

Đặc điểm thạch học, môi trường trầm tích và đặc tính chứa của tập trầm tích tuổi Miocen sớm khu vực phía Tây phần trung tâm bể Cửu Long

ThS. Bùi Thị Ngọc Phương
Viện Dầu khí Việt Nam

Tóm tắt

Tại khu vực phía Tây phần trung tâm của bể Cửu Long, tập trầm tích hệ tầng Bạch Hổ tuổi Miocen sớm có nóc bị phủ bất chỉnh hợp bởi tập sét (shale) Bạch Hổ và đáy phủ bất chỉnh hợp lên các trầm tích hệ tầng Trà Tân. Tập trầm tích hệ tầng Bạch Hổ tuổi Miocen sớm được chia thành hai Phụ hệ tầng là Phụ hệ tầng Bạch Hổ dưới - BI.1 và Phụ hệ tầng Bạch Hổ trên - BI.2.

Dựa trên kết quả phân tích lát mỏng thạch học, nhiễu xạ tia X (XRD) và kính hiển vi điện tử quét (SEM) của một số mẫu thuộc tập trầm tích tuổi Miocen sớm tại khu vực phía Tây phần trung tâm bể Cửu Long, bài báo trình bày thành phần khoáng vật tạo đá, kiến trúc của đá, phân loại tên đá và từ đó đánh giá mức độ thay đổi chất lượng chứa do các quá trình biến đổi sau trầm tích của đá tuổi Miocen sớm tại khu vực nghiên cứu.

Theo kết quả nghiên cứu thạch học, cát kết tập trầm tích tuổi Miocen sớm tại đây chủ yếu là cát kết hạt mịn đến hạt trung bình và được phân loại chủ yếu là feldspathic greywacke, lithic arkose và arkose. Cát kết có độ chọn lọc trung bình đến trung bình tốt và được lắng đọng trong điều kiện của môi trường đồng bằng sông, hồ và kết thúc là môi trường đồng bằng ven biển nông. Đá cát kết trong tập trầm tích này có độ rỗng rất tốt với phần lớn là lỗ rỗng giữa các hạt và một phần được nâng cao bởi lỗ rỗng trong hạt do sự hòa tan các hạt vụn không bền vững. Tuy nhiên, sự liên thông giữa các lỗ rỗng đôi chỗ bị giảm do sự xuất hiện của vật chất đồng trầm tích và khoáng vật thứ sinh.

I. Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp nghiên cứu thạch học - trầm tích gồm 3 chỉ tiêu là nghiên cứu lát mỏng thạch học, kính hiển vi điện tử quét (SEM) và nhiễu xạ tia X (XRD).

1. Phương pháp nghiên cứu lát mỏng thạch học

Nhằm giúp xác định thành phần khoáng vật tạo đá, kiến trúc đá, phân loại tên đá, quá trình biến đổi sau trầm tích và quá trình biến đổi nhiệt dịch. Môi trường trầm tích và chất lượng chứa của đá cũng được xác định.

Việc xác định thành phần phần trăm của các khoáng vật tạo đá, các khoáng vật thứ sinh và lỗ rỗng được dựa vào phương pháp đếm điểm của Van der Plas, 1965; Solomon & Green, 1966 với mỗi lát mỏng được đếm 300 điểm hay 500 điểm. Phân loại sét - bột - cát kết dựa vào phân loại của Folk, Andrews và Lewis (1970). Phân loại tên đá đối với mẫu cát kết được dựa vào phân loại của R.L.Folk (1974) cho cả cát kết với hàm lượng sét đồng trầm tích (matrix)

nhiều hơn 15% và cát kết với hàm lượng sét đồng trầm tích (matrix) ít hơn 15%.

2. Phương pháp nghiên cứu kính hiển vi điện tử

Bằng hình ảnh ba chiều ở độ phóng đại lớn giúp xác định cấu trúc tinh thể của từng khoáng vật đặc biệt là khoáng vật sét, khoáng vật thứ sinh, mối quan hệ của các khoáng vật và sự ảnh hưởng của chúng đối với hệ thống lỗ rỗng cũng như sự phân bố lỗ rỗng trong đá. Ngoài ra, việc nghiên cứu kính hiển vi điện tử giúp xác định trình tự thành tạo của các khoáng vật trong quá trình tạo đá.

3. Phương pháp nghiên cứu nhiễu xạ tia X

Gồm hai phần là phân tích toàn bộ đá và phân tích sét. Phân tích toàn bộ đá giúp xác định định tính và bán định lượng của từng khoáng vật tạo đá. Phân tích sét giúp xác định định tính và bán định lượng của từng khoáng vật sét riêng biệt. Ngoài ra, kết quả phân tích XRD giúp xác định mức độ biến đổi của đá sau trầm tích.

II. Kết quả nghiên cứu

1. Phụ hệ tầng Bạch Hổ dưới - Tập trầm tích BI.1

1.1. Đặc điểm thạch học

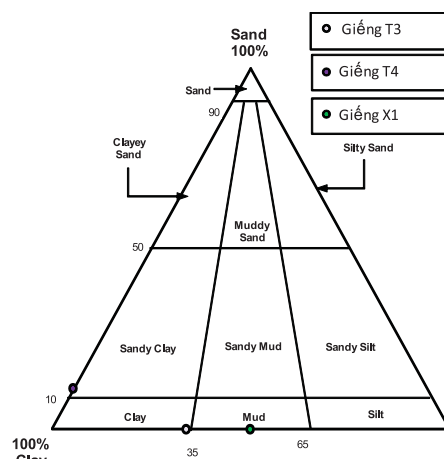
Tất cả các giếng khoan thăm dò và khai thác thuộc khu vực nghiên cứu đều xuyên qua tập trầm tích BI.1. Kết quả phân tích lát mỏng thạch học cho thấy các lát mỏng được phân tích của tập trầm tích BI.1 phần lớn là cát kết với sét kết, bột kết và đá tuff xuất hiện không thường xuyên. Theo tài liệu log, tập trầm tích BI.1 có hai phụ tập trầm tích với thành phần thạch học khác nhau. Phụ tập BI.1 dưới (BH5.1) là tập cát dày với những lớp mỏng sét kết và bột kết xen kẽ, trong khi đó phụ tập BI.1 trên (BI.1) là một tập sét dày màu nâu hơi đỏ với những lớp mỏng cát kết và bột kết xen kẽ.

Kết quả phân tích lát mỏng thạch học cho thấy sét kết và bột kết (Hình 1) có thành phần chủ yếu là khoáng vật sét với một lượng rất nhỏ hạt vụn cỡ bột đôi khi cỡ cát hạt mịn như thạch anh, feldspar và mica, nằm rải rác trên nền sét đồng trầm tích, đôi chỗ thấy pyrite trộn lẫn trong nền sét đồng trầm tích. Sét kết hay bột kết xuất hiện rất ít, chỉ rải rác ở một số giếng khoan T3, giếng khoan T4 và giếng khoan T1. Kết quả phân tích Ronghen cho thấy khoáng vật sét chủ yếu là smectite, kaolinite, chlorite và illite với số lượng gần tương đương nhau; hỗn hợp lớp illite-smectite chiếm một lượng rất nhỏ.

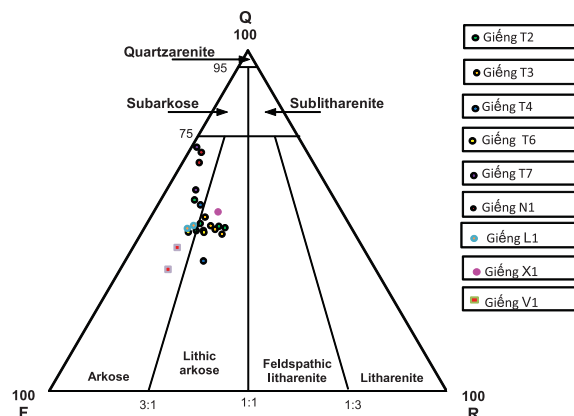
Đá cát kết chủ yếu là cát kết dạng feldspathic greywacke, lithic arkose và arkose (Hình 2 và 3). Cát kết ở đây chủ yếu là cát kết hạt mịn đến hạt trung bình với cấu trúc từ mịn đến thô dần lên (coarsening upward). Độ chọn lọc trung bình đến trung bình tốt. Hạt vụn có hình dạng hạt đa phần là góc cạnh đến bán góc cạnh và bán tròn cạnh với tiếp xúc giữa các hạt có kiểu trôi nổi, điểm cho đến đường thẳng. Hình 4 cho thấy thành phần khoáng vật tạo đá chủ yếu là thạch anh và một lượng nhỏ feldspar và mảnh đá. Thành phần mảnh đá chủ yếu là mảnh volcanic và một lượng ít hơn là mảnh granite; những mảnh đá khác như schist, quartzite và chert xuất hiện với tỷ lệ nhỏ hơn. Sét đồng trầm tích ở tập trầm tích này xuất hiện rất phổ biến, trong khi đó sét thứ sinh chiếm một lượng nhỏ.

