

Hiện trạng một số tai biến địa chất điển hình khu vực Tây Nguyên

NGUYỄN XUÂN HUYỀN, DOÃN ĐÌNH LÂM, PHẠM VĂN HÙNG, NGUYỄN ĐĂNG TÚC

Viện Địa chất

PHAN ĐÔNG PHA

Viện Địa chất và Địa vật lý biển

Viện Hàn lâm KH&CN Việt Nam

Tai biến địa chất (TBĐC) đang trở thành mối đe dọa đối với phát triển kinh tế - xã hội (KT-XH) của mọi quốc gia trên thế giới. Dưới tác động của biến đổi khí hậu thì hiểm họa do TBĐC có nguy cơ ngày càng gia tăng cả về số lượng và mức độ thiệt hại. Tây Nguyên là địa bàn có vị thế chiến lược quan trọng cả về kinh tế và quốc phòng nhưng đã xảy ra nhiều TBĐC, gây thiệt hại đáng kể cho người dân và xã hội. Các dạng TBĐC điển hình lại xảy ra ở Tây Nguyên là nứt sụt đất (NSĐ), trượt lở đất (TLĐ), lũ quét - lũ bùn đá (LQ-LBĐ) và xói lở bờ sông (XLBS). Việc nghiên cứu hiện trạng, đánh giá cường độ, nguyên nhân gây ra các TBĐC trên địa bàn Tây Nguyên là rất cần thiết, góp phần xây dựng cơ sở khoa học cho công tác quản lý rủi ro tai biến thiên nhiên và phát triển KT-XH bền vững vùng đất này trong tương lai.

Tổng quan về TBĐC

TBĐC (geohazard) là “một quá trình địa chất gây ra mối nguy hiểm, đe dọa đến sức khỏe của con người, tài sản của nhân dân hay kinh tế cộng đồng. TBĐC là hiện tượng tự nhiên và chỉ trở thành tai biến với sự có mặt của con người” (Smith, 1996). Trên thế giới, các dạng tai biến thiên nhiên được xếp vào TBĐC gồm: động đất, núi lửa, sóng thần, nứt đất, trượt lở, LQ-LBĐ, xói lở - bồi tụ bờ sông, bờ biển, sa mạc hoá... TBĐC gây nhiều thiệt hại đối với KT-XH. Theo thống kê của Cơ quan Địa môi trường Mỹ, trong vòng 25 năm gần đây, TBĐC đã làm chết 3 triệu người và gây thiệt hại lên tới 1.000 tỷ USD. TBĐC đã, đang và sẽ là mối hiểm họa đối với con người và quá trình phát triển bền vững KT-XH ở nhiều

nước trên thế giới. Cho đến thời điểm này, mặc dù nhiều quốc gia đã khá thành công trong nghiên cứu và dự báo TBĐC nhưng nhiều khi vẫn còn bị động bởi tính xuất hiện bất ngờ của một số dạng tai biến như: động đất, sóng thần, TLĐ, LQ-LBĐ... Trung Quốc và Nga là hai quốc gia đi đầu trong lĩnh vực nghiên cứu TBĐC. Một số nước như Mỹ, Hàn Quốc, Nhật Bản, Ấn Độ, Hà Lan, Canada, Australia... cũng là những nước khá thành công trong nghiên cứu phòng tránh và giảm nhẹ tai biến môi trường, trong đó có TBĐC, với việc tăng cường sử dụng các công nghệ và phương pháp mới, đặc biệt là công nghệ viễn thám và hệ thống thông tin địa lý (GIS) cũng như mô hình hoá các quá trình tai biến.

