

ĐẶC ĐIỂM ĐỐI ĐỨT GỠY HOẠT ĐỘNG LUANGPHRABANG - XAIYABOULI

NGUYỄN VĂN HÙNG, NGUYỄN TRỌNG YÊM, BÙI VĂN THƠM

*Viện Địa Chất - Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam,
Hoàng Quốc Việt, Cầu Giấy, Hà Nội*

Tóm tắt: Đối đứt gờy Luangphrabang - Xaiyabouli là một phần của đối đứt gờy Điện Biên - Luangphrabang - Pursat, cắt qua phần Tây Bắc lãnh thổ Lào, có phương ĐB - TN, dài hơn 400 km. Những kết quả nghiên cứu cho thấy đối gờm nhiều đứt gờy kéo dài cùng phương hợp với nhau tạo thành một kiến trúc lớn kiểu trượt giỡn. Kết hợp với các kết quả phân tích địa chất, địa mạo, kiến tạo vật lý đã xác định được tính chất chủ yếu của đối đứt gờy này là trượt bằng trái thuận trong giai đoạn Đệ tứ - Hiện đại

I. MỞ ĐẦU

Đối đứt gờy Luangphrabang - Xaiyabouli là phần phát triển trên lãnh thổ Lào của đối đứt gờy lớn Điện Biên - Luangphrabang - Pursat [1, 3, 4, 5]. Đối kéo dài theo phương ĐB-TN từ Mường Khoa (tỉnh Phong Sa Li) đến cửa khẩu Poten tỉnh Xaiyabouli sang lãnh thổ Thái Lan. Đoạn trên đất Lào dài hơn 400 km, rộng trung bình trên 30 km, chỗ rộng nhất tại Xaiyabouli gần 50 km. Đối gờm nhiều đứt gờy lớn kéo dài hàng chục km và tập trung thành hai dải chính tạo thành hai phụ đối rất rõ: phụ đối phía tây bắc (phụ đối Pak Mông - Mường Thông) và phụ đối đông nam (dải Pak Nga - Pak Lay). Có thể khái quát những đặc điểm chủ yếu của đối đứt gờy này, qua khảo sát phân tích địa chất - địa mạo, ảnh vệ tinh, mô hình số độ cao v.v... như sau:

II. ĐẶC ĐIỂM ĐỊA MẠO - ĐỊA CHẤT VÀ KIẾN TRÚC CỦA ĐỐI ĐỨT GỠY

Đối đứt gờy Luangphrabang - Xaiyabouli tạo ra một dải địa hình thấp bị phân cắt mạnh, kéo dài dọc theo thung lũng sông Nậm U ở phần đông bắc và thung lũng sông Mê Kông ở phần còn lại. Dải địa hình này kéo dài hàng trăm km nằm giữa vùng núi cao trung bình và núi cao bị phân cắt yếu ở hai bên. Địa hình trong đối đứt gờy chủ yếu là các dãy đồi thấp và trung bình xen với các trũng, các bề mặt tích tụ, bóc mòn - tích tụ, hẹp kéo dài hàng chục km dọc theo các thung lũng sông suối. Đó là đối đá bị đập vỡ, cà nát, biến dạng mạnh.

Hệ thống đứt gờy trong đối này cắt qua các thành tạo địa chất:

- + Đá vôi tuổi Carbon-Permi
- + Đá phun trào bazan và tuf tuổi Permi.
- + Các đá lục nguyên tuổi Carbon bị vỏ nhàu và đập vỡ mạnh.

Đối đứt gờy Luangphrabang - Xaiyabouli là ranh giới phía đông của vành đai tạo núi phía tây khối Indosini. Về phía bắc đối đứt gờy nối tiếp với đối đứt gờy Lai Châu - Điện Biên [1, 2, 3, 4] trên lãnh thổ Việt Nam, về phía nam kéo dài tiếp trên lãnh thổ Thái Lan. Nhìn chung đối đứt gờy có hình thái của một kiến trúc trượt giỡn với đoạn giữa mở rộng và hai đầu đông bắc và tây nam thót lại (Hình 1). Các đứt gờy lớn trong đối tập trung theo hai rìa. Dọc theo phần trung tâm phân

bố các đứt gãy nhỏ ngắn hơn cùng các trũng kéo toạc kiểu kéo-tách (pull-apart) (Hình 1). Hình thái kiến trúc này của đới đứt gãy phản ánh rất rõ đặc điểm và tính chất chuyển động của nó.