Kết quả phân tích XRD cho thấy khoáng vật ở đây chủ yếu là sét kaolinite, chlorite, illite, smectite và một ít hỗn hợp sét illite-smectite; kết quả này chỉ ra rằng tập trầm tích BI.1 được thành tạo trong giai đoạn tạo đá sớm (eodiagenesis), trong đó sự thoái hóa của các khoáng vật sét cũng như hòa tan các khoáng vật không bền vững xảy ra rất yếu. Calcite thứ sinh xuất hiện không thường xuyên,

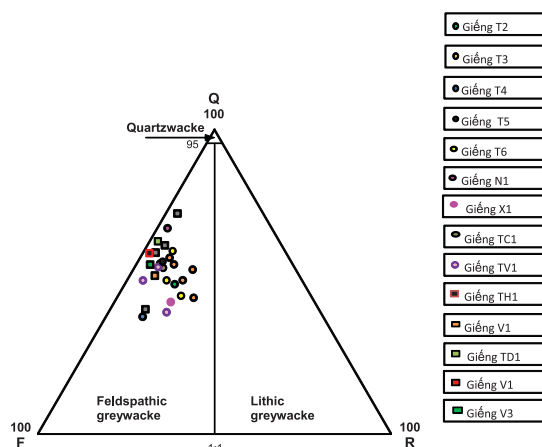
nhưng đôi khi xuất hiện với một lượng rất cao (dạng khả poikilotopic) như tại độ sâu 1.960m của giếng khoan V1; tại độ sâu 2.720,5m của giếng khoan T3; tại độ sâu 2.914m của giếng khoan T6 và tại vài độ sâu của giếng khoan N1. Ngoài ra, những khoáng vật thứ sinh khác (như siderite,



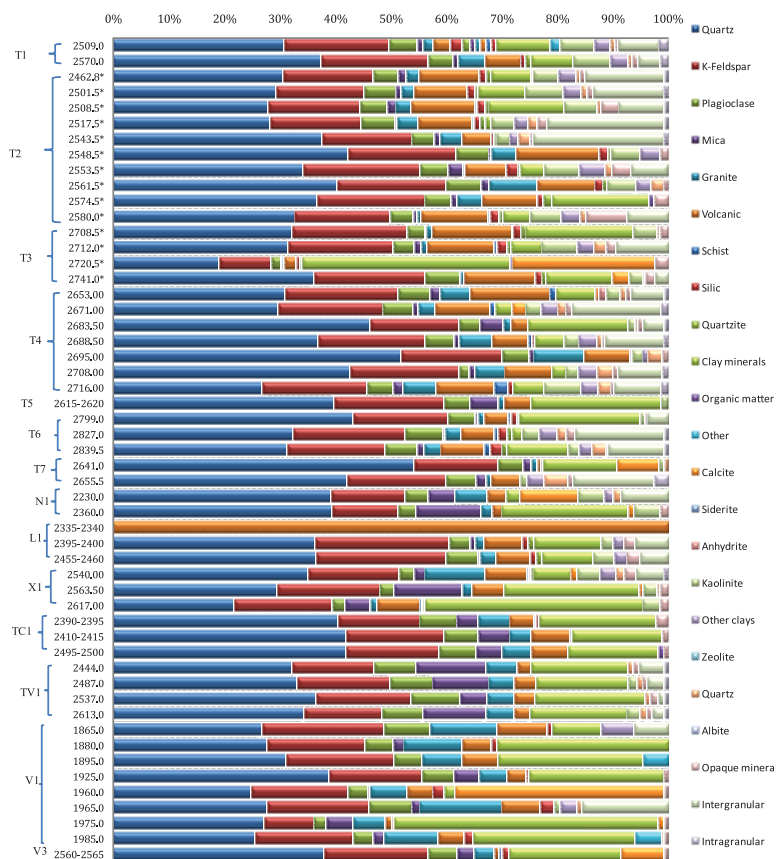
Hình 1. Phân loại sét - bột - cát theo Folk, Andrew và Lewis (1970). Tập trầm tích BI.1 - Phụ hệ tầng Bạch Hổ dưới - Miocen sớm



Hình 2. Phân loại cát kết với matrix < 15%, R.L. Folk (1974). Tập trầm tích BI.1 - Phụ hệ tầng Bạch Hổ dưới - Miocen sớm



Hình 3. Phân loại cát kết với matrix > 15%, R.L. Folk (1974). Tập trầm tích BI.1 - Phụ hệ tầng Bạch Hổ dưới - Miocen sớm



Hình 4. Thành phần thạch học Tập trầm tích BL.1- Phụ hệ tầng Bạch Hồ dưới

pyrite và quartz) cũng xuất hiện rải rác với một lượng nhỏ.

Đá trầm tích núi lửa (tuff) chỉ xuất hiện duy nhất tại khoảng độ sâu 2.335 - 2.340m ở giếng khoan L1, thành phần chủ yếu là mảnh vụn đá tro bụi núi lửa với kích thước hạt từ kích cỡ cát hạt thô đến kích cỡ cội. Đây có thể là một lớp cuội kết hoặc lớp phun trào nằm xen kẽ trong tập trầm tích này.

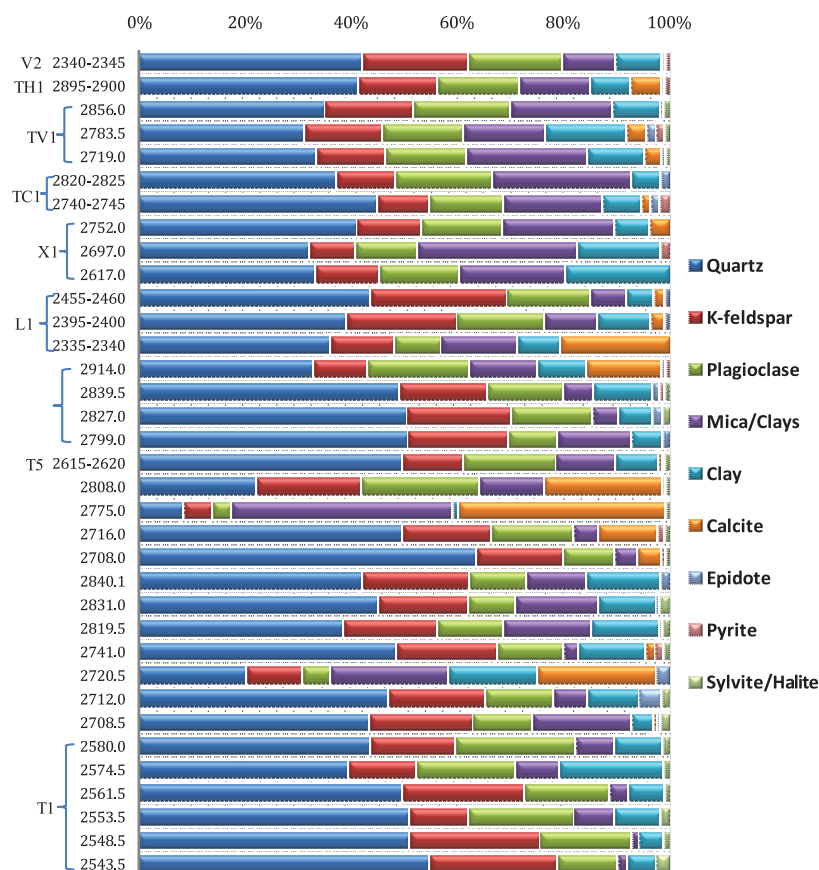
Từ những kết quả trên cho thấy tập trầm tích BL.1 - Phụ hệ tầng Bạch Hồ có nguồn gốc từ khối tầng lục địa như đá magma xâm nhập và đá magma phun trào. Từ đặc điểm kiến trúc thô dẫn lên của tập trầm tích cho thấy trầm tích của tập BL.1 được trầm tích trong môi trường đồng bằng sông - hồ với năng lượng dòng chảy thay đổi từ thấp đến cao do ảnh hưởng của mực nước thủy triều.

1.2. Những biến đổi sau trầm tích ảnh hưởng lên chất lượng rỗng - thấm của đá

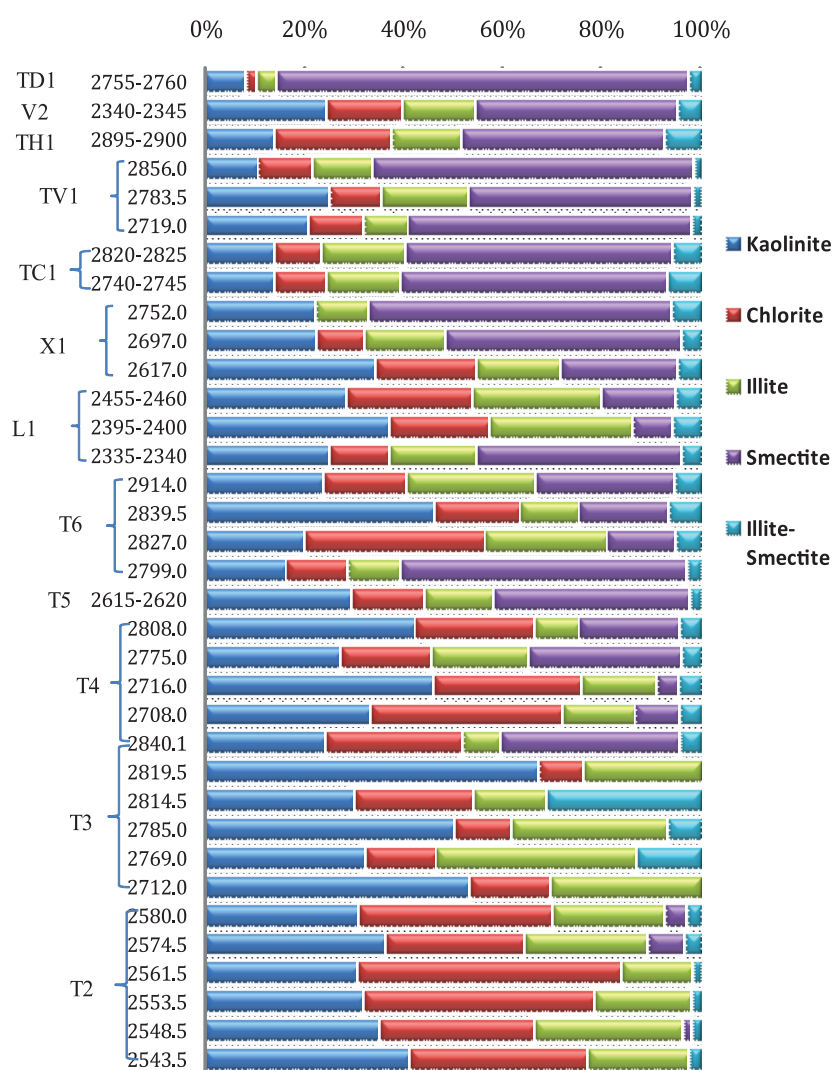
Nhìn chung cát kết trầm tích này bị biến đổi ở mức độ nhẹ với hàm lượng các khoáng vật thứ sinh thấp (<10%) gồm: kaolinite,

quartz, pyrite, siderite, albite và một số khoáng vật sét khác (Hình 4). Đôi chỗ, calcite xuất hiện với tỷ lệ rất lớn ở dạng khảm (poikilotopic). Hình 6 cho thấy khoáng vật sét chủ yếu là kaolinite với tỷ lệ ít hơn illite, chlorite. Hỗn hợp lớp illite-smectite xuất hiện một lượng ít hơn nhiều. Smectite xuất hiện tại một số giếng với tỷ lệ tương đối lớn. Điều này cho thấy đá ở trong giai đoạn thành tạo sớm.

