

## MÔI TRƯỜNG TRẦM TÍCH TẬP MIOCENE KHU VỰC ĐÔNG BẮC BÈ MALAY - THỔ CHU

Liêu Kim Phượng<sup>1\*</sup>, Bùi Thị Luận<sup>1</sup>, Vũ Thị Tuyền<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia TP Hồ Chí Minh

<sup>2</sup>Viện Dầu khí Việt Nam

Email: lkphuong@hcmus.edu.vn

### TÓM TẮT

Bể trầm tích Malay - Thổ Chu nằm ở thềm lục địa phía tây nam Việt Nam, hoạt động tìm kiếm - thăm dò dầu khí ở đây được triển khai muộn và ít hơn so với các bể trầm tích lân cận như bể Cửu Long, bể Nam Côn Sơn.v.v. Trong những năm gần đây, bể Malay - Thổ Chu được các nhà thầu tìm kiếm - thăm dò dầu khí trong và ngoài nước quan tâm. Bể trầm tích này có cấu tạo địa chất phức tạp và môi trường lắng đọng của vật liệu trầm tích thay đổi theo từng khu vực trong phạm vi của bể. Vì thế, nghiên cứu sự thay đổi môi trường trầm tích tập Miocene, khu vực đông bắc của bể Malay - Thổ Chu sẽ góp phần làm sáng tỏ về cấu trúc địa chất của bể và kết quả của nghiên cứu này sẽ được sử dụng trong công tác tìm kiếm - thăm dò dầu khí.

Tập trầm tích Miocene có thành phần thạch học là cát kết sạch, hạt mịn đến thô gắn kết bởi xi măng sét và đôi chỗ là carbonate, đôi khi cát kết xen kẹp với sét kết. Thỉnh thoảng bột kết và bùn vôi phân bố ở khu vực trung tâm và đông, đông nam của vùng trong tập Miocene dưới. Sét kết có chứa dấu vết sinh vật, siderite và dolomite, ngoài ra có chứa glauconite phân bố ở phía đông, đông nam trong tập Miocene giữa. Hoá thạch xuất hiện gồm trùng lỗ bám đáy *Ammonia* spp. nhỏ, *Asterorotaliatrispinosa*, *Haplophrapmoides* spp., *Trochammia* spp., *Milimmia* spp.; *Ammobaculites* spp.; tảo vôi *Cyclicargolithus floridanus*, *Sphenolithus heteromorphus*, *Discoaster quinqueringus*, *Discoaster berggrenii* và phần hoa *Florschuetzia trilobata*, *Caryapollenites* spp., *Racemonocolpites hians*, bào tử *Stenochlaena areolaris* và *Stenochlaena laurifolia*. Môi trường trầm tích của vật liệu trải dài từ đầm hồ nước ngọt, đồng bằng châu thổ, phía dưới cửa sông, bãi triều đến biển nông trong thềm.

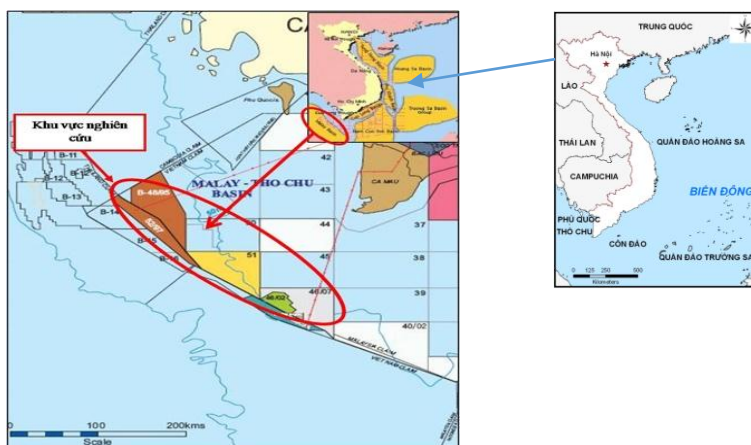
**Từ khoá:** Bể Malay – Thổ Chu, môi trường trầm tích, thạch học và cổ sinh tập Miocene.

