

ĐỊA CHẤT TRƯỚC KAINOZOI VÙNG ĐẤT LIỀN TÂY NAM BỘ

THÁI BÁ NGỌC

Đại học Bách Khoa Tp. Hồ Chí Minh, 268 Lý Thường Kiệt, p. 14, Q.10, Tp. HCM

Tóm tắt: Do có sự phân bố đá cát kết, đá vôi với các hang động karst và các đá magma bị nứt nẻ tiêu biểu cho các đá chứa quan trọng trong địa chất dầu khí, nên các vùng Tri Tôn (tỉnh An Giang), Hà Tiên và Hòn Đất (tỉnh Kiên Giang) được chọn làm nơi tham quan - thực địa hàng năm của sinh viên Bộ môn Dầu Khí, Khoa Kỹ thuật Địa chất Dầu Khí, Đại học Bách Khoa Tp. Hồ Chí Minh. Trên cơ sở tổng hợp các dữ liệu địa chất sẵn có, tác giả giới thiệu các phân vị địa chất trước Kainozoi có mặt ở các vùng nói trên, bao gồm các trầm tích lục nguyên Devon (hệ tầng Hòn Heo), đá vôi Permian (hệ tầng Hà Tiên), đá núi lửa felsic và các tuf của chúng cùng các trầm tích lục nguyên Trias trung (hệ tầng Hòn Ngang), các trầm tích lục địa Trias thượng - Jura trung¹ (hệ tầng Tà Pa) và các đá magma Creta bao gồm các đá núi lửa trung tính (hệ tầng Xa Lôn), đá núi lửa felsic (hệ tầng Nha Trang), các đá xâm nhập granitoid (các phức hệ Định Quán và Đèo Cả).