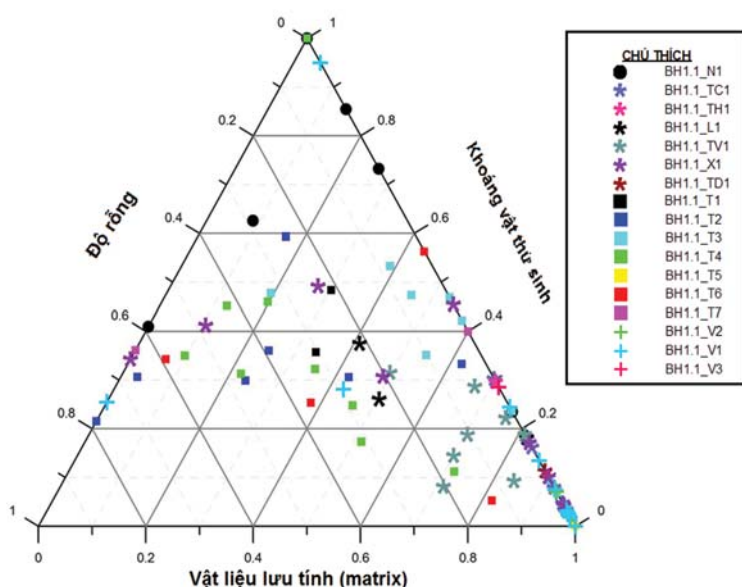
Chất lượng chứa của cát kết trong tập trầm tích BL.1 phân bố không đồng đều và phần lớn bị ảnh hưởng mạnh bởi sét đồng trầm tích và khoáng vật thứ sinh. Hình 7 cho thấy vật chất đồng trầm tích xuất hiện phổ biến trong tập trầm tích này, tuy nhiên khoáng vật thứ sinh chiếm một lượng nhỏ hơn, điều này đã làm giảm một phần rỗng - thấm của đá. Sự xuất hiện cục bộ của calcite dạng khảm (poikilotopic, ảnh 1) cũng làm ảnh hưởng mạnh đến sự liên thông của các hòng lỗ rỗng và làm giảm đáng kể chất lượng chứa của đá. Ngoài ra, những khoáng vật thứ sinh khác như siderite, pyrite và quartz với tỷ lệ nhỏ cũng ảnh hưởng ít nhiều đến độ rỗng và độ thấm của đá.



Hình 5. Kết quả phân tích toàn bộ đá Tập trầm tích BL.1- Phụ hệ tầng Bạch Hồ dưới



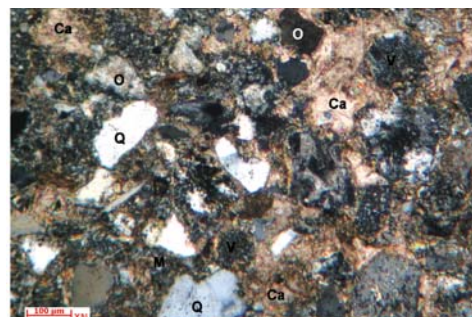
Hình 6. Thành phần khoáng vật sét Tập trầm tích BI.1 - Phụ hệ tầng Bạch Hổ dưới



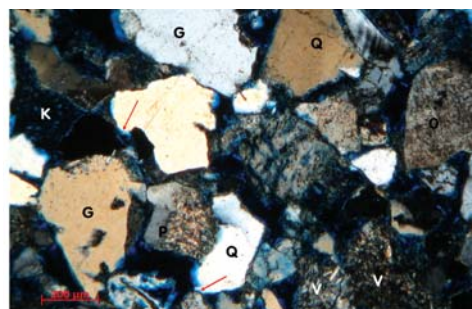
Hình 7. Mối tương quan giữa vật chất đồng trầm tích và khoáng vật thứ sinh đối với lỗ rỗng Tập trầm tích BI.1 - Phụ hệ tầng Bạch Hổ dưới - Miocen sớm

Nhìn chung, chất lượng độ rỗng của tập trầm tích BI.1 phân bố không đồng đều. Tại một số giếng khoan thuộc cấu tạo T có độ rỗng rất tốt như tại độ sâu 2.543,5m của giếng khoan T2 với 23,4%; tại độ sâu 2.827m và độ sâu 2839,5m của giếng khoan T6 với rỗng từ 10 - 15,8%; tại độ sâu 2655,5m của giếng khoan T7 với 14,4% rỗng; tại độ sâu 2485m của giếng khoan N1 với 20,2% rỗng. Đôi khi độ rỗng rất tốt (đạt 22%) tại độ sâu 2.475m của giếng khoan T1.

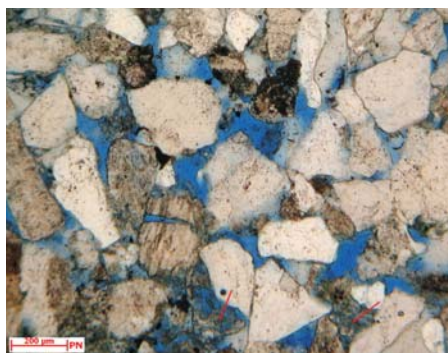
Kết quả phân tích SEM cho thấy lỗ rỗng ở đây chủ yếu là rỗng giữa các hạt có kích thước lỗ rỗng từ 30 - 100μm với phần nhỏ là vi rỗng trong sét (kích thước khoảng 1 - 2μm) và rỗng thứ sinh do sự hòa tan các khoáng vật feldspar. Ảnh lát mỏng thạch học (Ảnh 1, 2 và 3) cho thấy chất lượng chứa của cát kết tập trầm tích này rất tốt, tuy nhiên đôi chỗ độ rỗng bị ảnh hưởng bởi vật chất đồng trầm tích với lượng tương đối cao phần lớn là illite, smectite và một lượng nhỏ hơn là kaolinite, chlorite và hỗn hợp sét illite-smectite.



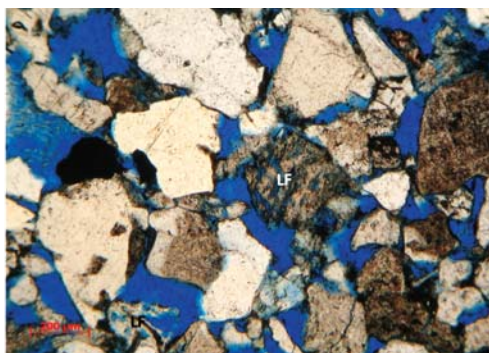
Ảnh 1. Độ sâu 2.914m - Giếng khoan T6: Đôi chỗ trong lỗ khoan, lỗ rỗng bị giảm do calcite poikilotopic và vật chất đồng trầm tích



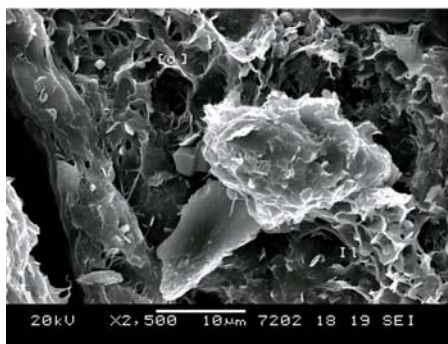
Ảnh 2. Độ sâu 2.475m - Giếng khoan X1: Cát kết arkose sạch, chọn lọc tốt bị nén ép ở mức độ yếu với hầu hết là tiếp xúc hạt dạng điểm. Đá bị xi măng hóa ở mức độ thấp với kaolinite, pyrite, thạch anh thứ sinh và một ít calcite



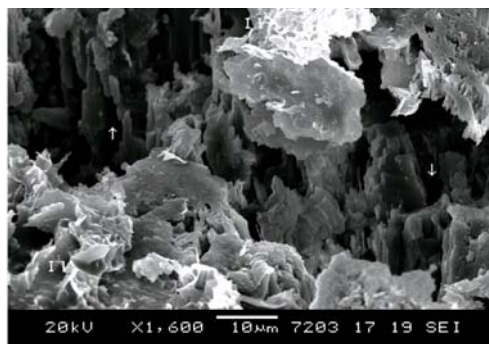
Ảnh 3. Độ sâu 2.827m - Giếng khoan T6: Cát rất sạch với độ lỗ rỗng tốt bao gồm rỗng nguyên sinh giữa các hạt và một phần được nâng cao bởi sự hòa tan khoáng vật feldspar (mũi tên đỏ).



