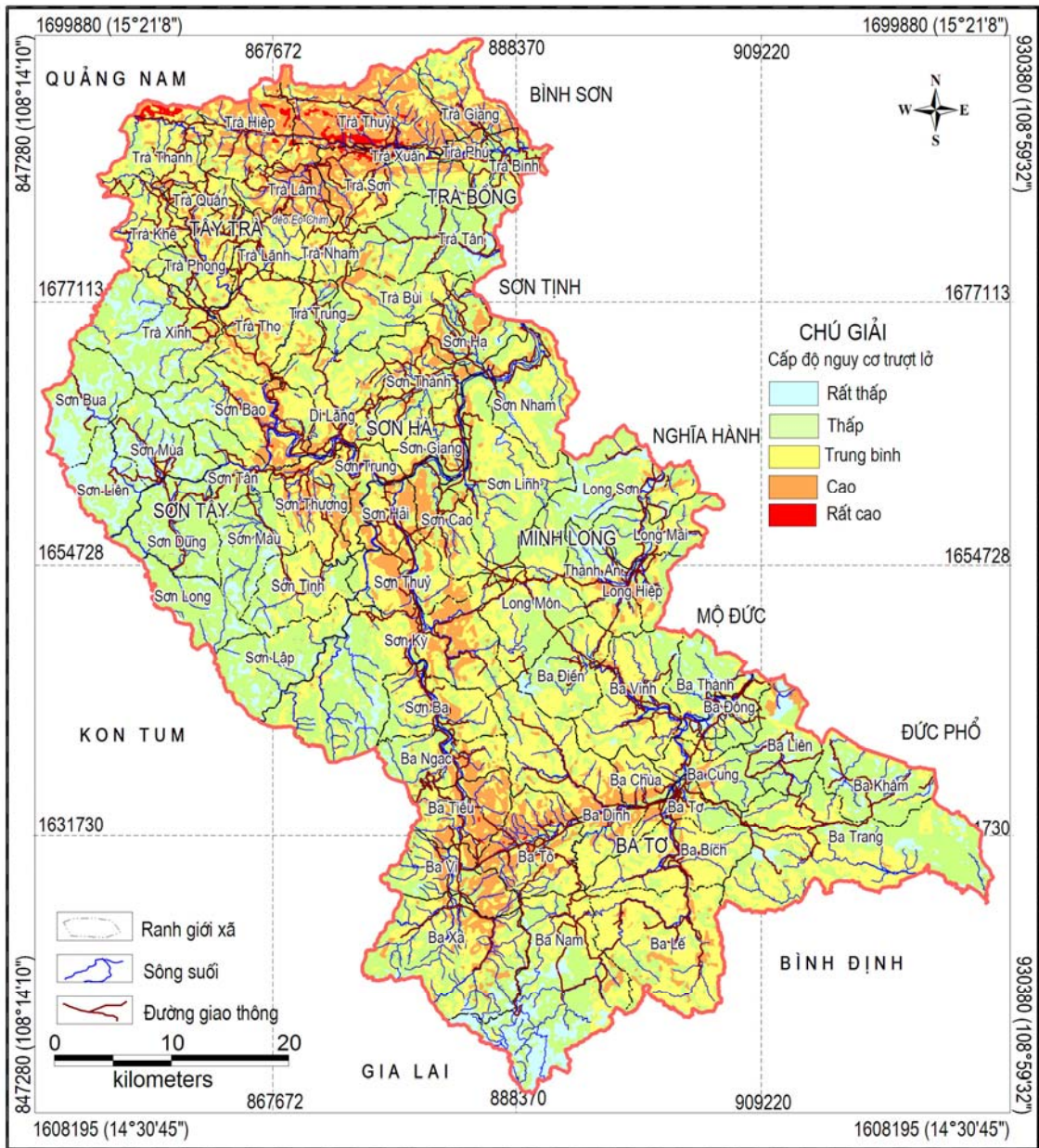
Khả năng chống chịu tai biến	Nguy cơ trượt lở đất				
	Rất tốt	Tốt	Trung bình	Kém	Rất kém
Rất thấp	RT	RT	RT	T	TB
Thấp	RT	T	T	T	TB
Trung bình	T	T	TB	TB	L
Cao	T	TB	L	L	RL
Rất cao	TB	L	L	RL	RL

Chú thích: Cấp nguy cơ thiệt hại RT - Rất thấp; T - Thấp; Trung bình - TB; L - Lớn; RL - Rất lớn