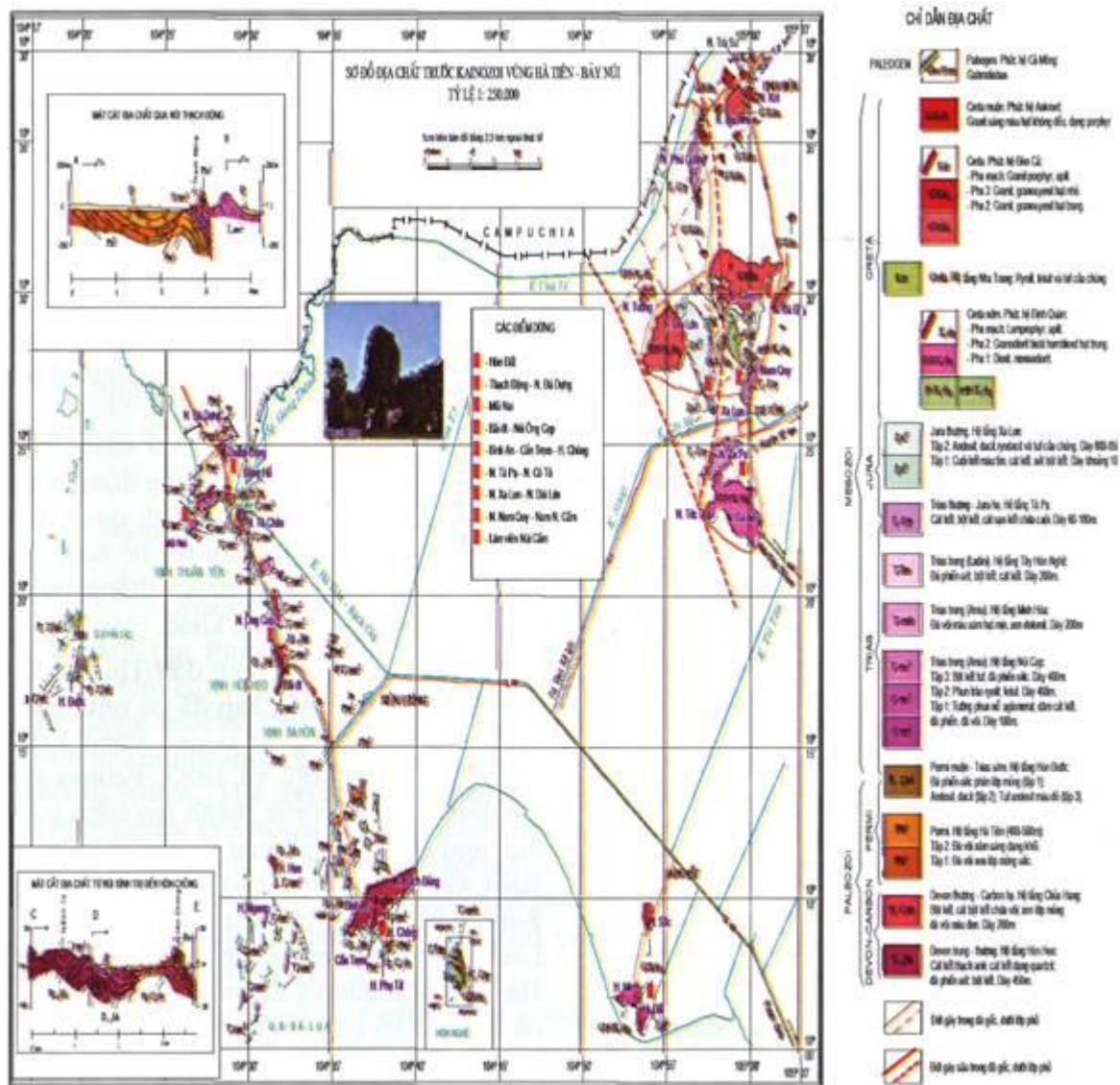
I. MỞ ĐẦU

Vùng đất liền Tây Nam Bộ hầu hết bị phủ bởi các trầm tích Kainozoi, chủ yếu là Đệ tứ. Đá gốc trước Kainozoi chỉ lộ rất hiếm và rời rạc trên địa bàn hai tỉnh Kiên Giang và An Giang. Các trầm tích lục nguyên Devon, trầm tích carbonat Permian, các trầm tích lục nguyên và đá núi lửa Trias trung phân bố ở ven bờ biển huyện Kiên Lương và thị xã Hà Tiên, tỉnh Kiên Giang. Các đá xâm nhập và núi lửa Creta chủ yếu phân bố ở vùng Bảy Núi, tỉnh An Giang (các huyện Tri Tôn, Tịnh Biên và thị xã Châu Đốc) và ít hơn ở vùng ven biển huyện Hòn Đất, tỉnh Kiên Giang (Hình 1).

Với các đối tượng địa chất đá gốc nói trên, vùng này được chọn cho sinh viên bộ môn Dầu khí tham quan thực tế. Đến đây các sinh viên có thể trực tiếp khảo sát và cảm nhận được các kiểu đá: trầm tích lục nguyên, trầm tích carbonat, trầm tích lục địa, đá xâm nhập, đá núi lửa, cũng như các kiểu dạng cấu tạo gồm: các lớp nằm thoải hoặc cắm dốc, các nếp uốn, các phá hủy đứt gãy trong các đá trầm tích và các khe nứt trong các trường đá xâm nhập và núi lửa. Đặc biệt là các hang động, các ngấn nước biển cổ và các cảnh quan địa mạo karst lý thú liên quan tới hệ tầng đá vôi Hà Tiên, cũng như nhiều thắng cảnh và di tích lịch sử hấp dẫn khác.

Từ cuối Thế kỷ 18 đến đầu Thế kỷ 19 một số nhà địa chất Pháp đã có những lộ trình khảo sát khái lược qua vùng này. Trong hai năm 1882 và 1883, Petiton A. lần đầu tiên mô tả các thành tạo trầm tích lục nguyên và carbonat ở ven bờ biển Kiên Giang mà ông cho là Devon hoặc Silur [10]. Trong các năm 1912 và 1913, Lantenois M. quan sát thấy các đá vôi ở Hà Tiên uốn nếp và thế nằm biến tiến trên đá quartzit cổ hơn. Năm 1926, các đá vôi nói trên được Dussault L. [2] xếp vào nhóm “các đá vôi Carbon thượng - Permian ở Đông Dương” trên cơ sở các hóa thạch thu thập ở Tây Campuchia do Mansuy M. mô tả. Trong những năm từ 1928 đến 1933, địa chất vùng này được Gubler J. khảo sát và mô tả đầy đủ hơn trong một chuyên khảo xuất bản năm 1935 [5].