Ảnh 4. Độ sâu 2.475m - Giếng khoan X1: Độ rỗng cực kỳ tốt với phần lớn là rỗng nguyên sinh giữa các hạt và một phần là rỗng thứ sinh trong hạt feldspar bị hòa tan (LF). Sự liên kết giữa các lỗ rỗng đã phần nào bị giảm do sự xuất hiện của một số khoáng vật thứ sinh như thạch anh và kaolinite



Ảnh 5. Độ sâu 2.827m - Giếng khoan T6: Hỗn hợp sét illite-smectite lấp đầy lỗ rỗng. Hỗn hợp sét này có tính trương nở, làm giảm đáng kể độ thấm của đá



Ảnh 6. Độ sâu 2.827m - Giếng khoan T6: Hạt feldspar bị hòa tan tạo rỗng thứ sinh, làm tăng độ rỗng toàn phần của mẫu

2. Phụ hệ tầng Bạch Hổ trên - Tập trầm tích BI.2

2.1. Đặc điểm thạch học

Tập trầm tích BI.2 thuộc Phụ hệ tầng Bạch Hổ trên đều bắt gặp ở hầu hết các giếng khoan tại khu vực phía Tây phần trung tâm bể Cửu Long. Trên cột địa tầng tổng hợp của khu vực nghiên cứu, tập trầm tích BI.2 là một tập sét màu xanh lục xám chen kẽ với những lớp cát kết và bột kết mỏng.

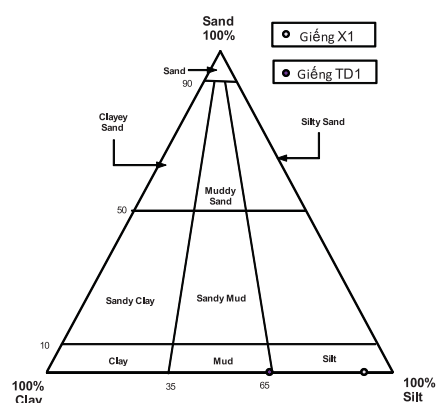
Kết quả phân tích lát mỏng thạch học thấy rằng bột kết (Hình 8) có thành phần chủ yếu là thạch anh với một lượng nhỏ feldspar và mảnh đá. Hạt vụn có hình dạng hạt phần lớn là bán góc cạnh đến bán tròn cạnh và được chọn lọc rất tốt. Đá bị nén ép ở mức độ yếu đến trung bình và đặc trưng bởi tiếp xúc giữa các hạt là điểm - đường. Đá bị xi măng hóa ở mức độ trung bình với lượng nhỏ các khoáng vật thứ sinh như kaolinite, thạch anh, calcite và pyrite. Khoáng vật sét chủ yếu là illite, chlorite, kaolinite và smectite với số lượng gần tương đương nhau; hỗn hợp

lớp illite-smectite chiếm một lượng rất nhỏ (thường khoảng 4,0%).

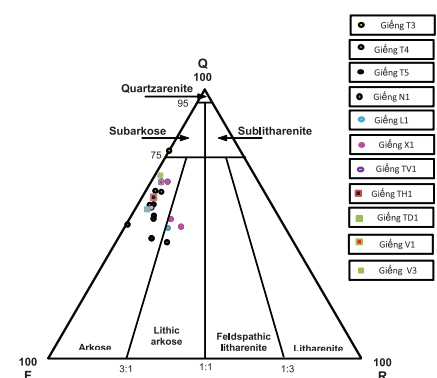
Đá cát kết ở Phụ hệ tầng trầm tích này được phân loại chủ yếu là arkose, lithic arkose và số ít được phân loại là feldspathic greywacke (Hình 9 và 10). Cát kết ở đây chủ yếu là cát kết hạt mịn đến hạt trung bình với độ chọn lọc phần lớn là trung bình đôi khi kém; hình dạng hạt đa phần là bán góc cạnh và bán tròn cạnh. Thành phần chủ yếu là thạch anh và một lượng nhỏ feldspar. Thành phần mảnh đá chiếm một lượng nhỏ chủ yếu là granite và volcanic; những mảnh đá khác như schist, quartzite thì xuất hiện với tỷ lệ nhỏ hơn. Kết quả phân tích XRD cho thấy, khoáng sét bao gồm kaolinite, chlorite, illite, smectite và hỗn hợp sét illite-smectite xuất hiện ít thường xuyên

hơn. Khoáng vật sét thứ sinh và một số khoáng vật thứ sinh khác như thạch anh và pyrite chiếm lượng trung bình cao. Ngoài ra, calcite dạng khảm (poikilotopic) xuất hiện cục bộ trong một số giếng khoan như ở tại độ sâu 2.272m (giếng khoan T3), 2.265mm (giếng khoan T1) và 2.140m (giếng khoan X1). Anhydrite xuất hiện rải rác tại vài giếng khoan V1, giếng khoan X1 và giếng khoan T5.

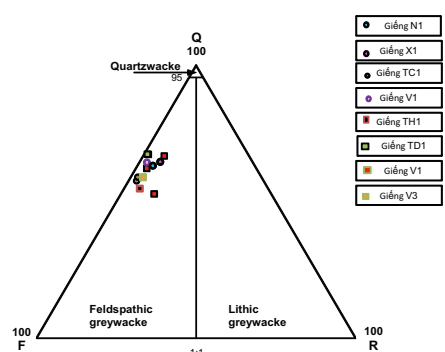
Kết quả nghiên cứu thạch học cho thấy đá trầm tích của tập trầm tích BI.2 - Phụ hệ tầng Bạch Hổ trên có nguồn gốc từ khối tầng lục địa như đá magma xâm nhập và đá magma phun trào. Từ kết quả phân tích lát mỏng thạch học và XRD có thể cho rằng tập trầm tích BI.2 được thành tạo trong giai đoạn thành tạo đá sớm (eodiagenesis) trong đó sự thay đổi của các khoáng vật sét và sự hòa tan các khoáng vật không bền vững xảy ra rất yếu. Cát kết trong tập trầm tích BI.2 là cát sạch với độ hạt đa phần mịn và độ trưởng thành về mặt kiến trúc tương đối cao. Từ đặc điểm kiến trúc của đá cho thấy trầm tích của tập trầm tích BI.2 được trầm tích trong môi trường năng lượng



Hình 8. Phân loại sét - bột - cát theo Folk, Andrew and Lewis (1970). Tập trầm tích Bl.2 - Phụ hệ tầng Bạch Hổ trên - Miocen sớm



Hình 9. Phân loại cát kết với hàm lượng matrix < 15%, R.L. Folk (1974). Tập trầm tích Bl.2 - Phụ hệ tầng Bạch Hổ trên - Miocen sớm



Hình 10. Phân loại cát kết với lượng matrix > 15%, R.L. Folk (1974). Tập trầm tích Bl.2 - Phụ hệ tầng Bạch Hổ trên - Miocen sớm

thấp đến trung bình và được lắng đọng trong môi trường hồ và môi trường đồng bằng ven biển.

2.2. Những biến đổi sau trầm tích ảnh hưởng lên chất lượng rỗng - thấm của đá

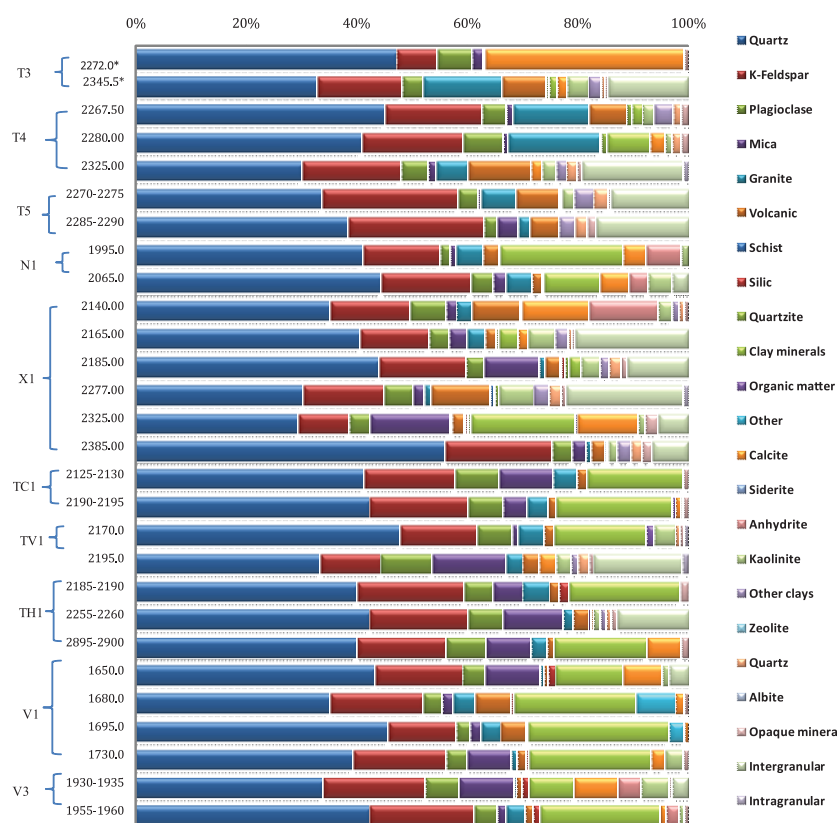
Cát kết của tập trầm tích này tương đối sạch và bị xi măng hóa ở mức độ thấp với lượng khoáng vật thứ sinh

(<10%) như thạch anh, khoáng vật carbonate như calcite và dolomite (Hình 11). Tuy nhiên, calcite dạng khảm (poikilotopic) xuất hiện cục bộ trong một số giếng khoan với hàm lượng rất lớn. Hình 13 minh họa khoáng vật sét xuất hiện một cách đồng đều như kaolinite, chlorite, illite, smectite trong đó hỗn hợp sét illite-smectite xuất hiện ít hơn.