Ở Việt Nam, trong những năm

80 của thế kỷ XX, một số dạng tai biến xuất hiện và phát triển mạnh như: nứt đất, trượt đất, LQ-LBĐ, XLBS, ven biển... Gần đây, hầu như các khu vực miền núi trên khắp cả nước liên tục xảy ra TBĐC. Hàng năm, chúng ta phải gánh chịu những thiệt hại rất nặng nề do TBĐC gây ra, trong đó có NSĐ, TLĐ, LQ-LBĐ và XLBS. Do đặc thù xuất hiện thường bất ngờ, nên các dạng tai biến này gây ra hậu quả nặng nề đối với các công trình xây dựng, làm thiệt hại nhiều nhà cửa, gây mất đất canh tác, gây thương vong và ảnh hưởng đến tính mạng của nhiều người. TBĐC đang đẩy nhiều cộng đồng dân cư ở nhiều nơi vào cảnh nghèo đói triền miên. Hiện trạng TBĐC đã được đề cập đến trong nhiều công trình nghiên cứu [1, 2, 3, 4, 14]. Con số thiệt hại do TBĐC

gây ra mới chỉ là những con số thống kê sơ bộ, chưa đầy đủ. Ví dụ, chỉ tính riêng LQ-LBĐ từ năm 1953 đến nay đã có tới 322 trận lớn nhỏ và trong 10 năm gần đây, LQ-LBĐ đã làm chết 500 người. Để khắc phục hậu quả do TBĐC, ngân sách nhà nước và các địa phương phải chi từ hàng trăm đến hàng nghìn tỷ đồng. Nhất là hiện nay, trong tình hình biến đổi khí hậu thì nguy cơ xảy ra TBĐC ngày càng trở thành mối quan tâm và là mối đe dọa lớn đối với phát triển bền vững KT-XH.

Trước những thách thức của TBĐC, những năm gần đây, hoạt động nghiên cứu trong lĩnh vực này đã được Nhà nước đặc biệt chú trọng. Với cách tiếp cận mới, các nhà khoa học Việt Nam nhìn nhận TBĐC là quá trình địa chất động lực, hình thành và phát triển trong bối cảnh đan xen của các hoạt động nội sinh, ngoại sinh và nhân sinh. Đây là cách tiếp cận đúng đắn, làm cơ sở để lựa chọn hệ phương pháp phù hợp, giúp cho việc phân tích các yếu tố nguyên nhân và mức độ tác động gây phát sinh tai biến đầy đủ và toàn diện hơn. Bên cạnh đó, một số công nghệ, kỹ thuật hiện đại, phân tích định lượng... đã được sử dụng, đặc biệt, công nghệ viễn thám đã được áp dụng phổ biến và mang lại hiệu quả rõ rệt trong đánh giá hiện trạng và nguyên nhân gây tai biến. Công nghệ GIS đã được khai thác khá triệt để trong xây dựng các bản đồ dự báo, cảnh báo tai biến. Do đó, kết quả nghiên cứu dự báo có độ tin cậy cao hơn, với giá trị khoa học và thực tế lớn hơn trong việc phòng tránh giảm thiểu thiệt hại do tai biến.

Khu vực Tây nguyên có vị trí chiến lược rất quan trọng về chính trị - kinh tế - xã hội và an ninh quốc phòng. Trong những