Phân tích các số liệu khe nứt bằng các phương pháp: *Ba hệ khe nứt cộng ứng* [1, 3, 5] và *Dải khe nứt* [1, 3, 5] dọc theo các đứt gãy của đới cho phép xác định đặc điểm mặt trượt của chúng như sau:

- Dọc theo phụ đới Pak Mông - Mường Thông các đứt gãy ở phần Đông Bắc có mặt trượt nghiêng về tây bắc với góc dốc 60-80°, còn các đứt gãy ở đoạn giữa và đoạn Tây Nam đều nghiêng về đông và đông nam, cũng với góc nghiêng 60-80° (Bảng 1, Bảng 2; Hình 4, Hình 5).

- Dọc theo phụ đới Pak Nga - Pak Lay, các đứt gãy ở phía Tây Bắc, có mặt trượt nghiêng về đông nam, với góc dốc từ 60-70°, còn đứt gãy ở phía Đông Nam nghiêng về tây bắc với góc nghiêng cũng khoảng 60-80° (Bảng 1, Bảng 2; Hình 4, Hình 4).

Nhìn chung, các đứt gãy ở nửa phần Đông Bắc của đới đều có mặt trượt nghiêng về hướng tây bắc, còn các đứt gãy ở nửa phần Tây Nam chủ yếu nghiêng về hướng đông nam.

III. ĐẶC ĐIỂM HOẠT ĐỘNG CỦA ĐỚI ĐỨT GỖ

1. Trong đới đứt gãy địa hình bị phá hủy mạnh mẽ, các vách kiến tạo lớn và kéo dài hàng chục km, các chấn đoạn địa hình sắc nét, các dãy đồi và núi thấp dạng tuyến với sườn dốc lớn; các tầng đá tuổi J-K bị phá hủy, xiết ép, vỡ nhàu, trượt ngang mạnh chỉ rõ đới đứt gãy Luangphrabang - Xaiyabouli hoạt động rất tích cực trong suốt thời kỳ Kainozoi.

2. Hình thái kiến trúc chung đới đứt gãy có dạng của một đới *trượt giãn* [1,3,5] khá rõ ràng trên bình đồ; sự phát triển của các trũng kiểu kéo-tách được lấp đầy bởi các trầm tích bờ rời Đệ Tứ tại Nậm Nga, Luangphrabang, Xaiyabouli (Hình 1) thể hiện tính chất trượt bằng trái chiếm ưu thế của đới đứt gãy trong giai đoạn Kainozoi muộn

3. Dọc đới đứt gãy Luangphrabang - Xaiyabouli tìm thấy nhiều thể địa mạo bị biến dạng phản ánh rất rõ tính chất chuyển động của các đứt gãy:

- Tại các vùng khu vực Bản Mon, Bản Nam Nga, các đứt gãy thuộc phụ đới Pak Mông - Mường Thông ở đây đã cắt ngang qua hàng loạt các suối nhánh cùng với các bãi nón phóng vật và làm dịch chuyển trái chúng với biên độ đạt tới 70-80 m (Hình 2).

- Phân tích địa hình dọc đoạn đới đứt gãy từ Nam Nga, đến ngã ba đường đi Sầm Nưa thấy đoạn thung lũng tại đây được mở rộng có nơi đạt tới gần 1 km và được lấp đầy bằng các thành tạo Đệ tứ bờ rời, trũng dạng địa hào này dài từ 2-3 km, các mặt cắt ngang qua đới cũng xác định được từ 2 đến 3 bậc địa hình thấp dần vào trung tâm đới, phản ánh hợp phần trượt thuận của đứt gãy.

- Tại vùng bản Sea Lek (Xiềng Ngăn) đã quan sát được 3 đứt gãy song song với nhau và cắt qua một loạt các khe suối (4 khe suối kế tiếp nhau) gây biến dạng theo qui luật ngược chiều kim đồng hồ (trượt trái) với biên độ dao động khoảng 50-60 m (Hình 3). Dọc theo đứt gãy đoạn từ bản Sea Lek đến trung tâm Mường Xiềng Ngăn là một dải trũng dạng địa hào hẹp kéo dài cùng phương với đứt gãy được lấp đầy trầm tích aluvi, hai bên là các vách dốc đứng. Phân tích các mặt cắt ngang qua đới cũng xác định được từ 3 đến 4 bậc địa hình thấp dần vào trung tâm đới, phản ánh hợp phần trượt thuận của đoạn đứt gãy.