### 1. GIỚI THIỆU CHUNG

Bể Malay - Thổ Chu nằm ở vịnh Thái Lan, phía đông là vùng biển tây nam Việt Nam, phía đông bắc là vùng biển Campuchia, phía tây bắc và phía tây là vùng biển Thái Lan và phía tây nam là vùng biển Malaysia. Bể trầm tích Malay - Thổ Chu nằm trên thềm lục địa tây nam Việt Nam, với diện tích khoảng 107.000 km<sup>2</sup>, bao gồm các lô 37, 38, 39, 40/02, 41, 42, 43, 44, C, 46/07, 48/95, 50, 51, B, 52/97 (hình 1).

Thềm lục địa tây nam Việt Nam là nơi gặp nhau của trũng Pattani, đặc điểm cấu trúc địa chất của bể bị chi phối và khống chế bởi quá trình hình thành trũng này. Lịch sử phát triển địa chất của bể Malay-Thổ Chu nằm trong tiến trình phát triển địa chất chung của các bể trầm tích khu vực Đông Nam Á và Việt Nam. Sự va chạm giữa mảng Ấn Độ với mảng Âu-Á vào thời kỳ Creta muộn - Eocene? [2, 3] tạo ra các đứt gãy kê áp và bán địa hào. Hoạt động này tiếp diễn cho đến Eocene? - Oligocene, tạo rift, tác động mạnh mẽ đến quá trình tách dẫn nội lục và tạo nên các bể trầm tích Đệ Tam chủ yếu ở bể Malay - Thổ Chu và trũng Pattani. Vật liệu trầm tích lấp đầy các bể có nguồn gốc lục nguyên, tương lục địa - đầm hồ, tam giác châu và biển ven bờ. Vào cuối Oligocene, do chuyển động nâng lên, quá trình trầm tích bị gián đoạn và bóc mòn. Vào thời kỳ Miocene sớm - hiện tại, sau tạo rift, hoạt động tách dẫn dần yếu đi, bắt đầu pha lún chìm, oằn võng, biển tiến vào là giai đoạn chuyển tiếp từ đồng tạo rift đến sau tạo rift. Thời kỳ từ cuối Miocene muộn đến hiện tại là pha

cuối cùng của tiến trình phát triển của bề. Vào Pliocene - Đệ Tứ, quá trình sụt lún chậm dần và ổn định, biển tiến rộng khắp. Lớp phủ trầm tích hầu như nằm ngang, không bị tác động lớn bởi các hoạt động đứt gãy hay nếp uốn và tạo nên bình đồ cấu trúc hiện tại của khu vực nghiên cứu. Cấu trúc địa chất bề Malay - Thổ Chu khu vực thềm tây nam Việt Nam gồm đá móng trước Đệ Tam và phủ bất chỉnh hợp bên trên là trầm tích Đệ Tam [4].



Hình 1. Sơ đồ vị trí vùng nghiên cứu [1].

## 2. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Xác lập môi trường trầm tích tập Miocene khu vực đông bắc bề Malay - Thổ Chu được minh giải dựa trên nghiên cứu thạch học [5], hoá thạch [6-9] và báo cáo phân tích sinh địa tầng và thạch học [10].

### Tập trầm tích Miocene dưới

Tập trầm tích này với thành phần thạch học gồm cát kết sạch, chọn lọc trung bình đến tốt. Cát kết trong tập này có sự phân bố độ hạt không đồng đều, thường có sự xen kẽ giữa các tập cát kết thô và mịn (hình 2). Ngoài ra lớp đá vôi vi hạt xuất hiện chen kẽ giữa cát kết và cuội kết quartzite ở độ sâu 3120m. Cát kết phổ biến ở phía tây bắc khu vực nghiên cứu, rải rác cát kết xen kẽ sét kết. Khu vực phía đông nam phổ biến cát kết xen kẽ với sét kết hoặc bột kết. Cát kết được gắn kết bởi xi măng sét, thỉnh thoảng là xi măng carbonate dạng khảm, ở độ sâu khoảng 2455m, phân bố ở phía tây bắc vùng nghiên cứu. Sinh vật và khoáng siderite xuất hiện rải rác trong bột kết và sét kết.