năm gần đây, tại khu vực này, một số TBĐC như: NSĐ, TLĐ, LQ-LBĐ và XLBS xuất hiện ngày càng nhiều hơn, với quy mô và cường độ ngày càng lớn hơn. Hậu quả do TBĐC để lại đối với nhiều khu vực rất nghiêm trọng, gây thiệt hại đáng kể đến kinh tế nhiều địa phương thuộc Tây Nguyên. So với các nơi khác, TBĐC ở Tây Nguyên mới được điều tra đánh giá sơ bộ với số lượng công trình ít, trong đó các tai biến NSĐ, TLĐ, LQ-LBĐ và XLBS trên phạm vi lãnh thổ Tây Nguyên chỉ được nghiên cứu đánh giá ở tỷ lệ nhỏ [6, 7, 11, 12, 13, 14]. Gần đây, từng dạng tai biến đã và đang được nghiên cứu chi tiết hơn ở những phạm vi khác nhau [8, 9]. Tuy nhiên, chủ yếu là những nghiên cứu tập trung về điều tra hiện trạng. Các phân tích đánh giá về các nguyên nhân phát sinh tai biến chưa mang tính hệ thống, các giải pháp phòng tránh mới chỉ là những khuyến cáo tổng thể, ít có giải pháp cụ thể cho từng đối tượng ở các địa phương [1, 2, 5, 12]. Các giải pháp công trình tuy đã được áp dụng nhưng còn nhỏ lẻ, thiếu tính đồng bộ, phần lớn mang tính chất khắc phục hậu quả thiệt hại do tai biến NSĐ, TLĐ, XLBS gây nên ở những phạm vi nhỏ. Việc đánh giá mức độ rủi ro do TBĐC đối với các hoạt động KT-XH Tây Nguyên hoàn toàn chưa được đề cập đến.

Kết quả nghiên cứu một số dạng TBĐC ở Tây Nguyên

Từ cuối năm 2011, đầu năm 2012, đề tài TN03/T04: “Nghiên cứu một số dạng TBĐC điển hình phục vụ phát triển KT-XH khu vực Tây Nguyên” thuộc Chương trình Tây Nguyên 3 đã tiến hành khảo sát nghiên cứu hiện trạng 4 loại tai biến: NSĐ, TLĐ, LQ-LBĐ và XLBS trên địa bàn 5 tỉnh Tây Nguyên: Kon Tum, Gia Lai, Đắk Lắk, Đắk Nông và Lâm Đồng. Kết hợp với kết quả phân tích các thông tin, các công trình đã công bố về TBĐC Tây Nguyên [6, 8, 9, 10, 13, 15] và điều tra khảo sát hiện trạng, các tai biến NSĐ, TLĐ, LQ-LBĐ và XLBS khu vực Tây Nguyên trong những năm gần đây đã được mô tả, phân tích dưới góc độ quy mô, diễn thế và đánh giá các nguyên nhân.

NSĐ

Trên địa bàn các tỉnh Tây Nguyên, tai biến NSĐ xảy ra và phát triển khá phức tạp. Trên toàn khu vực đã phát hiện trên 100 điểm NSĐ lớn nhỏ, trong đó có tới 16 điểm có quy mô nguy hiểm. NSĐ xảy ra trên các hệ thống đường giao thông, các công trình xây dựng dân dụng; các đập thủy điện, thủy lợi và các khu vực đồi, núi tự nhiên. Các điểm NSĐ mang tính điển hình, xuất hiện nhiều lần tập trung ở huyện Đắk Glây, Đắk Tô, Tu Mơ



NSĐ tại Di Linh, Lâm Đồng

Rông, Pleiku, Buôn Mê Thuột, Đắc Rlấp, Đức Trọng và Di Linh.

Các vị trí NSĐ phân bố chủ yếu dọc theo các đứt gãy hoạt động có phương TB-ĐN, ĐB-TN, á vĩ tuyến, á kinh tuyến và tạo thành các dải NSĐ có phương kéo dài nhất định, trong đó rõ nhất là hiện tượng NSĐ dọc các đới đứt gãy chính như: đứt gãy sông Pô Cô, đứt gãy sông Re, đứt gãy Ia Sir - sông Ba, đứt gãy Tuy Hòa - Củ Chi, đứt gãy Nha Trang - Tánh Linh và một số đới đứt gãy bậc cao khác. Hiện tượng NSĐ xuất hiện trên các kiểu địa hình khác nhau (đồi, núi, đồng bằng). Tại biến NSĐ đã gây hư hại nặng tại một số khu vực thuộc các tuyến đường giao thông, làm mất nhiều diện tích đất canh tác hoa màu và cây công nghiệp dài ngày (cà phê, cao su, hồ tiêu, điều...), đồng thời ảnh hưởng đến sự ổn định của các công trình công cộng, dân sinh kinh tế ở một số khu vực nội thị. NSĐ là dạng tai biến nguy hiểm, đang tiềm ẩn trên hầu hết các khu vực đã được phát hiện trên địa bàn Tây Nguyên.