4. Đã xác định được một tập hợp khe nứt kiến tạo dọc các đứt gãy, phân tích chúng cũng cho những kết quả rất phù hợp với phân tích của các phương pháp khác:

Bảng 1 Kết quả phân tích khe nứt kiến tạo đới đứt gãy Pak Mông - Mường Thông (Theo các phương pháp Ba hệ khe nứt cộng ứng, ứng suất kiến tạo và dài khe nứt)

Ba hệ khe nứt cộng ứng				Ứng suất kiến tạo						Dài khe nứt			T ch
C1	C2	C3	Tc	H1	H2	S1	S2	S3	Tc	Mt	Pt	Tc	
100◁80	210◁70	290◁40	B	100◁80	210◁70	330◁25	169◁64	66◁6	Bt				B
130◁80	230◁80	350◁40	B	230◁80	100◁60	353◁40	151◁47	253◁11	Bt-T				B
120◁80	60◁80	275◁40	B	70◁60	120◁80	177◁22	46◁58	277◁22	Bt				B
110◁60	170◁80	270◁80	T?	110◁80	270◁80	30◁63	185◁25	379◁10	T-Bt				T-
96◁79	336◁68	202◁79	T?	96◁79	336◁68	215◁35	22◁54	120◁6	Bt-T				Bt
110◁80	195◁70	-----		110◁80	60◁50	160◁31	31◁46	268◁27	Bt-T	110◁80	80◁78	T_Bt	T-
110◁80	260◁80	5◁62	T?	110◁80	260◁80	4◁34	185◁56	275◁0	Bt-T	110◁80	65◁76	T	T-
130◁70	60◁80	285◁30	B	130◁70	60◁80	7◁9	121◁70	274◁18	Bt				B
130◁70	40◁80	295◁40	B	130◁70	136◁79	7◁25	169◁64	274◁7	Bt	130◁70	60◁19	Bt	B
130◁80	50◁80	295◁30	B	130◁80	50◁80	180◁0	90◁77	270◁13	Bt				B
325◁70	55◁80	140◁40	B	325◁70	55◁80	192◁27	1◁63	100◁5	Bt				B
140◁60	240◁80	335◁40	Bt	140◁60	240◁80	14◁29	166◁57	277◁13	Bt				B
120◁70	40◁70	-----	Bt	120◁70	40◁70	170◁0	80◁65	260◁25	Bt				B
290◁77	53◁77	180◁40	Bt	290◁77	53◁77	181◁36	342◁52	84◁9	Bt-T				Bt
285◁70	205◁80	45◁40	?	270◁80	330◁70	212◁18	391◁70	119◁17	Bt	285◁70	209◁34	Bt	B
330◁80	270◁80	-----	?	330◁80	250◁60	16◁15	250◁60	113◁25	Bt	330◁80	55◁28	Bt	B

Bảng 2 Kết quả phân tích khe nứt kiến tạo đới đứt gãy Pak Nga - Pak Lay (Theo các phương pháp Ba hệ khe nứt cộng ứng, ứng suất kiến tạo và dài khe nứt)

