

ĐẶC ĐIỂM TAI BIẾN ĐỊA CHẤT DỌC SÔNG ĐÀ ĐOẠN TỪ HÒA BÌNH ĐẾN VIỆT TRÌ LIÊN QUAN VỚI HOẠT ĐỘNG KIẾN TẠO HIỆN ĐẠI

NGUYỄN XUÂN NAM¹, HẠ VĂN HẢI², HẠ QUANG HUNG²

¹Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản, Km 9, đường Nguyễn Trãi, Hà Nội

²Trường Đại học Mỏ - Địa chất, Đông Ngạc, Từ Liêm, Hà Nội.

Tóm tắt: Trong những năm gần đây, nhiều hiện tượng tai biến địa chất xảy ra tại khu vực từ Hòa Bình tới Việt Trì như: xói lở bờ sông, nứt vỡ đê lấp đi lấp lại tại một số điểm, nứt và sụt lún đất. Các hiện tượng này chưa giải thích được, nên chưa có biện pháp khắc phục hợp lý. Trên cơ sở các tài liệu nghiên cứu mới, các tác giả đã đề cập đến các tai biến địa chất nội sinh (nứt, sụt đất, trượt đất, động đất), ngoại sinh (xói lở) ở một số địa điểm cụ thể, như đồi Ông Tượng (thị xã Hòa Bình), xã Phong Vân (huyện Ba Vì), xã Tân Đức, Minh Đạo (Việt Trì) và giải thích mối quan hệ của các hiện tượng này với hoạt động kiến tạo của đứt gãy á kinh tuyến kéo dài không liên tục đi qua vùng nghiên cứu.

I. MỞ ĐẦU

Năm 1996, hiện tượng nứt, trượt đất đã xảy ra tại vùng đồi Ông Tượng (thị xã Hòa Bình). Từ đó đến nay mặc dù đã xây kè bằng đá để chống trượt, nhưng hiện tượng nứt vỡ vẫn xảy ra và năm 2011 đã phải tiến hành kè đá lại với quy mô lớn hơn. Ngày 5/12/2010, 5 căn nhà ở tổ 20, phường Đồng Tiên, thị xã Hòa Bình bị thiệt hại nặng nề. Chỉ qua một đêm, căn nhà mới xây của chị Liễu đã bị siêu vẹo, nứt vỡ, hư hỏng nặng và có nguy cơ sụp đổ. Gia đình anh Thanh đang ngủ bỗng căn nhà cấp 4 của anh bị nứt làm đôi, nước bắn tung tóe. Nguyên nhân ban đầu được xác định là nền, móng nhà của các hộ trên bị sụt lún do nước ngầm gây ra. Vào tháng 9/2010, tại khu vực xã Phong Vân (Ba Vì) xuất hiện nhiều hố sụt lớn trong vườn nhà dân. Gia đình anh Vũ Văn Tùng, xóm Nội đã bị hố "đen" nuốt chửng cả nhà bếp lẫn công trình phụ. Hiện trạng xói lở bờ sông Đà đoạn từ Hòa Bình đến Việt Trì rất phổ biến cả ở bờ trái và bờ phải và hiện nay giải pháp khắc phục là xây kè đá chống xói lở.

Nguyên nhân gây ra các hiện tượng trên cũng đã được lý giải, song chưa thực sự đầy đủ và đúng với bản chất của vấn đề. Giải pháp xây kè được đưa ra hiện nay được coi là giải pháp duy nhất. Tuy nhiên, vấn đề là làm kè như thế nào, kè kiểu gì và bằng loại vật liệu nào? Nhiều chỗ kè đi, kè lại nhiều lần bằng bê tông và đá vẫn vỡ nứt, gây tốn kém rất nhiều tiền của mà không thu được kết quả. Từ những điểm nêu trên, ta thấy rằng việc nghiên cứu và phát hiện nguyên nhân của các hiện tượng này đã trở thành vấn đề cấp thiết và cần tiến hành ngay để có thể đề ra giải pháp khắc phục hợp lý, bảo vệ môi trường bền vững.

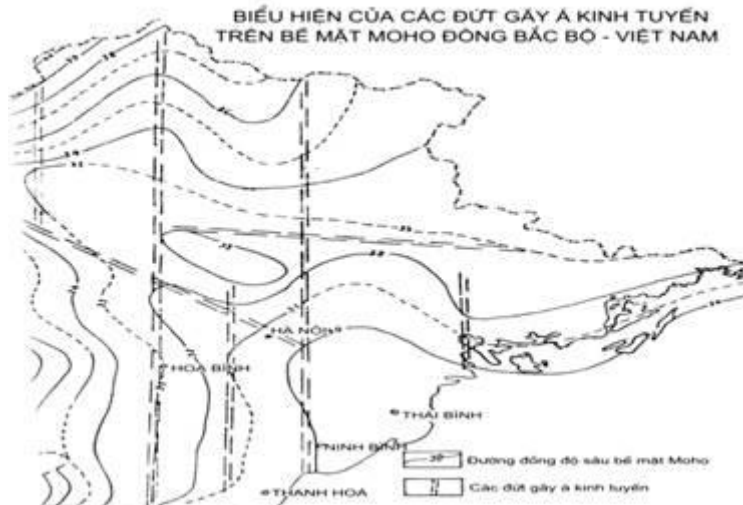
II. ĐẶC ĐIỂM KIẾN TẠO HIỆN ĐẠI VÙNG HÒA BÌNH - VIỆT TRÌ

1. Sơ lược về các đứt gãy á kinh tuyến ở Đông Bắc Bộ

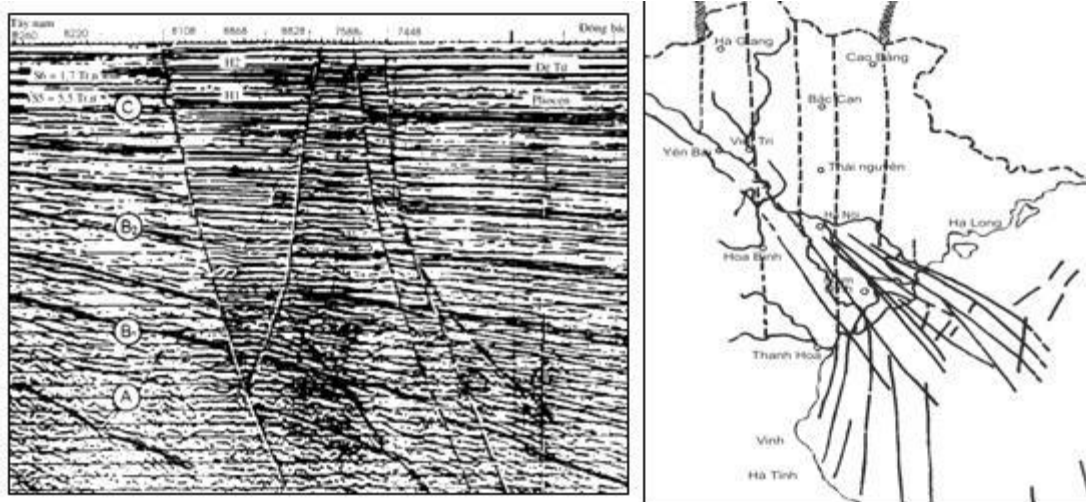
Áp dụng tổ hợp nhiều phương pháp nghiên cứu, chúng tôi đã có một số phát hiện về các đứt gãy á kinh tuyến ở miền Đông Bắc Bộ [3-6]. Các đứt gãy này thể hiện rõ ràng trên các tài liệu địa mao, từ hàng không, địa chấn, trọng lực.