Những dấu hiệu nghiên cứu ban đầu cho thấy, NSĐ chủ yếu được phát sinh bởi tác động của các điều kiện địa động lực hiện đại. Chuyển động của các khối kiến trúc và hoạt động của đứt gãy đóng vai trò quan trọng. Đây là kết quả của hoạt động trượt bằng phải - thuận của đứt gãy phương TB-ĐN và trượt bằng trái - thuận của đứt gãy phương ĐB-TN và tách sụt theo phương á kinh tuyến trong bối cảnh địa động lực hiện đại với trường ứng suất kiểu trượt - giãn có trục nén ép ngang theo phương á kinh tuyến.

TLĐ

Trên lãnh thổ Tây Nguyên, TLĐ là dạng TBĐC xảy ra mang tính phổ biến nhưng phân bố

không đồng đều. Trượt lở mạnh và rất mạnh tập trung trên các khu vực có địa hình dốc lớn, phân cắt mạnh, vỏ phong hóa dày như: bắc, đông bắc Kon Tum, khu vực các đèo: Lò xo, Violac, Phượng Hoàng, Phú Mỹ, Chuối, Đa Cho, Sông Pha. TLĐ xảy ra tập trung trên một số tuyến quốc lộ: 14, 24, 26, 27, 28 và các tuyến tỉnh lộ: 672, 673, 674, 678, 671... đồng thời còn xuất hiện nhiều nơi trên đất canh tác cây công nghiệp dài ngày (cà phê, cao su, bạch đàn...) và các sườn đồi núi. Địa bàn tỉnh Kon Tum là nơi TLĐ phát triển mạnh nhất.

TLĐ với quy mô lớn, xảy ra mạnh trên vỏ phong hóa đá bazan tuổi N, N₂-Q, và Q, các thành tạo biến chất cổ Proterozoic, các đá granit của một số phức hệ như: Sông Re, Ankroet - Định Quán và Đèo Cả. TLĐ đặc biệt tập trung và tái diễn nhiều lần với mức độ trầm trọng trên một số khu vực thuộc các đới hoạt động kiến tạo hiện đại.

Các hoạt động phát triển KT-XH của con người như: khai thác sử dụng tài nguyên đất, tài nguyên khoáng sản, tài nguyên rừng, xây dựng các công trình giao thông, thủy điện, thủy lợi, mở mang các khu đô thị... có mối quan hệ chặt chẽ với quá trình hình thành tai biến TLĐ, ở các mức độ khác nhau có tác động thúc đẩy nguy cơ phát sinh tai biến ở nhiều khu vực. Thiệt hại do TLĐ là phá hủy, gây hư hỏng nặng nhiều tuyến giao thông huyết mạch, hư hại và đe dọa các công trình chuyển tải điện, ảnh hưởng đến sự an toàn của các công trình hồ chứa thủy lợi, thủy điện, phá vỡ nhiều cầu cống và mất đất canh tác, thậm chí một số vụ TLĐ còn gây ra chết người. TLĐ có xu hướng phát triển trong những năm gần đây với quy mô ngày càng lớn hơn và

xảy ra nhiều hơn trên nhiều khu vực thuộc địa bàn Tây Nguyên.