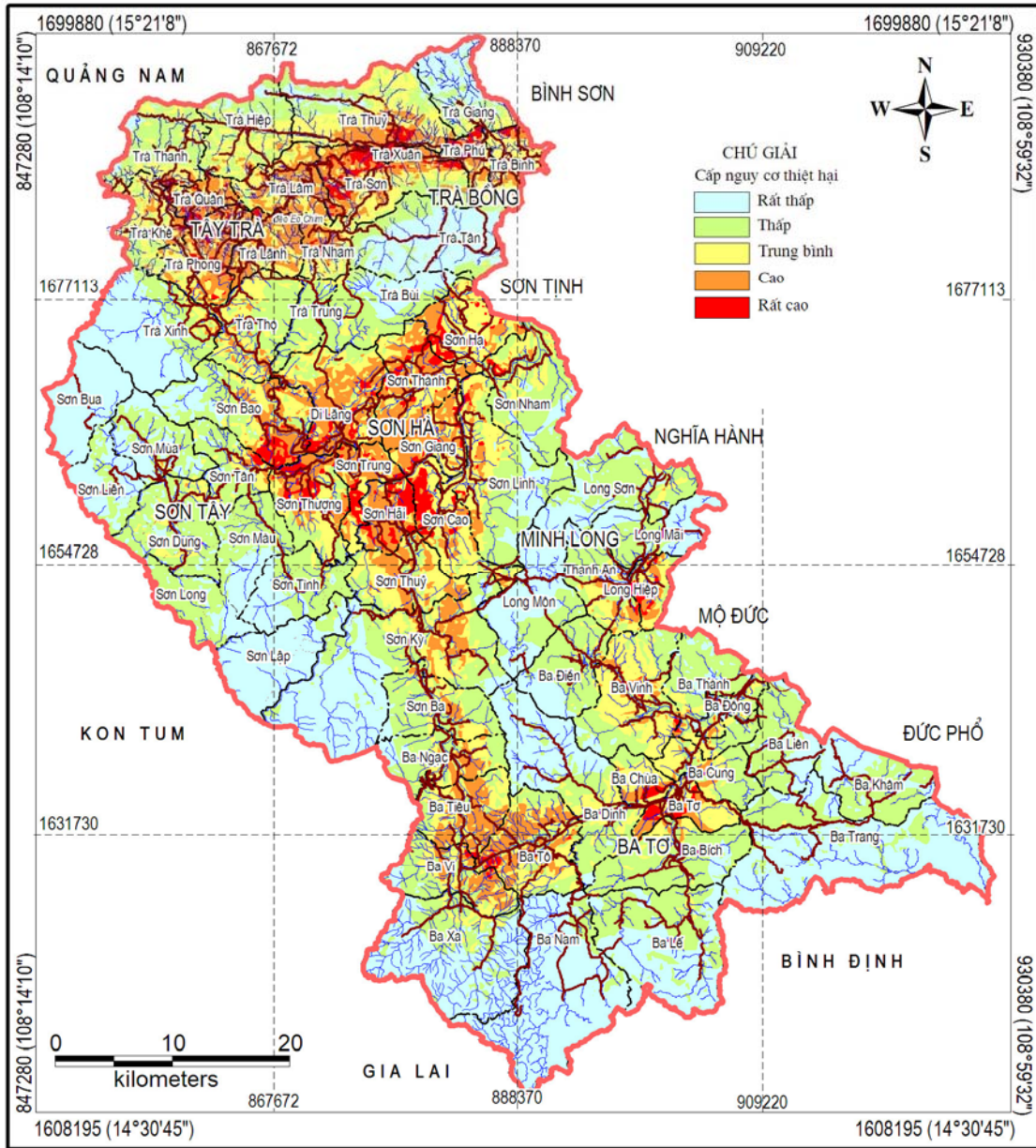
Bản đồ nguy cơ thiệt hại các huyện miền núi tỉnh Quảng Ngãi (hình 3) được tích hợp từ bản đồ nguy cơ TLĐ (hình 2) với bản đồ khả năng chống chịu tai biến của các đối tượng KT-XH (hình 1) thông qua công cụ GIS theo ma trận.

Bản đồ nguy cơ thiệt hại do TLĐ các huyện miền núi tỉnh Quảng Ngãi thể hiện ở 5 cấp khác nhau (hình 3): nguy cơ thiệt hại rất thấp, thấp, trung bình, lớn và rất lớn.