Từ năm 1951 đến 1971, Saurin E. và Fontaine H. cùng các nhà địa chất của chính quyền Sài Gòn đã khảo sát kỹ hơn vùng này. Các thành tạo địa tầng ở đây theo các tác giả này bao gồm các đá quarat xen với cát kết Devon-Carbon hạ, đá vôi Permian, rhyolit tuổi trước Devon hoặc Mesozoi. Tuổi các thành tạo này không có cơ sở vững chắc, trừ đá vôi Permian chứa phong phú hóa thạch định tầng tốt. Các xâm nhập granit được xếp vào “Hercyn” (Carbon muộn) [8] thay vì “sau Trias” [5].



Hình 1. Vị trí các vùng Tri Tôn, Hà Tiên, Hòn Đất.

Từ sau năm 1975, vùng này lần lượt được đo vẽ bản đồ địa chất có hệ thống ở các tỷ lệ 1:500.000 (toàn miền Nam trong các năm 1976-1980 do Nguyễn Xuân Bao và Huỳnh Trung chủ biên), 1:200.000 (toàn vùng đồng bằng Nam Bộ trong các năm 1982-1995 do Hoàng Ngọc Kỳ và Nguyễn Ngọc Hoa chủ biên), và 1:50.000 (vùng Hà Tiên - Phú Quốc trong các năm 1994-1997 do Trương Công Đương chủ biên). Ở vùng này, trong các công trình vừa kể, đáng chú ý việc phát hiện lần đầu các hóa thạch thực vật tuổi Devon trong hệ tầng cát kết dạng quarzit ở Hòn Chông, cũng như các hóa thạch tuổi Trias giữa trong hệ tầng trầm tích - nguồn núi lửa felsic ở khu vực Mũi Nai, Hà Tiên. Các đá xâm nhập granitoid và núi lửa ở các vùng Bảy Núi và Tri Tôn được xếp chắc chắn vào Creta trên cơ sở các kết quả xác định tuổi đồng vị.

Sau năm 1975, các công trình đo vẽ bản đồ địa chất đều có kết hợp điều tra khoáng sản. Đáng chú ý ở vùng này có các công trình thăm dò đá vôi và sét cho công nghiệp xi măng do Tôn Thất Tý làm chủ nhiệm (1979) và thăm dò phosphorit trong các hang karst do Trần Tuệ làm chủ nhiệm (1985). Phần lớn khối lượng đá vôi ở vùng Kiên Lương đã và đang được hai công ty xi măng Hà Tiên và Holcim khai thác. Ngoài ra còn có nhiều mỏ đá xây dựng từ các đá xâm nhập và núi lửa trong vùng.

II. CÁC PHÂN VỊ ĐỊA TÀNG VÀ ĐÁ XÂM NHẬP

1. Hệ tầng Hòn Heo

Ven bờ vịnh Thái Lan ở vùng huyện Kiên Lương có các vết lộ rời rạc trầm tích vụn silic lục nguyên được xếp vào hệ tầng Hòn Heo. Tên hệ tầng này do Fontaine H. [4] xác lập (về sau có tác giả gọi là hệ tầng Hòn Chông [8]). Ở núi Hòn Chông, chúng tạo nên một nếp vòng hẹp với trục phương ĐB-TN. Phần dưới ở nhân nếp vòng chủ yếu là cát kết thạch anh dạng quarzit hạt vừa và thô, phân lớp trung bình, xen với ít cát, bột kết và đá phiến sét. Phần trên ở hai cánh nếp vòng gồm bột kết, xen các lớp cát kết hoặc đá phiến sét than và đá phiến sét silic màu xám, phân lớp trung bình hoặc mỏng. Bề dày cả hệ tầng khoảng 450 m. Các lớp đá thường cắm rất dốc, hay bị uốn vụn vẹo (Ảnh 1). Tuổi của hệ tầng đang được xếp tạm vào Devon dựa vào sưu tập nghèo nàn di tích thực vật *Taeniocrada?* sp. và *Psilophyton* sp. [8] trong bột kết ở Hòn Trẹm. Về mặt kiến tạo, các trầm tích lục nguyên hệ tầng Hòn Heo được thành tạo ở thềm rìa lục địa thụ động vào kỷ Devon.