Các hóa thạch tạo vôi tìm thấy chủ yếu là *Calcidiscus leptoporus*, *Coccolithus pelagicus*, *Helicosphaera carteri*, *Helicosphaera kamptneri*, *Reticulofenestra minuta* và *Reticulofenestra pseudoumbilicus*. Bên cạnh đó, nhóm tảo nước ngọt *Botryococcus* spp., nước lợ *Pediastrum* spp. cũng tương đối phát triển. Ngoài ra, có sự xuất hiện của hóa thạch tảo biển như *Tasmanites* spp., *Leiosphaeridia* spp., *Michrhystridium* spp. và *Foraminifera test lining*.

Tổ hợp hóa thạch bào tử phần hoa được tìm thấy chiếm ưu thế thuộc nhóm có nguồn gốc rừng ngập mặn, đầm lầy ven sông. Tại một số giếng khoan bắt đầu xuất hiện nhóm tảo nước ngọt *Bosedinia infragranulata*, *Botryococcus* spp.. Sự phân bố của các nhóm hóa thạch đặc trưng cho môi trường trầm tích hình thành trong điều kiện từ khu vực đầm hồ nước ngọt, đồng bằng châu thổ, cửa sông, chuyển tiếp (do sự xuất hiện thưa thớt của nhóm *Ammonia*) cho đến khu vực xa nhất là biển nông trong thềm.

### Tập trầm tích Miocene giữa

Tập trầm tích này phổ biến là cát kết sạch, hạt mịn đến trung, đôi chỗ hạt thô, chọn lọc trung bình đến tốt, đôi khi rất tốt hoặc kém, độ mài tròn trung bình, xen kẽ với những tập sét kết dày, thỉnh thoảng bột kết và bùn vôi (hình 3). Hầu hết cát kết bị xi măng hóa ở mức độ thấp đến trung bình (xi măng < 15%), thỉnh thoảng xi măng hóa mạnh (xi măng > 20%). Cát kết xi măng dạng khảm với hàm lượng calcite khoảng 47.0%. Sét kết phân lớp dày có chứa các dấu vết sinh vật,

siderite và glauconite chủ yếu phân phía đông, đông nam của vùng. Sự hiện diện của các lớp sét cho thấy năng lượng dòng chảy trong khu vực phía đông và đông nam trong giai đoạn này thấp trong khi khu vực phía tây bắc vật liệu trầm tích thô hạt hơn xen kẽ sét. Điều này cho thấy lượng dòng chảy không ổn định, thay đổi từ rất thấp đến trung bình.

Trong tập này hóa thạch trùng lỗ được tìm thấy phổ biến và đa dạng hơn so với tập trầm tích Miocene dưới. Các hoá thạch nhóm bóm đáy vỏ vôi thuộc nhóm Rotalid như *Ammonia* spp., *Ammonia nipponica*, *Ammonia yabei*, các nhóm bóm đáy vỏ cát hiện diện thưa thớt như *Miliamina* spp., *Haplophrapmoides* spp.. Sự phân bố của hóa thạch trùng lỗ thể hiện rõ thành 2 phần phổ biến tại phần dưới và thưa thớt tại phần trên. Sự xuất hiện của nhóm tảo vôi phổ biến tại phần dưới, thưa thớt tại phần trên. Hóa thạch tảo vôi đặc trưng trong tập này bao gồm *Cyclicargolithus floridanus*, *Discoaster deflandrei*, *Dicoaster musicus*, *Sphenolithus heteromorphus*, kèm theo các loài phổ biến như *Calcidiscus leptoporus*, *Coccolithus pelagicus*, *Helicosphaera carteri*, *Helicosphaera kamptneri*, *Reticulofenestra minuta*, *Reticulofenestra pseudoumbilicus*, *Sphenolithus abies*... Các tổ hợp bào tử phấn hoa phổ biến các nhóm hóa thạch là nhóm tảo biển: *Dinoflagellate* undiff., *Leiosphaeridia* spp., *Micrhystridium* spp., *Nematosphaeropsis* spp., *Selenopemphix* spp., *Tasmanites* spp.; tảo nước lợ: *Pediastrum* spp. và *Foraminifera test lining*; nhóm hóa thạch nước lợ của vùng ngập mặn: *Acrostichum aureum*, *Florschuetzia levipoli*, *Florschuetzia meridionalis*, *Florschuetzia semilobata*, *Florschuetzia trilobata*, *Zonocostites ramonae*.

