

NGHIÊN CỨU CẢNH BÁO NGUY CƠ NÚT-SỤT ĐẤT Ở VÙNG NGHỆ-TĨNH

PHẠM VĂN HÙNG

Viện Địa chất, Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam, ngõ Chùa Láng, Đống Đa, Hà Nội.

Tóm tắt: Trong vùng Nghệ-Tĩnh, hiện tượng nứt-sụt đất (NSĐ) diễn ra ngày càng phức tạp, khó kiểm soát, gây tổn thất cho đời sống của cư dân địa phương. Bài báo này xác định các vùng có nguy cơ nứt-sụt đất (NCNSĐ) phục vụ quy hoạch phát triển bền vững kinh tế - xã hội các tỉnh Nghệ An và Hà Tĩnh.

- Ở vùng Nghệ-Tĩnh, đã xác lập 54 điểm NSĐ, trong đó có 19 điểm nghiêm trọng phá hủy các công trình kinh tế dân sinh. Các điểm NSĐ phân bố tập trung thành bốn dải như: Quế Phong - Quỳnh Châu - Quỳnh Hợp, Kỳ Sơn - Tương Dương - Thanh Chương, Đức Thọ - Can Lộc - Cẩm Xuyên và Hương Sơn - Vũ Quang - Hương Khê.

- NSĐ hình thành và phát triển do hoạt động kiến tạo hiện đại của vỏ Trái đất (chuyển động hiện đại của khối cấu trúc và đứt gãy hoạt động), trong đó nổi lên vai trò tích cực của các đới đứt gãy Sông Cả, Rào Nậy và các đứt gãy bậc cao hơn có phương ĐB-TN và TB-ĐN ở vùng Nghệ-Tĩnh.

- Trong vùng Nghệ-Tĩnh, vùng có NCNSĐ rất cao và cao gồm 4 dải: Tương Dương - Anh Sơn, Quế Phong - Quỳnh Châu, Thanh Chương - Nam Đàn, Đức Thọ - Lộc Hà - Cẩm Xuyên, Hương Sơn - Vũ Quang - Hương Khê và Quỳnh Châu - Quỳnh Lưu. Tại biến NSĐ có quy mô và mức độ phá hủy lớn. Vùng có NCNSĐ trung bình phân bố ở ven rìa những dải có nguy cơ cao. NSĐ diễn ra với quy mô trung bình., Vùng có NCNSĐ thấp và rất thấp phân bố ở vùng ngoại vi của những vùng có nguy cơ trung bình. NSĐ diễn ra với quy mô thấp, rất thấp, hoặc ít xảy ra.

MỞ ĐẦU

Vùng Nghệ-Tĩnh có vị trí quan trọng trong sự phát triển kinh tế - xã hội và an ninh quốc phòng ở miền Trung nước ta. Nơi đây có các điều kiện tự nhiên thuận lợi, tài nguyên khoáng sản phong phú và đa dạng. Tuy nhiên, vùng này thường xuyên gặp không ít những khó khăn do tai biến tự nhiên gây nên. Do nằm ở nơi có cấu trúc kiến tạo phân dị phức tạp, hoạt động kiến tạo hiện đại diễn ra mạnh mẽ, tai biến địa chất nói chung, tai biến nứt-sụt đất (NSĐ) nói riêng, diễn ra ngày càng phức tạp, khó kiểm soát, gây thiệt hại lớn cho đời sống của người dân.

Trên địa bàn nghiên cứu, tai biến NSĐ thể hiện rất rõ trên bề mặt Trái đất, bộc lộ trên các công trình kinh tế dân sinh và có diễn biến rất phức tạp, khó kiểm soát. Trong thời gian qua, nhiều điểm NSĐ diễn ra ở các huyện Quế Phong, Quỳnh Hợp, Yên Thành, Kỳ Sơn, Tương Dương, Thanh Chương, Hương Khê, Hương Sơn, Đức Thọ, Can Lộc,... đã gây ra những thiệt hại to lớn cho cuộc sống của cư dân nơi đây (Hình 1). Vấn đề này đã được đề cập trong những công trình nghiên cứu những năm gần đây [1, 3, 7, 8]. Do đó, nghiên cứu cảnh báo nguy cơ tai biến NSĐ làm cơ sở cho quy hoạch phát triển bền vững kinh tế - xã hội và phòng tránh giảm nhẹ thiên tai ở Nghệ-Tĩnh là nhiệm vụ cấp thiết, có ý nghĩa thực tiễn sâu sắc. Bài báo này bước đầu đáp ứng yêu cầu thực tiễn ở địa phương này: cảnh báo nguy cơ nứt-sụt đất (NCNSĐ) ở Nghệ-Tĩnh.

hoạt động có phương TB-ĐN và ĐB-TN, tách sụt của các đứt gãy có phương á kinh tuyến. NSĐ bộc lộ rõ ở những điểm giao nhau của các đứt gãy hoạt động, nơi mật độ khe nứt hiện đại đạt giá trị lớn. Trong các điểm NSĐ, phần lớn các khe nứt chính đều là những khe nứt cắt có phương TB-ĐN và ĐB-TN. Các khe nứt phụ là các khe nứt tách giãn có phương á kinh tuyến, khe nứt nén ép có phương á vĩ tuyến. NSĐ diễn ra từ những năm trước đây, ngày càng có xu hướng gia tăng cả về mức độ và quy mô phân bố trong không gian, gây tổn thất không nhỏ về kinh tế. NSĐ đã phá hủy nhiều đoạn đường, xảy ra nhiều lần, gây ách tắc giao thông nghiêm trọng (Đường Hồ Chí Minh, QL 7A, QL 8). NSĐ đã phá hủy ruộng vườn, nhà cửa, gây nguy hiểm cho nhiều khu dân cư, thậm chí phải di dời. NSĐ ở các công trình đập hồ thủy điện, thủy lợi, làm rò rỉ mất nước, tác động trực tiếp đến hiệu quả sử dụng và sự an toàn của các hồ đập, thậm chí ảnh hưởng trực tiếp đến đời sống của cư dân sống dưới vùng hạ lưu như: các đập Sông Rác, Kẻ Gỗ, Hồ Hồ,... Ở Nghệ-Tĩnh, đã xác định được 54 điểm NSĐ, trong đó có 19 điểm NSĐ nghiêm trọng phá hủy các công trình kinh tế dân sinh. Các điểm NSĐ phân bố tập trung thành những dải như: Quế Phong - Quỳnh Châu - Quỳnh Hợp, Kỳ Sơn - Tương Dương - Thanh Chương, Đức Thọ - Can Lộc - Cẩm Xuyên và Hương Sơn - Vũ Quang - Hương Khê.