Trên bản đồ đẳng trị bề mặt Moho, có thể nhận thấy sự thể hiện rõ ràng của các đứt gãy á kinh tuyến tuyến như: đứt gãy Hoà Bình - Sơn Dương - Mèo Vạc, Đan Phượng - Tam Đảo - Bảo Lạc, và Ninh Bình - Ngân Sơn - Hà Quảng. Trên bản đồ này thể hiện rõ hai miền có cấu trúc khác hẳn nhau, ngăn cách bởi các dải á kinh tuyến Hoà Bình - Sơn Dương - Mèo Vạc và Ninh Bình - Ngân Sơn - Hà Quảng (Hình 1).

Các hệ thống đứt gãy này cũng được phân tích theo độ dày của trầm tích Pliocen - Đệ tứ trên nhiều mặt cắt địa chấn.



Hình 1. Các cấu trúc á kinh tuyến thể hiện trên bản đồ đẳng trị bề mặt Moho.



Hình 2. Các đứt gãy trẻ á kinh tuyến cắt qua trầm tích Pliocen - Đệ tứ trên tuyến địa chấn 83-27 (vùng biển Đèo Ngang - Hà Tĩnh) [13].

Hình 3. Sơ đồ các đứt gãy á kinh tuyến ở miền Đông Bắc Bộ [6].

Trên các mặt cắt địa chấn tuyến 83-2 (cách bờ biển Nam Định 20 km), tuyến 93-23 và tuyến 83-34, ta nhận thấy bề mặt đáy trầm tích Pliocen gần như nằm ngang và ổn định - hoàn toàn không

phát hiện thấy các đứt gãy trẻ cắt qua trầm tích Pliocen - Đệ tứ. Trên các mặt cắt địa chấn tuyến 9-83 (Nghệ An) và tuyến 83-27 (Hà Tĩnh) đã xác định được các đứt gãy trẻ cắt qua lớp phủ Pliocen - Đệ tứ, làm ranh giới của trầm tích Pliocen - Đệ tứ sụt bậc và có dạng các đứt gãy tách giãn rất đặc trưng (Hình 2). Từ đây, các nhà địa chất [14] đã rút ra nhận định: Các đứt gãy trẻ cắt qua Pliocen - Đệ tứ chủ yếu là đứt gãy á kinh tuyến và là kiểu đứt gãy tách giãn - trượt bằng. Trường ứng suất của chúng có phương nén ép á kinh tuyến và tách giãn á vĩ tuyến. Biên độ sụt lún của các đứt gãy á kinh tuyến này theo các số liệu địa chấn đạt tới vài chục mét, trong khi đó các đứt gãy thuộc đới đứt gãy Sông Hồng không biểu hiện cắt qua các trầm tích N₂-Q.

Các kết quả nghiên cứu đứt gãy á kinh tuyến trên lục địa ở miền Đông Bắc Bộ [3, 4, 6] được đối sánh với kết quả nghiên cứu địa chấn ở ngoài biển [14] và đạt được sự phù hợp khá cao. Từ đây, ta nhận thấy có thể liên kết những tài liệu trên và lập được một sơ đồ đứt gãy hoạt động trong N₂-Q ở miền Đông Bắc Bộ. Một số đứt gãy thuộc hệ thống này còn thể hiện ở phía bắc ngoài lãnh thổ Việt Nam trên Bản đồ Động lực thạch quyển của Trung Quốc (năm 1986). Trên bản đồ này, hai đới đứt gãy á kinh tuyến Ninh Bình - Ngân Sơn - Hà Quảng và Yên Bái - Hà Giang thể hiện rõ ở dạng hai dải dị thường trọng lực kéo dài vài trăm kilomet trên lãnh thổ Trung Quốc (hai dải sọc ở phía bắc trên Hình 3).

Từ những điểm trình bày trên, ta rút ra được một số kết luận về hoạt động N₂-Q của các đứt gãy á kinh tuyến ở miền Đông Bắc Bộ như sau:

1. Các đứt gãy á kinh tuyến ở miền Đông Bắc Bộ thể hiện trên nhiều tài liệu khác nhau ở dạng đới không liên tục và kéo dài hàng trăm kilomet từ biên giới Việt-Trung qua vịnh Bắc Bộ tới vùng Quảng Bình - Vĩnh Linh.

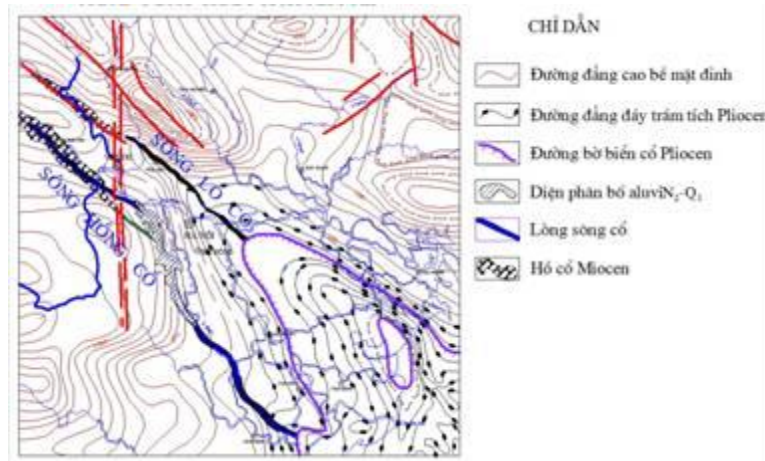
2. Các đứt gãy á kinh tuyến biểu hiện hoạt động rõ rệt trong giai đoạn Pliocen - Đệ tứ và thể hiện hoạt động hiện đại mạnh hơn các đứt gãy thuộc đới đứt gãy Sông Hồng. Các đứt gãy thuộc đới đứt gãy Sông Hồng chỉ hoạt động mạnh trong giai đoạn từ Miocen trở về trước.

2. Sự biến đổi mạng sông ở vùng Hòa Bình - Việt Trì

Ở vùng ngã ba sông Hồng, sông Đà và sông Lô có ba đứt gãy lớn nhất miền Bắc Việt Nam chạy qua. Các đứt gãy này đã được chứng minh là có biểu hiện hoạt động hiện đại. Vậy tại sao ở các vùng này 3 con sông trên lại không tiếp tục chảy theo phương TB-ĐN. Điều gì làm cho sông Đà đang chảy theo phương TB-ĐN đột ngột chuyển lòng về phía bắc, đổ vào sông Hồng?

Kết quả nghiên cứu đã khôi phục lại mạng sông suối cổ qua những thời kỳ địa chất khác nhau, từ đó rút ra nhận định về hoạt động kiến tạo trẻ. Trên bản đồ đẳng đáy trầm tích Kainozoi [3] đã vạch được vị trí lòng cổ sông Hồng và sông Lô. Trên bản đồ này ta nhận thấy vào đầu Kainozoi sông Hồng và sông Lô có phương TB-ĐN rõ rệt [3].