2. Hệ tầng Hà Tiên

Ở vùng ven biển thuộc huyện Kiên Lương có phân bố rải rác các chỏm đá vôi hệ tầng Hà Tiên. Tên hệ tầng Hà Tiên do Nguyễn Xuân Bao xác lập năm 1978. Đá vôi có màu xám, chủ yếu phân lớp dày hoặc dạng khối, hiếm khi dạng lớp mỏng có pha sét vôi. Hóa thạch tìm được trong đá vôi khá phong phú, bao gồm San hô, Huệ biển, Rêu động vật và Trùng lỗ. Các Fusulinida bao gồm các dạng đặc trưng cho Permi sớm và giữa như *Pseudofusulina*, *Parafusulina*, *Verbeekina*, *Codonofusiella*, *Neoschwagerina*... [6-8, 12, 13]. Cả hệ tầng dày 400-500 m. Các lớp đá nói chung bị biến dạng mạnh bởi uốn nếp và đứt gãy Hệ tầng Hà Tiên được xem là đã trầm đọng ở các thềm carbonat biệt lập (isolated carbonate platform) trên các gờ nâng địa lũy nằm cạnh bồn rift biển sâu thời trong bối cảnh rìa lục địa căng dần hơn chứa các trầm tích và đá núi lửa cùng (Ảnh 2).



Ảnh 1. Cát kết dạng quarzit hệ tầng Hòn Heo tại Hòn Trẹm.



Ảnh 2. Đá vôi hệ tầng Hà Tiên: a) phân lớp và b) dạng khối.

3. Hệ tầng Hòn Ngang

Trên địa bàn thị xã Hà Tiên và vùng Dương Hòa, huyện Kiên Lương, tỉnh Kiên Giang có phân bố loạt đá trầm tích lục nguyên và các đá núi lửa felsic, được xếp vào hệ tầng Hòn Ngang do Fontaine H. [4] xác lập (còn gọi là hệ tầng Ông Cọp [17]) tuổi Trias giữa. Ở đây các lớp trầm tích và trầm tích tufogen cắm đơn nghiêng tương đối dốc về phía đông nam. Phần thấp của hệ tầng này ở khu vực Mũi Nai gồm có cuội kết, sạn kết, tầng kết chứa tuf, chuyển lên là rhyolit và aglomerat

hỗn tạp. Các tầng và mảnh dăm nằm trong đá núi lửa khá phổ biến là cát kết, đá vôi, đá silic. Hầu hết đá núi lửa felsic bị biến đổi mạnh và đều khắp (Ảnh 3). Hiện tượng kaolin hóa, sericit hóa, pyrophyllit hóa, carbonat hóa, quartzit hóa rất phổ biến. Quặng sắt kiểu thấm đọng (limonit, goethit) phát triển mạnh theo mạng khe nứt và các đới dập vỡ. Các đá núi lửa hệ tầng Hòn Ngang bão hòa hoặc quá bão hòa silic ($\text{SiO}_2 = 71,4-87,8\%$), thừa nhôm, nghèo vôi do bị biến đổi, hàm lượng SiO_2 tăng rất cao (có mẫu 87,8%) trong lúc lượng kiềm bị rửa lửa mạnh (có mẫu Na_2O chỉ còn 0,05%, $\text{K}_2\text{O} = 1,38-2,17\%$). Hàm lượng CaO rất thấp ($<0,03\%$) [8, 17]. Trong bột kết, ở phần thấp của hệ tầng cạnh khu du lịch Mũi Nai đã tìm được các dạng Cúc thạch, hóa thạch đặc trưng cho bậc Anisi của Trias trung (*Paracetites cf. elegans*, *Beyrichites* sp., *Frechites* sp.) [17]. Hệ tầng dày hơn 1.000 m. Các trầm tích lục nguyên và đá núi lửa felsic Trias trung của hệ tầng Hòn Ngang nói trên có lẽ đã được thành tạo trong một bồn căng dần sau va chạm ở hậu xứ (hinterland).



Ảnh 3. Hệ tầng Hòn Ngang: a) ryolit bị ép và b) trầm tích tufogen.

4. Hệ tầng Tà Pa

Trầm tích hệ tầng Tà Pa (T_3-J_2 tp^1) phân bố ở khu vực Nam Quy, huyện Tri Tôn, tỉnh An Giang, thể nằm rất thoải hoặc hầu như nằm ngang gồm cát kết, bột kết phân lớp dày hoặc trung bình, màu xám vàng, màu lục, xen kẽ với bột kết màu tím gụ hoặc màu xám lục, rải rác có phân lớp xiên chéo (Ảnh 4). Tên hệ tầng này do Trương Công Đương và nnk xác lập [17]. Tại đây chưa thấy phần cơ sở, còn phía trên bị phủ bất chỉnh hợp bởi andesit hệ tầng Đèo Bảo Lộc thuộc Creta sớm, đồng thời bị các xâm nhập granitoid phức hệ Định Quán xuyên qua. Các trầm tích tương tự cũng lộ ở đông nam Hòn Nghê trong vịnh Thái Lan (huyện Kiên Lương, tỉnh Kiên Giang). Trong bột kết ở đây đã phát hiện sưu tập Bào tử - Phần hoa cho khoảng tuổi rộng T_3-J_2 [9]. Hệ tầng Tà Pa dày hơn 200 m.