Trên địa bàn các huyện Quế Phong, Quỳnh Châu và Quỳnh Hợp, NSĐ phân bố rải rác dọc theo một số đứt gãy hoạt động bậc cao hơn có phương TB-ĐN và ĐB-TN. Ở Đồng Văn, Hòa Na, Tri Lễ, Châu Thôn, các điểm NSĐ hình thành và phát triển do các đứt gãy có phương ĐB-TN và TB-ĐN hoạt động. Các điểm NSĐ được tạo nên từ các khe nứt cắt có phương TB-ĐN và ĐB-TN, khe nứt tách có phương á kinh tuyến, có độ mở lớn, từ 1 đến 3 m, bị lấp đầy các trầm tích bờ rời: dăm, sạn, cuội, tảng (Hình 2). Trên địa bàn huyện Quỳnh Châu, NSĐ diễn ra ở các xã Châu Thành và Châu Phong. Các điểm NSĐ được tạo thành bởi các khe nứt cắt có phương ĐB-TN, TB-ĐN và khe nứt tách có phương á kinh tuyến. Các khe nứt tách có độ mở lớn, thuận lợi cho hoạt động xâm thực phát triển mạnh mẽ. Khe nứt cắt tạo các vách bậc và hoạt động sụt trượt diễn ra mạnh mẽ, các vách bậc có độ chênh cao tới 5-7 m (Hình 1). Như vậy, các điểm NSĐ ở đây phát triển do hoạt động của đứt gãy có phương ĐB-TN và TB-ĐN trong giai đoạn kiến tạo hiện đại.

Trên địa bàn các huyện Kỳ Sơn, Tương Dương, Con Cuông và Thanh Chương, NSĐ đã phá hủy một số đoạn trên QL7; nứt núi kèm theo sụt trượt lớn và nứt nhà cửa, ruộng vườn của cư dân địa phương. Đặc biệt, các điểm NSĐ có tọa độ $19^{\circ}21'33''\text{B}$, $104^{\circ}14'19''\text{Đ}$, $19^{\circ}21'03''\text{B}$, $104^{\circ}15'33''\text{Đ}$ và $19^{\circ}18'51''\text{B}$, $104^{\circ}19'50''\text{Đ}$ phá hủy toàn bộ hệ thống kê bê tông chống sụt trượt và ruộng vườn của cư dân địa phương. Các điểm NSĐ ở đây đều bị khống chế bởi các khe nứt cắt phương TB-ĐN, ĐB-TN và khe nứt tách phương á kinh tuyến (khe nứt có phương vị $40^{\circ}/70^{\circ}$, $120^{\circ}/60^{\circ}$ và $80^{\circ}/50^{\circ}$). Ở cửa khẩu Nậm Cắn và vùng đập thủy điện Nậm Mô, các điểm NSĐ phát triển với quy mô lớn, đã phá hủy ruộng vườn và ảnh hưởng trực tiếp đến cuộc sống của cư dân sống ở dưới chân núi. Điểm NSĐ ở Hín Lập (huyện Kỳ Sơn) đã phá hủy cả đoạn đường QL 7 dài tới 500 m. Khối nứt - sụt trượt rất lớn (rộng: 200-250 m, dài 100-120 m, sâu 25-30 m) chịu sự khống chế của khe nứt phương ĐB-TN và TB-ĐN và khe nứt tách giãn phương á kinh tuyến. Hoạt động sụt trượt diễn ra trong đá gốc, gồm chủ yếu là đá phiến sericit bị cà nát, xiết ép mạnh mẽ và đã làm cho sông Cả ở đây bị thu hẹp lòng và uốn khúc. Tại Huổi Giảng, điểm NSĐ nằm ở phía tây nam Thị trấn Kỳ Sơn, cách thị trấn khoảng 5 km. Điểm NSĐ diễn ra tương đối rộng với diện tích $1,5 \text{ km}^2$, bao gồm 3 khối sụt trượt liên tiếp nhau chạy theo phương TB-ĐN, chiều dài mỗi khối nứt-sụt đạt tới 200 m. Trên bề mặt địa hình, các dấu vết còn lại là các vách gần dốc đứng (các khe nứt tách sụt). Các khối sụt trượt xảy ra trên sườn địa hình có độ dốc khoảng $35-45^{\circ}$ và được cấu tạo bởi cát kết, bột kết và đá phiến sét. Tại bản Sốp Tháp, điểm NSĐ nằm cách bản Huổi Nhị 3 km về phía đông nam. Tại đây quan sát thấy 3 khối nứt-sụt liên tiếp nhau xảy ra trên sườn của các