Trên bản đồ đẳng đáy trầm tích Pliocen vùng đồng bằng Bắc Bộ theo tài liệu địa chấn sâu, đã dự đoán và vạch ra lòng sông Lô cổ thời kỳ Pliocen. Song trên bản đồ này ta nhận thấy lòng cổ của sông Hồng không chảy qua vùng đồng bằng Hà Nội. Bản đồ Địa chất miền Bắc Việt Nam tỷ lệ 1: 500.000 thể hiện một dải trầm tích aluvi tuổi N₂-Q₁ kéo dài tới gần 100 km từ Sơn Tây qua Lương Sơn (Hoà Bình) đến Ninh Bình. Phân tích hình thái địa hình và tướng trầm tích có thể nhận thấy dải trầm tích aluvi cổ nói trên chính là lòng sông Hồng cổ vào thời kỳ Pliocen-Pleistocen sớm (Hình 4) [3].



Hình 4. Lòng sông Lô cổ và sông Hồng cổ bị đứt gãy á kinh tuyến chặn ngang ở Tuyên Quang và Việt Trì, tạo thành hồ cổ Miocen với các trầm tích chứa than dày hàng trăm mét [3].

Với sự nén ép (cách đây 5 Tr.n.) từ phía nam theo phương á kinh tuyến, miền vũng Hà Nội bị nén ép, nâng lên và trở thành cấu trúc hình hoa dương. Vận động nâng này làm cho sông Hồng đổi dòng về phía tây và chảy ở ven rìa đồng bằng Bắc Bộ, để lại dải trầm tích aluvi có tuổi N_2-Q_1 nói trên. Trên bản đồ địa chất đô thị Hà Nội [10] vắng mặt các trầm tích aluvi tuổi Pleistocen sớm, nghĩa là trong Pleistocen sớm sông Hồng không chảy qua vùng Hà Nội. Đến Pleistocen giữa, sông Hồng dịch chuyển lòng về phía đông và chảy qua vùng Hà Nội. Dấu vết của lòng sông Hồng cổ này là các trầm tích nguồn gốc sông của hệ tầng Hà Nội tuổi Pleistocen giữa-muộn, thể hiện trên bản đồ địa chất ở và trong các lỗ khoan ở vùng nội thành Hà Nội.

Diện phân bố của dải trầm tích Miocen nguồn gốc đầm hồ kéo dài từ Lào Cai, Yên Bái xuống Ba Vì cho thấy: trong Miocen đã tồn tại một hồ nước dài hàng trăm kilomet phương TB-ĐN trùng với đứt gãy Sông Hồng. Trong hồ này đã lắng đọng các trầm tích tuổi Miocen chứa than với chiều dày hàng trăm mét.

Đọc sông Lô cũng nhận thấy một dải trầm tích tuổi Miocen chứa than tương tự ở Tuyên Quang. Hai dải trầm tích đầm hồ chứa than nói trên cho phép nhận định: trong thời kỳ Miocen, sông Hồng đã bị chặn lại tại Việt Trì, sông Lô bị chặn lại ở Tuyên Quang và trở thành các hồ nước dài hàng chục, hàng trăm kilomet.

Ở phần trên, chúng tôi đã giới thiệu một số đứt gãy á kinh tuyến kéo dài qua thị xã Hoà Bình, qua Việt Trì và đi xa về phía bắc tới biên giới Việt-Trung [6]. Chính hoạt động của đới đứt gãy á kinh tuyến này đã chặn ngang sông Hồng ở Việt Trì, sông Lô ở Tuyên Quang và tạo ra các hồ nước kéo dài nói trên (Hình 4). Bằng chứng của đới đứt gãy này đã được chúng tôi phát hiện tại La Phù, Thanh Thủy (Hình 6). Đứt gãy này có dạng đứt gãy nghịch, chồm nghịch: cánh phía đông của đứt gãy nâng lên, cánh phía tây hạ xuống. Một điểm lộ khác tại thôn Phong Vực, xã Tứ Mỹ, Tam Nông, Phú Thọ cũng cho thấy đứt gãy á kinh tuyến có cánh đông nâng lên và cánh tây hạ xuống tương tự (Hình 7).

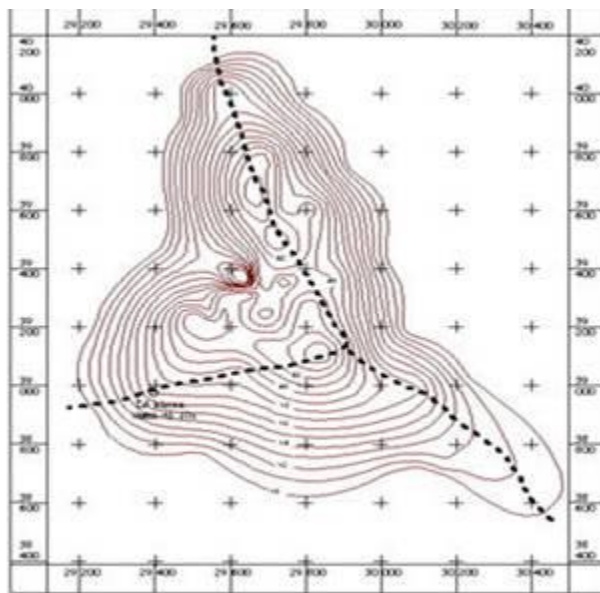
Sự đổi dòng của sông Đà chảy về phía bắc từ Hòa Bình đến Ba Vì cũng có liên quan với hoạt động của đới đứt gãy á kinh tuyến này. Như phân tích trên, vào giai đoạn Miocen có một hồ nước dài hàng trăm kilomet chạy qua vùng Ba Vì, nên không thể có sông Đà ở đây. Vào thời kỳ đó, sông Đà vẫn chảy theo phương TB-ĐN qua thị trấn Mai Châu và có thể đổ vào sông Mã (?).

Hiện nay sông Đà chảy theo phương TB-ĐN đến thị xã Hoà Bình, sau đó chảy quặt về phía bắc và đổ vào sông Hồng tại Ba Vì. Như vậy, vào kỷ Đệ tứ, sông Đà chảy cắt ngang qua dải trầm tích tuổi Miocen. Điều này hiện quan sát được ngay tại đầu cầu Trung Hà ở Ba Vì. Nghiên cứu đoạn thung lũng sông Đà từ Hoà Bình đến Ba Vì, ta không tìm thấy các trầm tích sông có tuổi Pleistocen sớm, nên có thể nhận định: đoạn sông Đà này mới được hình thành vào Pleistocen giữa-muộn. Từ Pleistocen giữa, sông Đà chuyển dòng về phía bắc và đổ vào sông Hồng như hiện nay. Tới đây, ta có thể đi đến nhận định: hoạt động của đới đứt gãy á kinh tuyến Hoà Bình - Ba Vì - Mèo Vạc đã làm mạng sông bị biến đổi và dẫn tới sự hợp dòng của ba con sông là: sông Hồng, sông Lô, sông Đà ở Việt Trì như ngày nay [13].

3. Những biểu hiện hoạt động hiện đại của các đứt gãy kiến tạo



Trong quá trình nghiên cứu đánh giá tiềm năng nước khoáng tại La Phù (Phú Thọ) năm 2001, các nhà địa chất đã xác định đây là nước khoáng nóng với nhiệt độ 37-44°C, độ tổng khoáng hoá 2500-3500 mg/l. Hàm lượng radon trong nước khoáng ở LK.12 đạt tới 4,28 nCi/l. Kết quả đo 83 điểm địa nhiệt của phòng Địa vật lý (Viện Địa chất, Viện Khoa học và Công nghệ VN) đã giúp thành lập được bản đồ địa nhiệt của vùng. Bản đồ này cho thấy dị thường địa nhiệt kéo dài phương á kinh tuyến và chạy dọc theo đê sông Đà [9] ở bờ trái sông tại xã La Phù và Bảo Yên, huyện Thanh Thủy (có 2 điểm nhiệt độ cao nhất tới 44°C chạy dọc sông Đà theo hướng B-N (Hình 5).