Các yếu tố tác nhân chủ yếu có mối quan hệ chặt chẽ với sự hình thành TLĐ là do vỏ phong hóa dày, độ dốc địa hình lớn, các đới dập vỡ kiến tạo và chuyển động hiện đại dọc các đứt gãy, đới đứt gãy. Bên cạnh đó, một số tác nhân góp phần thúc đẩy phát sinh, phát triển tai biến gồm: chế độ địa chất thủy văn - địa chất công trình, điều kiện mưa và hoạt động nhân sinh bất hợp lý trong phát triển KT-XH (phá rừng bừa bãi, khai thác bất hợp lý đất dốc, xây dựng thiếu quy hoạch...). Ở mỗi khu vực, những tác nhân nêu trên có vai trò và thể hiện mức độ tác động khác nhau trong mối quan hệ với TLĐ. Tác động tổng hợp của các nhân tố đó tạo nên động lực gây TLĐ và mức độ tác động của nó cũng thể hiện khác nhau ở mỗi khu vực. Chính vì lẽ đó mà quy mô cũng như tần suất xuất hiện của tai biến trượt lở ở mỗi nơi mỗi khác.

LQ-LBĐ

Ở Tây Nguyên, LQ-LBĐ xảy ra trên một số địa phương, với mức độ nguy hiểm khác nhau. Các huyện ở phía đông bắc tỉnh Kon Tum như Tu Mơ Rông xảy ra LQ-LBĐ nhiều và mạnh nhất; khu vực phía tây Đăk Lăk như huyện Krông Bông, phía tây Tp Đà Lạt như khu vực làng Cù Lăn, các suối phía đông huyện Lạc Dương, phía đông Tp Bảo Lộc, LQ-LBĐ xảy ra ở mức độ trung bình; các nơi khác thuộc Tây Nguyên ít xảy ra LQ-LBĐ. Theo số liệu điều tra khảo sát, trên lãnh thổ Tây Nguyên đã xảy ra một số trận LQ-LBĐ lớn, điển hình là trận LQ-LBĐ ở Kon Tum (liên quan với cơn bão 9.2009) làm thiệt hại khoảng 37 tỷ đồng, 12 người bị thiệt mạng, riêng tại xã Đăk Na, huyện Tu Mơ Rông có 10 người. LQ-LBĐ



Hậu quả của lũ quét cuốn trôi gần 20 m Quốc lộ 25 tại xã Chư Ngọc, KrôngPa, tỉnh Gia Lai, tháng 9.2011

thường xảy ra trên các dòng chảy từ cấp 1 đến cấp 3. Dòng cấp 1 thường xuất hiện LBD, dòng cấp 2 - LQ-LBD, dòng cấp 3 - LQ. Xoáy thấp, rãnh áp thấp, dải hội tụ nhiệt đới và bão là các dạng thời tiết có khả năng gây phát sinh LQ-LBD. Ở Tây Nguyên, lượng mưa trung bình năm phổ biến là 2.000-3.000 mm. Vào tháng 8-10, một số nơi có lượng mưa lớn đến rất lớn đã tạo ra những trận lũ lớn đột ngột theo hệ thống sông suối là nguyên nhân hình thành các trận LQ-LBD lớn có tính bất ngờ, đột ngột.

Thiệt hại do tai biến LQ-LBD chủ yếu là phá hủy đường giao thông, vùi lấp hoa màu, ruộng nương, cây cà phê, cao su, hồ tiêu, nhà cửa của dân tại một số khu vực, thậm chí còn gây chết nhiều người. Tai biến đã buộc nhiều hộ dân ở một số nơi phải di dời ra khỏi các khu vực nguy hiểm hoặc đã có kế hoạch chuyển đến nơi định cư mới. Đối với Tây Nguyên, LQ-LBD đã xảy ra nghiêm trọng và tiềm ẩn nguy cơ phát triển nguy hiểm ở một số khu vực hiện hữu các khối trượt lở cổ.

