

## NGHIÊN CỨU TÌNH HÌNH THIẾT HẠI DO TRƯỢT LỞ VÀ LŨ QUÉT GÂY RA Ở TỈNH QUẢNG TRỊ

NGUYỄN THÁM\*, NGUYỄN HOÀNG SƠN\*\*, NGUYỄN ĐĂNG ĐỘ\*\*\*

### TÓM TẮT

*Trên cơ sở phân tích thực trạng trượt lở và lũ quét ở tỉnh Quảng Trị, bài báo đã xác định trên địa bàn nghiên cứu có 33 điểm xảy ra lũ quét, 177 điểm trượt lở đất. Mức độ thiệt hại trong 12 năm (1999 - 2010) ước tính trên 465 tỉ đồng, 41 người chết, 56 người bị thương... Ngoài ra, tác động gián tiếp đối với đời sống, sinh hoạt của người dân là rất nghiêm trọng và mất nhiều thời gian để ổn định cuộc sống của người dân nơi đây.*

**Từ khóa:** trượt lở, lũ quét.

### ABSTRACT

#### ***Examining damages caused by landslides and flash floods in Quang Tri province***

*Based on the analysis of landslides and flash floods in Quang Tri Province, this article has identified that in the study area, flash floods occur in 33 locations and landslides 177. The level of damage in 12 years (1999 - 2010) was estimated at 465 billion VND, heavy casualties with 41 deaths and 56 injuries... In addition, the indirect effects on local residents' lives and activities are very serious and it takes much time and effort for them to re-stabilize.*

**Keywords:** landslides, flash floods.

### 1. Mở đầu

Trượt lở, lũ quét là những dạng tai biến địa chất - thủy văn, có sức tàn phá lớn, gây thiệt hại nghiêm trọng đến tính mạng và tài sản của nhân dân. Hiện tượng trượt lở, lũ quét xảy ra tương đối phổ biến ở các tuyến đường giao thông và vùng đồi núi Việt Nam. Hậu quả của lũ quét, trượt lở đất đá dẫn đến vùi lấp đường giao thông, đe dọa cuộc sống của các khu dân cư dọc theo tuyến đường và dưới chân các sườn dốc. Là một tỉnh duyên hải miền Trung, Quảng Trị là nơi chuyển tiếp giữa hai miền Bắc - Nam, diện tích tuy không lớn nhưng địa hình lãnh thổ rất đa dạng, từ Tây sang Đông

tạo thành 4 vùng địa lý tự nhiên: biển, đồng bằng, trung du và miền núi [2]. Trên địa bàn tỉnh có nhiều tuyến đường giao thông quan trọng chạy qua, như quốc lộ 1A, quốc lộ 9, đường Hồ Chí Minh. Đây là một lợi thế lớn tạo điều kiện thuận lợi cho việc quy hoạch, phân bố dân cư, sử dụng hợp lý nguồn tài nguyên, điều chỉnh cơ cấu kinh tế của tỉnh [4]. Tuy nhiên, trong những năm vừa qua tình trạng lũ quét, trượt lở đất ở vùng đồi núi và trên những tuyến giao thông quan trọng đã gây ách tắc giao thông, ảnh hưởng đến đời sống và sản xuất của nhân dân. Bài viết nhằm tìm hiểu thực trạng trượt lở, lũ quét và tình hình thiệt hại do chúng gây ra trên địa bàn tỉnh Quảng Trị.