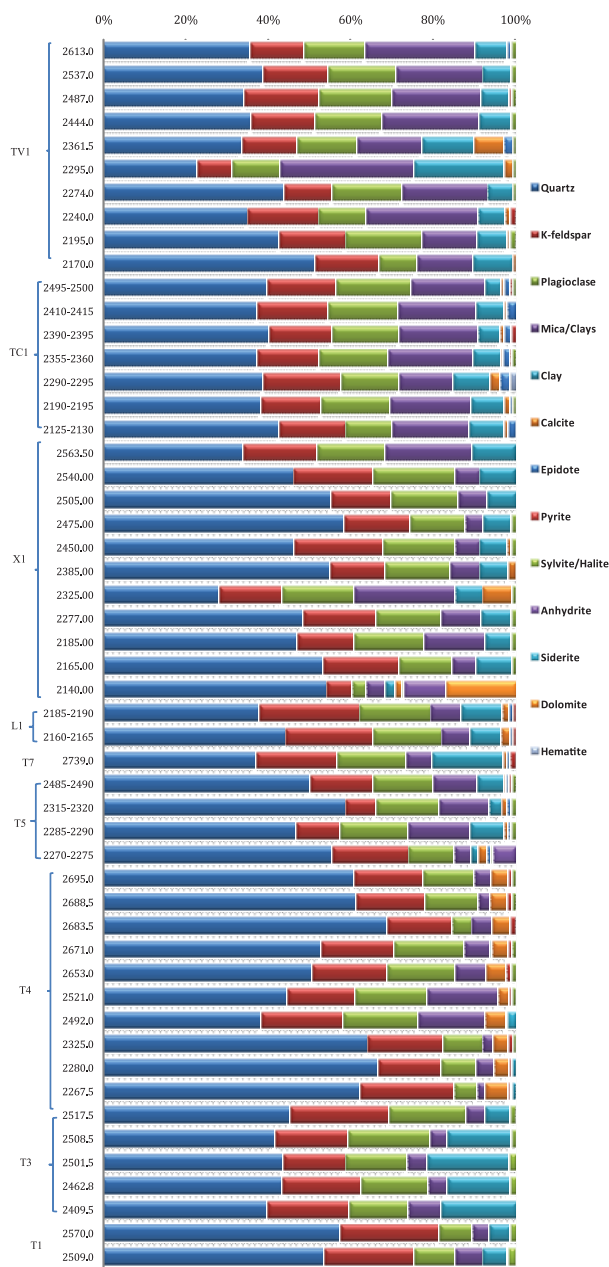
Hình 14 minh họa mối quan hệ giữa thành phần sét nền - khoáng vật thứ sinh và độ rỗng. Độ rỗng của tập trầm tích này được đánh giá là khá tốt với kích thước lỗ rỗng từ 20 - 70μm. Độ rỗng phân bố không đồng đều trong tập trầm tích này, phần lớn xuất hiện ở các giếng khoan T3 (chiếm khoảng 14,2%), giếng khoan T4 (khoảng 18,2%), giếng khoan T5 (13,6 - 16,2%), giếng khoan TV1 (khoảng 5 - 16,0%), giếng khoan X1 (khoảng

5 - 20,0%), và giếng khoan N1 (độ rỗng chiếm từ 25,8 - 28,8%). Tuy nhiên, độ rỗng tại một số giếng khoan như giếng khoan V1, giếng khoan TD1 và giếng khoan TC1 cực kỳ kém hoặc có thể bỏ qua.

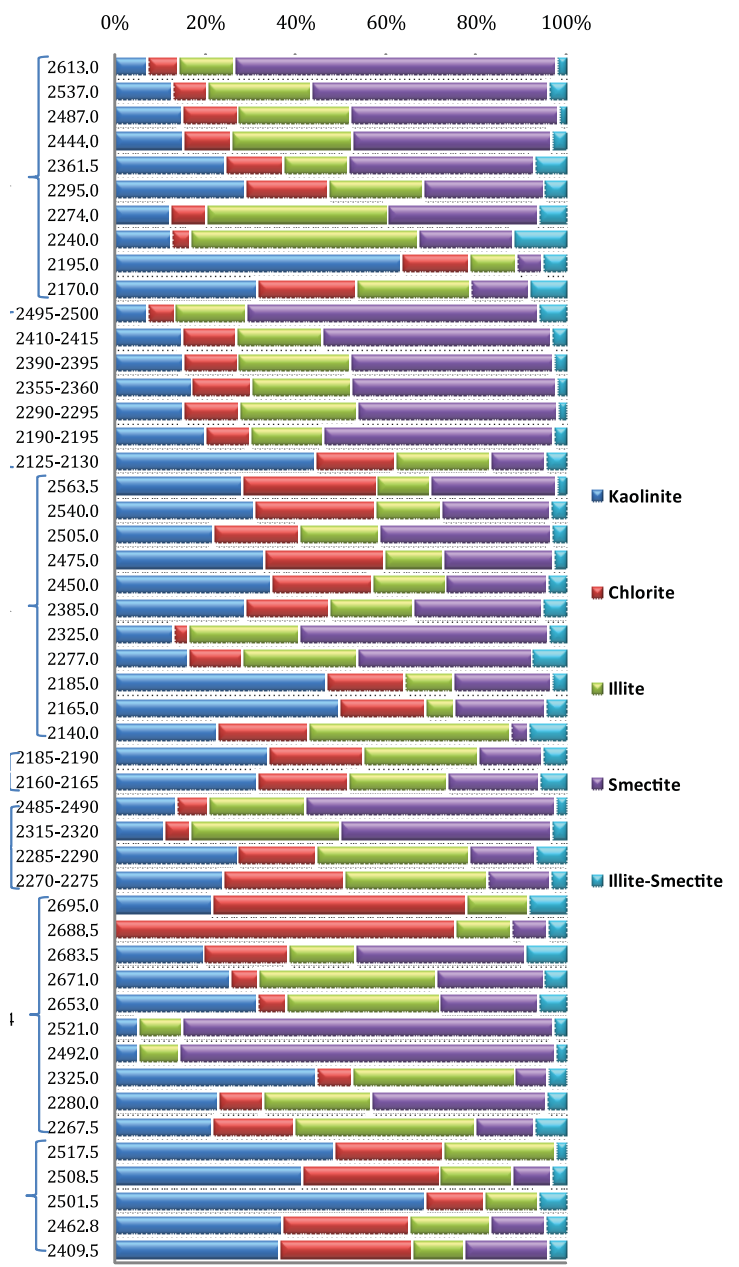
Nguyên nhân chính làm phá hủy độ thấm của tập trầm tích này là sự xuất hiện của khoáng vật sét đồng trầm tích như kaolinite, chlorite, illite, smectite và một phần là các khoáng vật thứ sinh thạch anh, khoáng vật carbonate (cả calcite và dolomite) và khoáng vật sét như kaolinite, chlorite, illite. Tập hợp các khoáng vật thứ sinh trám những lỗ rỗng giữa các hạt tạo ra vi rỗng và làm giảm sự liên thông giữa các hòng lỗ rỗng cũng như độ thấm của đá (xem ảnh lát mỏng và SEM). Ngoài ra, xi măng calcite xuất hiện cục bộ với tỷ lệ rất lớn cũng ảnh hưởng đến độ thấm cũng như chất lượng chứa của tập trầm tích này.



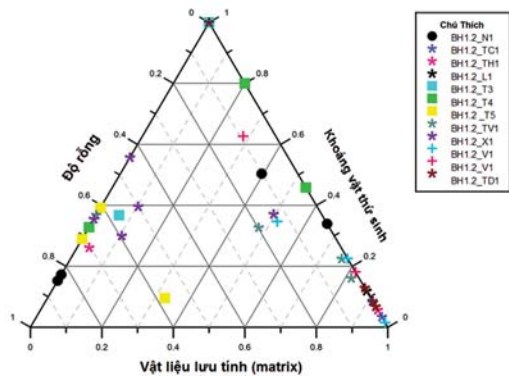
Hình 11. Thành phần thạch học Tập trầm tích Bl.2 - Phụ hệ tầng Bạch Hổ trên



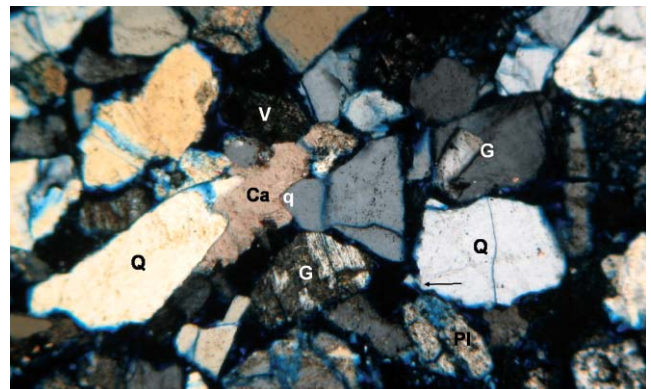
Hình 12. Kết quả phân tích toàn bộ đá Tập trầm tích BI.2 - Phụ hệ tầng Bạch Hổ trên



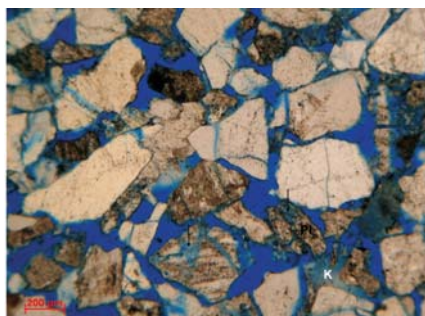
Hình 13. Thành phần khoáng vật sét Tập trầm tích BI.2 - Phụ hệ tầng Bạch Hổ trên