dãy núi và tạo nên một chuỗi kéo dài theo phương á vĩ tuyến. Các dấu vết còn lại là những vách dốc đứng (khe nứt tách sụt). Địa hình xảy ra các khối sụt được cấu tạo bởi đá cát kết, quartzit. Tại Bản Vẽ, điểm NSĐ xảy ra trên bờ phải sông Cả. Vết nứt và khối sụt có chiều dài gần 300 m, kéo dài theo phương á vĩ tuyến, tạo nên dạng bậc thang thấp dần về phía lòng sông. Hiện nay nơi tiếp giáp giữa khối sụt với đá gốc thường xuyên bị sinh lầy và quá trình sụt-trượt vẫn tiếp tục xảy ra. Những dấu vết còn để lại là các vách dốc đứng (khe nứt tách) và lộ ra các trầm tích phong hoá màu nâu đỏ. Điểm NSĐ xảy ra trên địa hình có sườn dốc 30-35°. Tại các vùng Khe Bó và Yên Na, điểm NSĐ xảy ra ở bản Sơn Hà. Các vết nứt và khối sụt đất phát triển có dạng vòng cung, trên bề mặt địa hình đồi có độ dốc 25°-30°. Các khe nứt cắt có phương TB-ĐN và á kinh tuyến tạo vách bậc chênh cao tới 5-8 m. Chúng khống chế khối sụt trượt có quy mô lớn. Khối nứt-sụt trượt phát triển trong vỏ phong hóa của cát kết, bột kết. Dọc thung lũng Nậm Chu, phía nam thủy điện Khe Bó, phân bố dải nứt-sụt trượt kéo dài theo phương TB-ĐN. Các điểm NSĐ hình thành và phát triển do hoạt động hiện đại của đứt gãy Nậm Chu (hoặc đứt gãy Huồi Nhị - Xiêng Líp [1]). Hệ thống các khe nứt cắt có phương TB-ĐN và khe nứt tách sụt phương á kinh tuyến khống chế các khối sụt trượt.

Trên địa bàn huyện Thanh Chương, NSĐ diễn ra khá mạnh mẽ ở một số nơi, trong đó, tại xã Thanh Khai (huyện Thanh Chương), hiện tượng này xảy ra vào năm 1998 trên đường QL 46, cách thị trấn Dừng 12 km về phía đông nam. Một vết nứt lớn có phương á kinh tuyến dài 150 m đã cắt ngang đường, làm cho đường bị sụt xuống, tạo nên vách chênh cao 0,3-0,5 m, ở giữa nước cùng với bùn trôi lên, đã phá hủy hoàn toàn đoạn đường này. Hiện tượng NSĐ xảy ra trên địa hình đồng bằng thung lũng sông Cả. Hiện nay, đoạn đường này đã được khôi phục lại. Tại vùng bản Xốp Chao, quá trình NSĐ xảy ra trên sườn của địa hình có độ dốc khoảng 25-30°. Điểm NSĐ gồm các khe nứt nén ép có phương á vĩ tuyến và khe nứt cắt phương TB-ĐN, tạo nên hình hài dạng “cánh gà”, phản ánh hoạt động trượt bằng phải - thuận của đứt gãy phương TB-ĐN. Chúng phân bố ở cả hai bên của thung lũng Nậm Chao, tập hợp các điểm NSĐ kéo dài theo phương á vĩ tuyến với chiều dài khoảng 250-300 m. Trên vách của khối sụt còn để lại các vách dốc đứng và cắt qua cả tầng đá gốc cát, bột kết. Ở sát dưới chân sườn của dãy núi này có một vài khối nứt-sụt cổ. Tại vùng Rú Sương, điểm NSĐ nằm ở phía tây bắc huyện Yên Thành. Tại đây quan sát thấy tập hợp các vách chênh cao 1,5 m, kéo dài khoảng 100 m, chạy theo phương TB-ĐN. Khối nứt-sụt phát triển trên sườn có độ dốc 15°-20°. Trên bề mặt sườn còn để lại rất nhiều khe nứt tách với chiều rộng 20-30 cm, độ sâu quan sát thấy khoảng 0,5-1 m. Khối nứt-sụt xảy ra trên địa hình được cấu tạo bởi đá cát bột kết màu tím. Trên bề mặt địa hình bằng phẳng còn quan sát thấy các hố sụt phân bố thành một dải kéo dài theo phương ĐB-TN, chúng có độ sâu nhìn thấy được khoảng 1 m, đường kính 0,4-0,5 m. NSĐ ở vùng Nghi Yên, huyện Nghi Lộc diễn ra với quy mô rộng lớn. Hệ thống các khe nứt cắt có phương TB-ĐN phát triển khá mạnh mẽ cùng với các khe nứt tách sụt có phương á kinh tuyến khống chế các khối NSĐ lớn. Các khe nứt tách sụt dài tới 100 m, rộng đến 1 m, bị lấp đầy bởi các trầm tích bờ rời cuội, sỏi, sạn, cát (Hình 3). Trên địa bàn huyện Hương Sơn, Vũ Quang và Hương Khê, NSĐ diễn ra ở Cầu Treo, Sơn Diệm, thị trấn Vũ Quang, La Khê, Phúc Trạch. Tại Sơn Kim và Sơn Diệm, NSĐ diễn ra đã phá hủy QL 8 và ruộng vườn của cư dân địa phương. Hệ thống các khe nứt có phương á kinh tuyến dài 120-150 m, rộng 0,3-0,5 m đã khống chế khối tách sụt lớn. Tại Cầu Treo, khe nứt tách cắt ngang QL 8, phá hủy đoạn đường dài 40-50 m. Tại Sơn Diệm, các khe nứt tách có phương á kinh tuyến dài 40-50 m, rộng 0,5-1,5 m đã thúc đẩy quá trình xâm thực phát triển (Hình 3). Ở thị trấn huyện Vũ Quang, NSĐ diễn ra trên dải đồi được cấu tạo bởi các đá cát kết, bột kết, đá phiến sét ở phía đông thị trấn, đã phá hủy ruộng vườn của cư dân địa phương. Điểm NSĐ được cấu thành từ các khe nứt cắt có phương TB-ĐN và khe nứt tách có phương á kinh tuyến. Trên địa bàn huyện Hương Khê, NSĐ hình thành và phát triển ở