Kết quả điều tra hiện trạng cho thấy, sự hình thành LQ-LBD chịu sự chi phối của một số yếu tố chủ yếu sau: địa hình núi cao, phân cắt mạnh, độ dốc sườn lớn; tồn tại các khối trượt lở trên bề mặt sườn dốc; lòng sông suối có độ dốc lòng và chiều dài dòng lớn, mức độ tập trung nước nhanh, tạo động năng dòng chảy lũ lớn khi có mưa, nên dễ phát sinh LQ-LBD. LQ-LBD liên quan chặt chẽ với các hình thái thời tiết gây mưa lớn như bão, áp thấp nhiệt đới...

Hoạt động phá rừng làm nương rẫy, mở mang các tuyến giao thông, hồ chứa nước, xả lũ của các hồ chứa, đập thủy điện cũng gây nên hiện tượng tai biến LQ-LBD kèm theo ngập úng, lũ lụt. LQ-LBD xảy ra vào mùa mưa và thường tập trung vào các tháng 9-11 hàng năm.

XLBS

Tình trạng XLBS trên địa bàn Tây Nguyên diễn ra hết sức phức tạp cả về cường độ lẫn tần suất. Phần lớn XLBS trên địa bàn Tây Nguyên diễn ra trong mùa mưa lũ, từ tháng 6 đến tháng 12 hàng năm. Số liệu khảo sát XLBS trên một số hệ thống dòng chảy chính thuộc địa bàn Tây Nguyên cho thấy, Gia Lai là tỉnh có số điểm XLBS nhiều nhất (gần 33%) trên toàn địa bàn Tây Nguyên, tiếp đó đến Kon Tum (26%), Đắk Lắk (gần 20%), Lâm Đồng (13,4%) và Đắk Nông (8%). Xét về số lượng các điểm xói lở có quy mô lớn, gây tác hại nghiêm trọng thì Kon Tum

là địa bàn có số điểm XLBS quy mô lớn nhiều nhất, chiếm 51,43%, tiếp theo là Gia Lai, chiếm 20%. 2 tỉnh Đắk Lắk và Lâm Đồng có số điểm XLBS quy mô lớn gần như nhau, chiếm 11,45%, sau cùng là Đắk Nông (chiếm 2,8%). Các điểm xói lở diễn ra mạnh nhất tại các sông Đăk Bla, Ba, Krông Nô, Krông Ana cùng các phụ lưu, tiếp đến là hệ thống sông Đồng Nai. Các điểm xói lở lớn thường phân bố tập trung tại bờ cong, những đoạn bờ cầu thành bởi các trầm tích bờ rời như cát bột, bột sét. XLBS làm mất hàng trăm ha đất canh tác nông nghiệp ở các bãi bồi ven sông, làm hư hại nhiều công trình cầu cống, đường giao thông và nhà cửa của người dân. Hiện tại ở một số khu vực, XLBS lấn sâu vào đất ở, đe dọa sự an toàn nhiều tụ điểm dân cư.

Nguyên nhân gây ra XLBS trên địa bàn Tây Nguyên thể hiện sự đan xen tác động của cả các tác nhân nội sinh, ngoại sinh và nhân sinh, trong đó cấu tạo bờ, hình thái bờ sông là yếu tố quan trọng quyết định sự hình thành quy mô và mức độ XLBS ở các khu vực khác nhau. Tại bờ cong, nơi dòng chảy của sông trong mùa lũ với năng lượng lớn nên gây xói lở ở



XLBS tại xã Krông Kmar, huyện Krông Bông, tỉnh Đắk Lắk

những đoạn bờ cấu thành bởi các trầm tích bờ rời như cát bột, bột sét... Tác động của khai thác tài nguyên (cát sỏi, sa khoáng vàng) bờ bãi trên các dòng chảy, phá rừng trên các sườn lưu vực, vận hành xả lũ tại các nhà máy thủy điện không hợp lý cũng góp phần gây ra lũ lớn, làm biến động lòng dẫn chính, tạo sự gia tăng đột ngột động lực dòng nước làm cho tình trạng XLBS gia tăng.