5. Các thành tạo magma Creta

a) Loại vôi - kiềm cao kali:

- *Đá núi lửa*: Thành phần trung tính: chủ yếu là trachyandesit và tuf của chúng, phân bố ở núi Xa Lôn (huyện Tri Tôn, An Giang) và ít hơn ở phía đông núi Hòn Đất (huyện Hòn Đất, Kiên Giang). Chúng được xếp vào “hệ tầng Đèo Bảo Lộc” [3] hoặc “hệ tầng Xa Lôn” [17] (Ảnh 5). Tại núi Xa Lôn nằm lót dưới andesit có 1 tập cuối - sạn kết cơ sở, dày khoảng 10 m. Cả “hệ tầng” này ở đây dày 800-850 m. Tuổi tuyệt đối K-Ar của andesit ở núi Xa Lôn có các giá trị 87,0-87,2 Tr.n [9,14,17].



Ảnh 4. Trầm tích lục địa hệ tầng Tà Pa hầu như nằm ngang.



Ảnh 5. Mô đá andesit ở Xa Lôn.

- Thành phần felsic: gồm trachyryolit và tuf của chúng, phân bố chủ yếu ở khu vực núi Sơn Trà (huyện Kiên Lương, tỉnh Kiên Giang) và ít hơn ở sườn phía nam Núi Cẩm (huyện Tri Tôn, tỉnh An Giang). Các đá này được xếp vào “hệ tầng Nha Trang” [3].

- *Đá xâm nhập*: Thành phần trung tính: gồm monzodiorit (ít), monzogranodiorit (chủ yếu) được xếp vào “phức hệ Định Quán” [3], phân bố ở các khối Th’lok (Tây Nam Núi Cẩm), Cô Tô (huyện Tri Tôn, tỉnh An Giang), Hòn Đất, Tây Hòn Me (huyện Hòn Đất, tỉnh Kiên Giang). Các đá xâm nhập ở Hòn Đất có các giá trị tuổi đồng vị K-Ar là 105 Tr.n, 114 Tr.n, 118 Tr.n [3,9, 14, 17].

Thành phần felsic: gồm monzogranit và granosyenit được xếp vào phức hệ Đèo Cả, phân bố khá nhiều ở vùng Bảy Núi, tỉnh An Giang (các khối quanh vùng Tịnh Biên, khối Ba Chúc) và ở Hòn Sóc, phía đông Hòn Me thuộc huyện Hòn Đất, tỉnh Kiên Giang. Tuổi đồng vị K-Ar của chúng xấp xỉ 90 Tr.n [3, 9, 14, 17].

Các xâm nhập trung tính và felsic nói trên phát triển qua nhiều pha từ già hơn đến trẻ hơn theo hướng tăng hàm lượng SiO_2 . Chúng xuyên qua và gây sừng hóa hệ tầng Tà Pa và andesit hệ tầng Đèo Bảo Lộc và được xem là các sản phẩm hoạt động magma cung rìa lục địa Creta.

b) Loạt granit sáng màu: Loại granit sáng màu có muscovit gặp ít ở khối Núi Sam, thị xã Châu Đốc và khối Trà Sư, thị trấn Tịnh Biên, tỉnh An Giang. Tại các khối này thường gặp các mạch thạch anh chứa quặng sulphur và molybdenit. Tuổi đồng vị K-Ar của granit sáng màu ở Núi Sam có các giá trị 71 Tr.n, 84 Tr.n, 86 Tr.n và 99 Tr.n [9, 12, 14, 17]. Chúng được xếp vào granit kiểu A thuộc phức hệ Ankroet [3], liên quan đến trường căng dẫn trên cung rìa lục địa Creta.