Hình 2. Bản đồ nguy cơ trượt lở đất các huyện miền núi tỉnh Quảng Ngãi [4]



Hình 3. Bản đồ nguy cơ thiệt hại do TLĐ các huyện miền núi tỉnh Quảng Ngãi

### 3.2. Đánh giá nguy cơ thiệt hại do TLĐ gây ra

#### 3.2.1. Huyện Tây Trà

Huyện Tây Trà nằm ở phía tây bắc khu vực nghiên cứu, có diện tích rộng 33776 ha với dân số 17825 người phân bố tập trung ở các xã Trà Phong, Trà Lãnh, Trà Thọ, Trà Thanh, rải rác ở các xã Trà Khê, Trà Quân, Trà Xinh, Trà Trung và dọc theo các tỉnh lộ: TL622B, TL626. Kết quả khoan vùng

nguy cơ thiệt hại do TLĐ gây ra cho thấy, phần lớn diện tích huyện Tây Trà có nguy cơ thiệt hại ở cấp trung bình và thấp (khoảng 58,47%). Cấp nguy cơ thiệt hại cao và rất cao chiếm 24,34% diện tích của huyện. Do vậy, huyện Tây Trà có nguy cơ thiệt hại do TLĐ ở mức độ trung bình - thấp. Thống kê nguy cơ thiệt hại theo từng xã cho thấy, các xã Trà Phong, Trà Lãnh và Trà Quân có nguy cơ thiệt hại ở mức cao trong huyện (bảng 4).

**Bảng 4. Thống kê nguy cơ thiệt hại theo diện tích huyện Tây Trà (ha)**

Đơn vị hành chính (xã)	Cấp nguy cơ thiệt hại				
	Rất cao	Cao	Trung bình	Thấp	Rất thấp
Trà Khê	73,00	504,00	1532,00	970,00	116,00
Trà Lãnh	144,00	1691,00	896,00	93,00	0,00
Trà Nham	128,00	718,00	1005,00	362,00	0,00
Trà Phong	379,00	2173,00	1387,00	101,00	0,00
Trà Quân	292,00	1023,00	412,00	106,00	0,00
Trà Thanh	158,00	117,00	1143,00	2944,00	223,00
Trà Thọ	110,00	519,00	1890,00	2539,00	107,00
Trà Trung	0,00	108,00	274,00	1682,00	57,00
Trà Xinh	0,00	85,00	486,00	2062,00	5167,00
Tổng cộng (ha)	1284,00	6938,00	9025,00	10859,00	5670,00
Phần trăm (%)	3,80%	20,54%	26,72%	32,15%	16,79%

Vùng có nguy cơ thiệt hại do TLD rất cao rộng 1284 ha, chiếm 3,8% diện tích của huyện và phân bố ở các xã Trà Phong, Trà Quân và Trà Lãnh. Vùng có nguy cơ thiệt hại do TLD cao rộng 6938 ha, chiếm 20,54% diện tích của huyện; phân bố thành những dải kéo dài theo phương á kinh tuyến và á vĩ tuyến thuộc địa phận các xã Trà Thanh, Trà Quân, Trà Khê, Trà Lãnh, Trà Thọ, Trà Phong và Trà Nham. Vùng có nguy cơ thiệt hại do TLD trung bình rộng 9025 ha, chiếm 26,72% diện tích của huyện; phân bố thành những dải kéo dài theo phương á kinh tuyến và á vĩ tuyến thuộc địa phận các xã Trà Thanh, Trà Khê, Trà Quân, Trà Lãnh, Trà Thọ, Trà Phong. Vùng có nguy cơ thiệt hại do TLD thấp rộng 10859 ha, chiếm 32,15% diện tích của huyện; phân bố thành những dải kéo dài theo phương á kinh tuyến và TB-ĐN thuộc địa phận các xã Trà Khê, Trà Thanh, Trà Thọ, Trà

Xinh và Trà Trung. Vùng có nguy cơ thiệt hại do TLD rất thấp rộng 5670 ha, chiếm 16,79% diện tích của huyện; phân bố rải rác thuộc địa phận các xã trong huyện, ở dọc theo các đồng bằng thung lũng sông và trũng giữa núi của huyện Tây Trà.

### 3.2.2. Huyện Trà Bồng

Huyện Trà Bồng có diện tích rộng 41926 ha với 29745 người phân bố tập trung ở thị trấn Trà Xuân, các xã dọc thung lũng sông Trà Bồng: Trà Giang, Trà Bình, Trà Phú, Trà Thủy, Trà Sơn và Trà Lâm. Kết quả khoan vùng nguy cơ thiệt hại do TLD cho thấy, phần lớn diện tích huyện Trà Bồng có nguy cơ thiệt hại do TLD ở cấp thấp và rất thấp (khoảng 79,37%). Cấp nguy cơ thiệt hại do trượt lở cao và rất cao chiếm phần ít hơn, khoảng 20,63% diện tích của huyện. Như vậy, huyện Trà Bồng có nguy cơ thiệt hại do TLD ở mức trung bình-thấp (bảng 5).

