

# Đánh giá môi trường trầm tích lô 102, bồn trũng Sông Hồng trên cơ sở minh giải tài liệu địa vật lý giếng khoan

- Nguyễn Thị Ngọc Thanh
- Bùi Thị Luận

Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG-HCM

( Bài nhận ngày 26 tháng 03 năm 2015, nhận đăng ngày 12 tháng 01 năm 2016)

## TÓM TẮT

*Minh giải tài liệu địa vật lý giếng khoan giúp xác định tướng đá nhằm phục hồi môi trường trầm tích của lô 102 thuộc bồn trũng Sông Hồng, góp phần trong việc xác định không gian phân bố các tầng đá sinh, chứa và chẵn ở khu vực nghiên cứu, góp phần trong công tác tìm kiếm thăm dò dầu khí. Kết quả minh giải tài liệu địa vật lý giếng khoan lô 102 thuộc bồn trũng Sông Hồng cho thấy một số đơn vị môi trường trầm tích như sau: Tầng trầm tích Oligocene được lắng đọng*

*trong môi trường trầm tích tam giác châu với các tướng đá như: trầm tích ao hồ, đầm lầy và đồng bằng tam giác châu; tầng trầm tích Miocene dưới được lắng đọng trong môi trường trầm tích ven biển với các tướng đá như: trầm tích đới ven biển, phẳng thủy triều, lagoon và dòng chảy, tầng trầm tích Miocene giữa được lắng đọng trong môi trường trầm tích sông với các tướng đá như: trầm tích sông, trầm tích đới ven biển và các dòng chảy của sông.*

**Từ khóa:** tướng đá, môi trường trầm tích, địa vật lý giếng khoan, tam giác châu, sông, biển nông.

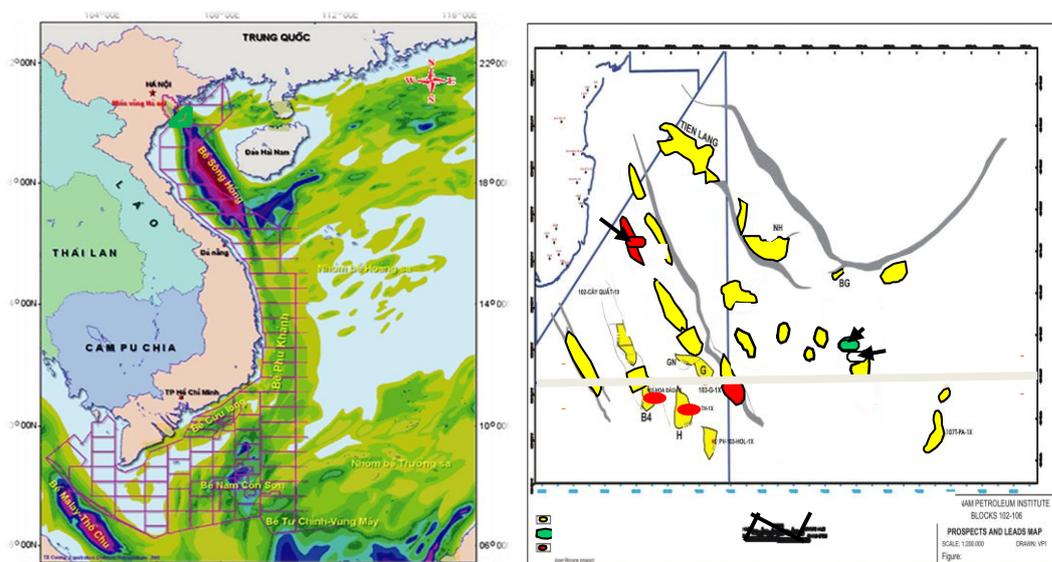
## MỞ ĐẦU

Bồn trũng Sông Hồng nằm về phía Bắc của Việt Nam trải dài từ 105<sup>0</sup>30 – 110<sup>0</sup>30 kinh độ Đông, 14<sup>0</sup>30 – 21<sup>0</sup>00 vĩ độ Bắc. Bồn trũng có một phần nhỏ diện tích nằm trên đất liền thuộc đồng bằng Sông Hồng, còn lại phần lớn là thuộc vùng biển vịnh Bắc Bộ và biển miền Trung; bắt đầu từ Quảng Ninh (phần lớn thuộc Miền Bắc – Việt Nam) đến Bình Định [3-4].