KS	Ba hệ khe nứt cộng ứng				Ứng suất kiến tạo						Dài khe nứt			Tc
	C1	C2	C3	Tc	H1	H2	S1	S2	S3	Tc	Mt	Pt	Tc	
	290◁80	60◁60	135◁30	B	58◁64	196◁77	173◁36	8◁53	268◁7	Bt				
	292◁90	68◁90	4◁28	B							292◁90	28◁8	Bt	
	315◁12	180◁80	15◁30	B										
	293◁77	193◁90	90◁40	B							285◁80	12◁16	Bt	
	120◁60	210◁80	280◁40	B	120◁60	70◁80	13◁22	144◁58	273◁22	Bt	120◁60	69◁48	Bt-T	B
	130◁80	80◁80	320◁40	B	130◁80	80◁80	195◁0	105◁79	285◁11	Bt				
	120◁70	203◁63	30◁40	B	75◁64	112◁79	176◁22	41◁60	274◁19	Bt	140◁80	227◁17	Bt	
	130◁70	210◁80	3154◁0	B	130◁70	275◁80	27◁42	196◁48	292◁5	Bt-T	124◁68	37◁8	Bt	B
	310◁80	210◁80	125◁40	B	10◁80	50◁60	176◁29	29◁57	275◁13	Bt				
0	321◁90	219◁77	148◁32	B	321◁90	219◁77	359◁8	231◁77	91◁10	Bt				
	116◁77	231◁64	26◁42	B	116◁77	231◁64	350◁33	186◁56	85◁8	Bt				
2	320◁80	50◁70	207◁27	B	130◁80	50◁70	178◁8	68◁69	271◁19	Bt				
3	310◁75	35◁75	135◁20	B							310◁75	33◁25	Bt	
4	330◁85	25◁070	115◁40	B	330◁85	120◁80	224◁27	50◁63	315◁3	Bt	330◁85	245◁15	Bt	
5	310◁70	180◁80	95◁40	B	304◁79	101◁79	202◁44	22◁46	292◁0	Bt-T	310◁70	222◁6	Bt	
6					50◁80	270◁80	160◁27	340◁63	250◁0	Bt				
7	320◁60	220◁70	50◁40	B	320◁60	110◁60	215◁60	35◁24	305◁0	T_Bt				B
8	315◁56	45◁68	----	T	90◁79	315◁56	214◁47	10◁41	111◁12	Bt_T	315◁56	235◁14	Bt	B

Ghi chú: - C1: Hệ khe nứt chính (mặt trượt của đứt gãy), C2: Hệ khe nứt phụ, C3: Hệ khe nứt bổ xung - H1,H2 : Các hệ khe nứt cộng ứng; S1: Trục ứng suster nén; S2: Trục ứng suất trung gian; S3: Trục ứng suất tách giãn - Mt: Mặt trượt đứt gãy; Pt: Phương dịch trượt của đứt gãy; Tc: Tính chất của đứt gãy - B:Trượt bằng; T: Trượt thuận; Bt: Trượt bằng trái; Bt-T: Trượt bằng trái - thuận; T-Bt: Trượt thuận - bằng trái. n



Hình 1. Sơ đồ kiến trúc đờn đứt gậy
Luangphrabang - Xaiyabouli.



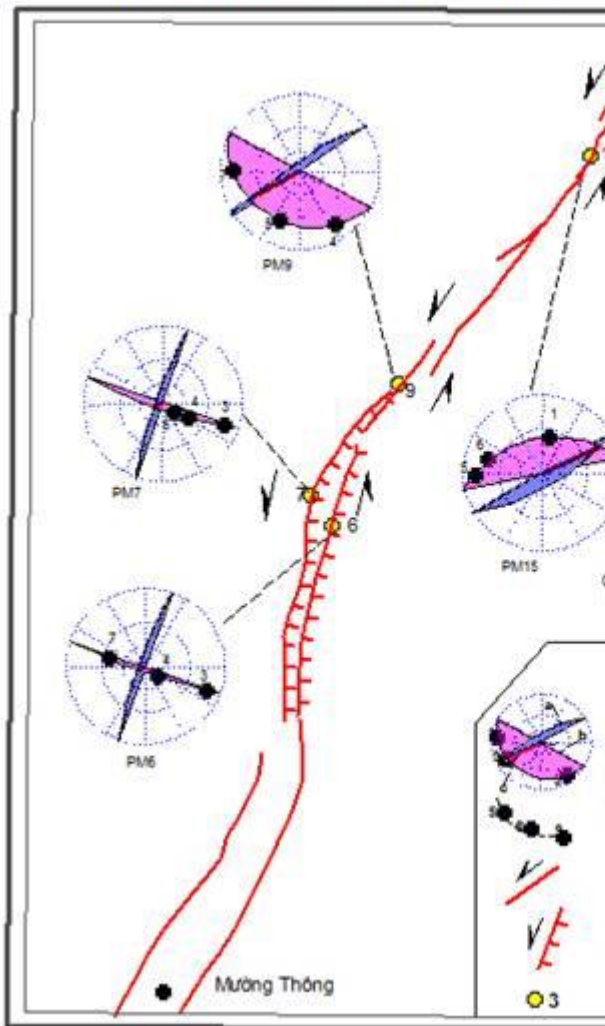
Hình 2. Chuyển dịch của đứt gãy làm biến dạng
dòng suối ở phía nam Nậm Nga trong phụ đới
Pak Mông - Mường Thông
(Ảnh: Nguyễn Văn Hùng, 2011).