### 2. Hiện trạng lũ quét và trượt lở đất ở tỉnh Quảng Trị

\* PGS TS, Trường Đại học Sư phạm Huế

\*\* TS, Trường Đại học Sư phạm Huế

\*\*\* ThS, Trường Đại học Sư phạm Huế

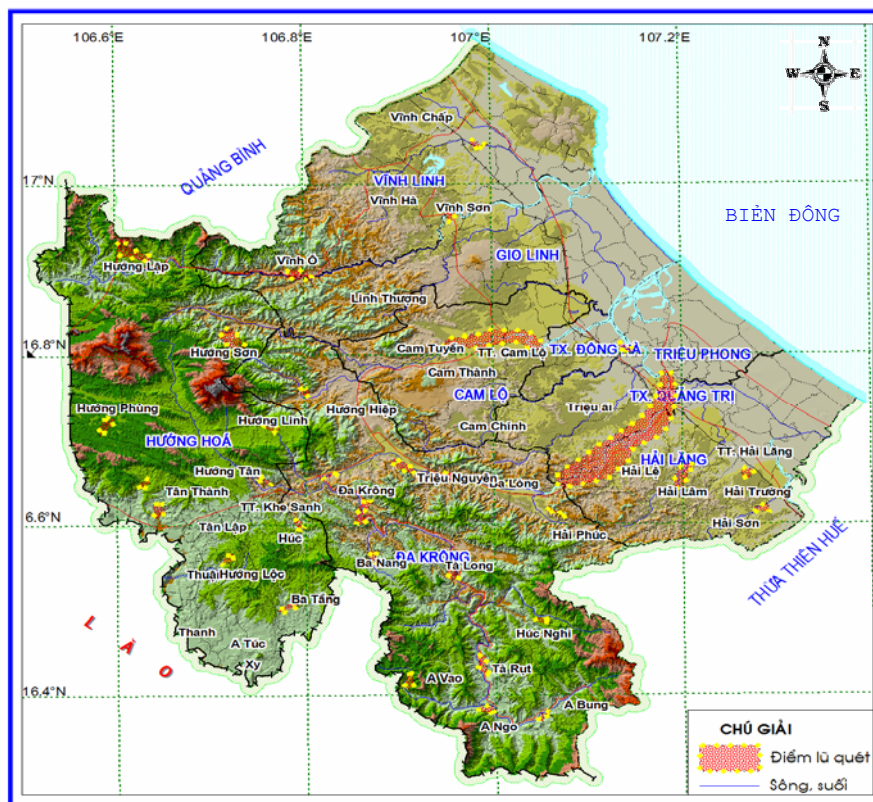
**2.1. Hiện trạng lũ quét ở tỉnh Quảng Trị**

Kết quả khảo sát tình hình lũ quét trên địa bàn tỉnh Quảng Trị năm 2009 - 2010 cho thấy: trên toàn tỉnh đã có 33 điểm xảy ra lũ quét với các loại hình khác

nau: lũ quét nước (lũ nghẽn dòng, lũ quét hỗn hợp) và lũ bùn đá (lũ quét sườn). Một số điểm xảy ra lũ quét được thể hiện tại hình 1 và trong bảng 1.

**Bảng 1. Địa điểm đã xảy ra lũ quét ở tỉnh Quảng Trị**

TT	Phân loại lũ quét	Địa điểm xảy ra lũ quét
1	Lũ quét nghẽn dòng	Hướng Phùng, Hướng Lập, Hướng Sơn (Hương Hóa), Húc Nghi, A Bung (Đákrông), Hải Lâm (Hải Lăng), Vĩnh Sơn (Vĩnh Linh), Cống Khe Chè (Thị trấn Hải Lăng), cầu Hải Phú (Hải Lăng), cầu ở thị trấn Đăkrông (huyện Đăkrông).
2	Lũ quét hỗn hợp	Ba Lò, Tà Long (Đăkrông), Hải Chánh (Hải Lăng).
3	Lũ quét sườn dốc	Mò Ó, Đăkrông, Hướng Hiệp (huyện Đăkrông), Tân Long (Hương Hóa).



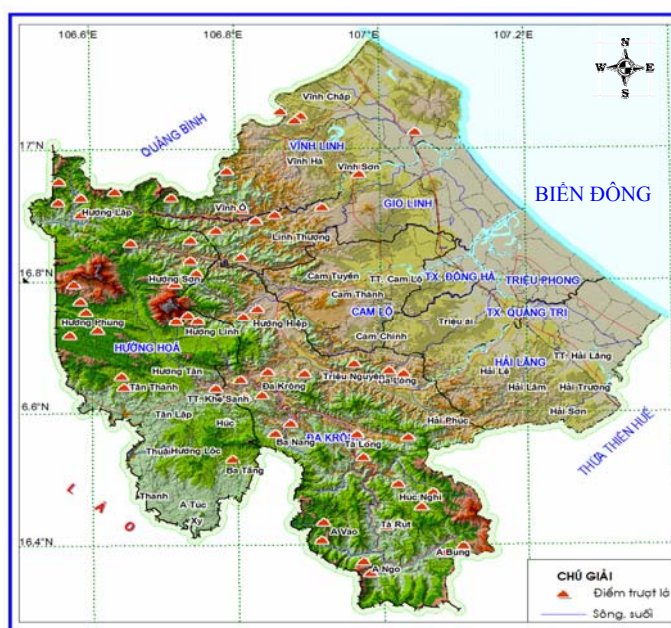
**Hình 1. Bản đồ hiện trạng lũ quét tỉnh Quảng Trị năm 2009 - 2010**