Các thành tạo trầm tích chủ yếu được thành tạo trong môi trường từ khu vực phía dưới cửa sông đến các vùng chuyển tiếp bãi triều và xa hơn là khu vực biển nông trong thềm, ít ảnh hưởng của yếu tố biển.

#### Tập trầm tích Miocene trên

Tập trầm tích này chứa cát kết lithic arkose, hạt trung, sạch có độ chọn lọc tốt và độ mài tròn trung bình. Xi măng và khoáng vật thứ sinh chiếm lượng rất ít với hàm lượng < 3 %.

Trong tập này hoá thạch trùng lỗ xuất hiện khá phong phú và đa dạng. Sự hiện diện của nhóm hóa thạch trùng lỗ *Ammobaculites* spp., *Haplophrapmoides* spp., *Asterorotalia trispinosa*, *Ammonia* spp., *Heterolepa* spp., *Spiroloculina* spp. cho thấy môi trường lắng đọng trầm tích chủ yếu là môi trường chuyển tiếp đến biển nông trong thềm. Các nhóm hóa thạch trùng lỗ được tìm thấy trong khoảng thời gian này chủ yếu được xếp vào nhóm trùng lỗ vỏ cát và nhóm Rotalid, vắng các loại hóa thạch nhóm nước sâu. Đó là bằng chứng để xác nhận trong thời kỳ này môi trường lắng đọng trầm tích biến đổi từ khu vực phía dưới cửa sông đến khu vực chuyển tiếp và xa nhất là khu vực biển nông trong thềm. Tổ hợp hóa thạch bào tử phấn hoa được tìm thấy đa dạng và phong phú về giống loài, đặc biệt là sự phát triển mạnh của nhóm rừng ngập mặn và nhóm hóa thạch có nguồn gốc nước ngọt.