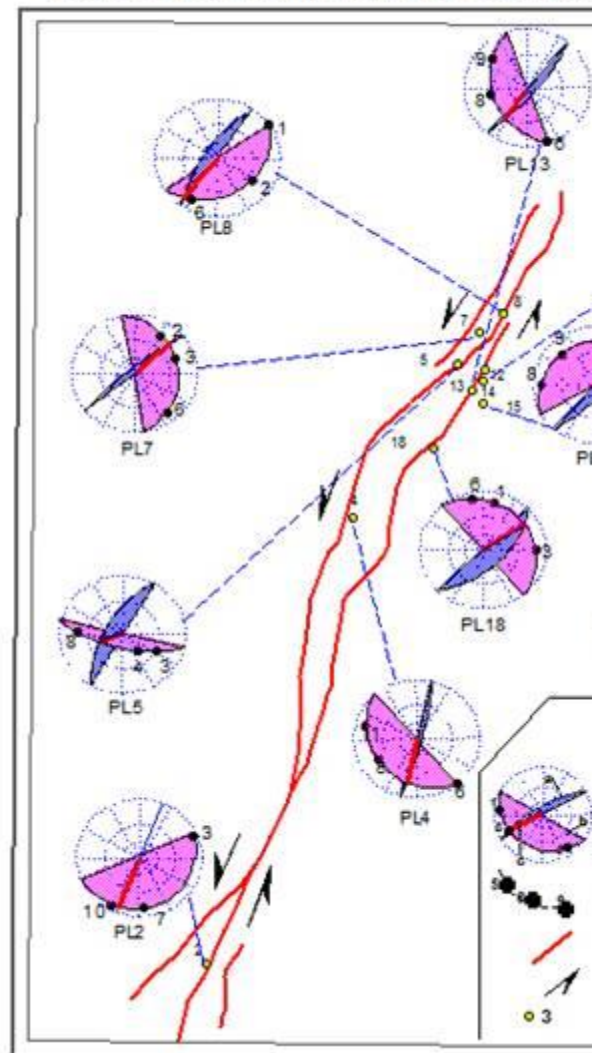
Hình 3. Chuyển dịch của đứt gãy làm biến dạng các dòng suối ở phía nam Xiềng Ngán trong phụ đới Pak Nga - Pak Mông (Ảnh: Nguyễn Văn Hùng, 2011).

Hình 4. Tính chất đới đứt gãy Luangphrabang - Xaiyabouli theo phân tích Ba hệ khe nứt cộng ứng

