

Bài báo khoa học

## Biểu hiện hoạt động đứt gãy khu vực Kon Plong, tỉnh Kon Tum và lân cận

Nguyễn Lợi Lộc<sup>1,2,3\*</sup>, Nguyễn Thanh Sang<sup>3</sup>, Nguyễn Thị Thu Thủy<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Khoa Địa chất, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, TP. Hồ Chí Minh, Việt Nam; lynogec@gmail.com

<sup>2</sup> Đại học Quốc Gia TP. Hồ Chí Minh, Việt Nam; lynogec@gmail.com

<sup>3</sup> Liên đoàn Bản đồ Địa chất miền Nam; lynogec@gmail.com; sang1216222@gmail.com; thuykt0312@gmail.com

\*Tác giả liên hệ: lynogec@gmail.com; Tel.: +84–829029088

Ban biên tập nhận bài: 05/11/2024; Ngày phản biện xong: 04/12/2024; Ngày đăng bài: 25/5/2025

**Tóm tắt:** Các đứt gãy khu vực Kon Plong, tỉnh Kon Tum và lân cận đều biểu hiện hoạt động trong giai đoạn hiện đại. Bằng việc tổng hợp 10 tiêu chí đánh giá nhận dạng và đánh giá mức độ hoạt động của các đứt gãy khu vực nghiên cứu cho kết quả: (1) Đứt gãy biểu hiện hoạt động rất rõ gồm đứt gãy Đắk Rinh và đứt gãy Sông Đắk Kôi; (2) Các đứt gãy hoạt động rõ gồm đứt gãy Trà Xanh - Di Lăng, đứt gãy T-Meo và đứt gãy Đắk Nghệ; (3) Các đứt gãy có biểu hiện hoạt động gồm đứt gãy Sông Re, đứt gãy Ba Tơ - Kon Tum, đứt gãy Đắk Pnê - Kon Ka Rinh, đứt gãy Sông Giang, đứt gãy Đắk Răm - Măng Cảnh - Sơn Thượng, đứt gãy S. Hà Vinh - S. Cà Đú và đứt gãy Sơn Cao - Nghĩa Hòa, đứt gãy Ba Tơ - Củng Sơn. Dọc theo đới đứt gãy biểu hiện hoạt động này ghi nhận các tai biến như sạt, trượt lở, nứt đất và động đất. Chuỗi sinh chấn gần đây phân bố chủ yếu liên quan đến các hệ thống đứt gãy có biểu hiện hoạt động rất rõ và biểu hiện hoạt động rõ. Tần suất và cường độ động đất tăng cao tại nơi giao cắt của các hệ thống đứt gãy có biểu hiện hoạt động như tại vị trí các hồ thủy điện Kon Tum thượng và Đrăk Đring.

**Từ khóa:** Thượng Kon Tum; Đrăk Đring; Động đất; Đứt gãy hoạt động; Kon Plong.

### 1. Giới thiệu

Khu vực Kon Plong, tỉnh Kon Tum thuộc nằm hoàn toàn trong đới Kon Tum, phần lớn diện tích thuộc phần phụ đới Ngọc Linh, một phần nhỏ diện tích ở phía Đông Nam thuộc phụ đới Thu Bồn. Đới Kon Tum là khối nhô đá kết tinh Tiền Cambri, phần phía Bắc, phía Tây và phía Nam của đới đều còn bảo tồn ít nhiều lớp phủ có kiến trúc uốn nếp chờm vảy hoặc phối khảm với móng đá kết tinh của tổ hợp thạch - kiến tạo thềm lục địa thụ động tuổi từ Neoproterozoi muộn đến Paleozoi sớm. Ngoài ra, ở rìa phía Nam còn là trường phân bố các trũng địa hào núi lửa Trias giữa [1–8]. Nghiên cứu [9] cho thấy dự báo phát sinh động đất cực đại khu vực không quá 5,5 độ Richter. Nghiên cứu [10] dự báo động đất cực đại bằng phương pháp hợp lý cực đại cho thấy khu vực tồn tại hai vùng nguồn phát sinh động đất là vùng nguồn Trà Bồng và vùng nguồn Ba Tơ - Củng Sơn có cấp phát sinh động đất lần lượt là  $M_{\max} 6,2 \pm 0,54$  độ Richter và  $5,8 \pm 0,54$  độ Richter.

Khu vực Kon Plong, tỉnh Kon Tum hiện có 02 dự án thủy điện Đak Dring và Thượng Kon Tum bắt đầu vận hành lần lượt từ năm 2013 và 2021. Sau gần hai tháng vận hành, thủy điện Thượng Kon Tum bắt đầu ghi nhận xuất hiện động đất với cường độ 2,5 độ Richter đến 4,0 độ Richter, có trận độ lớn lên đến 5,1 độ Richter (ngày 28/07/2024 - nguồn USGS). Tính đến tháng 08/2024 tổng số trận động đất quan sát được đã vượt hơn 600 trận. Hoạt động động



chuyên động nội mảng cấp I Việt Nam [9] như đứt gãy Sông Hồng trượt bằng phải, đứt gãy Ba Tháp trượt bằng trái có biểu hiện hoạt động ở các mức độ khác nhau trong hiện tại (chế độ nâng khối tảng ở đới Kon Tum, Đà Lạt kèm phun trào bazan Kainozoi muộn, động đất, trượt lở,...) do ảnh hưởng của các quá trình đụng độ Ấn Độ - Châu Á và các chuyển động hiện đại dọc theo các ranh giới mảng bao quanh Đông Nam Châu Á.

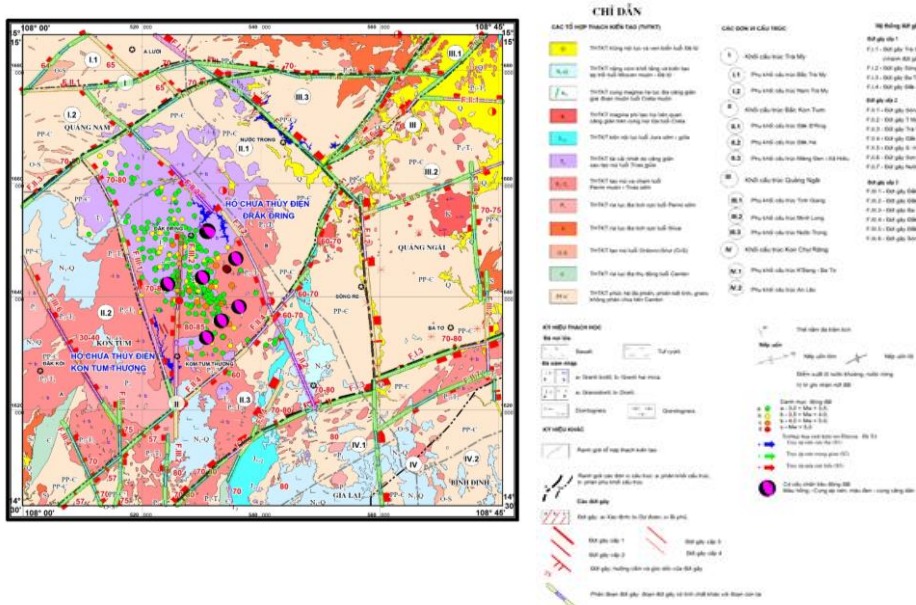
b) Đặc trưng địa chất

Cấu trúc khu vực Kon Plong, tỉnh Kon Tum và lân cận có thể chia làm 03 tầng cấu trúc chính [15–21]: (1) Tầng cấu trúc móng uốn nếp kết tinh tuổi Akei-Neoproterozoi không phân chia gồm chủ yếu các đá biến chất từ tương phiến lục đến granulit, đá phiến kết tinh, gneis là chính; (2) Tầng cấu trúc hoạt hóa magma - kiến tạo Paleozoi - Mesozoi gồm chủ yếu các đá granitoid tuổi Cambri đến Creta muộn và trầm tích - phun trào tuổi Mesozoi sớm - giữa; (3) Tầng cấu trúc lớp phủ Kainozoi gồm chủ yếu các đá bazan tuổi Miocen muộn đến Holocen và trầm tích Miocen giữa (hệ tầng Di Linh) đến Holocen. Bề dày lớp phủ không quá 110 m, bề dày trầm tích Đệ tứ không quá 10 m. Tầng cấu trúc này có thể chia ra 03 phụ tầng cấu trúc: (1) Phụ tầng cấu trúc trầm tích - phun trào bazan tholeit tuổi Miocen giữa - muộn; (2) Phụ tầng cấu trúc phun trào bazan tholeit-trầm tích tuổi Pliocen - Pleistocen giữa và (3) Phụ tầng cấu trúc trầm tích Pleistocen muộn - Holocen.