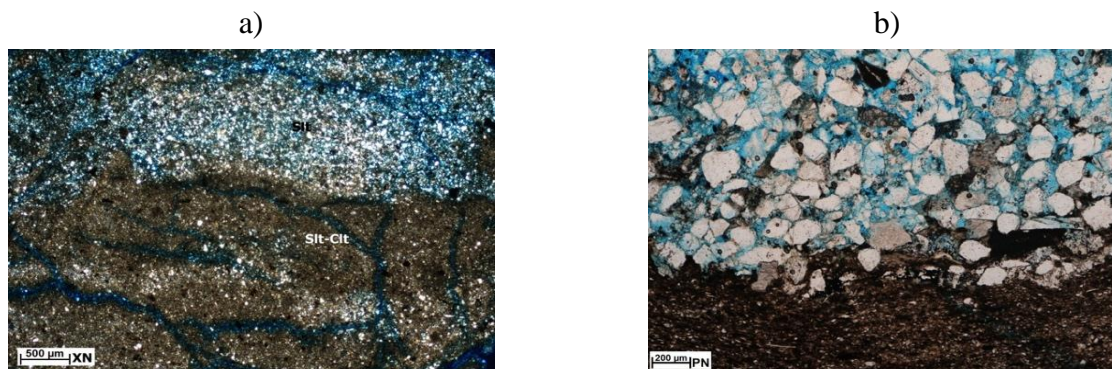
### 3. THẢO LUẬN VÀ KẾT LUẬN

Tập trầm tích Miocene dưới gồm cát kết sạch, hạt mịn đến thô gắn kết bởi xi măng sét và đôi chỗ là carbonate. Cát kết xen kẽ với sét kết, thỉnh thoảng bột kết và bùn vôi phân bố ở khu vực trung tâm và đông, đông nam của vùng. Sét kết có chứa dấu vết sinh vật, siderite và dolomite. Khoáng vật sét illite hiện diện phổ biến, ít sét kaolinite và sét smectite hoàn toàn vắng mặt ở khu vực tây bắc vùng nghiên cứu. Sự xuất hiện của trùng lỗ bóm đáy *Ammonia* spp. nhỏ, đối thực vật *Florschuetzia trilobata*. Môi trường trầm tích trải dài từ đầm hồ nước ngọt, đồng bằng châu thổ, cửa sông, chuyển tiếp (bãi triều) cho đến biển nông trong thềm. Tập trầm tích Miocene giữa, sét kết chứa glauconite phân bố ở phía đông, đông nam. Sét illite có hàm lượng cao nhất và sét smectite vắng mặt ở khu vực tây bắc và chỉ hiện diện ở khu vực đông, đông nam của vùng nghiên cứu. Sự phong phú hoá thạch trùng lỗ bóm đáy *Ammonia* spp. nhỏ và thưa thớt các dạng trùng lỗ bóm đáy khác như *Haplophrapmoides* spp., *Trochammia* spp., *Milimnia* spp.; hóa thạch tảo vôi *Cyclicargolithus floridanus*, *Sphenolithus heteromorphus* và phấn hoa *Florschuetzia trilobata*. Môi trường lắng đọng từ khu vực phía dưới cửa sông đến các vùng chuyển tiếp bãi triều và khu vực biển nông trong

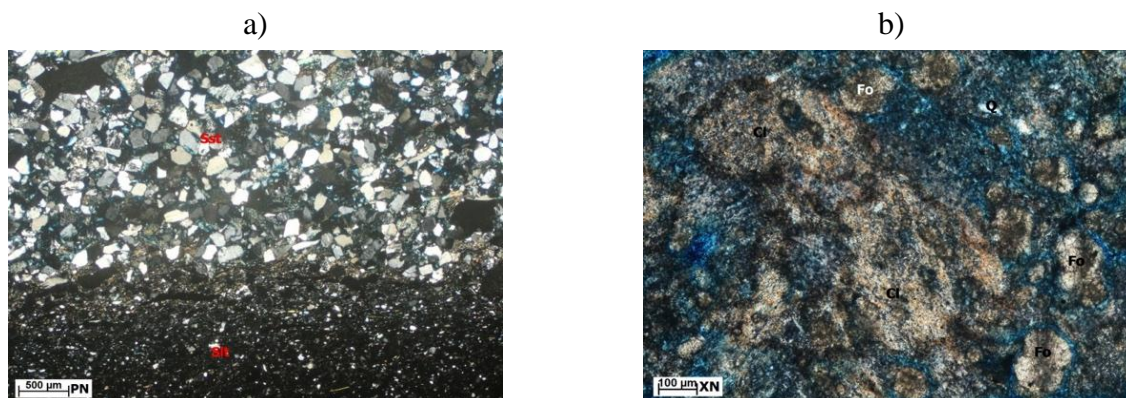
thêm. Tập trầm tích Miocene trên, sét phổ biến nhất là illite, ít hơn là kaolinite và chlorite. Hoá thạch đặc trưng là tảo vôi *Discoaster quinqueramus*, *Discoaster berggrenii*; trùng lỗ bám đáy *Ammobaculites* spp., *Haplophrapmoides* spp., *Asterorotaliatrispinosa* và phấn hoa *Caryapollenites* spp., *Racemonocolpites hians*, bào tử *Stenochlaena areolaris* và *Stenochlaena laurifolia* (loại B&C). Môi trường lắng đọng trầm tích từ khu vực phía dưới cửa sông đến khu vực chuyển tiếp và khu vực biển nông trong thềm.

### Lời cảm ơn

Các tác giả chân thành cảm ơn Viện Dầu khí Việt Nam, Tổng công ty Thăm dò và Khai thác Dầu khí (PVEP) đã cung cấp nguồn tài liệu cho nghiên cứu này.



Hình 2. Bột (Slt) phân lớp với sét kết (Cl), b. Bột kết xen kẽ cát kết.



Hình 3. Cát kết (Sst) xen kẽ bột kết (Slt) độ sâu 1584.0 m  
b) Sét kết (Cl) chứa sinh vật (Fo) và hạt vụn thạch anh (Q).