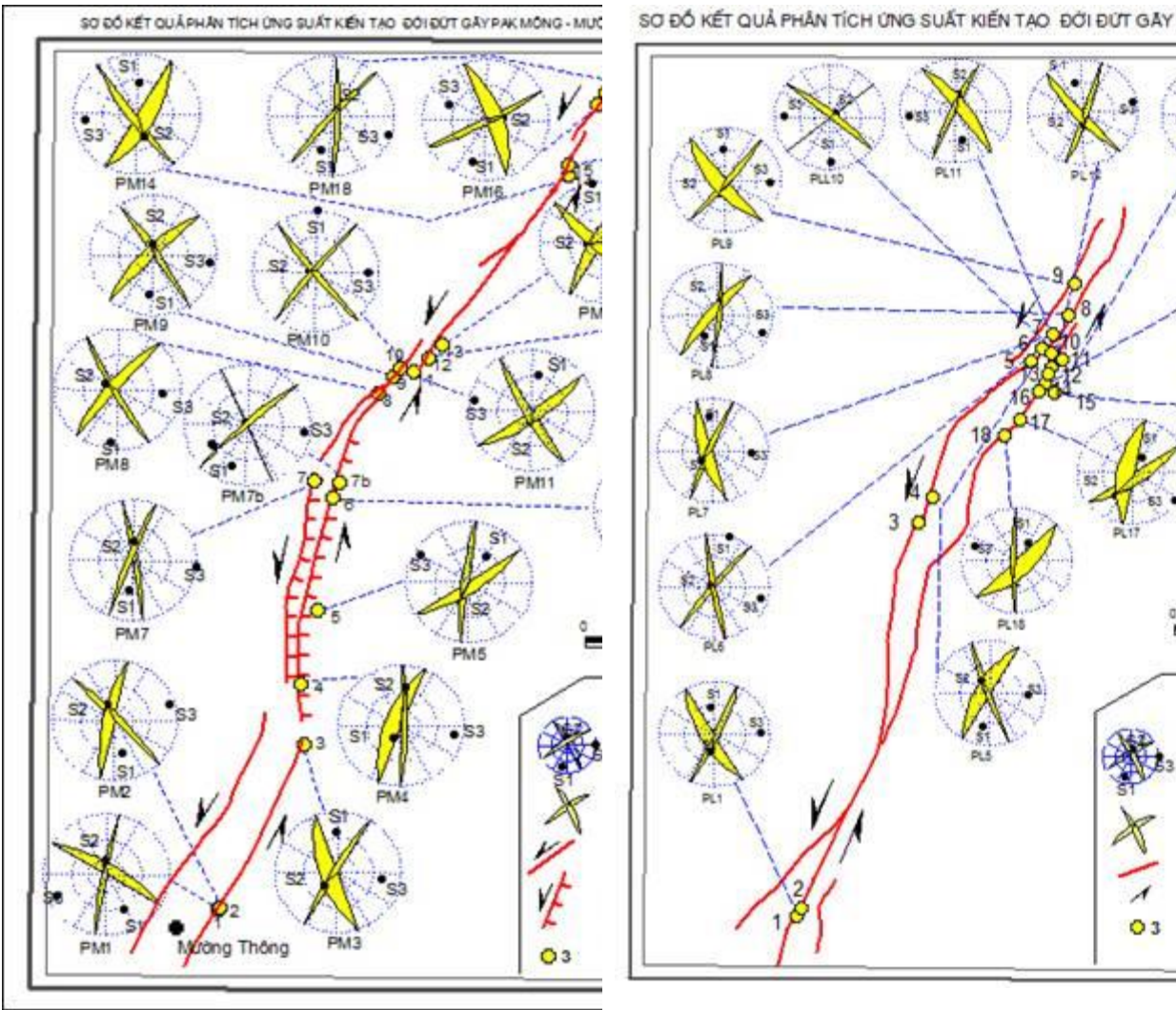
SƠ ĐỒ KẾT QUẢ PHÂN TÍCH DẢI KHE NÚT ĐỜI ĐỨT GẦY PAK M



SƠ ĐỒ KẾT QUẢ PHÂN TÍCH DẢI KHE NÚT ĐỜI ĐỨT GẦY



Hình 5. Tính chất đới đứt gãy Luangphrabang - Xaiyabouli theo phân tích Dải khe nứt



Hình 6. Tính chất đới đứt gãy Luangphrabang - Xaiyabouli theo phân tích ứng suất kiến tạo

- Phân tích *Ba hệ khe nứt cộng ứng* [1, 3, 5] và *Dải khe nứt* [1, 3, 5] đã chỉ ra rằng: các đứt gãy thuộc phần Đông Bắc và phần Tây Nam phụ đới Pak Mông - Mường Thông đều có tính chất trượt bằng, các đứt gãy thuộc phần giữa (gần Xaiyabouli) trượt bằng thuận là chủ yếu. Ở phụ đới Pak Nga - Pak Lay các đứt gãy đều có tính chất trượt bằng trừ đoạn giữa của đứt gãy Pak Nga - Mường Pa có tính chất trượt bằng thuận (Bảng 1, Bảng 2; Hình 4, Hình 5).