Ở bờ phải sông Đà, tại xã Thuận Mỹ và xã Phú Sơn, huyện Ba Vì, trong năm 2005 cũng đã khoan và phát hiện nhiều điểm nước khoáng nóng tương tự. Năm 2011, chúng tôi phát hiện thêm điểm lộ nước khoáng nóng tại xóm Víp, xã Minh Quang, huyện Ba Vì. Những nơi có biểu hiện nước khoáng nóng nói trên trùng với vị trí của các đứt gãy á kinh tuyến mô tả trên.



Hình 5. Dị thường địa nhiệt của nước khoáng nóng tại La Phù, Bảo Yên kéo dài phương á kinh tuyến, trùng với vị trí của đới đứt gãy á kinh tuyến Hoà Bình - Sơn Dương - Mèo Vạc [9].

CHỈ DẪN

-  Đường đẳng nhiệt
-  Đường đê

Từ đó, có thể nhận xét: nước khoáng nóng ở đây có nguồn gốc liên quan với đứt gãy á kinh tuyến. Nước khoáng nóng là biểu hiện của hoạt động kiến tạo hiện đại. Mặt khác, dị thường radon cũng là bằng chứng của hoạt động kiến tạo hiện đại, nên sự có mặt của radon trong nước khoáng càng chứng tỏ sự đúng đắn của nhận định đứt gãy á kinh tuyến là đứt gãy hoạt động hiện đại.

Những kết quả nghiên cứu nói trên chứng tỏ có sự liên hệ chặt chẽ giữa mạng sông suối ở vùng nghiên cứu với hoạt động tân kiến tạo. Qua đây, có thể rút ra một số kết luận sau:

1. Trong Pliocen-Pleistocen sớm, sông Hồng chảy ở ven rìa phía tây đồng bằng Bắc Bộ, qua Sơn Tây, Lương Sơn (Hoà Bình) tới thị xã Ninh Bình. Đến Pleistocen giữa, sông Hồng chuyển dòng về phía đông, chảy qua đồng bằng Hà Nội và tạo thành các trầm tích aluvi cô của hệ tầng Hà Nội.

2. Đoạn sông Đà từ Hoà Bình đến Ba Vì chảy theo phương á kinh tuyến là đoạn sông cắt qua trầm tích Miocen nên có tuổi trẻ hơn Miocen. Tuổi của đoạn sông này là Pleistocen giữa - Holocen.

3. Đới đứt gãy á kinh tuyến (Hoà Bình - Sơn Dương - Mèo Vạc) cắt qua vùng Ba Vì là một đới đứt gãy lớn kéo dài vài trăm kilomet, biểu hiện không liên tục, với chiều rộng đới phá huỷ hàng chục kilomet, biểu hiện rõ rệt trên các tài liệu địa mạo, viễn thám, địa vật lý và có liên quan với nước khoáng nóng, biểu hiện radon trong vùng. Đây là đới đứt gãy hoạt động hiện đại.

Ngoài ra, trong vùng còn có các đứt gãy ĐB-TN có biểu hiện hoạt động hiện đại. Bằng chứng của đứt gãy hoạt động hiện đại là sự thể hiện rõ rệt trên địa hình hiện đại, trên bản đồ bề mặt đỉnh (địa hình cô đầu KZ), có liên quan rõ rệt với chấn tâm động đất và nước khoáng nóng, tạo thành các dị thường cao của khí radon, tạo thành một số mặt tam giác rõ rệt trên địa hình.

III. ĐẶC ĐIỂM TAI BIẾN ĐỊA CHẤT VÀ CÁC GIẢI PHÁP PHÒNG TRÁNH

Vùng nghiên cứu nằm ở nơi xung yếu, chịu sự tác động của hệ thống đứt gãy lớn hoạt động trong giai đoạn kiến tạo hiện đại. Vì vậy, ngoài tai biến địa chất do tác nhân nội lực trong vùng, còn có các tai biến địa chất do tác nhân ngoại sinh và nhân sinh. Những tai biến đáng lưu ý nhất là động đất, tai biến liên quan tới hoạt động của dòng chảy sông Hồng, sông Đà và tai biến nứt đất do hoạt động kiến tạo hiện đại. Sau đây sẽ trình bày các loại tai biến kể trên.

1. Tai biến địa chất liên quan đến tác nhân nội sinh

a. Động đất: Năm 1958, xảy ra trận động đất ở Yên Lạc, Vĩnh Phúc, chỉ cách Ba Vì 40 km về phía đông bắc. Cường độ ở chấn tiêu của động đất này $I_0 = 6$, độ sâu chấn tiêu $h = 20$ km và chấn cấp $M = 5,3$ độ Richter [11]. Động đất được xếp vào loại mạnh, chấn tiêu sâu, nên chấn động lan truyền rộng. Tổng hợp phân tích các tài liệu cho thấy đặc trưng địa chấn của các đứt gãy như sau:

- Đứt gãy Sông Hồng - Sông Chảy: $H = 25$ km; $M_{max} = 6,2$; $h_{min}(M_{max}) = 17$ km; $I_{0max} = 8$.

- Đứt gãy Sông Lô: $M_{max} = 5,5$; $I_{0max} = 7$.

- Các đứt gãy bậc 2: $M_{max} = 5,5$, $I_{0max} = 7$.

Địa phận Ba Vì nằm trong phạm vi ảnh hưởng của đới sinh động đất với $M_{max} = 6,2-0,3$ độ Richter, độ sâu chấn tiêu $h = 15-20$ km và $I_{0max} = 8$ (thang MSK-64). Tại Hoà Bình đã xảy ra nhiều lần động đất kích thích, liên quan với áp lực nước của hồ Hoà Bình.

b. Nứt, trượt đất: Các điểm nứt đất trên bình đồ phân bố tập trung thành các dải trùng với phương á kinh tuyến và phương TB-ĐN của các đứt gãy tái hoạt động trong hiện đại.

Năm 1996, tại sườn phía đông đồi Ông Tượng xuất hiện hàng loạt vết nứt kéo dài trên 500 m theo phương kinh tuyến, từ Trạm Phân phối điện qua Cơ quan Tỉnh ủy Hoà Bình đến nhà máy nước thị xã. Ở vùng Trạm Phân phối điện thấy 3 khe nứt lớn chạy song song nhau phương á kinh tuyến. Hiện tượng trượt đất làm đường bê tông phía trên Trạm hạ thế bị sụt xuống tới 1,6 m. Tường ở đây đã được kê bằng đá và xi măng, nhưng vẫn bị phá huỷ nghiêm trọng [12].

Ở các vùng phía bắc và phía nam đồi Ông Tượng cũng quan sát được khá nhiều vết trượt đất. Tại bờ trái sông Đà, cách đập thủy điện khoảng 1 km về phía hạ lưu có một vết trượt rộng 70 m, cao 50 m, mặt trượt có phương kinh tuyến ($90 \angle 60$).