## 2.2. Hiện trạng trượt lở đất ở tỉnh Quảng Trị

Tại biến trượt lở trên địa bàn Quảng Trị khá đa dạng về loại hình, phân bố ở cả vùng núi, vùng đồi và dọc các tuyến đường giao thông với những đặc trưng riêng biệt ở mỗi dạng địa hình.

### 2.2.1. Trượt lở đất vùng đồi, núi tỉnh Quảng Trị

Trượt lở đất ở tỉnh Quảng Trị chủ yếu xảy ra ở những nơi có độ dốc >15<sup>0</sup> độ là chủ yếu (hình 2) [1], [5].



Hình 2. Bản đồ hiện trạng trượt lở đất vùng đồi núi tỉnh Quảng Trị năm 2009 - 2010

Trên địa bàn tỉnh Quảng Trị năm 2009 - 2010 có 177 điểm trượt lở. Trong đó, huyện Hướng Hóa có số điểm trượt lở nhiều nhất (81 điểm), sau đó là huyện Đăkrông (74 điểm), huyện Vĩnh Linh (15 điểm) và huyện Gio Linh (7 điểm). Ngoài ra, còn có một số điểm nhỏ nằm rải rác ở xã Cam Tuyền, huyện Cam Lộ.

Tổng khối lượng đất, đá bị trượt ở vùng đồi, núi tỉnh Quảng Trị là 2.116.813m<sup>3</sup>. Khối lượng đất, đá bị trượt lớn nhất là ở huyện Hướng Hóa với 1.398.624,6m<sup>3</sup> (chiếm 61,1% so với toàn bộ vùng đồi núi của tỉnh), huyện Đăkrông

có 704.863,2m<sup>3</sup> bị trượt (chiếm 33,3%), huyện Vĩnh Linh có 8788,2m<sup>3</sup> (chiếm 0,4%) và huyện Gio Linh là 4.537,4m<sup>3</sup> (chiếm 0,2%).

Diện tích trượt lở cũng là một thông số rất quan trọng trong việc đánh giá mức độ trượt lở và làm cơ sở cho dự báo nguy cơ trượt lở có thể xảy ra. Trên địa bàn tỉnh Quảng Trị, tổng diện tích đất, đá bị trượt lở vùng đồi núi ước tính là 110.345m<sup>2</sup>. Trong đó, huyện Hướng Hóa có diện tích trượt nhiều nhất là 60.895,5m<sup>2</sup> (chiếm 52,2%), huyện Đăkrông là 45.696,5m<sup>2</sup> (chiếm 41,4%),

huyện Vĩnh Linh là 2289m<sup>2</sup> (chiếm 2,1%) và huyện Gio Linh là 1464m<sup>2</sup> (chiếm 1,3%).

### 2.2.2. Trượt lở đất dọc các tuyến giao thông tỉnh Quảng Trị

#### a. Quốc lộ 9

Quốc lộ 9 với chiều dài 84km bắt đầu tại thành phố Đông Hà, chạy qua các huyện Cam Lộ, Đa Krông, Hướng Hóa, đến điểm cuối tại cửa khẩu quốc tế Lao Bảo. Kết quả khảo sát năm 2009 - 2010 cho thấy, trên toàn tuyến có 9 điểm trượt lở đất, trong đó có 1 điểm trượt lở lớn (có quy mô trượt lở từ 1001 - 100.000m<sup>3</sup>) xảy ra ở khu vực qua Đăkrông, 3 điểm trượt lở vừa (có quy mô trượt lở từ 200 - 1000m<sup>3</sup>), 5 điểm trượt lở nhỏ (có quy mô trượt lở <200m<sup>3</sup>). Tổng diện tích trượt lở là 1811,5 m<sup>2</sup>, với khối lượng đất đá trượt lở là 17.484,5 m<sup>3</sup>, với mật độ trượt lở 0,11 điểm/km.