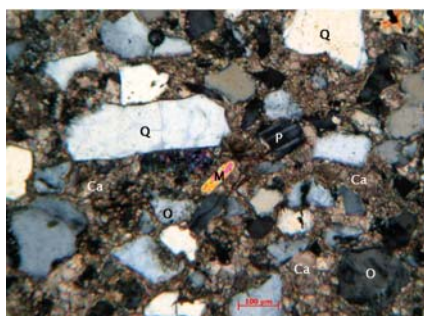
Hình 14. Mối tương quan giữa vật chất đồng trầm tích và khoáng vật thứ sinh đối với lỗ rỗng Tập trầm tích BI.2 - Phụ hệ tầng Bạch Hổ dưới - Miocen sớm



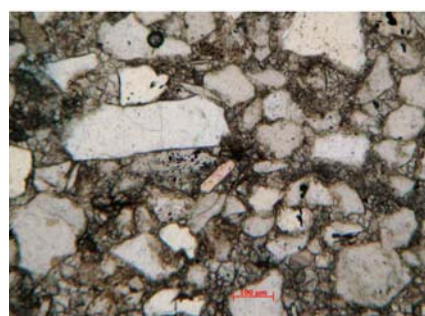
Ảnh 7. Độ sâu 2.325m - Giếng khoan T4: Calcite thứ sinh và quartz thứ sinh lấp lỗ rỗng



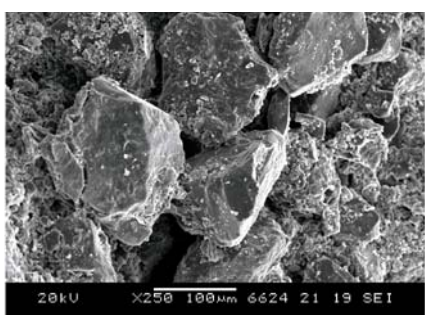
Ảnh 8. Độ sâu 2.325m - Giếng khoan T4: Độ rỗng cực tốt nhưng hệ thống liên kết giữa các lỗ rỗng đã bị giảm một phần do thạch anh, calcite và kaolinite



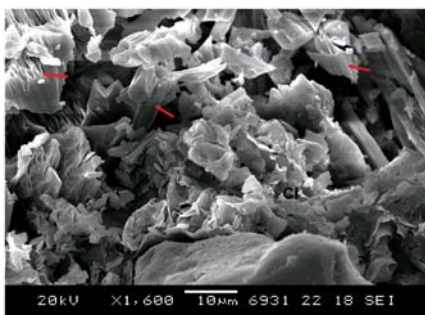
Ảnh 9. Độ sâu 2.272m - Giếng khoan T3: Đôi chỗ xi măng calcite dạng khảm lấp hết lỗ rỗng



Ảnh 10. Độ sâu 2.272m - Giếng khoan T3: Đá chặt xít và không có rỗng do calcite dạng khảm



Ảnh 11. Độ sâu 2.185 - 2.190m - Giếng khoan TH1: Cát kết hạt mịn, chọn lọc trung bình Độ rỗng tương đối tốt với phần lớn là rỗng giữa các hạt. Tuy nhiên hệ thống liên thông giữa các lỗ rỗng đã bị giảm do các khoáng vật sét thứ sinh và thạch anh thứ sinh.



Ảnh 12. Độ sâu 2.160 - 2.165m - Giếng khoan L1: Độ rỗng một phần được tốt hơn do sự hòa tan những hạt vụn không bền vững như hạt feldspar tạo lỗ rỗng thứ sinh (arrow). Hạt feldspar đã một phần bị thay thế bởi các khoáng vật sét (Cl) như illite-smectite và smectite-chlorite.

IV. Kết luận

Nhìn chung khả năng chứa của đá tuổi Miocen sớm tại khu vực phía Tây phần trung tâm bể Cửu Long có độ rỗng tương đối tốt, thường tập trung tại hầu hết các giếng khoan ở cánh phía

Đông và một số giếng khoan ở cánh phía Tây. Tuy nhiên, sự xuất hiện của vật chất đồng trầm tích, khoáng vật thứ sinh và một phần do sự nén ép đã làm giảm cục bộ độ rỗng và độ thấm của tập trầm tích này.

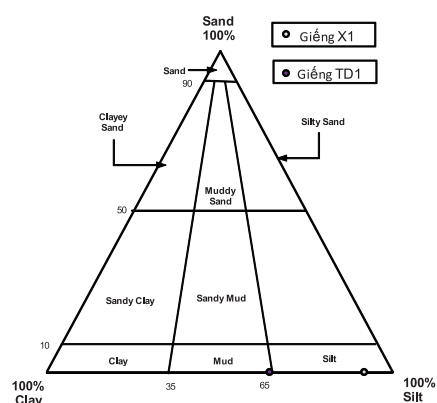
- Trầm tích tập Bl.1 phần lớn là cát kết xen kẽ với sét kết, bột kết và đá trầm tích núi lửa (tuff). Đá cát kết dạng feldspathic greywacke, lithic arkose, arkose với kích thước hạt mịn đến hạt trung bình. Hạt vụn có hình dạng hạt đa phần là bán góc cạnh đến bán tròn cạnh với độ chọn lọc trung bình đến trung bình tốt cùng với tiếp xúc hạt kiểu trôi nổi, điểm và đường thẳng. Trầm tích của tập Bl.1 được lắng đọng bởi dòng chảy năng lượng từ thấp đến cao với ảnh hưởng của thủy triều và được trầm tích trong môi trường đồng bằng sông. Chất lượng chứa của tập cát kết trong phụ tập trầm tích Bl.1 phân bố không đồng đều và phần lớn bị ảnh hưởng mạnh bởi vật chất đồng trầm tích và khoáng vật thứ sinh. Vài nơi trong cấu tạo T có độ rỗng rất tốt như tại độ sâu 2.543,5m giếng khoan T2 với 23,4%; tại độ sâu 2.827m và độ sâu 2.839,5m giếng khoan T6 với rỗng từ 10 - 15,8%; tại độ sâu 2.655,5m giếng khoan T7 với 14,4% rỗng; ở cánh phía Tây giếng khoan N1 tại độ sâu 2.485m với 20,2% độ rỗng.

- Trầm tích tập Bl.2 một tập

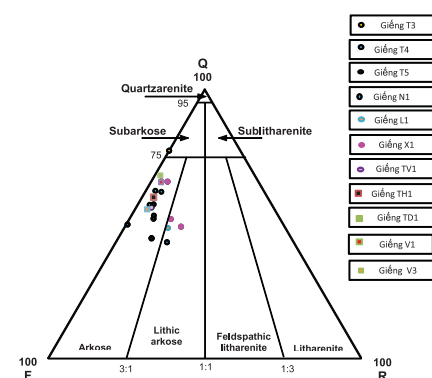
sét màu xanh lục xám xen kẽ với những lớp cát kết và bột kết mỏng. Đá cát kết hạt mịn đến hạt trung được phân loại chủ yếu là arkose, lithic arkose và ít là feldspathic greywacke. Độ chọn lọc phần lớn là trung bình, hình dạng hạt đa phần là bán góc cạnh và bán tròn cạnh. Cát kết trong tập trầm tích Bl.2 là cát sạch có độ trưởng thành về mặt kiến trúc tương đối cao. Trầm tích của tập trầm tích Bl.2 được trầm tích trong môi trường năng lượng thấp đến trung bình và được lắng đọng trong môi trường hồ và đồng bằng ven biển. Độ rỗng của tập trầm tích Bl.2 được đánh giá là khá tốt, nhưng phân bố không đều trong khu vực nghiên cứu. Phần lớn độ rỗng xuất hiện tại các giếng khoan trong cấu tạo T và tập trung nhiều tại các giếng khoan T3 (đạt 14,2%), giếng khoan T4 (18,2%), giếng khoan T5 (13,6 - 16,2%), giếng khoan TV1 (5 - 16%), giếng khoan X1 (5 - 20%) và giếng khoan N1 (25,8 - 28,8%). Tuy nhiên, độ rỗng của một số giếng ở phía Tây của khu vực nghiên cứu thì rất kém.

Tài liệu tham khảo

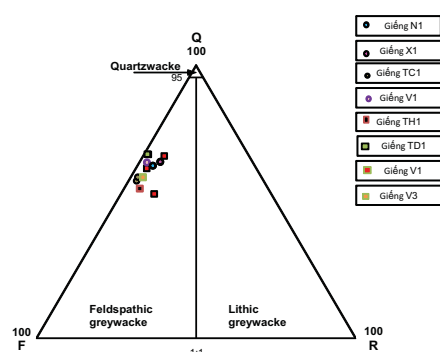
1. Kết quả và số liệu phân tích thạch học, SEM và XRD tại bể Cửu Long.
2. Techniques in sedimentology. Maurice Tucker. March 1988.
3. Sandstone depositional environment. APPG Memoir 31. 1983.



Hình 8. Phân loại sét - bột - cát theo Folk, Andrew and Lewis (1970). Tập trầm tích B1.2 - Phụ hệ tầng Bạch Hổ trên - Miocen sớm



Hình 9. Phân loại cát kết với hàm lượng matrix < 15%, R.L. Folk (1974). Tập trầm tích B1.2 - Phụ hệ tầng Bạch Hổ trên - Miocen sớm



Hình 10. Phân loại cát kết với lượng matrix > 15%, R.L. Folk (1974). Tập trầm tích B1.2 - Phụ hệ tầng Bạch Hổ trên - Miocen sớm

thấp đến trung bình và được lắng đọng trong môi trường hồ và môi trường đồng bằng ven biển.