2. Số liệu sử dụng và phương pháp nghiên cứu

2.1. Số liệu sử dụng

Các dữ liệu trong bài báo bao gồm: 95 điểm khảo sát cấu trúc, kiến tạo (ĐKS) với hơn 202 mặt trượt vết xước (MTVX) đo đạc; 12 lộ trình địa chất với 106 điểm khảo sát đặc điểm khảo sát địa chất; 23 điểm khảo sát tại biển địa chất gồm sạt trượt lở, nứt đất, động đất; Danh mục trận động đất tính đến tháng 08/2024 với 08 trận động đất tính toán được cơ cấu chấn tiêu.



Hình 2. Sơ đồ kiến tạo và mức độ hoạt động đứt gãy khu vực Kon Plong, tỉnh Kon Tum và lân cận.

2.2. Phương pháp đánh giá và nhận dạng dấu hiệu hoạt động của đứt gãy

Các công trình của [22] đề cập đến vấn đề này, nghiên cứu [2] đã đưa ra 10 dấu hiệu phổ biến sau để nhận dạng đứt gãy đang hoạt động bao gồm:

1. Các đứt gãy thể hiện rõ trên địa hình hiện đại (DH1): Rất rõ (++), Rõ (+), có biểu hiện (-);
2. Thể hiện rõ trên ảnh vệ tinh (DH2): Rất rõ, liên tục (++); Rõ (+), không liên tục và mờ (-); Chưa rõ (?).

3. Biến đổi địa hình, địa mạo (DH3): Rất rõ (++), Rõ (+) Không rõ (-);
  4. Biến dạng trẻ (DH4): Kiểm soát và làm biến dạng các trũng Kainozoi (+), không kiểm soát (-);
  5. Hoạt động núi lửa Đệ tứ và hiện đại (DH5): Hoạt động mạnh (++++), Vừa (+++) và có hoạt động (++) , Neogen (+), không hoạt động (-);
  6. Nguồn nước nóng hoặc nước khoáng, địa nhiệt (DH6): Mạnh, tập trung (++) , Rời rạc (+), không có (-),
  7. Tai biến địa chất: trượt, sạt lở tự nhiên, nứt đất (DH7): Mạnh, tập trung: (++) , Rời rạc (+), không có (-);
  8. Dấu hiệu dị thường thoát khí radon, thủy ngân (DH8): dị thường bậc 3-mạnh (+++), bậc 2-vừa (++) , bậc 1- yếu (+).
  9. Chuyển động hiện đại (trắc địa, đo lặp thủy chuẩn, GPS, đo biến dạng, biến dạng Tân kiến tạo - hiện đại tương đối (DH9) được ký hiệu: Mạnh - tốc độ chuyển động hiện đại lớn hơn 5mm/năm (+++), vừa 2-5 mm/năm (++) , yếu hoặc không rõ nhỏ hơn 2 mm/năm (+).
  10. Chấn tiêu động đất (DH10): Mạnh ( $M_s \geq 7,0$ ) ký hiệu (++++), Cao ( $M_s = 6,0-6,9$ ) ký hiệu (++++), trung bình ( $M_s = 5,0-5,9$ ) ký hiệu (+++), thấp ( $M_s = 4,0-4,9$ ) ký hiệu (++) , Yếu ( $M_s = 2,5-4,0$ ) ký hiệu (+) và rất yếu (nhỏ hơn 2,5) có ký hiệu (-).
- Đứt gãy hoạt động rất rõ biểu hiện hoạt động phải thỏa mãn dấu hiệu 10 (DH10), dấu hiệu 9 (DH9); Đứt gãy hoạt động rõ cần thỏa mãn các dấu hiệu từ DH1 đến DH8; Đứt gãy có biểu hiện hoạt động cần thỏa mãn các dấu hiệu từ DH1 đến DH6; Đứt gãy chưa rõ mức độ hoạt động nghĩa là chưa rõ các dấu hiệu nói trên.

**Bảng 1.** Phương pháp đánh giá và nhận dạng dấu hiệu hoạt động của đứt gãy.

STT	Dấu hiệu nhận dạng	Ký hiệu	Giá trị đánh giá				-
			Mức 4	Mức 3	Mức 2	Mức 1	
1	Thể hiện trên địa hình hiện đại	DH1			Rất rõ	Rõ	Có biểu hiện
2	Thể hiện trên ảnh vệ tinh	DH2			Rất rõ, liên tục	Rõ	Không liên tục và mờ
3	Dấu hiệu biến đổi địa hình, địa mạo	DH3			Rất rõ	Rõ	Có biểu hiện
4	Dấu hiệu về biến dạng trẻ	DH4				Kiểm soát và làm biến dạng các trũng Kainozoi	Không kiểm soát
5	Hoạt động núi lửa và hiện đại	DH5	Hoạt động mạnh trong giai đoạn hiện đại	Hoạt động vừa trong giai đoạn hiện đại	Có hoạt động trong giai đoạn hiện đại	Hoạt động trong Neogen	Không ghi nhận hoạt động
6	Nguồn nước nóng hoặc nước khoáng, địa nhiệt	DH6			Hoạt động mạnh, tập trung	Rời rạc	Không có
7	Các hiện tượng trượt, sạt lở tự nhiên, nứt đất	DH7			Hoạt động mạnh, tập trung	Rời rạc	Không có
8	Dấu hiệu dị thường thoát khí radon, thủy ngân	DH8		Dị thường bậc 3 - mạnh	Dị thường bậc 2 - vừa	Dị thường bậc 1 - yếu	



STT	Dấu hiệu nhận dạng	Ký hiệu	Giá trị đánh giá				-
			Mức 4	Mức 3	Mức 2	Mức 1	
9	Chuyên động hiện đại trắc địa, đo lập thủy chuẩn, GPS, đo biến dạng, biến dạng tân kiến tạo - hiện đại tương đối	DH9		Mạnh- tốc độ chuyển động hiện đại lớn hơn 5mm/năm	Tốc độ chuyển động hiện đại vừa, 2-5mm/năm	Tốc độ chuyển động hiện đại yếu hoặc không rõ nhỏ hơn 2mm/năm	
10	Biểu hiện của hoạt động động đất	DH10	Cao ( $M_s = 6,0-6,9$ )	trung bình ( $M_s = 5,0-5,9$ ) ký hiệu (+++),	thấp ( $M_s = 4,0-4,9$ )	Yếu ( $M_s = 2,5-4,0$ ký hiệu (+)	Rất yếu (nhỏ hơn 2,5)

### 3. Kết quả nghiên cứu

#### 3.1. Đặc trưng photolineament

+ Đới dị thường photolineament Đăk Ba (P1): phương Tây Bắc - Đông Nam, kéo dài khoảng 60 km, bề rộng ảnh hưởng lớn nhất khoảng 18km. Mật độ độ dài photolineament cao nhất đạt 3,6 km/km<sup>2</sup>, gần trùng với phương của đứt gãy T-Meo.

+ Đới dị thường photolineament sông Đăk Bla (P2): Gồm các photolineament chính phương Bắc Tây Bắc - Nam Đông Nam, kéo dài khoảng 65km, rộng khoảng 3-5 km, đới photolineament có phương trùng với phương đới ảnh hưởng động lực của đứt gãy Trường Sơn. Mật độ đạt 2,8 km/km<sup>2</sup>.