#### b. Đường Hồ Chí Minh

+ Đường Hồ Chí Minh nhánh Đông (Vĩnh Khê - Cam Lộ)

Nhánh này kéo dài 37,805 km, bắt đầu từ tọa độ 17<sup>0</sup>04'49"VB - 106<sup>0</sup>88'11"KĐ, giáp với địa phận tỉnh Quảng Bình đến tọa độ 16<sup>0</sup>56'19"VB - 106<sup>0</sup>47'17"KĐ, nối với quốc lộ 9 ở thị trấn Cam Lộ. Đoạn đường này đi qua khu vực địa hình khá bằng phẳng nên trượt lở ít xảy ra, mức độ trượt lở chủ yếu có quy mô nhỏ và trung bình. Theo kết quả khảo sát thực địa năm 2009 - 2010, chúng tôi nhận thấy, nhánh này chỉ xuất hiện 6 điểm trượt lở đất, trong đó có 3 điểm có

quy mô trượt lở trung bình và 3 điểm trượt lở nhỏ. Tổng diện tích trượt lở là 275,5m<sup>2</sup> và 1111,5m<sup>3</sup> đất đá bị trượt, với mật độ trượt lở là 0,16 điểm/km.

+ Đường Hồ Chí Minh nhánh Tây (Đa Krông - Tà Rụt)

Nhánh Đa Krông - Tà Rụt dài 64,072km, bắt đầu từ tọa độ 16<sup>0</sup>39'16"VB - 106<sup>0</sup>16'59"KĐ tại Đăkrông đến tọa độ 16<sup>0</sup>23'24"VB - 107<sup>0</sup>03'49"KĐ, giáp với địa phận tỉnh Thừa Thiên - Huế. Kết quả khảo sát năm 2009 - 2010 cho thấy, trên nhánh Đa Krông - Tà Rụt có tới 95 điểm trượt lở lớn nhỏ, trong đó có 24 điểm trượt lở lớn, 42 điểm trượt lở trung bình và 29 điểm trượt lở nhỏ. Tổng diện tích trượt lở trên toàn tuyến là 14.620,4m<sup>2</sup>, với khối lượng trượt lở là 66.308,7m<sup>3</sup> và mật độ trượt lở lên đến 2,5 điểm/km.

+ Đường Hồ Chí Minh nhánh Tây (Khe Sanh - Chà Lỳ)

Nhánh Khe Sanh - Chà Lỳ kéo dài 62,2 km, bắt đầu từ tọa độ 16<sup>0</sup>50'11"VB - 106<sup>0</sup>34'49"KĐ, giáp với địa phận tỉnh Quảng Bình đến tọa độ 16<sup>0</sup>41'39"VB - 106<sup>0</sup>40'37"KĐ ở thị trấn Khe Sanh. Tại biến trượt lở được ghi nhận trên đoạn đường Hồ Chí Minh nhánh Khe Sanh - Chà Lỳ năm 2009 - 2010 gồm 67 điểm trên chiều dài khoảng 62,2 km. Trong đó có 15 điểm trượt lở lớn, 36 điểm trượt lở trung bình và 16 điểm trượt lở nhỏ, với khối lượng đất, đá trượt lở là 69.889,3 m<sup>3</sup>, diện tích trượt lở là 20.140,7m<sup>2</sup>, mật độ trượt lở là 1,1 điểm/km.