Lộc Yên, La Khê, Phúc Trạch,... Từ năm 1994, hiện tượng NSĐ đã xảy ra trên diện tích rộng 10 km², trên bề mặt địa hình đồng bằng thung lũng sông tương đối bằng phẳng (gồm các bậc thềm và bãi bồi cao) của sông Ngàn Sâu thuộc xã Lộc Yên, huyện Hương Khê, Hà Tĩnh. Điểm NSĐ hình thành từ các khe nứt có phương á kinh tuyến và TB-ĐN. Các khe nứt tách giãn có phương á kinh tuyến dài 30-40 m, sâu (quan sát được) đạt tới 3 m, rộng 0,5 m. Các khe nứt cắt có phương TB-ĐN dài đến 100 m; chúng kết hợp với khe nứt tách giãn tạo nên cấu trúc dạng “cánh gà”, phản ánh hoạt động trượt bằng phải - thuận của đứt gãy phương TB-ĐN cắt qua khu vực này. NSĐ diễn ra trên bề mặt thềm sông thuộc xã Hương Trạch, huyện Hương Khê. Điểm NSĐ hình thành từ các khe nứt có phương TB-ĐN và á kinh tuyến. Các khe nứt tách giãn có phương á kinh tuyến dài 50-70 m, sâu (quan sát được) 1-3 m, rộng 0,5-2,5m. Các khe nứt cắt có phương TB-ĐN dài đến 150-200 m. Các hố sụt phân bố kéo dài theo phương TB-ĐN.

Tại xã Đức Thủy (huyện Đức Thọ), hiện tượng xảy ra ở Trường phổ thông Trung học Trần Phú. Các khe nứt phát triển ở trên tường, móng và sân trường học. Chúng phát triển theo 3 phương chính là á kinh tuyến, á vĩ tuyến và TB-ĐN. Hệ thống các khe nứt này kết hợp với nhau tạo nên hình hài có dạng “cánh gà”, phản ánh tính chất trượt bằng phải - thuận của đứt gãy phương TB-ĐN, trong đó, khe nứt có phương á kinh tuyến phát triển mạnh: độ mở của khe nứt khoảng 2-3 cm, dài từ 4-6 m đến 5-60 m. Tại La Khê (Hương Khê), NSĐ phát triển theo phương TB-ĐN (Hình 4). Tại Vĩnh Lộc (Can Lộc), quá trình NSĐ xảy ra trên toàn bộ sườn phía đông của dãy núi có độ dốc 15-30° với chiều dài khoảng 300 m. Điểm NSĐ hình thành và phát triển từ các khe nứt cắt có phương TB-ĐN và khe nứt tách giãn phương á kinh tuyến (Hình 4). NSĐ còn diễn ra trên tuyến đê sông Lam, gây nguy cơ vỡ đê rất nghiêm trọng ở Nam Đàn và Hưng Nguyên (tỉnh Nghệ An); ở Đức Quang, Đức Châu (huyện Đức Thọ, tỉnh Hà Tĩnh). Đoạn chân đê phía ngoài của sông Lam thuộc xã Hưng Lam bị nứt-sụt với khe nứt dài chừng 30 đến 40 m, rộng 40 cm và sâu 50-70 cm. Trên đê sông Lam, đoạn thuộc xóm 9, xã Hưng Lam, xuất hiện các vết nứt giữa thân đê rất nguy hiểm, ảnh hưởng trực tiếp đến các hộ dân sống ở dưới chân đê

Như vậy, NSĐ phát triển khá mạnh mẽ ở vùng Nghệ-Tĩnh. Trên địa bàn vùng này đã xác lập trên 54 điểm NSĐ. Phần lớn các điểm NSĐ phát triển dọc theo các đứt gãy hoạt động, trong đó nổi lên các đứt gãy Sông Cả và Rào Nậy. Tai biến NSĐ đã gây tổn thất lớn cho đời sống kinh tế - xã hội của người dân địa phương.

II. CẢNH BÁO NGUY CƠ NÚT-SỤT ĐẤT Ở VÙNG NGHỆ TĨNH

1. Tiếp cận với cảnh báo nguy cơ nứt-sụt đất

Các công trình nghiên cứu của Nguyễn Trọng Yên và các cộng sự [4, 7] đã khẳng định nguyên nhân phát sinh tai biến nứt đất chính là hoạt động của các đới đứt gãy và đứt gãy. Cấp độ nguy cơ NSĐ phụ thuộc vào vai trò và vận tốc chuyển dịch của các khối, vì khối dọc theo các đới đứt gãy [4]. Trong bối cảnh địa động lực Pliocen - Đệ tứ lãnh thổ Việt Nam, cả 2 khối Đông Bắc Bộ - Nam Trung Hoa và Sunda đều chịu tác động của một trường ứng suất kiến tạo (TUSKT) thống nhất với trục nén ép cực đại phương á kinh tuyến và trục ứng suất tách giãn cực đại phương á vĩ tuyến. Các trục đó đều nằm ngang, kiểu trường chủ yếu là trượt-giãn, tương tự như TUSKT hiện đại Đông - Đông Nam Á được thành lập trên cơ sở phân tích cơ cấu chấn tiêu động đất [6]. Do đó, trong một chừng mực nào đó, có thể xem xét và coi TUSKT Pliocen - Đệ tứ trên lãnh thổ Việt Nam vẫn còn tiếp diễn đến ngày nay, hay nói cách khác, TUSKT hiện đại chính là TUSKT Pliocen - Đệ tứ - Hiện đại. Trong bối cảnh địa động lực hiện đại khu vực, các khối Đông Bắc Bộ, Tây Bắc Bộ, Bắc Trung Bộ và Nam Trung Bộ chuyển động tương đối với nhau dọc theo các đới đứt gãy phương TB-ĐN theo hướng chuyển dịch phải. Kết quả của chuyển động, một mặt làm phân dị phức tạp các khối cấu trúc nói trên, mặt khác lại thúc đẩy hình thành và phát triển tai biến địa chất nói