2.2. Những biến đổi sau trầm tích ảnh hưởng lên chất lượng rỗng - thấm của đá

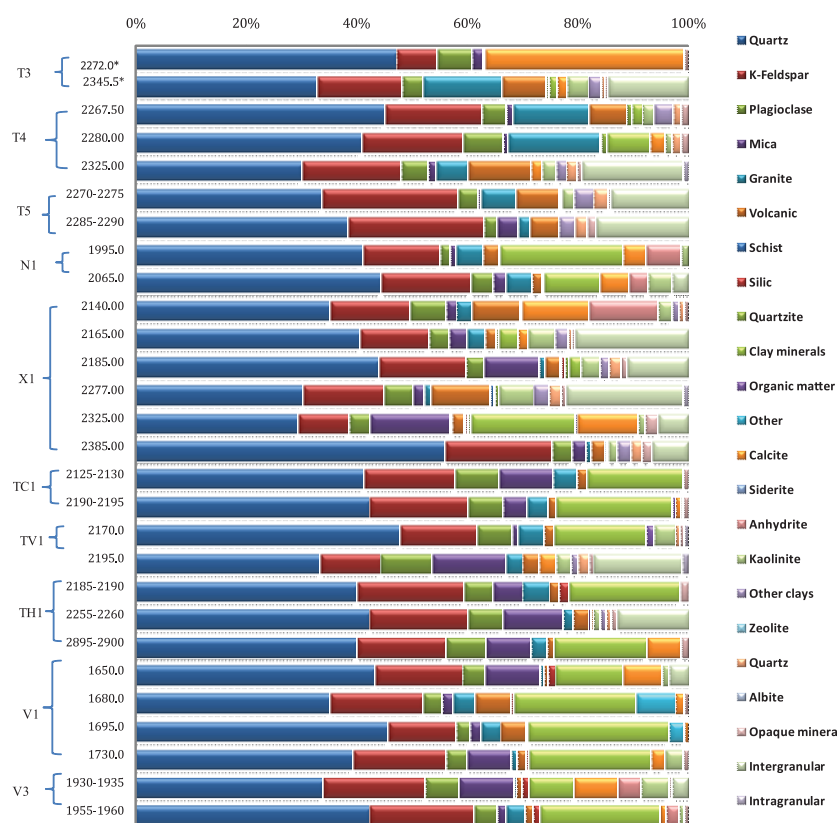
Cát kết của tập trầm tích này tương đối sạch và bị xi măng hóa ở mức độ thấp với lượng khoáng vật thứ sinh

(<10%) như thạch anh, khoáng vật carbonate như calcite và dolomite (Hình 11). Tuy nhiên, calcite dạng khảm (poikilotopic) xuất hiện cục bộ trong một số giếng khoan với hàm lượng rất lớn. Hình 13 minh họa khoáng vật sét xuất hiện một cách đồng đều như kaolinite, chlorite, illite, smectite trong đó hỗn hợp sét illite-smectite xuất hiện ít hơn.

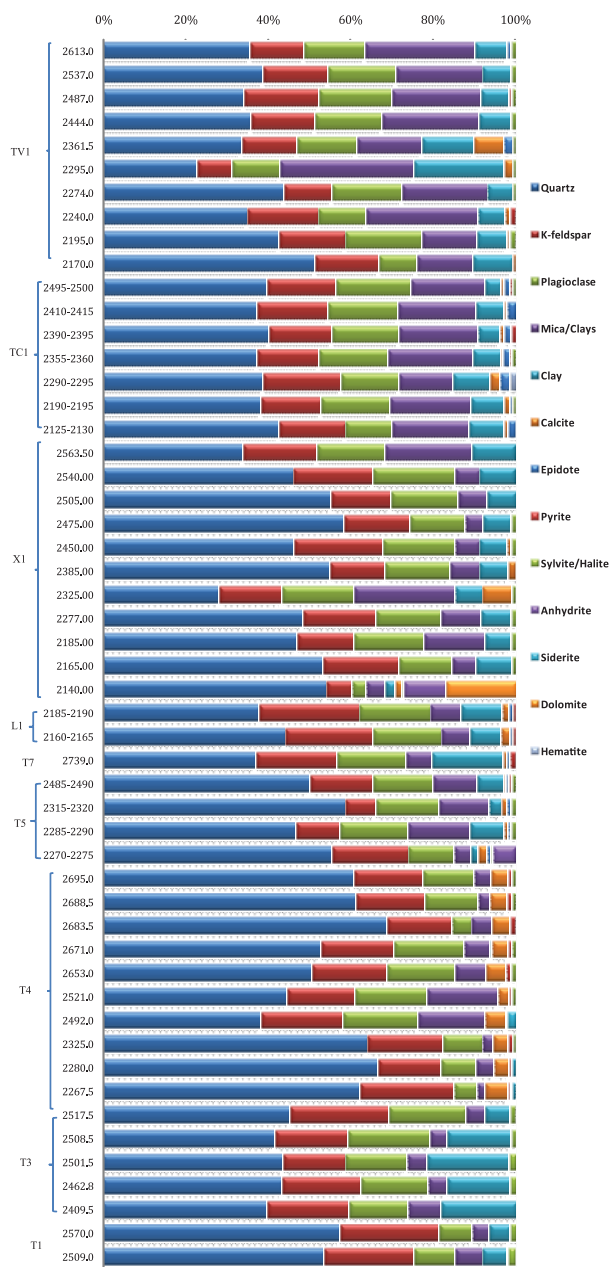
Hình 14 minh họa mối quan hệ giữa thành phần sét nền - khoáng vật thứ sinh và độ rỗng. Độ rỗng của tập trầm tích này được đánh giá là khá tốt với kích thước lỗ rỗng từ 20 - 70μm. Độ rỗng phân bố không đồng đều trong tập trầm tích này, phần lớn xuất hiện ở các giếng khoan T3 (chiếm khoảng 14,2%), giếng khoan T4 (khoảng 18,2%), giếng khoan T5 (13,6 - 16,2%), giếng khoan TV1 (khoảng 5 - 16,0%), giếng khoan X1 (khoảng

5 - 20,0%), và giếng khoan N1 (độ rỗng chiếm từ 25,8 - 28,8%). Tuy nhiên, độ rỗng tại một số giếng khoan như giếng khoan V1, giếng khoan TD1 và giếng khoan TC1 cực kỳ kém hoặc có thể bỏ qua.

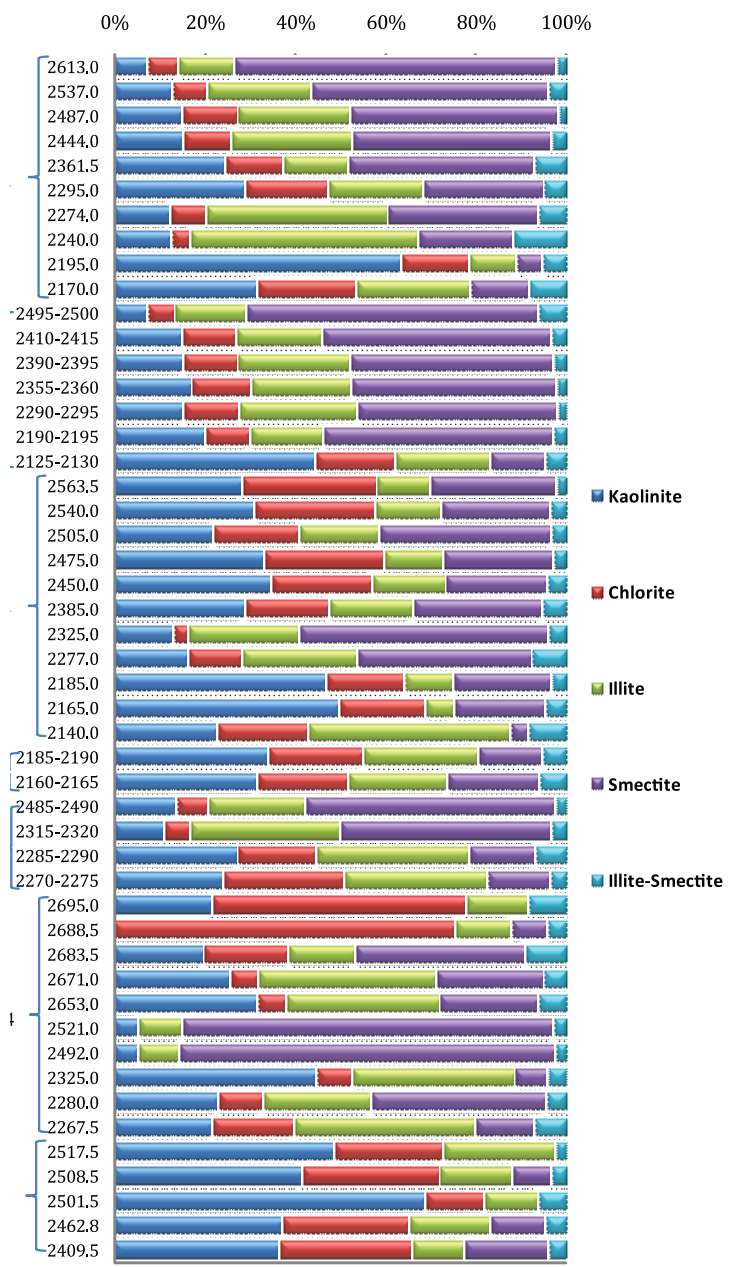
Nguyên nhân chính làm phá hủy độ thấm của tập trầm tích này là sự xuất hiện của khoáng vật sét đồng trầm tích như kaolinite, chlorite, illite, smectite và một phần là các khoáng vật thứ sinh thạch anh, khoáng vật carbonate (cả calcite và dolomite) và khoáng vật sét như kaolinite, chlorite, illite. Tập hợp các khoáng vật thứ sinh trám những lỗ rỗng giữa các hạt tạo ra vi rỗng và làm giảm sự liên thông giữa các hòng lỗ rỗng cũng như độ thấm của đá (xem ảnh lát mỏng và SEM). Ngoài ra, xi măng calcite xuất hiện cục bộ với tỷ lệ rất lớn cũng ảnh hưởng đến độ thấm cũng như chất lượng chứa của tập trầm tích này.