**Bảng 5. Thống kê nguy cơ thiệt hại theo diện tích huyện Trà Bồng (ha)**

Đơn vị hành chính (xã)	Cấp nguy cơ thiệt hại				
	Rất cao	Cao	Trung bình	Thấp	Rất thấp
Trà Bình	112,00	270,00	1692,00	80,00	0,00
Trà Bù	0,00	108,00	269,00	3049,00	1859,00
Trà Giang	0,00	101,00	493,00	1080,00	1947,00
Trà Hiệp	0,00	212,00	1775,00	2445,00	342,00
Trà Lâm	108,00	1943,00	1207,00	338,00	0,00
Trà Phú	179,00	595,00	806,00	52,00	0,00
Trà Sơn	983,00	1836,00	1746,00	1112,00	29,00
Trà Thủy	248,00	1416,00	2890,00	1975,00	806,00
Trà Tân	0,00	0,00	23,00	2003,00	5086,00
Trà Xuân	271,00	269,00	42,00	129,00	0,00
Tổng cộng (ha)	1901,00	6750,00	10943,00	12263,00	10069,00
Phần trăm (%)	4,53	16,10	26,10	29,25	24,02



Vùng có nguy cơ thiệt hại do TLĐ rất cao rộng 1901 ha, chiếm 4,53% diện tích của huyện và phân bố ở các xã Trà Sơn, Trà Thủy, Trà Lâm và thị trấn Trà Xuân, huyện Trà Bồng. Vùng có nguy cơ thiệt hại do TLĐ cao rộng 6750 ha, chiếm 16,10% diện tích của huyện; phân bố thành những dải kéo dài theo phương á vĩ tuyến thuộc địa phận các xã Trà Hiệp, Trà Lâm, Trà Thủy, Trà Sơn, Trà Phú và Trà Bình. Vùng có nguy cơ thiệt hại do TLĐ trung bình rộng 10943ha, chiếm 26,10% diện tích của huyện; phân bố thành những dải kéo dài theo á vĩ tuyến thuộc địa phận các xã Trà Bình, Trà Phú, Trà Hiệp, Trà Lâm và Trà Thủy. Vùng có nguy cơ thiệt hại do TLĐ thấp rộng 12263 ha, chiếm 29,25% diện tích của huyện; phân bố thành những dải kéo dài theo phương á vĩ tuyến thuộc địa phận các xã Trà Bùi, Trà Giang, Trà Hiệp, Trà Tân và Trà

Thủy. Vùng có nguy cơ thiệt hại do TLĐ rất thấp rộng 10069 ha, chiếm 24,02% diện tích của huyện; phân bố rải rác thuộc địa phận các xã Trà Bùi, Trà Giang, Trà Thủy, Trà Tân và Trà Hiệp.

### 3.2.3. Huyện Sơn Tây

Huyện Sơn Tây có diện tích rộng 38222 ha với 18119 người phân bố tập trung ở xã Sơn Mùa, Sơn Tân và Sơn Dung, các xã dọc thung lũng sông Mầu: Sơn Mầu, Sơn Tinh. Kết quả khoan vùng nguy cơ thiệt hại do trượt lở đất cho thấy, phần lớn diện tích huyện Sơn Tây có nguy cơ thiệt hại do TLĐ ở cấp trung bình, thấp và rất thấp (khoảng 93,61%). Cấp nguy cơ thiệt hại do trượt lở cao và rất cao chiếm phần rất ít, 1,00% diện tích của huyện. Như vậy, huyện Sơn Tây có nguy cơ thiệt hại do TLĐ ở mức độ thấp - rất thấp (bảng 6).

**Bảng 6. Thống kê nguy cơ thiệt hại theo diện tích huyện Sơn Tây (ha)**

Đơn vị hành chính (xã)	Cấp nguy cơ thiệt hại				
	Rất cao	Cao	Trung bình	Thấp	Rất thấp
Sơn Bua	0,00	0,00	0,00	54,00	4302,00
Sơn Dung	0,00	9,00	816,00	3878,00	657,00
Sơn Liên	0,00	0,00	0,00	996,00	2481,00
Sơn Long	0,00	0,00	4,00	2309,00	1015,00
Sơn Lập	0,00	0,00	6,00	308,00	5101,00
Sơn Mầu	0,00	0,00	4,00	2678,00	1497,00
Sơn Mùa	0,00	15,00	156,00	1988,00	1892,00
Sơn Tân	90,00	189,00	631,00	1966,00	293,00
Sơn Tinh	0,00	0,00	125,00	2549,00	1685,00
Tổng cộng (ha)	90,00	313,00	2042,00	16854,00	18923,00
Phần trăm (%)	0,20	0,80	5,34	44,10	49,51