chung, NSĐ, động đất nói riêng [4, 5, 7]. Nguyễn Trọng Yên [4] đã đặt nền móng cho việc nghiên cứu tai biến nứt đất trên cơ sở nghiên cứu phân vùng khe nứt hiện đại. Tuy nhiên, hiện nay việc nghiên cứu cảnh báo nguy cơ NSĐ còn tồn tại ở những khía cạnh khác nhau. Hiện chưa xây dựng được thang mức độ phá hủy các đối tượng chịu tai biến NSĐ ở trên bề mặt Trái đất giống như thang phân cấp động đất (MSK-64). Trong công trình này, cảnh báo nguy cơ NSĐ dựa trên các tiêu chí mật độ đứt gãy và khe nứt hiện đại, thể hiện ở mức độ phá hủy gây biến dạng các loại đất đá tạo các đới cá nát, xiết ép vỡ vụn và hình thành khe nứt hiện đại; mức độ phá hủy địa hình, phát triển các quá trình địa mạo, tân kiến tạo; hoạt động của các đứt gãy và mức độ phá hủy các đối tượng trên bề mặt Trái đất của tai biến NSĐ đã diễn ra. Thực tế điều tra nghiên cứu tai biến NSĐ ở vùng Nghệ-Tĩnh cho thấy, tai biến NSĐ diễn ra do tác động của nhiều yếu tố, trong đó yếu tố chuyển động kiến tạo hiện đại, đặc biệt là hoạt động của các đứt gãy đóng vai trò chủ đạo, quyết định sự hình thành và phát triển NSĐ ở vùng Nghệ-Tĩnh. Hoạt động tích cực của đứt gãy trong bối cảnh địa động lực hiện đại là nguyên nhân trực tiếp phát sinh không chỉ động đất (chuyển động nhanh - bất thường), mà còn NSĐ (chuyển động từ từ - một dạng thiên tai mới phát hiện ở nước ta). Những đới đứt gãy tích cực không chỉ là những ranh giới địa chất thông thường, cũng như ranh giới của các cấu trúc địa chất, mà còn là một thể địa chất có cấu trúc riêng, chiếm vị trí không gian trên vỏ Trái đất. Đó chính là vùng ảnh hưởng động lực đứt gãy. Mức độ hoạt động của mỗi đứt gãy (cấp bậc của các đới đứt gãy) thể hiện ở chỗ: mức độ phá hủy đất đá, cũng như phá hủy địa hình trên bề mặt Trái đất; mức độ phát triển khe nứt hiện đại, cường độ NSĐ, nứt-trượt lở đất và động đất. Ngoài ra, chúng còn thể hiện ở biên độ và tốc độ dịch chuyển của đứt gãy, đoạn đứt gãy trong giai đoạn kiến tạo hiện đại. Các thứ bậc của đứt gãy còn thể hiện ở vai trò của chúng trong phân định, khống chế các khối cấu trúc có thứ bậc khác nhau. Tuy nhiên, do hiện nay chưa xây dựng được thang bậc mức độ phá hủy các đối tượng ở trên bề mặt Trái đất của tai biến NSĐ giống như Thang phân cấp động đất (MSK-64), nên việc xác định thứ bậc của các đứt gãy còn có những hạn chế nhất định. Đối ảnh hưởng động lực đứt gãy là vùng chịu tác động ảnh hưởng trực tiếp hoạt động của đứt gãy trên bề mặt Trái đất. Trong bài báo này, hoạt động phá hủy của các đới đứt gãy hoạt động thể hiện bởi sự hình thành khe nứt hiện đại, các đứt gãy hoạt động và mức độ NSĐ được xác định bằng tổng hợp các phương pháp: phân tích địa mạo định lượng, phân tích khe nứt kiến tạo.

Ở vùng Nghệ-Tĩnh, bình đồ cấu trúc hiện đại bao gồm các khối cấu trúc và các đứt gãy hoạt động [1-3, 8], trong đó, các đứt gãy có phương ĐB-TN phân bố ở phía đông bắc; phương TB-ĐN phân bố ở phía nam và các đứt gãy á kinh tuyến, á vĩ tuyến rải rác ở vùng nghiên cứu (Hình 5). Trong số đứt gãy này, các đứt gãy Sông Cả và Rào Nậy đóng vai trò chủ đạo trong việc hình thành bình đồ cấu trúc khu vực cũng như những tai biến địa chất liên quan. Liên kết các kết quả nghiên cứu về đứt gãy hoạt động với hiện trạng NSĐ vùng nghiên cứu, có thể thấy rằng, NSĐ có quy mô lớn hầu hết đều nằm trong phạm vi ảnh hưởng của các đứt gãy hoạt động. Ở vùng Nghệ-Tĩnh, các đới đứt gãy hoạt động Sông Cả và Rào Nậy đóng vai trò chủ đạo trong việc hình thành và phát triển NSĐ. Dựa theo các đới đứt gãy này phân bố các vị trí NSĐ quy mô lớn. Bởi lẽ, những hoạt động phá hủy đất đá: cá nát, xiết ép, dập vỡ, phá hủy địa hình bề mặt, biên độ và tốc độ hoạt động của đứt gãy diễn ra mạnh mẽ hơn cả. Đối với những đới đứt gãy bậc cao hơn, các điểm NSĐ có quy mô nhỏ hơn. Do đó, các phân tích đặc điểm hoạt động của các đứt gãy và hiện trạng diễn biến của hiện tượng NSĐ cho thấy, việc cảnh báo nguy cơ NSĐ dựa vào các đặc trưng chủ yếu sau đây: 1/ Mức độ phá hủy gây biến dạng các loại đất đá tạo các đới cá nát, xiết ép vỡ vụn; 2/ Mức độ phá hủy địa hình thể hiện ở các quá trình địa mạo - tân kiến tạo; 3/ Mức độ hình thành khe nứt hiện đại thể hiện ở mật độ khe nứt, đứt gãy; 4/ Biên độ và tốc độ dịch chuyển của đứt gãy; 5/ Vai trò phân định các bậc kiến trúc; 6/ Mức độ phá hủy các đối tượng trên bề mặt của tai biến NSĐ đã diễn ra

(phá hủy công trình giao thông, xây dựng dân dụng, đê đập, núi, đồi, ruộng vườn). Tương tự nguyên tắc cảnh báo động đất và dự báo khe nứt hiện đại, những kết quả khoanh vùng ảnh hưởng địa động lực hiện đại và vai trò của chúng đến sự phát sinh, phát triển NSĐ ở vùng nghiên cứu đã cho phép cảnh báo nguy cơ NSĐ ở vùng Nghệ-Tĩnh.