**Hình 3.** Bản đồ hiện trạng trượt lở đất dọc các tuyến đường giao thông tỉnh Quảng Trị năm 2009 - 2010

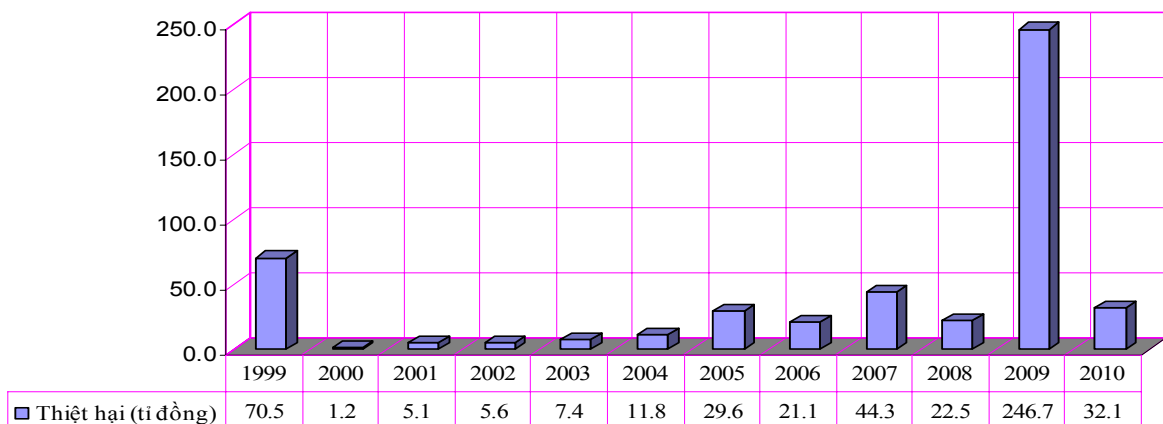
**3. Tình hình thiệt hại do trượt lở và lũ quét gây ra ở tỉnh Quảng Trị**

Việc đánh giá thiệt hại do trượt lở và lũ quét gây ra, đề tài đã dựa trên cơ sở thu thập, tổng hợp và phân tích đánh giá chuỗi số liệu trong 12 năm (1999 - 2010) về các điểm trượt lở, lũ quét đã xảy ra và thiệt hại đối với dân sinh, kinh tế - xã hội.

**3.1. Thiệt hại trực tiếp**

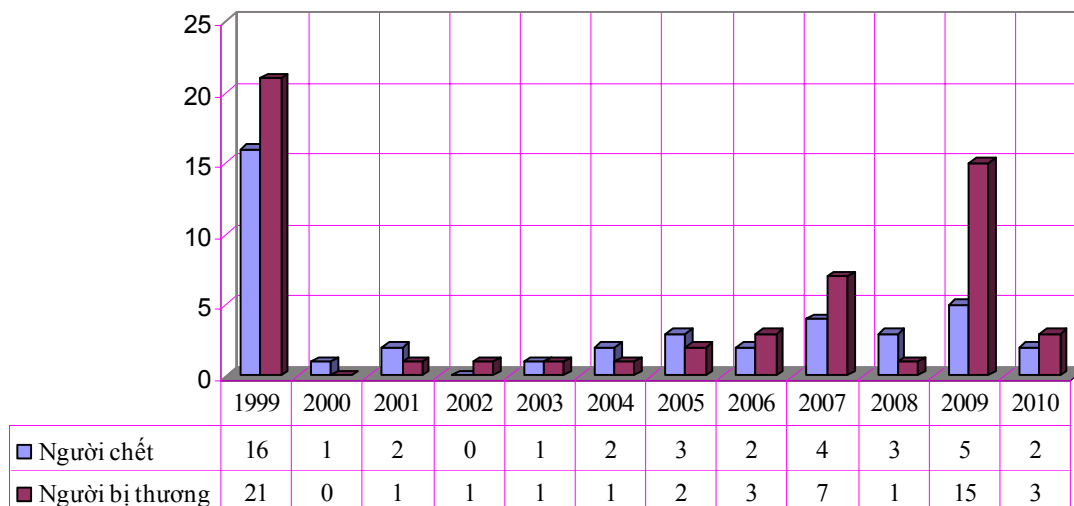
Xét trên toàn lãnh thổ tỉnh Quảng Trị, các số liệu cho thấy thiệt hại do trượt lở và lũ quét đối với tính mạng con người, đối với nền kinh tế của tỉnh trong 12 năm qua là [4], [5]:

**a. Về tài sản:** thiệt hại trên 465 tỉ đồng.



**Hình 4.** Biểu đồ thiệt hại về kinh tế từ năm 1999 - 2010

**b. Về người:** chết 41 người; bị thương 56 người; làm ảnh hưởng trực tiếp đến 825 hộ và 5485 người bị ảnh hưởng, trong đó 216 người mất hết tài sản.