III. CẤU TẠO - KIẾN TẠO

Ở vùng Tây Nam Bộ móng đá gốc lộ ít và rời rạc nên khó hình dung hoàn chỉnh cấu trúc kiến tạo của vùng. Để có nhận thức khả dĩ đúng đắn cần có các kết quả đo vẽ dưới sâu bằng các phương

pháp khảo sát địa vật lý và khoan sâu, mặt khác cần có tầm nhìn bao quát khu vực. Chỉ với các quan sát địa chất lộ thiên mới có thể chú ý các điểm đặc sắc sau đây:

1. Chuyển động tạo núi siết ép gây biến dạng uốn nếp và đứt gãy (đầu Trias muộn)

Các hệ tầng Hòn Heo, Hà Tiên và Hòn Ngang được thành tạo trong môi trường biển và bị biến dạng mạnh mẽ với đường phương cấu tạo chung ở vùng này là ĐN- TN. Trong lúc đó hệ tầng Tà Pa lại là trầm tích lục địa có thể nằm rất thoải và hầu như không biến dạng. Do đó chuyển động tạo núi chính ở vùng này đã xảy ra vào khoảng đầu Trias muộn (?), trước khi thành tạo hệ tầng Tà Pa (Ảnh 6).



Hình 6. Đá vôi Permi ở hòn Thạch Động nằm trên trầm tích Trias trung hệ tầng Hòn Ngang.



Hình 7. Vết trượt trên đá vôi trong đới xáo trộn kiến tạo ở mỏ đá Katara.

2. Các biểu hiện đứt gãy liên quan tới chuyển động trên

Ở núi Thạch Động khối đá vôi hệ tầng Hà Tiên tuổi Permi nằm nghịch chồm trên các trầm tích Trias tầng hệ tầng Hòn Ngang.

Ở mỏ đá Katara (Dương Hòa, gần Bãi Ốt) lộ một thể xáo trộn kiến tạo gồm các đá cát kết, đá vôi, đá rhyolit với các dấu vết mặt trượt và sét kiến tạo. Theo tài liệu đo vẽ bản đồ địa chất tỷ lệ 1:50.000 thì đới phá hủy kiến tạo này là đứt gãy chồm nghịch Hòn Heo - Tịnh Biên có phương ĐB-TN, thể hiện rõ trên tài liệu địa vật lý, cắm về TB với góc dốc 40° [17] (Ảnh 7).

IV. ĐỊA HÌNH, HANG ĐỘNG KARST VÀ CÁC NGĂN NƯỚC BIỂN CỎ

Do dễ bị nước hòa tan calci, rửa lửa và xói mòn, nhất là dọc theo các khe núi và các đới đập vỡ, nên đá vôi hệ tầng Hà Tiên có địa hình độc đáo với các vách đá dựng đứng lồi chồm tai mèo. Trong các núi đá vôi thường phát triển các hang động với nền hang ở các độ cao khác nhau. Nhiều hang đá được sử dụng làm nơi thờ tự và du lịch như ở Chùa Hang, Thạch Động, Đá Dựng. Đặc biệt hang Mo So rất phát triển, từng là nơi trú ẩn của các cán bộ chiến sĩ thời chiến tranh.



Ảnh 8. Các ngăn nước biển cỏ ở hòn Hang Cá Sấu.

Ở các vách các núi đá vôi ven bờ biển, nhất là ở núi Hang Cây Ốt (còn gọi là Hang Cá Sấu) gặp các ngăn nước biển cỏ khoét sâu vào vách đá (Ảnh 8). Ngăn nước ở cao trình 1,5-2 m phổ biến nhất. Cao hơn là các mức 2,5-3 m và 3,5-4 m

V. KẾT LUẬN

Các thành tạo địa chất trước Kainozoi vùng đất liền Tây Nam Bộ gồm chủ yếu các thành tạo trầm tích của hệ tầng Hòn Heo, Hà Tiên, Hòn Ngang, Tà Pa và các đá magma xâm nhập phức hệ Định Quán, Đèo Cả, Ankroet.