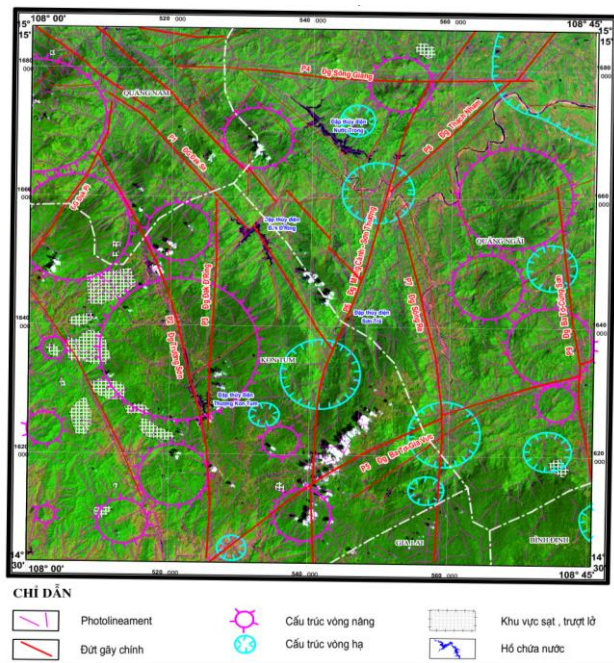
+ Đới dị thường photolineament Đăk Đ'Ring (P3): Phương kinh tuyến, kéo dài khoảng 35 km, bề rộng khoảng 2 km. Mật độ đạt 2,6 km/km<sup>2</sup>. Đối sánh có phương gần trùng với phương của đứt gãy Đăk Đ'Ring.

+ Đới dị thường photolineament Sông Giang (P4): kéo dài theo phương chính vĩ tuyến - á vĩ tuyến, khoảng 50 km, bề rộng đới ảnh hưởng khoảng 4 km. Mật độ đạt 2,6 km/km<sup>2</sup>. Đối sánh trùng với phương của đứt gãy Sông Giang.

+ Đới dị thường photolineament Ba Tơ - Gia Vực (P5): phương Đông Bắc - Tây Nam, kéo dài 60 km, Bề rộng khoảng 8-13 km. Mật độ đạt 3 km/km<sup>2</sup>. Đối sánh thấy đới có phương gần trùng với phương của đứt gãy Ba Tơ - Gia Vực.

+ Đới dị thường photolineament Măng Cành - Sơn Thượng (P6): Phương Bắc Đông bắc - Nam Tây nam, kéo dài khoảng 85 km, bề rộng đới khoảng 2-6 km. Mật độ đạt 2,8 km/km<sup>2</sup>. đới dị thường trùng với đới hoạt động đứt gãy Đăk Răm - Măng Cành - Sơn Thượng.

+ Đới dị thường photolineament Sông Re (P7): Kéo dài phương kinh tuyến - á kinh tuyến, khoảng 55 km, bề rộng từ 2-5 km. Mật độ độ dài photolineament cao nhất đạt 2,4 km/km<sup>2</sup>. Đối sánh đới trùng với phương của đứt gãy Sông Re.



**Hình 3.** Kết quả phân tích các đới dị thường photolineament tại khu vực Kon Plong, tỉnh Kon Tum và lân cận.

+ Đới dị thường photolineament Thạch Nham (P8): Photolineament phương đông bắc - tây nam, kéo dài khoảng 30 km, bề rộng đới ảnh hưởng khoảng 5 km. Mật độ đạt 3,2 km/km<sup>2</sup>. Đới sánh đới có phương gần trùng với phương của đứt gãy Thạch Nham.

+ Đới dị thường photolineament Ba Tơ - Kỳ Lân (P9): Phương Bắc Tây Bắc- Nam Đông Nam, khoảng 45 km, bề rộng khoảng 1,5-2 km, đới photolineament có phương trùng với phương đới ảnh hưởng động lực của đứt gãy Ba Tơ - Củng Sơn. Mật độ đạt 2,6 km/km<sup>2</sup>.

Kết quả khảo sát thực địa cho thấy các đới photolineament nói trên đều có bản chất là các đới đứt gãy kiến tạo đã chi phối hướng phát triển địa hình, sông suối, có biểu hiện cà nát, đập vỡ, nước khoáng và nước nóng, dị thường trọng lực, dị thường khí (Rn, Th) ...[1, 4] ở các mức độ khác nhau (Hình 4 và Hình 5).

**Bảng 2.** Đặc trưng hình thái và động học các đứt gãy chính trong khu vực nghiên cứu.

STT	Tên đứt gãy	Phương	Cấp	HD/GD	Độ dài (km)	BR, độ sâu AH (km)	DC trong N2-Q
<b>Đứt gãy cấp 1</b>							
F.I.1	Trà Xanh - Di Lăng	TB-ĐN	1	ĐB/ 70 <sup>0</sup> -75 <sup>0</sup>	>45	7-10, XV	Bp -Th
F.I.2	Sông Re	AKT	1	Đ/ 70 <sup>0</sup> - 80 <sup>0</sup>	>32	4, XV	Bt-Th
F.I.3	Ba Tơ - Kon Tum	ĐB - TN	1	ĐN/ 60 <sup>0</sup> - 87 <sup>0</sup>	>35	8-13, XV	B?-Th
F.I.4	Đắk Pnê - Kon Ka Rinh	ĐB - TN	1	ĐN/ 40 <sup>0</sup> - 80 <sup>0</sup>	>20	25, XV	B?Th
<b>Đứt gãy cấp 2</b>							
F.II.1	Sông Giang	AVT	2	B/40-50 <sup>0</sup>	>66	4, V	?
F.II.2	T - Meo	TB- ĐN	2	TN/70-80 <sup>0</sup>	>50	6-10, V	Bp-Th
F.II.3	Trà Vân - Trà Nam	ĐB- TN	2	TB/70-75 <sup>0</sup>	>49	2,2, V	Bt-Th
F.II.4	Đắk Răm - Măng Cảnh - Sơn Thượng	ĐB - TN	2	ĐN/ 45-71 <sup>0</sup>	>60	12, V	Bt-Th
F.II.5	S. Hà Vinh - S. Cà Đú	AVT	2	N 60 <sup>0</sup>	>60	?	?
F.II.6	Sơn Cao - Nghĩa Hòa	ĐB - TN	2	ĐN/70-85 <sup>0</sup>	>41	, XV	Bt-Th
F.II.7	Nước Đang.	ĐB-TN	2	TB/60-75 <sup>0</sup>	~26	, XV	Bt - Th
<b>Đứt gãy cấp 3</b>							
F.III.1	Đắk Nghệ	BTB-NDN	3	ĐDB/70-80 <sup>0</sup>	>47	3-5, V	Bt - Th
F.III.2	Đắk Rinh	AKT	3	Đ/85-89 <sup>0</sup>	>47	2, V	Bt - Th
F.III.3	Ba Tơ - Củng Sơn	AKT	3	Đ/70-80 <sup>0</sup>	>25	6, ?	Bt-Ng
F.III.4	Đắk Grei	TB - ĐN	3	ĐB/70 <sup>0</sup>	>250	20, ?	Bp - Th
F.III.5	Đắk Kôi - Đắk Bla	AKT	3	Đ/60 <sup>0</sup> - 70 <sup>0</sup>	~ 37	6, ?	?
F.III.6	Sông Đắk Kôi	TB - ĐN	3	ĐB/30-50 <sup>0</sup>	>38	2 - 3, V	Bp -Th

Ghi chú: B - Bắc, N - Nam, Đ-Đông, T - Tây; BR- bề rộng, AH - ảnh hưởng, N2 - Q (Pliocen - Đệ tứ), Bt - Bằng trái; ? - Chưa rõ thông tin.