**Hình 5.** Biểu đồ thiệt hại về người từ năm 1999 – 2010

Qua quá trình tổng hợp thiệt hại do trượt lở, lũ quét gây ra hàng năm, chúng ta dễ dàng nhận thấy mức độ thiệt hại và sự khác biệt hàng năm được thể hiện rõ ở biểu đồ trong hình 4, 5. Trong đó, ba năm thiệt hại lớn nhất đó là năm 1999, 2007, 2009 và cũng là những năm có các trận lũ quét, trượt lở đặc trưng trên địa bàn tỉnh gây ảnh hưởng lớn đến tính mạng và tài sản của nhân dân và nhà nước. Tính trong vòng 12 năm trở lại đây: năm 1999 là năm lũ lịch sử gây thiệt hại lớn nhất [3]; năm 2007 là cũng là năm có các trận lũ quét và trượt lở đặc biệt nghiêm trọng trên thượng nguồn các lưu vực sông; năm 2009 là năm chịu ảnh hưởng nặng của bão số 9 và mưa lũ sau bão). Qua biểu đồ ta cũng thấy rõ những năm gần đây (2004 đến nay), giá trị thiệt hại do thiên tai gây ra ngày càng lớn, điều đó chứng tỏ thiên tai ngày càng khốc liệt hơn, ảnh hưởng ngày càng nặng nề hơn đến tình

ình phát triển kinh tế xã hội trên địa bàn tỉnh và do nhiều yếu tố khác nhau tạo nên nhưng chủ yếu do:

+ Ảnh hưởng của biến đổi khí hậu toàn cầu và các hiện tượng như trái đất nóng lên, nước biển dâng cao, nắng nóng và hạn hán khắc nghiệt hơn, số cơn bão xuất hiện nhiều với cường độ lớn hơn và đường đi phức tạp hơn, các hiện tượng thời tiết nguy hiểm khác như giông, lốc, sét xảy ra cũng khác thường hơn...

+ Tình hình phát triển kinh tế xã hội ngày càng đi lên kéo theo cơ sở hạ tầng ngày càng phát triển và sự thiếu đồng bộ trong công tác quản lý, phối hợp xây dựng cơ sở hạ tầng cũng là một trong những yếu tố tác động đến thiệt hại do trượt lở và lũ quét gây ra.

### 3.2. Thiệt hại gián tiếp và lâu dài

Xét với một vùng cụ thể, tai biến do trượt lở và lũ quét không chỉ gây ra hậu quả nặng nề cho vùng ở thời điểm hiện

tại mà nhiều lúc, nhiều nơi hậu quả còn kéo dài.

**a. Kinh phí cho khắc phục hậu quả, ổn định sinh hoạt sản xuất của nhân dân, khắc phục suy thoái môi trường**

Một việc làm cấp thiết sau trượt lở, lũ quét là phục hồi tái định cư cho một bộ phận không nhỏ dân cư phải sơ tán. Hàng loạt các vấn đề phải giải quyết như cung cấp lương thực cứu đói, nước sạch, điều trị bệnh tật, sửa chữa hoặc xây dựng lại nhà ở... Để giải quyết các vấn đề cấp thiết đó đòi hỏi phải có một lượng kinh phí không nhỏ, nhiều lúc vượt quá khả năng của địa phương ở Quảng Trị.

Môi trường trong vùng xảy ra trượt lở và lũ quét bị xuống cấp là điều không tránh khỏi: các nguồn nước uống và sinh hoạt bị ô nhiễm, đất đai bị rửa trôi vùi lấp ruộng nương, thảm phủ mặt đệm bị phá hoại, cân bằng sinh thái tiểu khu vực có thể bị phá vỡ. Việc trả lại hiện trạng môi trường sau một số tai biến diễn hình đòi hỏi nhiều nỗ lực khắc phục trong một thời gian dài và cần có sự hợp sức của nhiều ngành đầu tư sức người và của mới tạo dựng được một môi trường trong sạch như trước khi xảy ra trượt lở, lũ quét.