Một vài nhận xét

Tại khu vực Tây Nguyên, 4 dạng TBĐC: NSĐ, TLĐ, LQ-LBĐ và XLBS là những dạng TBĐC điển hình, xảy ra mạnh và diễn biến phức tạp vào mùa mưa hàng năm. Tỉnh Kon Tum là khu vực TBĐC xuất hiện nhiều nhất với cường độ lớn nhất và hội tụ đầy đủ sự có mặt của tất cả 4 dạng TBĐC. Trong khoảng 10 năm trở lại đây, tình hình 4 dạng tai biến này có xu hướng phát triển mạnh hơn, xảy ra trên nhiều khu vực hơn và thiệt hại đối với công trình công cộng, cũng như ảnh hưởng tới đời sống an sinh - xã hội của người dân cũng ngày càng lớn hơn. TLĐ và XLBS mang tính phổ biến, xảy ra mạnh mẽ trên nhiều địa phương; NSĐ và LQ-LBĐ tuy xảy ra ở các phạm vi hẹp hơn, nhưng tiềm ẩn nguy cơ xuất hiện trên một số khu vực. Có nhiều dấu hiệu cho thấy, ngoài những điều kiện tự nhiên (địa chất, địa mạo, kiến tạo và chuyển động hiện đại, khí tượng thủy văn...) đặc thù, thuận lợi cho tai biến xuất hiện, hoạt động phát triển KT-XH như: khai thác khoáng sản bờ bãi, xây dựng ở các đập thủy điện trên các hệ thống sông suối, phá rừng, phát triển các loại cây công nghiệp... đã làm gia tăng phát sinh và tiềm ẩn hiểm họa tai biến trên nhiều khu vực. Để giảm thiểu thiệt hại do tai biến NSĐ, TLĐ, LQ-LBĐ và XLBS trên địa bàn Tây Nguyên, một số địa phương đã áp

dụng các giải pháp quản lý phòng tránh (giáo dục tuyên truyền, cảnh báo tai biến, di dời dân cư...) và kỹ thuật công trình phòng chống (kè các loại, tường, cầu cống...). Tuy nhiên, việc triển khai chưa đồng bộ, áp dụng còn nhỏ lẻ, hiệu quả mang lại (đặc biệt là các giải pháp công trình) còn nhiều hạn chế.

Trong bối cảnh biến đổi khí hậu hiện nay, với những nhiễu động thời tiết thất thường, chắc chắn các tai biến NSĐ, TLĐ, LQ-LBĐ và XLBS sẽ diễn biến phức tạp và trở thành những thách thức lớn đối với phát triển bền vững KT-XH khu vực Tây Nguyên. Những kết quả nghiên cứu về tình hình TBĐC: NSĐ, TLĐ, LQ-LBĐ và XLBS trên khu vực Tây Nguyên nêu trên mới chỉ là những thông tin được đúc kết từ kết quả phân tích các tài liệu thu thập từ nhiều nguồn khác nhau và một số kết quả điều tra thực địa đầu tiên của đề tài TN3/T04. Đây là những cơ sở thực tế quan trọng phục vụ cho việc tiến hành các nội dung nghiên cứu tiếp theo về nguyên nhân, cơ chế hình thành, phân vùng dự báo và đề xuất các giải pháp phòng tránh, quản lý rủi ro TBĐC trong thời gian tới ■