- Phân tích *Ứng suất kiến tạo* [1, 3, 5] các số liệu khe nứt trên đây đã thu được những kết quả tương ứng như sau:

+ Các điểm đo tại các đứt gãy thuộc phần Đông Bắc và phần Tây Nam phụ đới Pak Mông - Mường Thông đều có trường ứng suất kiểu trượt bằng và các đứt gãy có tính chất trượt bằng trái. Ở phần giữa của phụ đới này (gần Xaiyabouli) có kiểu trường ứng suất trượt bằng - thuận (Bảng 1, Bảng 2; Hình 4, Hình 5). Tương ứng, các đứt gãy tại đây trượt bằng trái - thuận

+ Các điểm đo tại các đứt gãy thuộc phụ đới Pak Nga - Pak Lay phần lớn cũng có kiểu trường ứng suất trượt bằng. Tương ứng với trường ứng suất này các đứt gãy tại đây có tính chất trượt bằng

trái, trừ đoạn giữa của đứt gãy Pak Nga - Mường Pa có kiểu trường ứng suất trượt bằng thuận và đứt gãy tại đó có tính chất trượt bằng - thuận trái (Bảng 1, Bảng 2; Hình 4, Hình 5).

Với những kết quả nói trên có thể khẳng định đới đứt gãy trượt bằng trái - thuận Kainozoi muộn.

IV. KẾT LUẬN

1/ Đới đứt gãy Luangphrabang -Xaiyabouli có phương ĐB-TN về phía bắc kéo dài vào Việt Nam, về phía nam vào Thái Lan. Đới đứt gãy tái hoạt động kế thừa trên các đứt gãy địa chất cổ hơn.

2/ Đới đứt gãy Luangphrabang - Xaiyabouli có hình thái của một kiến trúc *trượt giãn* với đoạn giữa mở rộng và hai đầu đông bắc và tây nam thót lại. Đới gồm hai phụ đới chạy dọc theo hai rìa. Dọc theo đới có các trũng kéo toạc kiểu kéo-tách (pull-apart).

3/ Các đứt gãy trong đới có mặt trượt nghiêng rất phức tạp. Nhưng nhìn chung có thể thấy các đứt gãy ở nửa phần Đông Bắc của đới nghiêng về hướng tây bắc còn các đứt gãy ở nửa phần Tây Nam chủ yếu nghiêng về hướng đông nam.

4/ Trong Kainozoi đới hoạt động trượt bằng là chính, thời kỳ Đệ tứ - Hiện đại đới chuyển dịch trượt bằng trái thuận rất mạnh với biên độ trượt ngang có thể đạt tới gần trăm mét. Ngoài ra một đôi nơi còn có biểu hiện trượt thuận tạo các tách sụt dạng địa hào phương á kinh tuyến.

(Công trình này là kết quả khoa học của đề tài hợp tác quốc tế về Khoa học và Công nghệ giữa CHXHCNVN và CHDCND Lào theo Nghị định thư số 48/2011/HĐ-NĐT).

VĂN LIỆU

1. **Nguyễn Văn Hùng, 2002.** Những đặc điểm cơ bản đứt gãy tân kiến tạo vùng Tây Bắc Việt Nam. *Luận án TS Địa chất, Hà Nội. lưu trữ tại Viện Địa chất-Viện Hàn Lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam.*

2. **Nguyễn Đình Xuyên, Cao Đình Triều và nnk, 1990.** Động đất ở Tuần Giáo ngày 24/6/1983. *Nxb KHKT, Hà Nội 1990.*

3. **Nguyễn Trọng Yên và nnk, 1998.** Nghiên cứu thiên tai nứt đất lãnh thổ Việt Nam. Đề tài độc lập cấp Nhà nước 1994-1998. *Lưu trữ Viện Địa chất, Viện HL KH&CN Việt Nam, Hà Nội.*

4. **Trần Đình Tô, Nguyễn Trọng Yên 1991.** Chuyển động thẳng đứng lãnh thổ miền Bắc Việt Nam theo các số liệu do lập thủy chuẩn chính xác. *TC Địa chất A/202-203, tr.20-27. Hà Nội,*

5. **Trần Trọng Huệ, nnk, 2004.** Nghiên cứu đánh giá tổng hợp các loại hình tai biến địa chất trên lãnh thổ Việt Nam và các giải pháp phòng tránh (giai đoạn II - Các tỉnh miền núi phía Bắc). *Đề tài độc lập cấp Nhà Nước. Lưu trữ Viện Địa chất, Viện HL KH&CN Việt Nam. Hà Nội.*