Các đá trầm tích hệ tầng Hòn Heo, Hà Tiên, Hòn Ngang được thành tạo trong môi trường biển và bị biến dạng mạnh mẽ theo phương ĐN-TN. Trái lại, các thành tạo trầm tích hệ tầng Tà Pa là trầm tích lục địa có thể nằm rất thoải và hầu như không biến dạng

Các đá trầm tích và magma ở vùng Tri Tôn, Hà Tiên và Hòn Đất bị nứt nẻ, dập vỡ đóng vai trò là môi trường đá chứa dầu rất quan trọng, đồng thời đây là nơi thăm quan thực tập cho sinh viên dầu khí

Lời cảm ơn: Tác giả bày tỏ lòng biết ơn chân thành đến nhà địa chất Nguyễn Xuân Bao giúp tác giả sưu tầm các tư liệu địa chất và cung cấp các ảnh minh họa, GS.TS Trần Văn Trị đã góp ý sửa chữa và hoàn thiện bài báo.

VĂN LIỆU

1. **Bùi Minh Tâm (Chủ biên) và nnk., 2010.** Hoạt động magma ở Việt Nam. 368 tr. *Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản. Hà Nội.*
2. **Dussault L., 1926.** Itineraire géologique dans le Cambodge Occidental. *Bull.Serv.geol.Indochine. Vol.XVI, fase.3. Hanoi.*
3. **Đào Đình Thục, Huỳnh Trung (Đồng Chủ biên), 1995.** Địa chất Việt Nam, tập II. Các thành tạo magma. *Cục Địa chất Việt Nam. Hà Nội.*
4. **Fontaine H., 1970.** Note sur les régions de Ha Tien et de Hon Chong. *Arch. Geol. VietNam N°4 Saigon.*
5. **Gubler J., 1935.** Études géologique du Cambodge Occidental. *Bull. Serv. Geol. Indochine. Vol.XXII, fasc2. Hanoi.*
6. **Lê Thị Viên, 1959.** Étude de Fusulinides du Haut Laos, du Cambodge et du Sud Vietnam. *Ann. Fasc. Sci. Saigon.*
7. **Nguyễn Đức Tiến, 1970.** Quelques Fufulinides de Nui Com, Sud Vietnam (zône a Neoschwagerina). *Arch. géol. Vietnam N° 13, fasc. 1. Saigon.*
8. **Nguyễn Ngọc Hoa và nnk., 1994.** Báo cáo địa chất và khoáng sản nhóm tờ Đồng bằng Nam Bộ. *Lưu trữ Địa chất. Hà Nội.*
9. **Nguyễn Xuân Bao, Vũ Như Hùng, 2000.** Địa tầng trước Kainozoi vùng Tây Nam Bộ. Địa chất, Tài nguyên, Môi trường Nam Việt Nam. 9-15. *Liên Đoàn Bản đồ Địa chất Miền Nam. Tp. Hồ Chí Minh.*
10. **Petitot A., 1883.** Esquisse géologique de la Cochinchine française du Cambodge et de Siam. *Bull.Soc.géol. France t.XI.*
11. **Ratte F., 1876.** Note sur l'Indochine. *Bull. Soc. géol. France t.IV.n 509.*
12. **Saurin E., 1962.** Note sur la feuille de Vinh Long. *Dalat.*
13. **Tổng Duy Thanh, Vũ Khúc (Đồng Chủ biên), 2005.** Các phân vị địa tầng Việt Nam. 560tr. *Nxb Đại học Quốc gia Hà Nội. Hà Nội.*
14. **Trần Văn Trị, Nguyễn Đình Uy, Hoàng Hữu Quý, Lâm Thanh, 1980.** Tài liệu mới về tuổi của một số thành tạo magma ở Nam Việt Nam và ý nghĩa thành tạo của chúng. *TC Các khoa học về Trái đất 2/4: 31-32. Hà Nội. Viện KHVN.*
15. **Trần Văn Trị, Vũ Khúc (Đồng Chủ biên), 2009.** Địa chất và Tài nguyên Việt Nam. 590tr. *Nxb Khoa học Tự nhiên và Công nghệ. Hà Nội.*

- 16. Trịnh Đánh và nnk, 1998.** Báo cáo Nghiên cứu Địa tầng Phanerozoi Tây Nam Bộ. *Lưu trữ Địa chất. Hà Nội.*
- 17. Trương Công Đượng và nnk, 1997.** Báo cáo địa chất và khoáng sản nhóm tờ Hà Tiên - Phú Quốc tỷ lệ 1/50.000. *Lưu trữ Địa chất. Hà Nội.*
- 18. Vũ Khúc, Bùi Phú Mỹ (Đồng Chủ biên), 1989.** Địa chất Việt Nam, tập I. Địa tầng. 378 tr. *Tổng cục Địa chất Việt Nam. Hà Nội.*