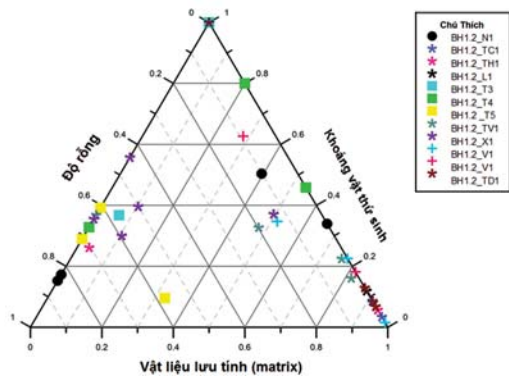
Hình 11. Thành phần thạch học Tập trầm tích B1.2 - Phụ hệ tầng Bạch Hổ trên



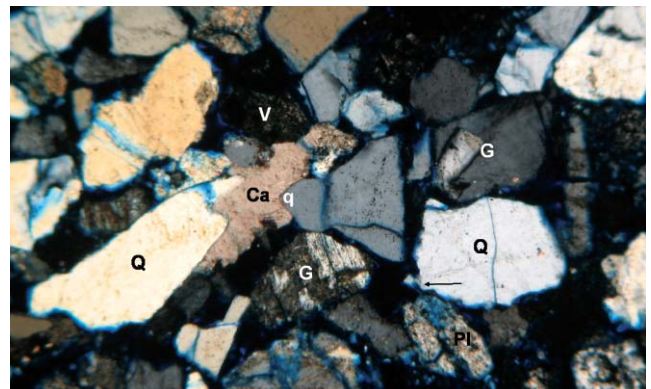
Hình 12. Kết quả phân tích toàn bộ đá Tập trầm tích BI.2 - Phụ hệ tầng Bạch Hổ trên



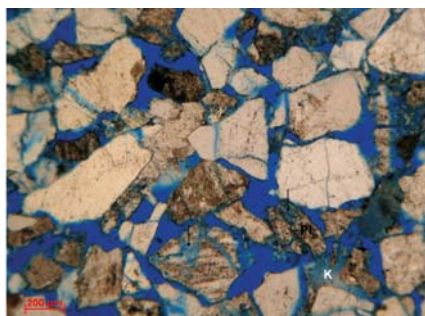
Hình 13. Thành phần khoáng vật sét Tập trầm tích BI.2 - Phụ hệ tầng Bạch Hổ trên



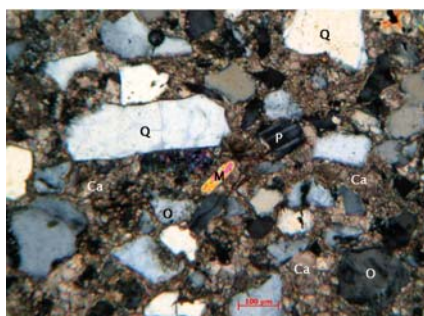
Hình 14. Mối tương quan giữa vật chất đồng trầm tích và khoáng vật thứ sinh đối với lỗ rỗng Tập trầm tích BI.2 - Phụ hệ tầng Bạch Hổ dưới - Miocen sớm



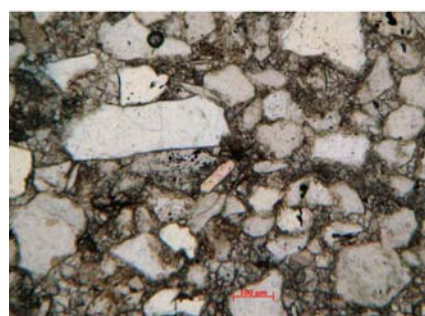
Ảnh 7. Độ sâu 2.325m - Giếng khoan T4: Calcite thứ sinh và quartz thứ sinh lấp lỗ rỗng



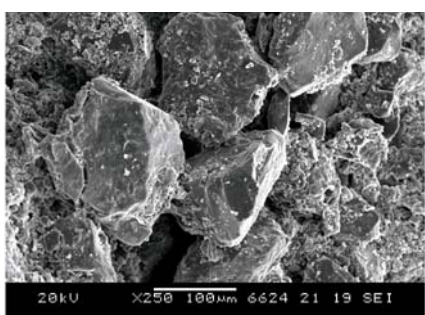
Ảnh 8. Độ sâu 2.325m - Giếng khoan T4: Độ rỗng cực tốt nhưng hệ thống liên kết giữa các lỗ rỗng đã bị giảm một phần do thạch anh, calcite và kaolinite



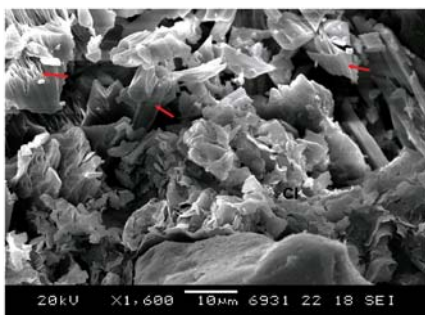
Ảnh 9. Độ sâu 2.272m - Giếng khoan T3: Đôi chỗ xi măng calcite dạng khảm lấp hết lỗ rỗng



Ảnh 10. Độ sâu 2.272m - Giếng khoan T3: Đá chặt xít và không có rỗng do calcite dạng khảm



Ảnh 11. Độ sâu 2.185 - 2.190m - Giếng khoan TH1: Cát kết hạt mịn, chọn lọc trung bình Độ rỗng tương đối tốt với phần lớn là rỗng giữa các hạt. Tuy nhiên hệ thống liên thông giữa các lỗ rỗng đã bị giảm do các khoáng vật sét thứ sinh và thạch anh thứ sinh.



Ảnh 12. Độ sâu 2.160 - 2.165m - Giếng khoan L1: Độ rỗng một phần được tốt hơn do sự hòa tan những hạt vụn không bền vững như hạt feldspar tạo lỗ rỗng thứ sinh (arrow). Hạt feldspar đã một phần bị thay thế bởi các khoáng vật sét (Cl) như illite-smectite và smectite-chlorite.

IV. Kết luận

Nhìn chung khả năng chứa của đá tuổi Miocen sớm tại khu vực phía Tây phần trung tâm bể Cửu Long có độ rỗng tương đối tốt, thường tập trung tại hầu hết các giếng khoan ở cánh phía

Đông và một số giếng khoan ở cánh phía Tây. Tuy nhiên, sự xuất hiện của vật chất đồng trầm tích, khoáng vật thứ sinh và một phần do sự nén ép đã làm giảm cục bộ độ rỗng và độ thấm của tập trầm tích này.

- Trầm tích tập Bl.1 phần lớn là cát kết xen kẽ với sét kết, bột kết và đá trầm tích núi lửa (tuff). Đá cát kết dạng feldspathic greywacke, lithic arkose, arkose với kích thước hạt mịn đến hạt trung bình. Hạt vụn có hình dạng hạt đa phần là bán góc cạnh đến bán tròn cạnh với độ chọn lọc trung bình đến trung bình tốt cùng với tiếp xúc hạt kiểu trôi nổi, điểm và đường thẳng. Trầm tích của tập Bl.1 được lắng đọng bởi dòng chảy năng lượng từ thấp đến cao với ảnh hưởng của thủy triều và được trầm tích trong môi trường đồng bằng sông. Chất lượng chứa của tập cát kết trong phụ tập trầm tích Bl.1 phân bố không đồng đều và phần lớn bị ảnh hưởng mạnh bởi vật chất đồng trầm tích và khoáng vật thứ sinh. Vài nơi trong cấu tạo T có độ rỗng rất tốt như tại độ sâu 2.543,5m giếng khoan T2 với 23,4%; tại độ sâu 2.827m và độ sâu 2.839,5m giếng khoan T6 với rỗng từ 10 - 15,8%; tại độ sâu 2.655,5m giếng khoan T7 với 14,4% rỗng; ở cánh phía Tây giếng khoan N1 tại độ sâu 2.485m với 20,2% độ rỗng.

- Trầm tích tập Bl.2 một tập

sét màu xanh lục xám xen kẽ với những lớp cát kết và bột kết mỏng. Đá cát kết hạt mịn đến hạt trung được phân loại chủ yếu là arkose, lithic arkose và ít là feldspathic greywacke. Độ chọn lọc phần lớn là trung bình, hình dạng hạt đa phần là bán góc cạnh và bán tròn cạnh. Cát kết trong tập trầm tích Bl.2 là cát sạch có độ trưởng thành về mặt kiến trúc tương đối cao. Trầm tích của tập trầm tích Bl.2 được trầm tích trong môi trường năng lượng thấp đến trung bình và được lắng đọng trong môi trường hồ và đồng bằng ven biển. Độ rỗng của tập trầm tích Bl.2 được đánh giá là khá tốt, nhưng phân bố không đều trong khu vực nghiên cứu. Phần lớn độ rỗng xuất hiện tại các giếng khoan trong cấu tạo T và tập trung nhiều tại các giếng khoan T3 (đạt 14,2%), giếng khoan T4 (18,2%), giếng khoan T5 (13,6 - 16,2%), giếng khoan TV1 (5 - 16%), giếng khoan X1 (5 - 20%) và giếng khoan N1 (25,8 - 28,8%). Tuy nhiên, độ rỗng của một số giếng ở phía Tây của khu vực nghiên cứu thì rất kém.

Tài liệu tham khảo

1. Kết quả và số liệu phân tích thạch học, SEM và XRD tại bể Cửu Long.
2. Techniques in sedimentology. Maurice Tucker. March 1988.
3. Sandstone depositional environment. APPG Memoir 31. 1983.