Vùng có nguy cơ thiệt hại do TLĐ rất cao và cao rộng 403 ha, chiếm 1,00% diện tích của huyện và phân bố ở xã Sơn Tân. Vùng có nguy cơ thiệt hại do TLĐ trung bình rộng 2042 ha, chiếm 5,34% diện tích của huyện; phân bố thành những dải kéo dài theo á kinh tuyến thuộc địa phận các xã Sơn Tân, Sơn Dung, Sơn Mùa và Sơn Tinh. Vùng có nguy cơ thiệt hại do TLĐ thấp và rất thấp rộng 35777 ha, chiếm 93,61% diện tích của huyện; phân bố thành những dải kéo dài theo phương á kinh tuyến thuộc địa phận các xã Sơn Dung, Sơn Long, Sơn Mầu, Sơn Mùa, Sơn Tân và Sơn Tinh. Ngoài ra vùng nguy cơ thiệt hại thấp và rất thấp còn phân bố rộng khắp ở các xã Sơn Bua, Sơn Liên và Sơn Lập.

### 3.2.4. Huyện Sơn Hà

Huyện Sơn Hà có diện tích rộng 75192 ha với 68448 người phân bố tập trung ở thị trấn Di Lăng, các xã Sơn Hạ, Sơn Thành và Sơn Giang và các xã dọc thung lũng sông Re: Sơn Trung, Sơn Hải, Sơn Thủy, Sơn Kỳ và Sơn Ba. Kết quả khoan vùng nguy cơ thiệt hại do TLĐ cho thấy, phần lớn diện tích huyện Sơn Hà có nguy cơ thiệt hại do trượt lở đất ở cấp từ cao đến trung bình và thấp (khoảng 79,21%). Hai cấp nguy cơ thiệt hại do trượt lở rất cao và rất thấp ở huyện Sơn Hà chỉ chiếm phần rất ít, 20,80% diện tích của huyện. Như vậy, kết quả khoan vùng nguy cơ thiệt hại do TLĐ gây nên ở huyện Sơn Hà cho thấy, huyện Sơn Hà có nguy cơ thiệt hại do trượt lở đất ở mức độ cao - trung bình (bảng 7).

**Bảng 7. Thống kê nguy cơ thiệt hại theo diện tích huyện Sơn Hà (ha)**

Đơn vị hành chính (xã)	Cấp nguy cơ thiệt hại				
	Rất cao	Cao	Trung bình	Thấp	Rất thấp
Di Lăng	408,00	2694,00	1820,00	762,00	7,00
Sơn Ba	0,00	385,00	911,00	3011,00	191,00
Sơn Bao	562,00	1634,00	1525,00	2051,00	1111,00
Sơn Cao	675,00	696,00	2319,00	302,00	16,00
Sơn Giang	271,00	1160,00	1179,00	17,00	0,00
Sơn Hạ	703,00	1318,00	352,00	2,00	0,00
Sơn Hải	402,00	832,00	2457,00	203,00	0,00
Sơn Kỳ	0,00	1254,00	1687,00	4551,00	7179,00
Sơn Linh	117,00	545,00	2475,00	3568,00	1497,00
Sơn Nham	75,00	122,00	1217,00	3838,00	788,00
Sơn Thủy	1,00	1344,00	2165,00	976,00	12,00
Sơn Thượng	621,00	1408,00	1436,00	1032,00	14,00
Sơn Thành	535,00	2462,00	1793,00	96,00	0,00
Sơn Trung	439,00	1111,00	833,00	18,00	7,00
Tổng cộng (ha)	4809,00	16965,00	22169,00	20427,00	10822,00
Phần trăm (%)	6,40	22,56	29,48	27,17	14,4