2. Cảnh báo nguy cơ nứt-sụt đất ở vùng Nghệ-Tĩnh

Theo cách tiếp cận đã trình bày ở trên, vùng có nguy cơ NSĐ với các cấp bậc tương ứng là các vùng có mật độ đứt gãy và khe nứt hiện đại khác nhau và cũng chính là những vùng ảnh hưởng địa động lực hiện đại khác nhau. Trong điều kiện nghiên cứu hiện nay, chúng ta nhận thức rằng, trong vùng nghiên cứu có nơi có nguy cơ rất cao, cao (dọc theo đới đứt gãy hoạt động các cấp 1, 2), có nơi có nguy cơ trung bình, thấp (dọc đới đứt gãy bậc 3, 4) và nơi có nguy cơ NSĐ rất thấp. Do đó, việc phân tích đặc điểm chuyển động hiện đại vỏ Trái đất, đặc biệt là đứt gãy hoạt động, đã cho phép cảnh báo nguy cơ NSĐ ở vùng Nghệ-Tĩnh (Hình 6).

Ở vùng Nghệ-Tĩnh, vùng có nguy cơ NSĐ rất cao phân bố dọc những đới đứt gãy hoạt động bậc 1 Sông Cả phân chia khối cấu trúc bậc 1 trong vùng nghiên cứu, đoạn Tương Dương - Anh Sơn và một đoạn của đới đứt gãy Sông Mã thuộc địa phận Quỳnh Châu (Nghệ An). Đây chính là những đới phá hủy đứt gãy làm ranh giới giữa các khối cấu trúc bậc thấp hơn trong khối Bắc Trung Bộ. Chuyển dịch của khối cấu trúc bậc 1 (trong vùng nghiên cứu) đã thúc đẩy phát sinh tại biên NSĐ phát triển dọc theo các đới này. Đoạn Tương Dương - Anh Sơn hoạt động tích cực với biên độ và tốc độ dịch chuyển lớn, mức độ phá hủy đất đá lớn, mật độ khe nứt, đứt gãy đạt trên $0,372 \text{ km/km}^2$. Vùng có NCNSĐ rất cao tạo thành 2 dải: dải Tương Dương - Anh Sơn và dải Quế Phong - Quỳnh Châu. Dải Tương Dương - Anh Sơn chạy dài theo phương TB-ĐN, có chiều dài khoảng 50 km, rộng 10-15 km. Dải Quế Phong - Quỳnh Châu chạy theo phương TB-ĐN, dài khoảng 15 km, rộng 5 km. NSĐ diễn ra với mật độ và quy mô rất lớn, nguy hiểm. Các điểm NSĐ có quy mô lớn phân bố ở huyện Tương Dương, Con Cuông, Anh Sơn và Quỳnh Châu. NSĐ phá hủy công trình giao thông cấp quốc gia, đê đập, cầu cống phải xây dựng lại. Vùng có NCNSĐ cao phân bố dọc những đới động lực của các đứt gãy phân chia khối cấu trúc bậc 1 và bậc 2 trong vùng nghiên cứu (trong đó chủ đạo là đới đứt gãy Sông Cả và Rào Nậy). Chuyển dịch của khối kiến trúc bậc cao dọc các đứt gãy bậc 1 và cao hơn đã thúc đẩy phát sinh tại biên NSĐ phát triển.

Vùng có NCNSĐ cao tạo thành các dải Tương Dương - Anh Sơn, Thanh Chương - Nam Đàn, Đức Thọ - Hương Khê, Lộc Hà - Cẩm Xuyên và Quỳnh Châu - Quỳnh Lưu. Các dải Tương Dương - Anh Sơn, Thanh Chương - Nam Đàn, Đức Thọ - Hương Khê, Lộc Hà - Cẩm Xuyên chạy theo phương TB-ĐN với chiều dài khoảng 30-50 km, rộng từ 10-15 km. Riêng dải Quỳnh Châu - Quỳnh Lưu chạy theo phương TB-ĐN, dài khoảng 50-70 km, rộng 1-2 km trên địa phận tỉnh Nghệ An. NSĐ diễn ra với mật độ, quy mô lớn, nguy hiểm. Các điểm NSĐ có quy mô lớn phân bố ở huyện Tương Dương, Con Cuông, Anh Sơn, Hương Khê, Cẩm Xuyên và Quỳnh Châu. NSĐ phá hủy công trình kinh tế dân sinh gây tổn thất cho đời sống của cư dân địa phương.

Vùng có nguy cơ NSĐ trung bình phân bố ở ven rìa những đới động lực của các đứt gãy bậc 1, bậc 2 và dọc các đới đứt gãy bậc 3 và cao hơn. Mật độ khe nứt và đứt gãy khoảng $0,186-0,279 \text{ km/km}^2$. Các biểu hiện về hoạt động dịch chuyển, biến dạng, phá hủy đất đá diễn ra với cường độ và quy mô trung bình. NSĐ diễn ra ở một số địa phương với quy mô trung bình, như ở Kỳ Sơn, Đô Lương, Tân Kỳ, Quỳnh Hợp, Quỳnh Lưu, Nam Đàn, Hương Sơn và Kỳ Anh.

Vùng có NCNSĐ thấp là những đới động lực của các đứt gãy phân chia khối cấu trúc bậc 3, bậc 4 và cao hơn trong vùng nghiên cứu. Trên các dải này NSĐ phát triển ở mức độ yếu; cường độ, quy mô xảy ra hiện tượng dịch chuyển, biến dạng hiện đại ở mức độ yếu. Vùng có nguy cơ

NSĐ rất thấp là vùng ngoại vi của những đới động lực đứt gãy các cấp 1, 2, 3, 4 nêu trên. NSĐ diễn ra ở mức độ rất thấp, hoặc ít xảy ra.