Tài liệu tham khảo

1. Cao Đăng Dư, 1995. "Nghiên cứu nguyên nhân hình thành và các biện pháp phòng tránh lũ quét" (1991-1995). Báo cáo tổng kết đề tài cấp nhà nước, Viện Khí tượng Thủy văn, Hà Nội.
2. Cao Đăng Dư, Lê Bắc Huỳnh, 2000. Lũ quét, nguyên nhân và biện pháp phòng tránh. Tập I và II, Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
3. Lê Mục Dích, 2001. "Kinh nghiệm phòng tránh và kiểm soát TBĐC". Nxb Xây dựng, Hà Nội (dịch từ tiếng Trung Quốc).
4. Trần Trọng Huệ, 2006. "Điều tra đánh giá ảnh hưởng của các sự cố môi trường địa chất đối với một số công trình KT-XH trọng điểm, kiến nghị các giải pháp phòng tránh nhằm củng cố và bảo vệ công trình" (2004-2005). Báo cáo tổng kết đề tài cấp Viện Hàn lâm KH&CN Việt Nam, Viện Địa chất, Hà Nội.
5. Vũ Cao Minh, 2003. "Nghiên cứu sự

phát sinh và phát triển lũ quét, lũ bùn đá và các giải pháp phòng tránh". Báo cáo tổng kết đề tài cấp bộ, Viện Địa chất, Hà Nội.

6. Phan Thanh Sáng và nnk, 2002. "Báo cáo điều tra TBĐC vùng Tây Nguyên". Báo cáo tổng kết đề tài, Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam.

7. Nguyễn Thanh Sơn, 1996. "Bản đồ tiềm năng đất sụt Việt Nam, tỷ lệ 1:1.000.000". Viện KH&CN Giao thông vận tải, Hà Nội.

8. Lê Ngọc Thanh, 2012. "Nghiên cứu TBĐC những vùng có nguy cơ nứt đất, TLĐ, lũ quét trên địa bàn tỉnh Lâm Đồng". Báo cáo kết quả nghiên cứu đề tài, Viện Địa lý Tài nguyên Tp Hồ Chí Minh.

9. Nguyễn Đức Thái, 1999. "Kết quả khảo sát sụt lún, nứt đất, phun tro núi lửa, ngập úng do phun nước dưới đất ở Gia Lai, Kon Tum, Đắk Lắk". Báo cáo tổng kết đề tài, Liên đoàn Địa chất thủy văn - địa chất công trình miền Trung - Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam.

10. Trần Tân Văn, 2007. "Nghiên cứu, đánh giá điều kiện địa chất, kiến tạo và các yếu tố liên quan đến TBĐC, môi trường dọc một số đoạn trên tuyến đường Hồ Chí Minh". Báo cáo tổng kết đề tài cấp bộ, Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản, Hà Nội.

11. Nguyễn Trọng Yêm, 2006. "Nghiên cứu thành lập bản đồ tai biến thiên nhiên trên lãnh thổ Việt Nam tỷ lệ 1:500.000" (2001-2005). Báo cáo tổng kết đề tài cấp nhà nước (mã số KC.08.01), Viện Địa chất, Hà Nội.

12. Nguyễn Trọng Yêm, 2002. "Tổng kết, hệ thống, phân vùng dự báo và đề xuất các chủ trương, phương pháp ứng phó với các sự cố môi trường ở vùng đồng bằng dân tộc và miền núi nước ta". Báo cáo tổng kết đề tài cấp bộ, Viện Địa chất, Hà Nội.

13. Nguyễn Trọng Yêm, 1999. "Điều tra đánh giá sự cố môi trường quan trọng và kiến nghị giải pháp phòng tránh, giảm nhẹ thiệt hại nhằm phát triển KT-XH vùng Tây Nguyên". Báo cáo tổng kết đề tài cấp bộ, Viện Địa chất, Hà Nội.

14. Nguyễn Trọng Yêm, 1998. "Thiên tai nứt đất lãnh thổ Việt Nam và đề xuất các giải pháp phòng tránh giảm nhẹ thiệt hại". Báo cáo tổng kết đề tài cấp nhà nước, Viện Địa chất, Hà Nội.

15. Các báo cáo tình hình tai biến môi trường hàng năm của một số ban ngành của 5 tỉnh: Lâm Đồng, Đắk Lắk, Đắk Nông, Gia Lai và Kon Tum (tài liệu thu thập từ các địa phương).