Vùng có nguy cơ thiệt hại do TLĐ rất cao rộng 4809 ha, chiếm 6,40% diện tích của huyện và phân bố ở các xã Sơn Bao, Sơn Cao, Sơn Hạ, Sơn Hải, Sơn Thượng, Sơn Trung và thị trấn Di Lăng. Tuy nhiên, diện tích của vùng có nguy cơ thiệt hại rất cao ở các xã nói trên không lớn, chỉ vài trăm hecta. Vùng có nguy cơ thiệt hại do TLĐ cao rộng 16965 ha, chiếm 22,56% diện tích của huyện; phân bố thành những dải kéo dài theo phương á kinh tuyến thuộc địa phận các xã Sơn Bao, Sơn Cao, Sơn Hạ, Sơn Kỳ, Sơn Thủy, Sơn Thành, Sơn Trung và thị trấn Di Lăng. Vùng có nguy cơ thiệt hại do TLĐ trung bình rộng 22169 ha, chiếm 29,48% diện tích của huyện; phân bố thành những dải kéo dài theo á kinh tuyến thuộc địa phận hầu hết các xã và thị trấn trong huyện. Vùng có nguy cơ thiệt hại do TLĐ thấp rộng 20427 ha, chiếm 27,17% diện tích của huyện; phân bố thành những dải kéo dài theo phương á kinh tuyến thuộc địa phận các xã Sơn

Bao, Sơn Kỳ, Sơn Linh, Sơn Nham và thị trấn Di Lăng. Vùng có nguy cơ thiệt hại do TLĐ rất thấp rộng 10822 ha, chiếm 14,40% diện tích của huyện; phân bố rải rác thuộc địa phận các xã Sơn Ba, Sơn Bao, Sơn Kỳ, Sơn Linh và Sơn Nham.

### 3.2.5. Huyện Minh Long

Huyện Minh Long có diện tích rộng 21690 ha với 15521 người phân bố tập trung ở các xã Long Hiệp, Thanh An và các xã dọc thung lũng sông Phước Giang: Long Sơn và Long Mai. Kết quả khoanh vùng nguy cơ thiệt hại do TLĐ cho thấy, phần lớn diện tích huyện Minh Long có nguy cơ thiệt hại do TLĐ ở cấp từ thấp đến rất thấp (khoảng 84,86%). Cấp nguy cơ thiệt hại do trượt lở rất cao, cao và trung bình chiếm phần rất ít, khoảng 15,14% diện tích của huyện. Như vậy, huyện Minh Long có nguy cơ thiệt hại do TLĐ ở mức độ thấp - rất thấp (bảng 8).

**Bảng 8. Thống kê nguy cơ thiệt hại theo diện tích huyện Minh Long**

Đơn vị hành chính (xã)	Cấp nguy cơ thiệt hại				
	Rất cao	Cao	Trung bình	Thấp	Rất thấp
Long Hiệp	215,00	374,00	805,00	294,00	32,00
Long Mai	0,00	0,00	58,00	1449,00	2177,00
Thanh An	33,00	422,00	905,00	1843,00	531,00
Long Môn	0,00	0,00	76,00	1496,00	4464,00
Long Sơn	0,00	78,00	271,00	3965,00	2202,00
Tổng cộng (ha)	248,00	874,00	2115,00	9047,00	9406,00
Phần trăm (%)	1,14	4,00	10,00	41,60	43,26

Vùng có nguy cơ thiệt hại do TLĐ rất cao và cao rộng 1122 ha, chiếm 5,14% diện tích của

huyện và phân bố ở xã Long Hiệp và Thanh An. Vùng có nguy cơ thiệt hại do TLĐ trung bình rộng

2115ha, chiếm 10,00% diện tích của huyện; phân bố ở các xã Long Sơn, Long Hiệp và Thanh An. Vùng có nguy cơ thiệt hại do TLĐ thấp rộng 9047 ha, chiếm 41,60% diện tích của huyện; phân bố ở các xã Long Sơn, Long Mai, Long Môn và Thanh An. Vùng có nguy cơ thiệt hại do TLĐ rất thấp rộng 9406 ha, chiếm 43,26% diện tích của huyện; phân bố ở các xã Long Sơn, Long Mai và Long Môn.

### 3.2.6. Huyện Ba Tơ

Huyện Ba Tơ có diện tích rộng 113670 ha với

51546 người phân bố tập trung ở các thị trấn Ba Tơ và các xã Ba Động, Ba Cung và các xã dọc thung lũng sông Tả Nô: Ba Chùa, Ba Dinh, Ba Tô và Ba Vi. Kết quả khoan vùng nguy cơ thiệt hại do TLĐ gây ra cho thấy, phần lớn diện tích huyện Ba Tơ có nguy cơ thiệt hại do TLĐ ở cấp từ thấp đến rất thấp (khoảng 78%). Cả ba cấp nguy cơ thiệt hại do trượt lở gây ra ở huyện Ba Tơ: rất cao, cao và trung bình chỉ chiếm phần rất ít, khoảng 22% diện tích của huyện. Như vậy, địa bàn huyện Ba Tơ có nguy cơ thiệt hại do trượt lở đất gây ra ở mức độ thấp và rất thấp (bảng 9).