### 3.2. Kết quả phân tích đứt gãy hoạt động

Qua các đánh giá 181 phân đoạn đứt gãy tương ứng với 17 đứt gãy khu vực (Hình 4, Bảng 3) cho thấy:

#### a) Các đứt gãy phương Tây Bắc - Đông Nam

Các phân đoạn đứt gãy thuộc các đứt gãy T - Meo, đứt gãy Đắk Nghệ, đứt gãy Đắk Đrinh, đứt gãy sông Đắk Kôi xung quanh khu vực hồ chứa thủy điện Thượng Kon Tum và hồ thủy điện Đắk Đrinh có biểu hiện hoạt động từ rõ đến rất rõ. Đặc trưng hoạt động của các đứt gãy này thể hiện qua đới tập trung chấn tâm động đất kéo dài theo phương Bắc Tây Bắc - Nam Đông Nam, có Ms = 2,5-5,0 độ Richter, các ghi nhận về tai biến sạt trượt lở, nứt đất và dị thường bậc 1 của thoát khí Radon (Hình 5).

#### b) Các đứt gãy phương kinh tuyến - á kinh tuyến

Các phân đoạn đứt gãy Đắk Rinh kế cận khu vực hồ chứa Thượng Kon Tum và Đắk Đrinh có biểu hiện hoạt động rõ rệt, được nhận biết qua sự phân bố chấn tâm động đất và hiện tượng nứt đất. Ngoài ra, một số phân đoạn đứt gãy sông Re và đứt gãy Ba Tơ - Củng Sơn cũng thể hiện hoạt động với dấu hiệu nhận biết chính là các hiện tượng nứt đất.

c) Các đứt gãy phương Đông Bắc - Tây Nam.

Đa phần là các đứt gãy không có biểu hiện hoạt động hoặc hoạt động rất yếu. Một số phân đoạn đứt gãy thuộc đứt gãy Đắc Răm - Măng Cành - Sơn Thượng nằm xung quanh khu vực hồ chứa Thượng Kon Tum có biểu hiện hoạt động với biểu hiện nhận dạng là các chấn tâm động đất và các xuất lộ nước khoáng nước nóng.

d) Các đứt gãy phương vĩ tuyến chủ yếu không rõ mức độ hoạt động.

Nhìn chung, chuỗi sinh chấn gần đây phân bố chủ yếu liên quan đến các hệ thống đứt gãy có biểu hiện hoạt động rất rõ và biểu hiện hoạt động rõ; Đặc biệt, tần suất và cường độ động đất tăng cao tại nơi giao cắt của các hệ thống đứt gãy có biểu hiện hoạt động như tại vị trí các hồ thủy điện Thượng Kon Tum và Đrăk Đring.

**Bảng 3.** Đánh giá dấu hiệu hoạt động và mức độ hoạt động của các đoạn đứt gãy khu vực nghiên cứu dựa trên bộ tiêu chí.

STT	Tên đứt gãy	DH1	DH2	DH3	DH4	DH5	DH6	DH7	DH8	DH9	DH10	MD hoạt động
1	Đứt gãy Trà Xanh - Di Lăng											
1.1	F.I.1-1	1	-	1	1	-	-	-	-	1	1	Rõ
1.2	F.I.1-2	1	-	1	1	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
1.3	F.I.1-3	2	1	1	1	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
1.4	F.I.1-4	2	1	1	1	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
1.5	F.I.1-5	2	1	1	1	-	-	1	-	1	1	Có biểu hiện
1.6	F.I.1-6	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
1.7	F.I.1-7	2	1	1	1	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
1.8	F.I.1-8	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
2	Đứt gãy Sông Re											
2.1	F.I.2-1	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
2.2	F.I.2-2	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
2.3	F.I.2-3	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
2.4	F.I.2-4	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
2.5	F.I.2-5	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
2.6	F.I.2-6	1	-	1	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
2.7	F.I.2-7	2	1	1	1	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
2.8	F.I.2-8	2	1	1	1	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
2.9	F.I.2-9	2	2	2	1	-	-	1	-	1	1	Có biểu hiện
2.1	F.I.2-10	2	2	2	1	-	-	-	-	1	-	Có biểu hiện
2.11	F.I.2-11	1	1	1	1	-	-	1	-	1	1	Có biểu hiện
2.12	F.I.2-12	1	1	1	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
3	Đứt gãy Ba Tơ - Kon Tum											
3.1	F.I.3-1	2	2	1	1	-	-	1	-	1	-	Chưa rõ
3.2	F.I.3-2	2	2	1	1	-	-	1	-	1	-	Có biểu hiện
3.3	F.I.3-3	2	2	1	1	-	-	-	-	1	1	Chưa rõ
3.4	F.I.3-4	2	1	1	1	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
3.5	F.I.3-5	1	-	1	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
3.6	F.I.3-6	1	-	1	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
3.7	F.I.3-7	1	-	1	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
3.8	F.I.3-8	1	-	1	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
3.9	F.I.3-9	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	Có biểu hiện
3.1	F.I.3-10	1	1	-	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
3.11	F.I.3-11	1	1	-	1	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
3.12	F.I.3-12	1	1	1	1	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
4	Đứt gãy Đắc Pnê - Kon Ka Rinh											
4.1	F.I.4-1	1	1	1	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
4.2	F.I.4-2	1	-	-	-	-	-	1	-	1	-	Chưa rõ
4.3	F.I.4-3	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
4.4	F.I.4-4	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1	Có biểu hiện
4.5	F.I.4-5	1	1	1	1	-	-	-	-	1	1	Có biểu hiện
5	Đứt gãy sông Giang											
5.1	F.II.1-1	2	2	1	1	-	1	-	-	1	-	Chưa rõ
5.2	F.II.1-2	2	2	1	1	-	-	-	-	1	-	Có biểu hiện
5.3	F.II.1-3	2	2	1	1	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
5.4	F.II.1-4	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
5.5	F.II.1-5	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
5.6	F.II.1-6	1	1	-	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
5.7	F.II.1-7	1	1	1	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
5.8	F.II.1-8	1	1	-	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
5.9	F.II.1-9	1	1	1	-	-	-	1	-	1	-	Chưa rõ
5.1	F.II.1-10	1	1	1	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
5.11	F.II.1-11	1	1	-	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ

STT	Tên đứt gãy	DH1	DH2	DH3	DH4	DH5	DH6	DH7	DH8	DH9	DH10	MĐ hoạt động
5.12	F.II.1-12	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
5.13	F.II.1-13	2	2	1	1	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
5.14	F.II.1-14	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
5.15	F.II.1-15	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
5.16	F.II.1-16	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
5.17	F.II.1-17	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
5.18	F.II.1-18	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
5.19	F.II.1-19	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
5.2	F.II.1-20	1	1	-	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
5.21	F.II.1-21	1	1	1	-	-	-	1	-	1	1	Có biểu hiện
6	Đứt gãy T-Meo											
6.1	F.II.2-1	2	2	2	1	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
6.2	F.II.2-2	2	2	2	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
6.3	F.II.2-3	2	2	2	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
6.4	F.II.2-4	2	2	2	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
6.5	F.II.2-5	2	2	2	-	-	-	-	-	1	1	Có biểu hiện
6.6	F.II.2-6	2	2	2	1	-	1	-	-	1	1	Rõ
6.7	F.II.2-7	1	1	1	-	-	-	-	-	1	-	Có biểu hiện
6.8	F.II.2-8	1	1	1	-	-	-	-	-	1	1	Có biểu hiện
6.9	F.II.2-9	2	2	2	1	-	-	-	-	1	1	Rõ
6.1	F.II.2-10	1	1	1	-	-	-	-	-	1	1	Có biểu hiện
6.11	F.II.2-11	2	2	2	1	-	-	-	-	1	1	Rõ
6.12	F.II.2-12	1	1	1	-	-	-	-	-	1	1	Có biểu hiện
6.13	F.II.2-13	1	1	1	-	-	-	-	-	1	1	Rõ
6.14	F.II.2-14	1	1	1	-	-	-	-	-	1	1	Rõ
7	Đứt gãy Trà Vân - Trà Nam											
7.1	F.II.3-1	1	1	1	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
7.2	F.II.3-2	1	1	1	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
7.3	F.II.3-3	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	Chưa rõ
7.4	F.II.3-4	-	?	-	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
7.5	F.II.3-5	1	1	1	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
7.6	F.II.3-6	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
7.7	F.II.3-7	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
7.8	F.II.3-8	1	1	1	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
7.9	F.II.3-9	1	1	1	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
8	Đứt gãy Đắc Răm - Măng Cảnh - Sơn Thượng											
8.1	F.II.4-1	1	1	1	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
8.2	F.II.4-2	1	1	1	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
8.3	F.II.4-3	1	1	1	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
8.4	F.II.4-4	-	?	-	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
8.5	F.II.4-5	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	Có biểu hiện
8.6	F.II.4-6	1	2	1	-	-	-	-	-	1	1	Có biểu hiện
8.7	F.II.4-7	1	1	1	-	-	-	-	-	1	-	Có biểu hiện
8.8	F.II.4-8	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	Có biểu hiện
8.9	F.II.4-9	-	?	-	-	-	1	-	-	1	-	Có biểu hiện
8.1	F.II.4-10	2	2	2	1	-	-	-	-	1	1	Có biểu hiện
8.11	F.II.4-11	2	2	2	1	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
8.12	F.II.4-12	1	1	1	-	-	-	1	-	1	-	Chưa rõ
8.13	F.II.4-13	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
8.14	F.II.4-14	1	1	1	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
8.15	F.II.4-15	2	2	2	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
8.16	F.II.4-16	1	1	1	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
8.17	F.II.4-17	1	1	1	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
8.18	F.II.4-18	1	1	1	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
8.19	F.II.4-19	1	1	1	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
8.2	F.II.4-20	1	1	1	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
8.21	F.II.4-21	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
8.22	F.II.4-22	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
8.23	F.II.4-23	1	1	1	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
8.24	F.II.4-24	1	2	2	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
9	Đứt gãy S. Hà Vinh - S. Cà Đú											
9.1	F.II.5-1	1	1	1	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
9.2	F.II.5-2	2	2	2	-	-	1	1	-	1	-	Có biểu hiện
9.3	F.II.5-3	1	1	1	-	-	2	-	-	1	-	Có biểu hiện
9.4	F.II.5-4	2	2	2	1	-	1	-	-	1	-	Có biểu hiện
9.5	F.II.5-5	2	2	2	1	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
9.6	F.II.5-6	1	1	1	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
9.7	F.II.5-7	1	1	1	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
9.8	F.II.5-8	1	1	1	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
10	Đứt gãy Sơn Cao - Nghĩa Hòa											
10.1	F.II.6-1	1	1	1	-	-	-	1	-	1	1	Có biểu hiện

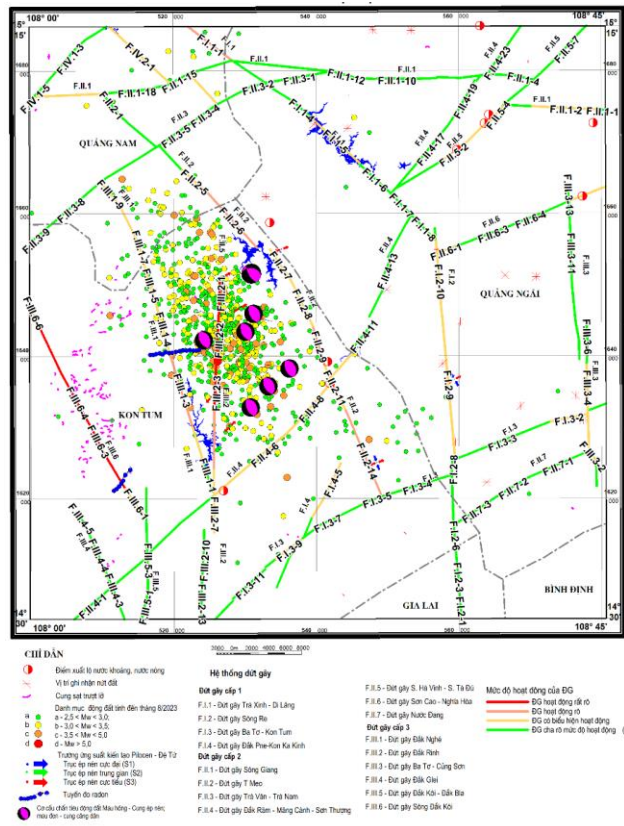


STT	Tên đứt gãy	DH1	DH2	DH3	DH4	DH5	DH6	DH7	DH8	DH9	DH10	MĐ hoạt động
10.2	F.II.6-2	-	?	-	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
10.3	F.II.6-3	1	1	1	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
10.4	F.II.6-4	1	1	1	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
10.5	F.II.6-5	1	1	1	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
10.6	F.II.6-6	1	1	1	-	-	1	-	-	1	-	Có biểu hiện
11	Đứt gãy Nước Đàng											
11.1	F.II.7-1	2	2	2	1	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
11.2	F.II.7-2	1	1	1	-	-	-	-	-	1	1	Chưa rõ
11.3	F.II.7-3	2	2	2	1	-	-	1	-	1	-	Chưa rõ
12	Đứt gãy Đắc Nghệ											
12.1	F.III.1-1	2	2	2	1	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
12.2	F.III.1-2	1	1	1	-	-	-	-	-	1	1	Có biểu hiện
12.3	F.III.1-3	1	1	1	1	-	-	-	-	3	1	Rõ
12.4	F.III.1-4	2	2	2	1	-	-	-	-	3	1	Có biểu hiện
12.5	F.III.1-5	2	2	2	1	-	-	-	-	1	1	Có biểu hiện
12.6	F.III.1-6	1	1	1	-	-	-	-	-	1	1	Có biểu hiện
12.7	F.III.1-7	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	Có biểu hiện
12.8	F.III.1-8	1	1	1	-	-	-	-	-	1	1	Có biểu hiện
12.9	F.III.1-9	1	1	1	1	-	-	-	-	1	1	Có biểu hiện
13	Đứt gãy Đắc Ninh											
13.1	F.III.2-1	2	2	2	1	-	-	-	-	1	1	Rất rõ
13.2	F.III.2-2	2	2	2	1	-	-	-	-	1	1	Rất rõ
13.3	F.III.2-3	1	1	1	-	-	-	-	-	1	2	Rất rõ
13.4	F.III.2-4	1	1	1	-	-	-	-	-	1	1	Rõ
13.5	F.III.2-5	1	1	1	-	-	-	-	-	1	1	Rõ
13.6	F.III.2-6	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	Có biểu hiện
13.7	F.III.2-7	2	2	2	1	-	-	-	-	1	-	Có biểu hiện
13.8	F.III.2-8	2	2	2	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
13.9	F.III.2-9	1	1	1	1	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
13.1	F.III.2-10	1	1	1	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
13.11	F.III.2-11	1	1	1	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
13.12	F.III.2-12	2	2	2	1	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
13.13	F.III.2-13	2	2	2	1	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
13.14	F.III.2-14	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
14	Đứt gãy Ba Tư - Củng Sơn											
14.1	F.III.3-1	2	2	2	1	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
14.2	F.III.3-2	2	2	2	1	-	-	1	-	1	-	Có biểu hiện
14.3	F.III.3-3	2	2	2	1	-	-	1	-	1	-	Có biểu hiện
14.4	F.III.3-4	2	2	2	1	-	-	1	-	1	-	Có biểu hiện
14.5	F.III.3-5	1	1	1	1	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
14.6	F.III.3-6	1	1	1	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
14.7	F.III.3-7	1	1	1	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
14.8	F.III.3-8	1	1	1	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
14.9	F.III.3-9	1	1	1	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
14.1	F.III.3-10	2	2	2	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
14.11	F.III.3-11	2	2	2	1	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
14.12	F.III.3-12	1	1	1	1	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
14.13	F.III.3-13	1	1	1	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
15	Đứt gãy Đắc Grei											
15.1	F.III.4-1	1	1	1	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
15.2	F.III.4-2	1	1	1	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
15.3	F.III.4-3	1	1	1	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
15.4	F.III.4-4	1	1	1	-	-	-	1	-	1	-	Chưa rõ
15.5	F.III.4-5	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	Chưa rõ
16	Đứt gãy Đắc Kôi - Đắc Bla											
16.1	F.III.5-1	1	1	1	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
16.2	F.III.5-2	1	1	1	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
16.3	F.III.5-3	2	2	2	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
16.4	F.III.5-4	2	2	2	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
16.5	F.III.5-5	1	1	1	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
17	Đứt gãy Sông Đắc Kôi											
17.1	F.III.6-1	2	2	2	1	-	-	-	-	1	1	Có biểu hiện
17.2	F.III.6-2	2	2	2	1	-	-	-	3	1	1	Rõ
17.3	F.III.6-3	2	2	2	1	-	-	2	-	1	2	Rất rõ
17.4	F.III.6-4	2	1	2	-	-	-	2	-	1	2	Rất rõ
17.5	F.III.6-5	1	1	1	-	-	-	-	-	1	1	Rất rõ
17.6	F.III.6-6	1	1	1	-	-	-	-	-	1	1	Có biểu hiện
17.7	F.IV.1-1	2	1	2	1	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
17.8	F.IV.1-2	2	1	1	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
17.9	F.IV.1-3	2	1	1	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ
17.1	F.IV.1-4	1	-	1	-	-	-	1	-	1	-	Chưa rõ
17.11	F.IV.1-5	1	-	1	-	-	-	-	-	1	-	Chưa rõ