Như vậy, dọc đới đứt gãy Sông Cả, NSĐ xảy ra trên các mặt địa hình rất khác nhau, với thành phần đất đá cũng rất đa dạng. Mặc dù các điểm NSĐ lớn như Huổi Giăng, bản Sộp Tháp (Kỳ Sơn), bản Sơn Hà, bản Vệ, bản Sộp Chao (Tương Dương, Nghệ An), ngã ba Đồng Lộc (Hà



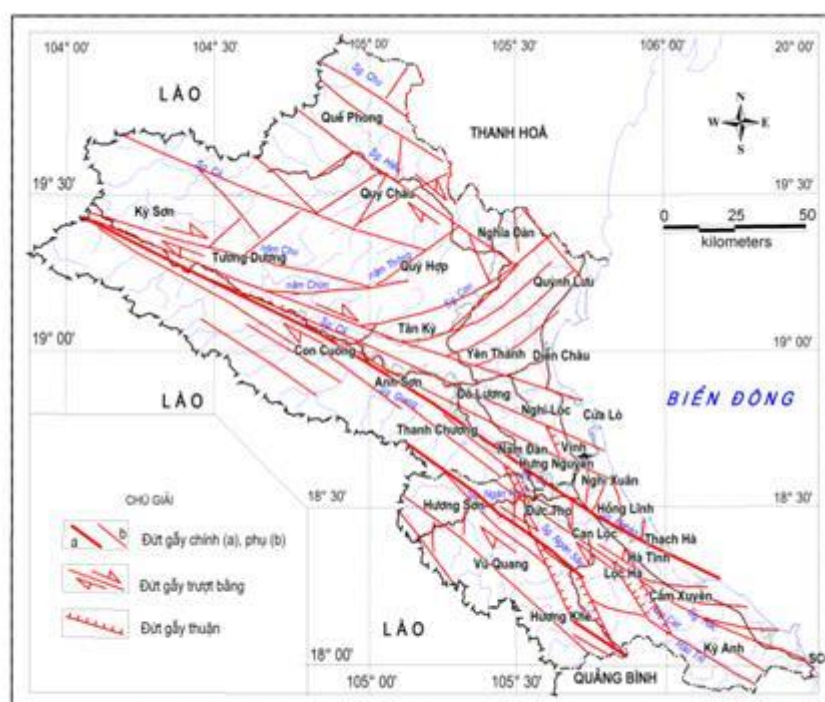
Hình 2. *Nứt-sụt đất ở Tri Lễ (Quế Phong) và Châu Thành (Quỳ Châu)*
(Ảnh Phạm Văn Hùng).



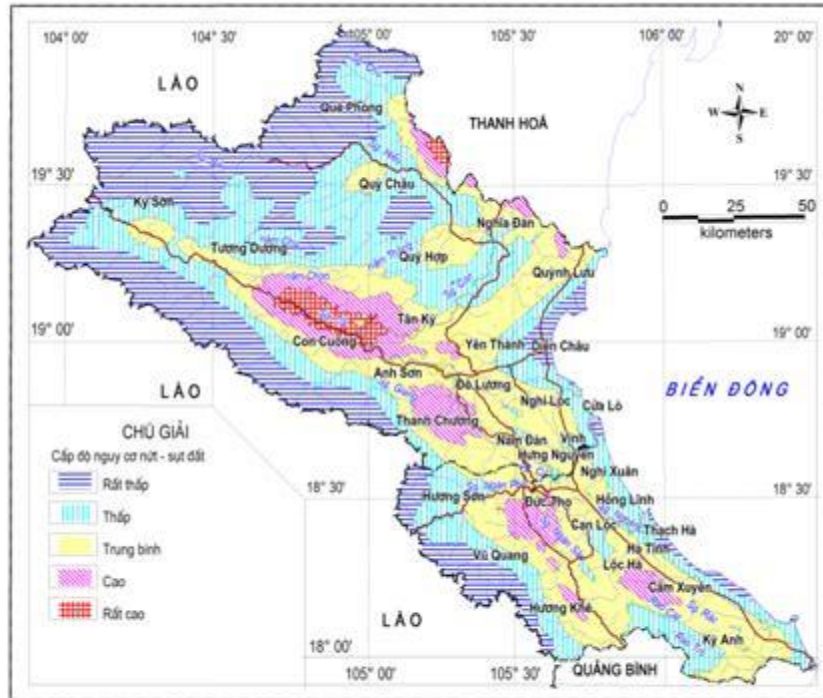
Hình 3. *Nứt-sụt đất ở Nghi Yên (Nghị Lộc) và Sơn Diệm (Hương Sơn)*
(Ảnh Phạm Văn Hùng).



Hình 4. Nứt sụt đất ở La Khê (Hương Khê) và Vĩnh Lộc (Can Lộc) (Ảnh Phạm Văn Hùng).



Hình 5. Sơ đồ đứt gãy hoạt động vùng Nghệ-Tĩnh (Phạm Văn Hùng).



Hình 6. Sơ đồ cảnh báo nguy cơ nứt-sụt đất vùng Nghệ-Tĩnh (trên cơ sở phân tích đứt gãy hoạt động) (Phạm Văn Hùng).