Vùng thị xã Hòa Bình nằm trên một trũng kéo dài theo phương B-N (Hình 10). Trũng có dạng địa hào kéo dài trùng với đới đứt gãy Hòa Bình - Sơn Dương - Mèo Vạc đã trình bày trên. Hai bên rìa tây và đông của trũng phát triển các đới đứt gãy song song kéo dài không liên tục tới hàng trăm kilomet .

Đới đứt gãy phía tây Hòa Bình chạy dọc theo sườn đồi Ông Tượng và đi qua làng Chằm kéo dài nhiều kilomet về phía nam Hòa bình. Chiều rộng của đới tới 2-3 km gồm nhiều đứt gãy gần song song, có góc dốc 60-90°. Đới đứt gãy phía đông là đứt gãy thuận, cắt dọc sườn các dãy núi rìa đông của trũng và có góc dốc 40-60° (Hình 11). Đới có chiều rộng 1-5 km. Kết quả đo địa vật lý của Viện Địa chất (Viện KH&CN VN) năm 1998 với các phương pháp đo sâu điện, trọng lực, địa chấn nông phân giải cao đã khẳng định được sự tồn tại của 2 đới đứt gãy á kinh tuyến ở đây.

Biểu hiện hoạt động hiện đại của các đới đứt gãy này thể hiện rõ qua các kết quả đo xạ khí radon. Các số liệu đo đã ghi nhận được tại vùng nứt đất đồi Ông Tượng nhiều điểm dị thường rất cao của các khí Rn và Hg so với phong chung [2].

Tại đầm lầy Phương Lâm đã khoan được các trầm tích Đệ tứ dày gần 60 m. Điều đó chứng tỏ vùng trung tâm của địa hào Hòa Bình sụt liên tục trong Đệ tứ và có tốc độ khá lớn. Như vậy, có thể nhận thấy dọc rìa tây thị xã Hòa Bình phát triển nhiều nơi nứt đất, trượt đất mạnh mẽ trùng hoàn toàn với vị trí của đới đứt gãy á kinh tuyến đã mô tả trên.

Kết quả của 2 đợt khảo sát thực địa năm 2011 của chúng tôi lại phát hiện thêm những bằng chứng mới về hoạt động hiện đại của đứt gãy á kinh tuyến tại thị xã Hòa Bình. Vùng sườn tây đồi Ông Tượng gần Cơ quan Tỉnh ủy Hòa Bình đã được kê năm 1999 lại tiếp tục bị nứt. Sườn đồi bị trượt và đang phải kê đá kéo dài trên 200 m (Hình 12). Đi về phía nam thị xã, một số nhà dân nằm trên đứt gãy rìa tây Hòa Bình (cách cơ quan Tỉnh ủy 2 km) cũng bị sạt, trượt mạnh. Bờ tường đã được xây và kê bằng đá bị nứt vỡ và trượt cả mảng xuống phía dưới (Hình 13).

Đới đứt gãy á kinh tuyến phía đông thị xã Hòa Bình (gọi là đứt gãy Suối Đen) cũng đã được đo địa vật lý năm 1998 và nhận thấy đây là đứt gãy thuận [2]. Năm 1996, tại đây đã xảy ra hiện tượng sạt lở mạnh ở bờ phải suối Đen. Cầu qua suối này đã bị lún và sửa chữa nhiều lần. Hiện nay đã phải làm cầu mới, gọi là cầu Đồng Tiến. Tháng 9/2000 hàng chục nhà dân tại Đồng Tiến nằm trên đường ở dọc đới đứt gãy phía đông này đã bị nứt vỡ và hư hỏng. Vào ngày 5/12/2010, 5 nhà dân tại tổ 20, phường Đồng Tiến, thị xã Hòa Bình có nguy cơ bị nứt đổ, sạt lở đất, làm hỏng nhà (Hình 8, 9). Nguyên nhân sâu xa là hoạt động hiện đại của đứt gãy Suối Đen làm dịch chuyển ngầm trong lòng đất, dẫn đến vỡ ống nước. Hiện tượng sụt lún đất tương tự đã xảy ra lặp đi lặp lại tại khu dân cư này tới 3 lần trong 10 năm qua (1996, 2000 và 2010).

Như vậy ở cả hai đới đứt gãy rìa đông và tây thị xã Hòa Bình đều đã nhiều lần xảy ra sụt lún, nứt trượt đất, làm hư hại nhà cửa và các công trình xây dựng.

- *Sụt lún nền đất ở xã Phong Vân, huyện Ba Vì*: Trong năm 2010-2011, nhiều nhà dân ở xóm Nội, xã Phong Vân bị nứt đất và sụt lún nghiêm trọng.

Qua 2 đợt khảo sát năm 2011, phát hiện các hố sụt tại 2 thôn ở xã Phong Vân, Ba Vì phân bố theo phương á kinh tuyến. Các hố chạy dài theo khe nứt á kinh tuyến, cắt ngang qua nhà dân và tiếp tục xuất hiện trên cùng một đường nứt ở sân phía trước nhà. Tiếp tục đi theo khe nứt này tới lò gạch, ta thấy khe nứt chạy dọc đê, làm sạt mái đê (Hình 17). Đi tiếp về phía bắc 200 m là tới nơi sạt lở bờ sông năm 2003 mà đã được kê đá. Như vậy hiện tượng sạt lở bờ sông tại đây xảy ra đã gần chục năm qua và cũng lặp đi lặp lại. Bản chất của hiện tượng này là các khe nứt kiến tạo

làm nứt ngầm lòng đất. Các khe nứt có thể dài vài trăm mét phương á kinh tuyến, song song nhau. Nước làm rỗng lòng đất, dẫn tới sụt lún bề mặt, tạo các hố sụt dọc theo khe nứt.

- *Sụt lún nền đất, nứt vỡ đê ở xã Tân Đức, Việt Trì*: Hiện tượng sụt lở bờ sông ở vùng Tân Đức đã có từ lâu. Đê sông Hồng ở đoạn Tân Đức có từ thời nhà Lý. Đặc biệt đoạn đê Tân Đức - Minh Nông đã bị vỡ nhiều lần, lần gần đây nhất là vào năm 1971. Từ thời nhà Nguyễn, năm 1835, đã phải xây kè cao 5 m, dài 200 m ở Minh Nông với vật liệu là đá hộc, đá ong. Năm 1998, hiện tượng sụt lở đất bờ sông Hồng đã làm mất gần hết diện tích đất bãi giữa. Năm 1998-1999, Nhà nước cho xây kè dài 1.000 m, cao 5 m, để chống sụt lở bờ sông. Đến năm 2000, đoạn kè này đã bị lũ cuốn trôi hoàn toàn, không để lại dấu vết. Diện tích đất của xã Tân Đức nằm ở ngoài đê sông Hồng còn lại rất ít. Năm 1993, diện tích đất này khoảng 452 ha, nhưng từ 1994 đến nay, sông Hồng đã cuốn trôi hơn 400 ha, hiện chỉ còn lại khoảng 50 ha.