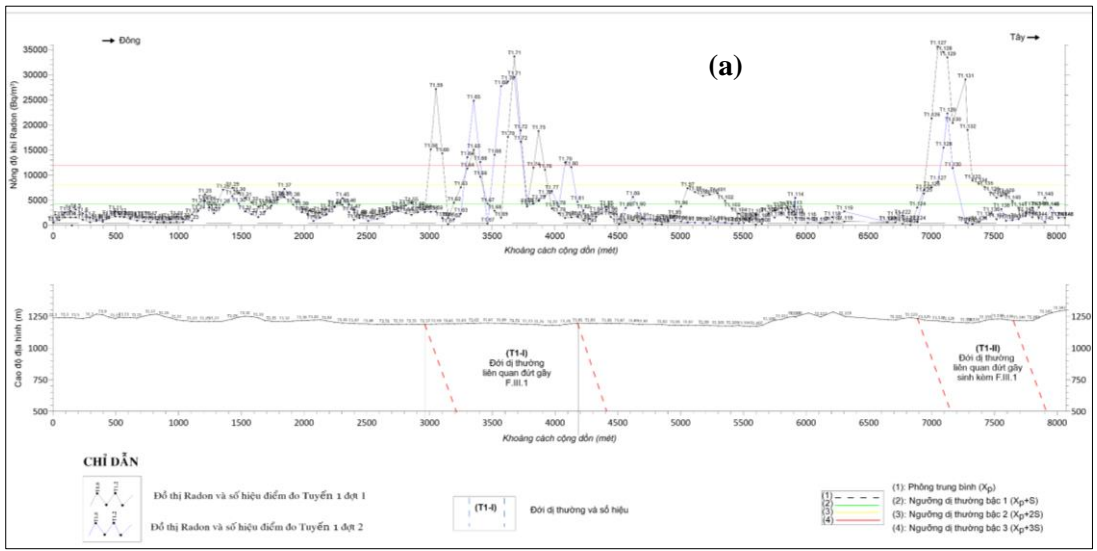
### 3.3. Thảo luận

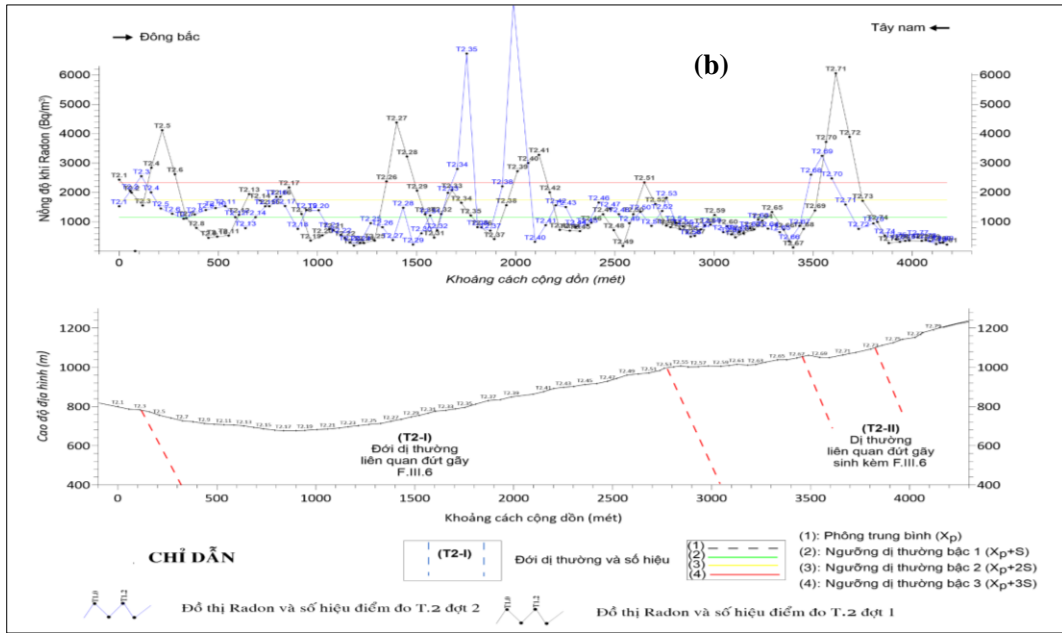
Bản chất động đất là hiện tượng liên quan đứt gãy dịch trượt, tái trượt và giải phóng ứng suất tích lũy gây ra [25]. Kết quả nghiên cứu tại khu vực Kon Plong, tỉnh Kon Tum và lân cận cho thấy mức độ hoạt động của các đứt gãy đóng vai trò quan trọng trong việc phát sinh động đất. Các đứt gãy có biểu hiện hoạt động rõ đến rất rõ trong giai đoạn hiện tại có xu hướng dễ tái trượt và giải phóng năng lượng nhanh hơn, dẫn đến chuỗi động đất xảy ra liên tiếp. Quan sát trên các hệ đứt gãy chính trong khu vực nghiên cứu, chuỗi động đất thường tập trung dọc theo các đoạn đứt gãy có biểu hiện hoạt động rõ đến rất rõ, điều này tương đồng với các nghiên cứu trước đây ở khu vực có điều kiện kiến tạo tương tự như khu vực Sông Tranh 2 [24], khu vực Tây Bắc Việt Nam [26].

Các đứt gãy có mức độ hoạt động rõ đến rất rõ tại khu vực nghiên cứu chủ yếu thuộc phương Tây Bắc - Đông Bắc và phương kinh tuyến, cho thấy sự tương thích cao với trường ứng suất kiến tạo hiện tại. Đây là các đứt gãy tối ưu với trường ứng suất kiến tạo khu vực với đặc trưng là trường trượt bằng đến bằng thuận, trong đó phương trục ép nén chính có hướng Bắc Tây Bắc - Nam Đông Nam [27]. Sự tối ưu hóa trượt giữa phương đứt gãy và phương ép nén chính cực đại của trường ứng suất kiến tạo chi phối khu vực Kon Plong, tỉnh Kon Tum cho thấy sự phù hợp với các nghiên cứu trước đây về cơ chế, xu hướng trượt của đứt gãy tại các khu vực có đặc điểm tương tự [23, 28]. Việc xác định rõ mối quan hệ này không chỉ giúp nhận diện các khu vực nguy cơ cao mà còn cung cấp dữ liệu đầu vào quan trọng cho các mô hình động lực học đứt gãy, từ đó nâng cao độ chính xác của các dự báo động đất trong tương lai.