**b. Việc khắc phục các hậu quả về giao thông, thủy lợi, nông nghiệp, các công trình hạ tầng cơ sở**

Trượt lở, lũ quét thường phá hủy nặng nề các công trình giao thông, thủy lợi, nông nghiệp và các công trình hạ tầng cơ sở trên địa bàn tỉnh Quảng Trị. Đặc biệt, đất đá và dòng bùn có lúc, có nơi đã vùi lấp hoặc làm xói lở một diện tích lớn đất đai nông nghiệp, hoa màu, dẫn tới làm gián đoạn sản xuất nông

ng nghiệp, giảm năng suất và sản lượng lương thực, có nơi ruộng đồng bị xói lở hoặc bị đất đá vùi lấp từ 1 - 2m đã làm mất hẳn diện tích canh tác. Những điều này có thể dẫn đến nạn phá rừng tiếp tục gia tăng để khai thác đất đai hoặc gia tăng các hoạt động phá rừng vô tổ chức để tìm kiếm các nguồn lợi khác nhằm thay thế phần đất đai đã mất. Mặt khác, do đại bộ phận các khu vực bị trượt lở và lũ quét là những vùng xa xôi hẻo lánh, mưa lớn không chỉ gây ra lũ quét mà còn gây ra sạt lở làm tắc nghẽn giao thông, khiến cho khó tiếp cận những vùng bị thiên tai. Những thiệt hại này đã cản trở những nỗ lực của cộng đồng trong và ngoài khu vực ảnh hưởng trong việc tự khắc phục, và thực hiện công tác cứu trợ, cứu nạn nhằm ổn định nơi ở và sản xuất như trường hợp đã xảy ra trong đợt lũ quét ở xã Húc Nghi năm 2009, mưa lớn đã gây ra sạt lở nghiêm trọng làm tắc nghẽn tất cả các ngã đường dẫn đến các thôn, bản của xã.

**c. Hậu quả về văn hóa xã hội**

Nhiều trường hợp, do tai biến xảy ra có tính lặp lại và đã gây hậu quả nghiêm trọng, buộc phải di dân ra khỏi vùng để tái định cư ở nơi an toàn hơn. Việc tái định cư cũng đồng nghĩa với việc tổ chức cho cộng đồng sống, sinh hoạt và sản xuất ở tại một khu vực khác, điều này đòi hỏi phải giải quyết hàng loạt các vấn đề thuộc về kinh tế xã hội. Việc di dời có thể có lúc làm nhạt phai bản sắc văn hóa vùng vốn đã gắn chặt với điều kiện địa lí, kinh tế, tập quán và thói quen sản xuất của cộng đồng. Ngoài ra, sau tai biến nhiều di tích lịch sử, thắng cảnh đã

bị xuống cấp hoặc bị hư hại nghiêm trọng.

Nhìn chung, so với thiệt hại do bão, lũ sông cùng thời kì cho thấy thiệt hại về kinh tế do trượt lở và lũ quét gây ra thấp hơn rất nhiều, nhất là phạm vi ảnh hưởng tới số ngành trong nền kinh tế quốc dân. Song, một điều đặc biệt là trượt lở, lũ quét đã gây ra những thiệt hại to lớn về người và của đối với một bộ phận nhân dân thuộc vùng sâu, vùng xa mà đại bộ phận là thuộc nhóm dân tộc thiểu số - một đối tượng thuộc diện chính sách chăm lo ưu đãi của Nhà nước ta hiện nay.

#### 4. Kết luận

Qua khảo sát lũ quét và trượt lở đất ở tỉnh Quảng Trị có thể đưa ra một số kết luận chung như sau:

- Trên toàn tỉnh đã có 33 điểm xảy ra lũ quét với các loại hình khác nhau: lũ quét nước (lũ ghềnh dòng, lũ quét hỗn hợp) và lũ bùn đá (lũ quét sườn).

- Trong số 10 huyện (thị xã, thành phố) của tỉnh Quảng Trị, tai biến trượt lở đất tập trung chủ yếu ở hai huyện miền núi Đa Krông và Hướng Hóa.

- Dọc các tuyến đường quốc lộ, trượt lở chủ yếu xảy ra ở đường Hồ Chí Minh nhánh Tây kể cả về số lượng và quy mô các điểm trượt. Đường Hồ Chí Minh nhánh Đông và quốc lộ 9 có ít điểm trượt lở, quy mô hầu hết là nhỏ, trung bình.