**Bảng 9. Thống kê nguy cơ thiệt hại theo diện tích huyện Ba Tơ (ha)**

Đơn vị hành chính (xã)	Cấp nguy cơ thiệt hại				
	Rất cao	Cao	Trung bình	Thấp	Rất thấp
Ba Bích	0,00	114,00	772,00	4432,00	559,00
Ba Chùa	157,00	354,00	827,00	329,00	0,00
Ba Cung	0,00	265,00	935,00	1791,00	41,00
Ba Dinh	0,00	102,00	1187,00	3127,00	4646,00
Ba Khâm	0,00	0,00	101,00	2752,00	2159,00
Ba Liên	0,00	0,00	14,00	2715,00	1418,00
Ba Lế	0,00	0,00	132,00	3964,00	5442,00
Ba Nam	0,00	0,00	103,00	827,00	11093,00
Ba Ngạc	0,00	598,00	891,00	2113,00	421,00
Ba Thành	64,00	67,00	687,00	3307,00	619,00
Ba Tiêu	77,00	1657,00	1659,00	784,00	105,00
Ba Trang	0,00	0,00	25,00	2731,00	12171,00
Ba Tơ	170,00	2088,00	2171,00	1441,00	13,00
Ba Tô	337,00	734,00	1162,00	42,00	0,00
Ba Vi	77,00	1048,00	1123,00	1687,00	211,00
Ba Vinh	127,00	526,00	3337,00	2775,00	329,00
Ba Xa	0,00	0,00	476,00	2578,00	6945,00
Ba Điền	0,00	35,00	271,00	3034,00	1094,00
Ba Động	102,00	79,00	364,00	687,00	273,00
Tổng cộng (ha)	1111,00	7667,00	16237,00	41116,00	47539,00
Phần trăm (%)	0,98	6,74	14,28	36,17	41,83

Vùng có nguy cơ thiệt hại do TLĐ rất cao rộng 1111 ha, chỉ chiếm phần rất nhỏ, không đáng kể (0,98%) diện tích của huyện và phân bố rải rác ở các xã Ba Chùa, Ba Tô, Ba Động, Ba Vinh và thị trấn Ba Tơ. Vùng có nguy cơ thiệt hại do trượt lở đất cao rộng 7667 ha, chiếm 6,74% diện tích của huyện; phân bố ở thị trấn Ba Tơ, các xã Ba Tiêu, Ba Vi và rải rác ở Ba Vinh, Ba Ngạc và Ba Cung. Vùng có nguy cơ thiệt hại do trượt lở đất trung bình rộng 16237 ha, chiếm 14,28% diện tích của huyện; phân

bố ở hầu khắp các xã trong huyện, trong đó nổi lên các xã Ba Tiêu, Ba Tô, Ba Dinh, Ba Vi và thị trấn Ba Tơ. Vùng có nguy cơ thiệt hại do TLĐ thấp rộng 41116 ha, chiếm 36,17% diện tích của huyện; phân bố rộng rãi ở các xã trong huyện, trong đó nổi lên các xã Ba Bích, Ba Vinh, Ba Thành, Ba Điền, Ba Xa và Ba Lế. Vùng có nguy cơ thiệt hại do TLĐ rất thấp rộng 47539 ha, chiếm 41,83% diện tích của huyện; phân bố tập trung ở các xã Ba Xa, Ba Nam, Ba Trang và Ba Dinh, huyện Ba Tơ.

Tóm lại, vùng núi tỉnh Quảng Ngãi có diện tích tự nhiên 324476 ha với 201204 người, phân bố tập trung chủ yếu ở các thị trấn huyện, các xã lân cận và dọc các trục đường giao thông TL622, TL622B, TL626, TL635 và QL24. Các điều kiện phát triển còn thấp kém, hạ tầng cơ sở đang được đầu tư xây dựng trong những năm gần đây và cho những năm

tới. Kết quả khoan vùng nguy cơ thiệt hại do TLĐ gây ra cho thấy, phần lớn diện tích vùng núi tỉnh Quảng Ngãi có cấp nguy cơ thiệt hại thấp và rất thấp, chiếm khoảng 65,64% diện tích tự nhiên toàn vùng. Cấp nguy cơ thiệt hại do trượt lở đất cao và rất cao chỉ chiếm phần nhỏ, khoảng 15,08% diện tích tự nhiên (bảng 10).