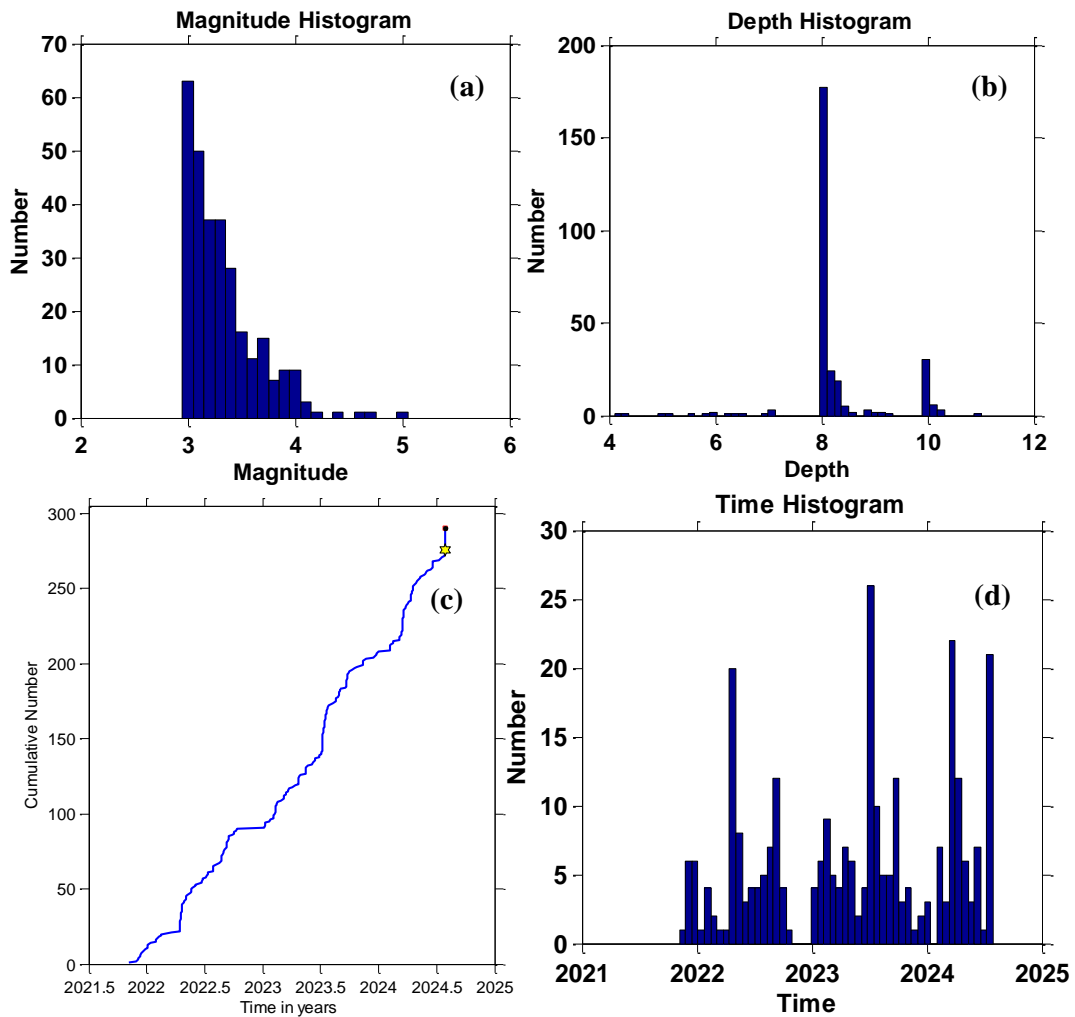


Hình 4. Sơ đồ biểu hiện hoạt động đứt gãy khu vực Kon Plong, tỉnh Kon Tum và lân cận.





Hình 5. Kết quả đo đặc tuyến Radon theo đứt gãy Đrăk Nghé (a) và đứt gãy sông Đrăk Kôi (b).



Hình 6. Các biểu đồ thể hiện đặc trưng động đất tại khu vực Kon Plong và lân cận: (a) Đồ thị biểu thị tương quan tần suất-độ lớn của các trận động đất ghi nhận được tại khu vực nghiên cứu thời kỳ 2021-2024; (b) Đồ thị biểu thị tương quan tần suất-độ sâu của các trận động đất khu vực nghiên cứu; (c) Đồ thị chuỗi thời gian xảy ra động đất tại khu vực nghiên cứu; (d) Đồ thị biểu thị tương quan tần suất hoạt động động đất theo thời gian khu vực nghiên cứu.

Dù nghiên cứu đã cung cấp bằng chứng quan trọng về mối liên hệ giữa mức độ hoạt động đứt gãy và chuỗi động đất khu vực Kon Plong, Kon Tum, tuy nhiên chưa xem xét vấn đề động đất kích thích liên quan đến các hồ chứa thủy điện khu vực. Các chấn tiêu khu vực được ghi nhận trong khoảng thời gian liên tục, vị trí chấn tiêu nông thường chủ yếu vào khoảng < 10 km; cường độ nhỏ chiếm ưu thế (Hình 6); điều này khác biệt so với các trận động đất tự nhiên do các đứt gãy sinh chấn tạo thành xảy ra ở khu vực phía Bắc lãnh thổ Việt Nam với đặc điểm là thường ở độ sâu lớn > 10 km, cường độ lớn, thời gian diễn ra không liên tục [29]. Đây là một trong những bằng chứng khách quan về nhận định các trận động đất có mối liên hệ trực tiếp đối với các hoạt động nhân sinh tại khu vực nghiên cứu.

#### 4. Kết luận

Khu vực Kon Plong tỉnh Kon Tum có mức độ hoạt động của các đứt gãy như sau: (1) Các đứt gãy hoạt động rất rõ gồm đứt gãy Đắc Rinh và đứt gãy Sông Đắc Kôi; (2) Các đứt gãy hoạt động rõ gồm đứt gãy Trà Xanh - Di Lăng, đứt gãy T - Meo và đứt gãy Đắc Nghệ; (3) Các đứt gãy có biểu hiện hoạt động gồm đứt gãy Sông Re, đứt gãy Ba Tơ - Kon Tum, đứt gãy Đắc Pnê - Kon Ka Rinh, đứt gãy Sông Giang, đứt gãy Đắc Răm - Măng Cành - Sơn Thượng, đứt gãy S. Hà Vinh - S. Cà Đú và đứt gãy Sơn Cao - Nghĩa Hòa, đứt gãy Ba Tơ - Củng Sơn; (4) Các đứt gãy chưa rõ hoạt động gồm đứt gãy Trà Vân - Trà Nam, đứt gãy Đắc Grei và đứt gãy Đắc Kôi - Đắc Bla.

Chuỗi sinh chấn gần đây phân bố chủ yếu liên quan đến các hệ thống đứt gãy có biểu hiện hoạt động rất rõ và biểu hiện hoạt động rõ; đặc biệt, tần suất và cường độ động đất tăng cao tại nơi giao cắt của các hệ thống đứt gãy có biểu hiện hoạt động như tại vị trí các hồ thủy điện Thượng Kon Tum và Đrắk Đring.

**Đóng góp của tác giả:** Xây dựng ý tưởng nghiên cứu: N.L.L., N.T.S.; Xử lý số liệu: N.L.L., N.T.S., N.T.T.T.; Viết bản thảo bài báo: N.T.T.T., N.L.L.; Chỉnh sửa bài báo: N.T.T.T.

**Lời cảm ơn:** Bài báo hoàn thành nhờ vào kết quả của nhiệm vụ: “Nghiên cứu xây dựng mô hình toán - địa chất - tài nguyên nước dự báo, cảnh báo động đất kích thích. Áp dụng thử nghiệm tại khu vực Tây Nguyên”, mã số TNMT.2023.04.06.

**Lời cam đoan:** Tập thể tác giả cam đoan bài báo này là công trình nghiên cứu của tập thể tác giả, chưa được công bố ở đâu, không được sao chép từ những nghiên cứu trước đây; không có sự tranh chấp lợi ích trong nhóm tác giả.