- Trong 177 điểm trượt lở đã được khảo sát trên các tuyến đường giao thông có 40 điểm trượt lở có quy mô lớn -

chiếm 22,6% tổng số điểm trượt lở, 84 điểm trượt lở trung bình - chiếm 47,5%, 53 điểm trượt lở có quy mô nhỏ - chiếm 29,9%. Bên cạnh đó, dọc các tuyến đường còn có rất nhiều điểm có tiềm năng trượt lở rất lớn do đốt nương làm rẫy của người dân. Do vậy, cần có các giải pháp trước mắt và lâu dài nhằm giảm thiểu nguy cơ trượt lở hiện hữu trên địa bàn tỉnh Quảng Trị.

- Mức độ thiệt hại trong 12 năm (1999 - 2010) ước tính trên 465 tỉ đồng, 41 người chết, 56 người bị thương, làm ảnh hưởng trực tiếp đến 825 hộ và 5485 người bị ảnh hưởng, trong đó 216 người mất hết tài sản. Ngoài ra, tác động gián tiếp của thiên tai đối với đời sống, sinh hoạt của người dân là rất nghiêm trọng và cần phải mất nhiều thời gian và công sức để ổn định cuộc sống của người dân nơi đây.

- Để phòng tránh và giảm nhẹ thiên tai lũ quét và trượt lở đất ở tỉnh Quảng Trị không chỉ dựa trên một biện pháp cá biệt mà cần phải có giải pháp tổng thể có tính khả thi hợp lí về mặt kinh tế và kĩ thuật. Nói cách khác là cần phải có một quy hoạch quản lí thiên tai. Quy hoạch tổng hợp sử dụng và bảo vệ tài nguyên - môi trường trên cơ sở chiến lược phát triển kinh tế - xã hội của cả nước và của tỉnh Quảng Trị.



**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. Lê Đức An, Uông Đình Khanh (2007), *Địa mạo và địa chất tỉnh Quảng Trị*, Nxb KHTN & CNHN, Hà Nội.
2. Lê Tiến Dũng & nnk (2000), *Địa chất và khoáng sản tỉnh Quảng Trị*, Báo cáo tổng hợp, Thuyết minh tờ BĐĐC tỉ lệ 1/50.000, Tài liệu lưu trữ, Hà Nội - Đông Hà.
3. UBND tỉnh Quảng Trị - Sở KHCN và MT (2002), *Đặc điểm thủy văn tỉnh Quảng Trị*.
4. Ủy ban Nhân dân tỉnh Quảng Trị (2009), *Kế hoạch hành động thực hiện Chiến lược Quốc gia Phòng chống và giảm nhẹ thiên tai của tỉnh Quảng Trị*, Quảng Trị.
5. UBND tỉnh Quảng Trị (2009), *Kế hoạch quản lý rủi ro thiên tai tổng hợp tỉnh Quảng Trị đến năm 2020*, Dự án quản lý rủi ro thiên tai tỉnh Quảng Trị, Báo cáo khung, Quảng Trị.

(Ngày Tòa soạn nhận được bài: 01-10-2012; ngày phản biện đánh giá: 17-10-2012;  
ngày chấp nhận đăng: 30-10-2012)

**ẢNH HƯỞNG CỦA SILIC DƯỚI TÁC DỤNG CỦA CƯỜNG ĐỘ ÁNH SÁNG ...**

(Tiếp theo trang 139)

5. Liu W., Au D. W. T., Anderson D. M., Lam P. K. S. and Wu R. S. S. (2007), "Effects of nutrients, salinity, pH and light:dark cycle on the production of reactive oxygen species in alga *Chattonella marina*", *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, Vol. 346, p. 76-86.
6. Park E. K. *et al.*, (2011), "Optimization of Effective Factors for High-Density *Haematococcus pluvialis* Cultures and Astaxanthin Accumulation in Photobioreactor", *Department of Biological Engineering*, Inha university, pp. 40-100.
7. Richmond A. (2004), *Handbook of Microalgal Culture*, Blackwell Science Ltd., pp. 83 – 116.

(Ngày Tòa soạn nhận được bài: 31-8-2012; ngày phản biện đánh giá: 11-10-2012;  
ngày chấp nhận đăng: 23-10-2012)