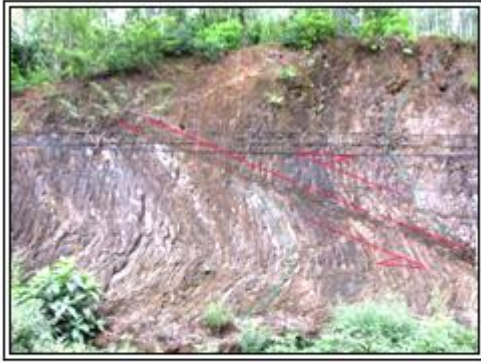
Trên bản đồ địa chất Đệ tứ [15] vùng Ba Vì, ta nhận thấy các đứt gãy á kinh tuyến làm dịch chuyển các đứt gãy TB-ĐN, chứng tỏ các đứt gãy này rất trẻ và có hoạt động hiện đại. Trên bản đồ này có thể nhận thấy phần lớn các điểm nứt, vỡ đê và xói lở bờ sông có vị trí trùng với các đứt gãy á kinh tuyến như Cổ Đô, Phú Cường và Tân Đức.

Từ những vấn đề nêu trên có thể rút ra nhận định sau: có nhiều nguyên nhân gây ra xói lở bờ sông và nứt vỡ đê. Các nguyên nhân này có thể chia ra: hoạt động hiện đại của các đứt gãy kiến tạo, tính chất vật lý và cơ học của đất (sụt lún nền đê, biến dạng thâm, xói ngầm, bục đất, cát chảy), hoạt động của con người và hoạt động của sinh vật.

Tại những nơi có đứt gãy cắt qua, thường nhận thấy các đới khe nứt phát triển ở quy mô lớn. Tại xã Tân Đức, năm 1996 các đới khe nứt nằm sát bờ sông và một số khe nứt phát triển định hướng như khe nứt kiến tạo (Hình 19). Sau khi vùng này đã bị xói lở và rơi hết xuống sông, năm 2003 lại thấy các khe nứt ở đúng vị trí của đứt gãy á kinh tuyến này, cách nơi chụp ảnh năm 1996 khoảng 1 km về phía bắc. Các khe nứt cắt ngang qua lớp bê tông kè trên đê và kéo dài tới >50 m về phía bắc vào trong ruộng mía. Như vậy là sau 8 năm (từ 1996 đến 2004), vị trí của đới khe nứt vẫn không đổi, mà chỉ tịnh tiến xa hơn về phía bắc do hiện tượng xói lở mạnh mẽ của sông Hồng. Sự phát triển theo tuyến kéo dài của đới khe nứt trong nhiều năm cho thấy: các khe nứt này phải do một nguyên nhân sâu xa nào đó tạo nên, chứ không chỉ đơn thuần là khe nứt do co ngót trầm tích. Nếu chỉ đơn thuần là khe nứt do co ngót trầm tích, thì tại sao trên cùng một khu vực bãi sông, các lớp đất có thành phần tương đối đồng nhất, chỉ xảy ra nứt vỡ lặp đi, lặp lại đúng những nơi đã có trước? Các khe nứt này phát triển cả trên đê xã Thụy Vân - nơi đê vỡ năm 1971. Như vậy, có thể nhận thấy vị trí những chỗ nứt đê và bãi sông mô tả trên trùng hoàn toàn với vị trí đứt gãy á kinh tuyến Hoà Bình - Sơn Dương - Mèo Vạc [4].

Từ đây, có thể rút ra nhận định: các đứt gãy kiến tạo hoạt động hiện đại là tiền đề tạo ra đới đập vỡ ngầm ở dưới sâu, với nhiều khe nứt làm cho nước rút xuống sâu, lớp đất trên mặt bị khô sinh ra nứt nẻ như đã mô tả trên. Kết quả hoạt động của đứt gãy tạo ra đới đập vỡ kiến tạo là tiền đề gây ra co ngót trầm tích và gây sụt, sụt lở, trôi đất ngầm, biến dạng thâm trong các lớp đất thuộc đới đập vỡ kiến tạo. Điều này sẽ dẫn đến sụt và trượt mạnh mẽ ở bờ sông và đê.

- *Nứt đất, nứt trạm bơm tại xã Minh Đạo, Việt Trì*: Tại xã Minh Đạo, ở Trạm bơm nước của Nhà máy giấy Bãi Bằng quan sát được hiện tượng nứt vỡ tường và nền trạm bơm. Tường trạm bơm xây trên móng bê tông dày 80 cm, đặt trên nền đá gốc rắn chắc, song vẫn bị nứt vỡ. Khe nứt kéo dài tới 10 m xé ngang tường trạm bơm, chứng tỏ có hiện tượng sụt lún trong lòng đất, làm biến dạng móng của trạm bơm này (Hình 20).



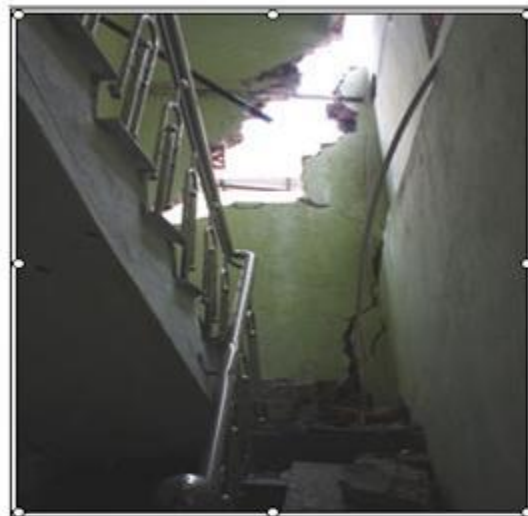
Hình 6. Đứt gãy á kính tuyến tại La Phù, Thanh Thủy, Phú Thọ



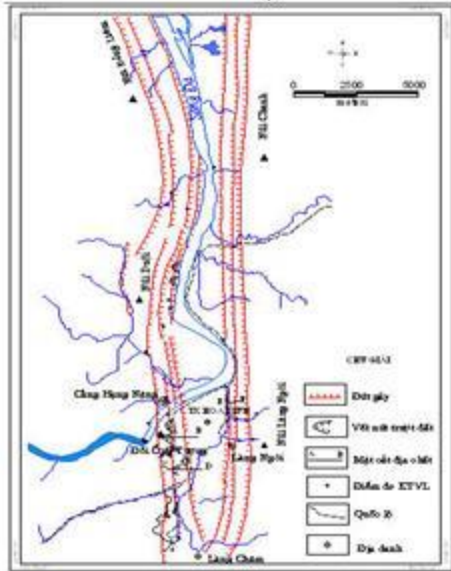
Hình 7. Đứt gãy á kính tuyến tại xã Tứ Mỹ, Tam Nông, Phú Thọ.



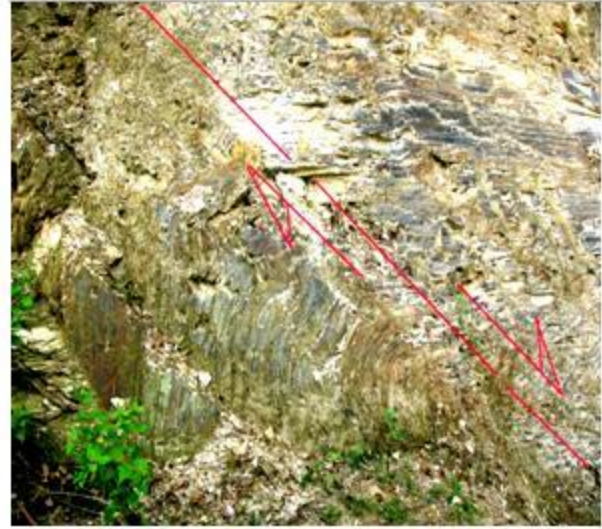
Hình 8. Cửa suối Đen bị sạt lở nhiều lần và đã được kè đá (năm dọc đứt gãy á kính tuyến sườn đông thị xã Hòa Bình).