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. <https://trunghochoangdao.blogspot.com/2014/10/ban-do-tham-do-khai-thac-dau-khi-tren.html>.
- [2]. Huchon, et al., (1994). Indochina peninsula and collision of India and Eurasia. *Geology*, 22, 27-30.
- [3]. G.H. Lee, L.A. Lawver (1995). Cenozoic plate reconstruction of Southeast Asia. *Tectonophysics*, 251, 85-138.
- [4]. Nguyễn Thanh Lam và nnk., 2012. Đánh giá tiềm năng dầu khí bể Malay - Thổ Chu. Viện Dầu Khí Việt Nam.
- [5]. Folk, R. L., 1974. *Petrology of Sedimentary Rocks*. Austin, Texas 78703. Hemphill Publishing Company.

- [6]. Alfred R. Loeblich, Jr & Helen Tappan, 1998. Foraminiferal genera and their classifications. Van Nostrand Reinhold Publishers.
- [7]. Nguyễn Ngọc, Nguyễn Hữu Cừ, Đỗ Bạt, 2006. Hóa thạch trùng lỗ (Foraminifera) Kainozoi thêm lục địa và các vùng lân cận ở Việt Nam. Nhà xuất bản Khoa học tự nhiên & Công nghệ.
- [8]. Germerad, D.J., Hopping, C.A. & Muller, J., 1968. Palynology of Tertiary sediments in Tropical areas. Rev. Palaeobot, Palynol. (6), 189-348.
- [9]. Perch-Nielsen, K., Cenozoic calcareous nannofossils, In: H.M. Bolli, K. Perch-Nielsen & J.B. Saunders (Eds), 1985. Plankton Stratigraphy, Cambridge University Press, Cambridge, 427-554.
- [10]. Báo cáo sinh địa tầng và thạch học các giếng khoan, 1997, 1998, 2000, 2004, 2008, 2013, 2014. 45-VT-1X, 46/07-ND-1X, 46/07-HC-1X, B-KQ-1X, B-AQ-1X, B-KL-1X, B-KS-1X, 48/95-TDD-1X, 51-TC-2X, 52/97-CV-5X, 52/97-AQ-7X, 52/97-VD-1X. Viện Dầu khí Việt Nam.

## DEPOSITIONAL ENVIRONMENT OF THE MIOCENE FORMATION IN THE NORTH - EASTERN MALAY – THO CHU BASIN

Lieu Kim Phuong<sup>1\*</sup>, Bui Thi Luan<sup>1</sup>, Vu Thi Tuyen<sup>2</sup>

<sup>1</sup>University of Science, Ho Chi Minh National University

<sup>2</sup>Vietnam Petroleum Institute

Email: lkphuong@hcmus.edu.vn

### ABSTRACT

Malay - Tho Chu basin is located on the south-western continental shelf of Vietnam in which petroleum exploring and exploiting are conducted later and less than the adjacent basins such as Cuu Long, Nam Con Son basin, etc. In recent years, Malay - Tho Chu basin is being considered by Oil and Gas Companies. It has a complex geological structure and depositional environment of sediments is controlled and varied by region in the basin. Therefore, the study in depositional environment of Miocene sequence in north - eastern Malay - Tho Chu basin is an evidence for its geological complexity and the results will be added in petroleum exploration and exploitation.

Miocene sequence was formed by fine-coarse grained sandstones which cemented by clay cement and sometimes by carbonate cement. Occasionally, in the middle and east, southern - east of the study area sandstones are interbedded by claystone, siltstone and mudstone in Lower Miocene subsequence. There is the appearance of fossils, siderite and dolomite in claystones. In the east and southern - east of the study area, glauconites are scattered in claystones in Middle Miocene subsequence. Fossils appear in this sequence such as foraminifera: *Ammonia* spp., *Asterorotalia trispinosa*, *Haplophragmoides* spp., *Trochammia* spp., *Milimma* spp.; *Ammobaculites* spp.; calcareous nannofossils: *Cyclicargolithus floridanus*, *Sphenolithus heteromorphus*, *Discoaster quinquerramus*, *Discoaster berggrenii*; Palaeobotany and Palynology: *Florschuetzia trilobata*, *Caryapollenites* spp., *Racemonocolpites hians*, *Stenochlaena areolaris* and *Stenochlaena laurifolia*. The depositional environment of sediments is spreading out from the freshwater lake, the delta plain, the part below of river mouth, tidal flats to shallow marine (inner shelf).

**Keywords:** Malay - Tho Chu basin, depositional environment, miocene sequence sedimentary petrography and Bio-stratigraphy.