Tỉnh) xảy ra trên địa hình đồi núi, nơi mà khả năng trượt do sườn dốc cũng có thể gây ra nứt, nhưng điều đáng nói ở đây là tất cả các điểm NSĐ này lại có quy mô phân bố rộng hơn nhiều so với khối trượt. Cá biệt còn có một số nơi như Bản Vẽ, sinh lầy luôn xuất hiện ở vùng có vết nứt và khối trượt. Khi liên kết với tài liệu nghiên cứu về đứt gãy hoạt động, các vùng này đều nằm trong phạm vi của đới đứt gãy Sông Cả. Tại biến NSĐ ở các điểm vừa nêu là hậu quả của quá trình nứt đất và tách sụt. Trong phạm vi đới đứt gãy Sông Cả (dọc thung lũng sông Cả), các điểm NSĐ còn xảy ra ở nhiều nơi thuộc địa hình bằng phẳng và cả ở ngay trong đồng bằng với đất đá trầm tích Đệ tứ bờ rời. Điển hình của loại nứt này đã xảy ra ở xã Đức Thủy, huyện Đức Thọ, tỉnh Hà Tĩnh, các vết nứt ở xã Thanh Khai, huyện Thanh Chương, tỉnh Nghệ An. Các dải vết nứt này đều nằm trong phạm vi ảnh hưởng của đới đứt gãy Sông Cả và hầu như không có biểu hiện của các nguyên nhân ngoại sinh. Dọc đới đứt gãy Rào Nậy (dọc thung lũng Rào Nậy), mặc dù mật độ các điểm NSĐ trong đới này quan sát được thưa hơn so với dọc theo thung lũng Sông Cả, song hiện tượng này cũng xảy ra trên các mặt địa hình cũng rất khác nhau và trong đất đá có thành phần vật chất đa dạng. Một điển hình về nguồn gốc nội sinh nữa là, NSĐ phân bố có quy luật xảy ra trong trầm tích Đệ tứ bờ rời ở xã Lộc Yên, tỉnh Hà Tĩnh. Còn nứt đất ở vùng đồi thoải hơn như ở xã Hương Liên, huyện Hương Khê cũng có nguyên nhân nội sinh, bởi hiện tượng NSĐ ở đây xảy ra theo dạng tuyến, kéo dài khoảng 150 m theo phương á kinh tuyến trên bề mặt địa hình thềm sông tương đối bằng phẳng.

KẾT LUẬN

Ở vùng Nghệ-Tĩnh, tai biến NSĐ diễn ra ngày càng phức tạp, khó kiểm soát, gây tổn thất cho đời sống của cư dân địa phương.

Ở vùng nghiên cứu, phân bố 54 điểm NSĐ, trong đó có 19 điểm nghiêm trọng, phá hủy các công trình kinh tế dân sinh. Chúng hình thành và phát triển do hoạt động kiến tạo hiện đại của vỏ Trái đất (chuyển động hiện đại của khối cấu trúc, đứt gãy hoạt động), trong đó phải kể đến vai trò tích cực của các đới đứt gãy Sông Cả và Rào Nậy.

Ở Nghệ-Tĩnh, vùng có nguy cơ NSĐ rất cao và cao gồm các dải: Tương Dương - Anh Sơn, Quế Phong - Quỳnh Châu, Thanh Chương - Nam Đàn, Đức Thọ - Hương Khê, Lộc Hà - Cẩm Xuyên và Quỳnh Châu - Quỳnh Lưu. Các điểm NSĐ có quy mô lớn phân bố ở các huyện Tương Dương, Con Cuông, Anh Sơn, Hương Khê, Cẩm Xuyên và Quỳnh Châu. Vùng có nguy cơ NSĐ trung bình phân bố ở ven rìa những dải có nguy cơ cao. NSĐ diễn ra ở một số địa phương với quy mô trung bình, như ở Kỳ Sơn, Đô Lương, Tân Kỳ, Quỳnh Hợp, Quỳnh Lưu, Nam Đàn, Hương Sơn và Kỳ Anh. Vùng có nguy cơ NSĐ thấp và rất thấp phân bố ở vùng ngoại vi của những vùng có nguy cơ trung bình. NSĐ diễn ra ở mức độ rất thấp, ít xảy ra.

Trong thời gian tới, cần phải đầu tư nghiên cứu chi tiết các điều kiện địa động lực hiện đại, đặc biệt là các đứt gãy đang hoạt động, phân vùng dự báo NSĐ nói riêng, tai biến địa chất nói chung làm cơ sở đề xuất các giải pháp phòng tránh, giảm nhẹ thiệt hại do tai biến gây ra phục vụ quy hoạch phát triển bền vững kinh tế - xã hội trên địa bàn Nghệ-Tĩnh.

VĂN LIỆU

- 1. Bùi Văn Thơm, 2002.** Đặc điểm đứt gãy tân kiến tạo khu vực Bắc Trung Bộ. *Luận án TS Địa chất. Lưu trữ Viện Địa chất, Hà Nội.*
- 2. Bùi Văn Thơm, 2004.** Đặc điểm hoạt động của đới đứt gãy Rào Nậy trong tân kiến tạo và kiến tạo hiện đại. *TC Địa chất, A/285 : 98-107, Hà Nội.*
- 3. Bùi Văn Thơm, 2005.** Đới động lực đứt gãy tân kiến tạo và các tai biến địa chất tại Bắc Trung Bộ. *TC Các Khoa học về TĐ, 3 : 223-230, Hà Nội.*
- 4. Nguyễn Trọng Yên, 1991.** Về việc dự báo sự xuất hiện khe nứt hiện đại. *TC Địa chất, 203-204. Hà Nội.*
- 5. Nguyễn Trọng Yên, 1996.** Phân vùng trường ứng suất kiến tạo hiện đại Việt Nam. *Địa chất Tài nguyên, Viện Địa chất, Hà Nội.*
- 6. Nguyễn Trọng Yên, Gusenko O.I., Lê Minh Quốc, Mostrikov A., 1996.** Trường ứng suất hiện đại và cơ thức biến dạng vỏ Trái đất Đông Nam Á. *Địa chất Tài nguyên, 2 : 8-13. Viện Địa chất, Hà Nội.*
- 7. Nguyễn Trọng Yên (Chủ biên), 2005.** Nghiên cứu thiên tai nứt đất lãnh thổ Việt Nam và các giải pháp phòng tránh giảm nhẹ thiệt hại. *Báo cáo tổng kết đề tài, lưu trữ Viện Địa chất, Hà Nội.*
- 8. Phạm Văn Hùng, 2006.** Đặc điểm hoạt động của các đứt gãy ở khu vực Hồ Kẻ Gỗ-Sông Rác trong Đệ tứ - Hiện đại. *TC Khoa học, 2A : 40-50. Đại học Quốc gia Hà Nội, Hà Nội.*