Hình 9. Tường nhà chị Liễu ở phường Đông Tiến bị nứt vỡ hư hại (năm 2010) không thể ở được nữa.



Hình 10. Các đới đứt gãy á kinh tuyến ở địa hào Hòa Bình [12].



Hình 11. Đứt gãy thuận á kinh tuyến ở phía đông trung Hòa Bình.



Hình 12. Hiện tượng trượt, sạt đất dọc đứt gãy á kinh tuyến năm 2011 ở sườn đồi Ông Tượng, thị xã Hòa Bình.



Hình 13. Vách taluy kê nhà dân đã kê đá và bê tông (năm dọc đứt gãy á kinh tuyến sườn tây thị xã Hòa Bình) lại tiếp tục nứt vỡ năm 2011.



Hình 14. Hồ sụt kéo dài trên 1 m dọc theo khe nứt á kinh tuyến ở nhà chị Yên, xã Phong Vân, Ba Vì (năm 2011).



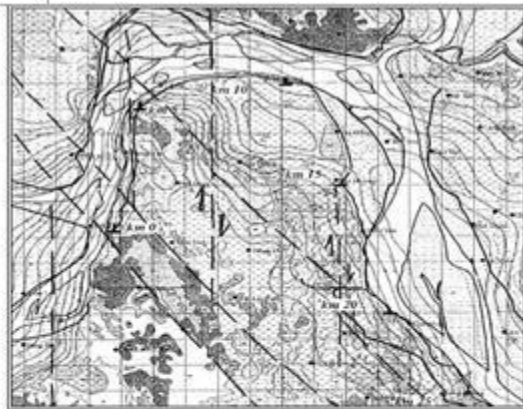
Hình 15. Khe nứt á kinh tuyến cắt ngang tường nhà dân từ trước ra sau nhà tại xã Phong Vân, Ba Vì.



Hình 16. Nhà anh Tùng bị sập và nứt vỡ từ móng nhà tới nóc nhà.



Hình 17. Khe nứt á kinh tuyến chạy dọc theo đê, làm sạt mái đê tại xã Phong Vân.



Hình 18. Các đứt gãy á kinh tuyến làm xô dịch các đứt gãy TB-ĐN thể hiện trên các đường đẳng dày bản đồ trăm tích Đề-tít.



Hình 19. Khe nứt thẳng kéo dài 10 m phương á kinh tuyến tại Tân Đức năm 1996.



Hình 21. Đất nứt dài hàng chục mét dọc khe nứt á kinh tuyến cắt ngang bờ sông Lô tại xã Minh Đạo (Việt Trì) năm 2011.

Hình 20. Khe nứt dài >10 m trên tường trạm bơm của Nhà máy giấy Bãi Bằng tại xã Minh Đạo (Việt Trì) năm 2011.

Phía sau trạm bơm, ngay bờ phải sông Lô lộ ra các đá gốc đã bị phong hóa có màu vàng nâu. Tại đây quan sát được các khe nứt ngầm dài trên 10 m theo phương á kinh tuyến cắt ngang bờ sông Lô. Nước chảy theo khe nứt gây xói ngầm, tạo thành các hố sụt nhỏ tương tự kiểu hố sụt quan sát được tại Ba Vì và Hòa Bình (Hình 21). Trên ảnh vệ tinh có thể nhận thấy: vùng trạm bơm này nằm trên phần kéo dài của đới đứt gãy á kinh tuyến từ Hòa Bình kéo qua Ba Vì và Việt Trì. Đứt gãy này còn kéo dài nhiều kilomet về phía bắc.

2. Tai biến địa chất do tác nhân ngoại sinh

Trong hệ thống sông ngòi chảy qua khu vực đáng lưu ý nhất là sông Hồng, sông Đà. Hoạt động xói lở hai bên bờ các sông này rất phức tạp. Sau đây sẽ điếm qua hoạt động xói lở của hai sông chính là sông Hồng và sông Đà.

- *Hiện trạng xói lở bờ sông ở vùng Ba Vì*: Hơn 60 hộ dân thôn Vân Hội, xã Phong Vân đang phải tranh giành từng tấc đất với “hà bá” do hiện tượng sạt lở bờ sông Đà. Khu vực sạt lở hiện nay của toàn xã Tân Phong hiện đã kéo dài 776 m, trong đó đoạn sạt lở nghiêm trọng nhất dài khoảng 450 m.

Trong vòng 1 tháng, tình hình sạt lở dọc phía hữu ngạn sông Đà - sông Hồng, đoạn chảy qua xã Tân Hồng và Châu Sơn (huyện miền núi Ba Vì) càng trở nên nghiêm trọng. Đến thời điểm này nhà của 30 hộ dân đã bị đổ xuống sông. Tại các vùng lân cận trên địa bàn Ba Vì còn khoảng 200 căn nhà, khu vườn khác cũng có nguy cơ bị sạt lở bất cứ lúc nào. Ước tổng thiệt hại ban đầu lên đến hàng chục tỷ đồng.

3. Định hướng công tác phòng tránh tai biến địa chất

Với cấu trúc địa chất phức tạp, tai biến địa chất do tác nhân nội sinh gồm chủ yếu các đứt gãy sinh động đất và nứt đất. Để phòng ngừa tránh hư hại nặng do động đất xảy ra, cần phải tính cấp động đất khi tiến hành thiết kế, thi công các công trình xây dựng, tăng cường kết cấu cho các công trình xây dựng.

Các tai biến do ngoại lực quan trọng nhất ở vùng Ba Vì - Hòa Bình là hiện tượng xói lở bờ sông. Hiện tượng xói lở bờ là tiềm năng tai biến phá hoại đe quan trọng, cho nên cần lưu ý gia cố đê và tránh xây dựng công trình hay tăng trọng tải trên đoạn sông này. Nguyên nhân xói lở bờ sông, xói lở đê, vỡ đê không chỉ là do tác động của dòng chảy, mà còn do tác động của các đứt gãy kiến tạo hiện đại.

Hiện nay, cát sỏi ở lòng sông đang bị khai thác một cách bừa bãi, dễ gây ra các tai biến. Vì vậy phải chỉnh đốn việc khai thác cát sỏi một cách hợp lý, cấm khai thác ở những chỗ xung yếu. Để khắc phục sự cố nứt vỡ, sụt đất tại những nơi có đứt gãy kiến tạo hiện đại hoạt động, không thể áp dụng kiểu kè cứng bằng đá và bê tông thông thường như hiện nay ngành Thủy lợi vẫn làm và áp dụng rộng rãi cho tất cả mọi khu vực xói lở bờ sông trên toàn quốc. Những đoạn kè kiểu này thường bị phá hoại trong thời gian rất ngắn (từ 6 tháng đến 3 năm) như đã quan sát được tại Tân Đức (Việt Trì), Trung Hà (Vĩnh Phúc) và nhiều nơi khác nữa [5, 7, 8]. Những nơi sông xói lở do các nguyên nhân khác thì có thể áp dụng kiểu kè truyền thống hiện nay. Còn những nơi xói lở, nứt vỡ đê có liên quan với đứt gãy hoạt động hiện đại, cần xây dựng kè mềm bằng các vật liệu khác như ghép bê tông miếng như kiểu kè đê biển, hoặc kè bằng các phương pháp mới như lưới nhựa,

vải địa kỹ thuật để giảm tải trọng, đồng thời các vật liệu này còn có khả năng biến dạng theo thời gian với sự hoạt động trở lại của các đứt gãy kiến tạo trẻ. Tại những nơi này cần kết hợp trồng cây như: tre, cỏ Vertiver có rễ dài, lên mái kê để tăng độ bền, bảo vệ và tăng tuổi thọ cho lớp vật liệu nhân tạo trong đê.