#### Tài liệu tham khảo

1. Lĩnh, Đ.V. Trường ứng suất kiến tạo hiện đại khu vực Trung Trung Bộ. Báo cáo hội nghị khoa học, địa chất tài nguyên môi trường Nam Việt Nam, 2004.
2. Lĩnh, Đ.V. Lịch sử phát triển kiến tạo Kainozoi lãnh thổ Nam Trung Bộ và mối liên quan với động đất. Luận án Tiến sĩ, 2010.
3. Hoài, L.T.T.; Vượng, N.V. Đặc điểm đứt gãy và mối quan hệ với động đất kích thích khu vực hồ chứa thủy điện Sông Tranh 2, huyện Bắc Trà My, tỉnh Quảng Nam. *Tạp chí Khoa học Tự nhiên và Công Nghệ* **2014**, 30(2S), 21–32.
4. Bao, N.X. và cs. Báo cáo Nghiên cứu kiến tạo và sinh khoáng Nam Việt Nam. Lưu trữ tại Viện thông tin Lưu trữ Địa chất, Hà Nội, 2000.
5. Bao, N.X.; Lương, T.Đ. Bản đồ Địa chất Việt Nam tỷ lệ 1:500.000, Hà Nội, 1992.
6. Hùng, P.V. Đánh giá hiện trạng và khoanh vùng cảnh báo nguy cơ nứt đất tỉnh Quảng Nam. *VN J. Earth Sci.* **2012**, 32, 348–356.
7. Hùng, P.V. Risk assessment of damage caused by landslide in the mountainous districts of Quang Ngai province. *VN J. Earth Sci.* **2014**, 36, 108–120.
8. Hùng, P.V.; Huyền, N.X. The risk assessment of loss due to landslides-cracks in the Tay Nguyen. *VN J. Earth Sci.* **2015**, 37, 148–155.

9. Triều, C.Đ. Đề tài Dự báo cực đại động đất có thể xảy ra trên phạm vi lãnh thổ Việt Nam trên cơ sở dự báo theo đặc điểm cấu trúc vỏ Trái đất tỷ lệ 1:1.000.000. 2009.
10. Phương, N.H.; Truyen, P.T. Tập bản đồ xác suất nguy hiểm động đất Việt Nam và Biển Đông. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Biển* **2015**, 15(1), 77–90.
11. Zoback, M.D. New evidence of the state of stress of the San Andreas fault system. *Science* **1987**, 238, 1105–1111.
12. Zoback. Reservoir Geomechanics. Cambridge University Press, 2010.
13. Simpson, R.W.; Bakun, W.H.; Prescott, W.H. Earthquake-induced static stress changes on central California faults, in the Loma Prieta, California, earthquake of October 17, 1989. Tectonic processes and models, 1994, pp. 134.
14. Triều, C.Đ.; Long, P.H. Kiến Tạo Đứt gãy Việt Nam. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, 2006.
15. Duân, T. Báo cáo đo vẽ thành lập bản đồ địa chất và khoáng sản tỷ lệ 1:50.000 nhóm tờ Kon Plong. Lưu trữ Liên đoàn Bản đồ địa chất miền Nam, 2020.
16. Duyệt, T.Đ. Đo vẽ bản đồ Địa chất và điều tra Khoáng sản nhóm tờ Quảng Ngãi tỉ lệ 1/50.000. Lưu trữ địa chất, Hà Nội, 1999.
17. Tính, T. Báo cáo kết quả lập bản đồ địa chất và tìm kiếm khoáng sản nhóm tờ Kon Tum-Buôn Mê Thuột tỷ lệ 1:200.000. Lưu trữ Trung tâm Thông tin - Lưu trữ Địa chất, Hà Nội.
18. Trị, T.V. Địa chất và Tài nguyên Việt Nam. Nhà xuất bản Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, 2023.
19. Trị, T.V.; Tâm, B.M. Tổng quan về tiến hóa địa chất Việt Nam và các vùng lân cận: những nhận thức mới. *Tạp chí Địa chất* **2020**, 371–372.
20. Quang, T. Đo vẽ lập bản đồ địa chất và khoáng sản nhóm tờ Trà My - Tác Pỏ, tỷ lệ 1/50.000. Lưu trữ thư viện Liên đoàn Bản đồ Địa chất miền Nam, 2004.
21. Cầu, D.V. Đo vẽ bản đồ địa chất và điều tra khoáng sản nhóm tờ Ba Tơ tỉ lệ 1/50.000, Lưu trữ địa chất Hà Nội, 2004.
22. Triều, C.Đ.; Hải, Đ.T.; Bách, M.X.; Thắng, N.G. Các đới đứt gãy hoạt động ở phần phía Bắc. *Tạp chí Địa chất* **2003**, 279, 8–19.
23. Duẩn, B.V.; Giang, H.T.; Duong, N.A.; Nguyen, P.D. Một số yếu tố liên quan đến sự xuất hiện của động đất khu vực hồ chứa thủy điện Sông Tranh 2 giai đoạn 2011-2014. *Tạp chí Các Khoa học về Trái đất* **2016**, 37(3), 228–240.
24. Trọng, C.D.; Bách, M.X.; Tuấn, T.A.; Hải, Đ.T.; Triều, C.Đ. Nhận dạng nguồn phát sinh động đất kích thích hồ thủy điện Sông Tranh 2 trên cơ sở phân tích kết hợp tài liệu địa chất - địa vật lý. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam* **2022**, 64(8), 11–16.
25. Suzuki, Y. Active fault and earthquake disasters. *Adv. Geological Science* **2019**, 99–117.
26. Duan, B.V.; Duong, N.A. The relation between fault movement potential and seismic activity of major faults in Northwestern Vietnam. *VN J. Earth Sci.* **2017**, 39, 240–255.
27. Lĩnh, Đ.V. Báo cáo đề tài cấp Nhà nước: “Nghiên cứu đặc điểm kiến tạo và tác động của các hoạt động nhân sinh có khả năng làm thay đổi trường ứng suất kiến tạo liên quan với độ nguy hiểm động đất vùng biển từ Tuy Hòa tới Vũng Tàu”, mã số KC.09.38/16-20, Lưu trữ Quốc Gia. 2021.
28. Loc, N.L.; Sang, N.T.; Thuy, N.T.T.; Quyen, V.T.H. Characteristics of present tectonic stress field in Kon Plong, Viet Nam area and surrounding areas through geological indicators. *Int J. Sci. Technol.* **2024**, 12(9), 9–16.
29. Phương, N.H.; Truyen, P.T.; Nam, N.T. Investigation of long-term and short-term seismicity in Vietnam. *J. Seismol.* **2019**, 23, 951–966.



## **Fault activity in Kon Plong area, Kon Tum province and neighboring area**

**Nguyen Loi Loc<sup>1,2,3\*</sup>, Nguyen Thanh Sang<sup>3</sup>, Nguyen Thi Thu Thuy<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Faculty of Geology, University of Science, Ho Chi Minh City, Vietnam; lynogec@gmail.com

<sup>2</sup> Vietnam National University, Ho Chi Minh City, Vietnam; lynogec@gmail.com

<sup>3</sup> South Vietnam Geological Mapping Division; lynogec@gmail.com; sang1216222@gmail.com; thuykt0312@gmail.com

**Abstract:** The faults in Kon Plong area, Kon Tum province and neighboring areas all show activity in the present period. Based on synthesizing 10 criteria for identifying and estimating active levels of faults in the study area. Study results show that (1) Evident active faults including Dak Rinh fault and Song Dak Koi fault; (2) The near evident active faults including Tra Xinh - Di Lang fault, T - Meo fault and Dak Nghe fault; (3) The active faults including Song Re fault, Ba To - Kon Tum fault, Dak Phe - Kon Ka Rinh fault, Song Giang fault, Dak Ram - Mang Canh - Son Thuong fault, S. Ha Vinh - S. Ca Du fault and Son Cao - Nghia Hoa fault, Ba To - Cung Son fault. Along these fault zones where have been recorded geological disasters such as landslides, landslips, cracks and earthquakes. The recent seismicity-generating cluster mainly related to active and evident active fault systems. The earthquake frequency and intensity increase in intersection of active fault systems such as locations of upper Kon Tum and Drak Dring hydropower reservoirs.

**Keywords:** Upper Kon Tum; Drak Dring; Earthquake; Active fault; Kon Plong.