**Bảng 10. Thống kê cấp nguy cơ thiệt hại theo diện tích (ha)**

Đơn vị hành chính (huyện)	Cấp nguy cơ thiệt hại				
	Rất cao	Cao	Trung bình	Thấp	Rất thấp
Ba Tơ	1111,00	7667,00	16237,00	41116,00	47539,00
Minh Long	248,00	874,00	2115,00	9047,00	9406,00
Sơn Hà	4809,00	16965,00	22169,00	20427,00	10822,00
Sơn Tây	90,00	313,00	2042,00	16854,00	18923,00
Trà Bồng	1901,00	6750,00	10943,00	12263,00	10069,00
Tây Trà	1284,00	6938,00	9025,00	10859,00	5670,00
Tổng cộng (ha)	9443,00	39507,00	62531,00	110566,00	102429,00
Phần trăm (%)	2,9	12,18	19,28	34,07	31,57

#### 4. Kết luận

Bản đồ nguy cơ thiệt hại do tai biến TLĐ gây nên ở các huyện miền núi tỉnh Quảng Ngãi được thành lập trên cơ sở tích hợp bản đồ nguy cơ tai biến TLĐ với bản đồ khả năng chịu tai biến của các đối tượng KT-XH bằng phân tích không gian trong môi trường GIS.

Lần đầu tiên, bản đồ nguy cơ thiệt hại các huyện miền núi tỉnh Quảng Ngãi được thành lập với 5 cấp khác nhau. Cấp nguy cơ thiệt hại thấp và rất thấp, chiếm 65,64%; cấp nguy cơ thiệt hại cao và rất cao chiếm khoảng 15,08% diện tích tự nhiên. Vùng có nguy cơ thiệt hại cao và rất cao cần quan tâm thuộc các xã Trà Phong, Trà Lãnh, Trà Thọ và Trà Quân (huyện Tây Trà); Trà Sơn, Trà Lâm, Trà Thủy và Trà Hiệp (huyện Trà Bồng); Sơn Tân, Sơn Mậu (huyện Sơn Tây); Di Lăng, Sơn Bao, Sơn Thành, Sơn Thượng, Sơn Thủy, Sơn Kỳ và Sơn Hạ (huyện Sơn Hà); Long Môn, Long Hiệp và Thanh An (huyện Minh Long); Ba Vì, Ba Tiêu, Ba Chùa, Ba Động và thị trấn Ba Tơ (huyện Ba Tơ).

#### TÀI LIỆU DẪN

[1] 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).

[2] Phạm Văn Hùng, Nguyễn Văn Dũng, 2013: Cảnh báo nguy cơ trượt lở đất ở các huyện miền núi tỉnh Quảng Ngãi. Tạp chí Các Khoa học về Trái Đất, T.35, (2), tr.107-119.

[3] Guzzetti, F., 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, no 1-4, p. 181-216.

[4] Saaty, Thomas L., 1994: Fundamentals of decision making and priority theory with analytic hierarchy process. Pittsburgh: RWS publications, 527p.

[5] Quy hoạch phát triển KT-XH tỉnh Quảng Ngãi đến năm 2020 (11/2010). UBND tỉnh Quảng Ngãi.

[6] Природные опасности России, Т3, Экзогенные геологические опасности, КРУК, М, 2002.

[7] Природные опасности России, Т3, Эндогенные геологические опасности, КРУК, М, 2002.

[8] Природные опасности России, Т6, Оценка и Управление природными рисками, КРУК, М, 2003.

## **SUMMARY**

### **Risk assessment of damage caused by landslide in the mountainous districts of Quang Ngai province**

This work presents the initial results of the risk assessment of damage caused by landslides in the mountainous districts of Quang Ngai province.

Map damage risk in mountainous districts of Quang Ngai province was built on the basis of integrated maps with landslide risk map disaster resilience of socio-economic objects with spatial analysis in GIS environment.

Most mountainous areas of Quang Ngai risk level low and very low losses , accounting for 65.64 % of the area , high and very high levels accounted for only 15.08 % of the natural area . Son Ha District at risk of damage caused by the landslides highest in the study area, followed by Tra Bong district . District Son Tay risk of damage to a minimum.

These areas are at risk of damage caused by the landslides at high and very high concern when planning resource utilization territory, sustainable development of socio-economic and environmental protection: the Tra Phong, Tra Lanh and Tra Quan (Tay Tra district), Tra Son, Tra Thuy and Tra Lam (Tra Bong district), Son Tan, Son Mua (Son Tay district), Di Lang, Son Bao, Son Thanh, Son Thuong and Son Ha (Son Ha district); Long Hiep and Thanh An (Minh Long district), Ba Vi , Ba Vi and Ba To town (Ba To district) .