Đọc vùng từ Cao Phong (Hòa Bình) đến Nhà máy giấy Bãi Bằng (Việt Trì) đều nhận thấy có nứt đất và hư hại công trình xây dựng. Như vậy đứt gãy á kinh tuyến đang hoạt động như mô tả ở phần đầu bài báo đã gây ra nhiều nguy cơ lớn cho con người. Nếu có thể, nên di dân ở Cao Phong, Mai Châu và Thị xã Hòa Bình (nơi nằm trên đứt gãy như Cơ quan Tỉnh ủy Hòa Bình, khu Đồng Tiến) đi nơi khác. Khu dân cư tại xã Phong Vân, Ba Vì cũng cần có biện pháp giúp dân di cư đi nơi khác. Đây là những vùng rất khó khắc phục. Nếu khắc phục thì hiện tượng nứt vỡ rất có thể sẽ lặp lại, dù chưa xảy ra động đất.

IV. KẾT LUẬN

Từ việc mô tả các tai biến địa chất trên với các điểm có hiện tượng sụt lún, nứt đất tại Cao Phong (Hòa Bình), đồi Ông Tượng và phường Đồng Tiến (thị xã Hòa Bình), xã Phong Vân (Ba Vì) xã Tân Đức và Minh Đạo (Việt Trì) cho phép rút ra nhận định :

1. Hiện tượng nứt đất, sụt lún và hư hỏng các công trình xây dựng tại 5 điểm mô tả trên rất giống nhau về hình thái;
2. Hiện tượng nứt sụt đất tại những nơi nói trên phần lớn đều xảy ra trên quy mô lớn, lặp đi lặp lại tại cùng một vị trí trong thời gian dài;
3. Năm điểm nứt sụt đất nói trên đều nằm trên cùng một đới đứt gãy á kinh tuyến Hòa Bình - Sơn Dương - Mèo Vạc. Đới đứt gãy này đã được chứng minh là có hoạt động hiện đại rõ rệt và mạnh hơn đứt gãy Sông Hồng trong kỷ Đệ tứ. Tại 2 nơi ở Hòa Bình (thị xã Hòa Bình và huyện Mai Châu), đới đứt gãy này đã được kiểm chứng bằng nhiều phương pháp địa vật lý và địa hóa [2], đã chứng minh được hoạt động hiện đại của các đứt gãy này gây ra các tai biến đã mô tả trên. Đới đứt gãy á kinh tuyến Hòa Bình - Việt Trì đã được chứng minh là có biểu hiện hoạt động hiện đại. Do vậy, tại Ba Vì và Việt Trì hiện tượng nứt vỡ đê và sụt đất cũng có liên quan với hoạt động của đới đứt gãy á kinh tuyến này. Những nhận định này mới là kết quả bước đầu, hoạt động hiện đại của các đứt gãy này còn cần tiếp tục nghiên cứu trong tương lai.

VĂN LIỆU

1. **Chương trình KHKT nhà nước số 48.02, 1986.** Báo cáo Nghiên cứu sự thành tạo khe nứt hiện đại và những biện pháp phòng chống chủ yếu. *Lưu trữ Viện Địa chất, Hà Nội.*
2. **Đình Văn Toàn (Chủ biên), 2000.** Báo cáo Đánh giá, dự báo diễn biến và đề xuất một số giải pháp giảm nhẹ thiệt hại do hiện tượng nứt trượt đất khu đồi Ông Tượng, thị xã Hoà Bình. *Lưu trữ Viện Địa chất, Hà Nội.*
3. **Hạ Văn Hải, 1992.** Đặc điểm địa mạo và lịch sử phát triển tân kiến tạo vùng Đông Bắc Bộ Việt Nam. *Luận án PTS Địa lý - Địa chất, Thư viện Quốc gia, Hà Nội.*
4. **Hạ Văn Hải, 2003.** Bàn về các kiến trúc dạng tuyến ở miền Đông Bắc Bộ, Việt Nam. Tạp chí KHKT Mỏ - Địa chất số 1, 2003.
5. **Hạ Văn Hải, 2003.** Một số phát hiện về hoạt động hiện đại của đới đứt gãy á kinh tuyến Hoà Bình - Sơn Dương - Mèo Vạc ở miền Bắc Việt Nam. *Tạp Chí KHKT Mỏ - Địa chất 3: 33-37. Hà Nội.*

6. **Hạ Văn Hải, 2005.** Các đứt gãy á kinh tuyến hoạt động trong Pliocen - Đệ tứ tại Đông Bắc Bộ. *TC Các Khoa học về TĐ*, 27/2 : 155-162. Hà Nội.
7. **Hạ Văn Hải, 2005.** Bàn về nguyên nhân nứt vỡ đê và xói lở bờ sông ở vùng Ba Vì - Hà Tây. *Tạp chí KHKT. Mô - Địa chất*, số 9 : 22-27. Hà Nội.
8. **Hạ Văn Hải, 2003.** Một số đặc điểm của các đứt gãy tân kiến tạo vùng Hà Nội và phụ cận. *Tạp chí KHKT. Mô - Địa chất*, 4 : 33-37. Hà Nội.
9. **Lê Tứ Hải (Chủ Biên), 2001.** Báo cáo Nghiên cứu nước khoáng Thanh Thủy - Phú Thọ. *Lưu trữ Địa chất*, Hà Nội.
10. **Liên đoàn ĐCTV-ĐCCT Miền Bắc, 1996.** Báo cáo Điều tra địa chất đô thị thành phố Hà Nội. *Lưu trữ Địa chất*, Hà Nội.
11. **Nguyễn Đình Xuyên, Nguyễn Ngọc Thủy, 1997.** Tính động đất và độ nguy hiểm động đất trên lãnh thổ Việt Nam. Thành tựu nghiên cứu 1987-1997. *Nxb KHKT, Hà Nội.*
12. **Nguyễn Văn Hùng, Phạm Tích Xuân, 2006.** [Hoạt động kiến tạo và hiện tượng nứt - trượt đất vùng thị xã Hoà Bình](#). *TC Địa chất A/295* : 67-78. Hà Nội.
13. **Phạm Đình Thọ, Hạ Văn Hải, Hạ Quang Hưng, 2007.** Features of ancient river- beds at the confluence of Red, Da and Lo rivers and their relation with neotectonic activities. *TC Địa chất, B/30* : 68-74. Hà Nội.
14. **Phạm Năng Vũ, Doãn Thế Hưng, Phan Thiên Hương, 2003.** Hoạt động của đới đứt gãy Sông Hồng trong Pliocen- Đệ tứ. *TC Các khoa học về TĐ*, 25/1 : 15-21. Hà Nội.
15. **Trần Văn Tư, 2001.** Địa chất Đệ tứ với hiện tượng xói lở bờ sông Hồng đoạn Việt Trì - Đan Phượng. *TC Địa chất, A/267* : 111-120. Hà Nội.