Bồn trầm tích có dạng hình thoi kéo dài từ miền vông Hà Nội ra đến Vịnh Bắc Bộ và một phần ven biển miền Trung với lớp phủ trầm tích

Đệ Tam dày hơn 14 km. Phía Tây bồn trôi lộ các đá móng Paleozoi – Mesozoi, phía Đông Bắc tiếp giáp với bể Tây Lôi Châu (Weizou Basin); phía Đông trôi lộ đá móng Paleozoi – Mesozoi đảo Hải Nam, Đông Nam Hải Nam và bể Hoàng Sa, phía Nam tiếp giáp bể trầm tích Phú Khánh [3-4].

Bể Sông Hồng rộng lớn với cấu trúc địa chất phức tạp thay đổi dần từ đất liền ra biển theo hướng Tây Bắc – Đông Nam và Nam, chia thành ba vùng địa chất chính: vùng Tây Bắc, vùng Trung Tâm và vùng phía Nam.



**Hình 1.** Vị trí địa lý của bồn trũng Sông Hồng trên khu vực biển Đông và lô 102 [2]

Vị trí vùng nghiên cứu thuộc Lô 102 - bồn trũng Sông Hồng cách thềm lục địa 50 km tính từ Hải Phòng với mực nước sâu từ 25 – 30 m, xung quanh là các lô 106, 103 – 107 và Miền Vống Hà Nội (MVHN) (Hình 1).

**VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP**

**Tài liệu**

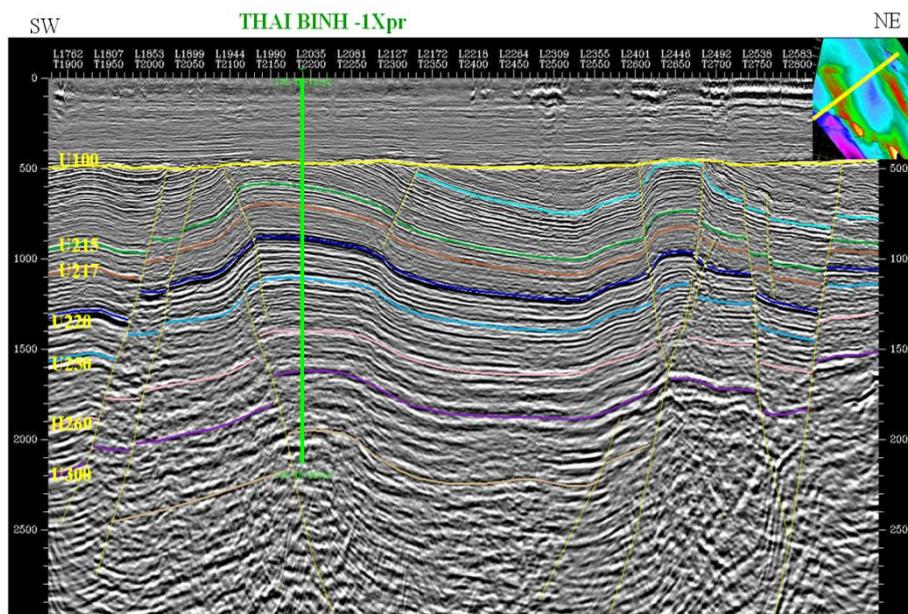
Để thực hiện nội dung bài báo tác giả đã thu thập, phân tích và tổng hợp các tài liệu của các công ty Dầu khí.

Tham khảo các tài liệu đã công bố về địa chất khu vực lô 102 và bồn trũng Sông Hồng. Minh giải tài liệu địa vật giếng khoan, tài liệu Mudlog trong phạm vi khu vực nghiên cứu.

**Phương pháp nghiên cứu**

*Thu thập tài liệu địa chấn*

Trên cơ sở tài liệu địa chấn địa tầng phân tập của giếng khoan Thái Bình – 1X, cho thấy các ranh giới (marker) từng tập trầm tích của giếng khoan 102 – TB – 1X (Hình 2).



**Hình 2.** Bảng địa chấn tổng hợp phân chia các tập địa chấn - địa tầng [2]

Dựa trên bảng địa chấn tổng hợp kết hợp với tài liệu địa chất tại các khu vực lân cận của vùng nghiên cứu, cho thấy địa tầng của giếng khoan 102-TB-1X như sau ở Bảng 1.

**Bảng 1.** Địa tầng của giếng khoan 102-TB-1X

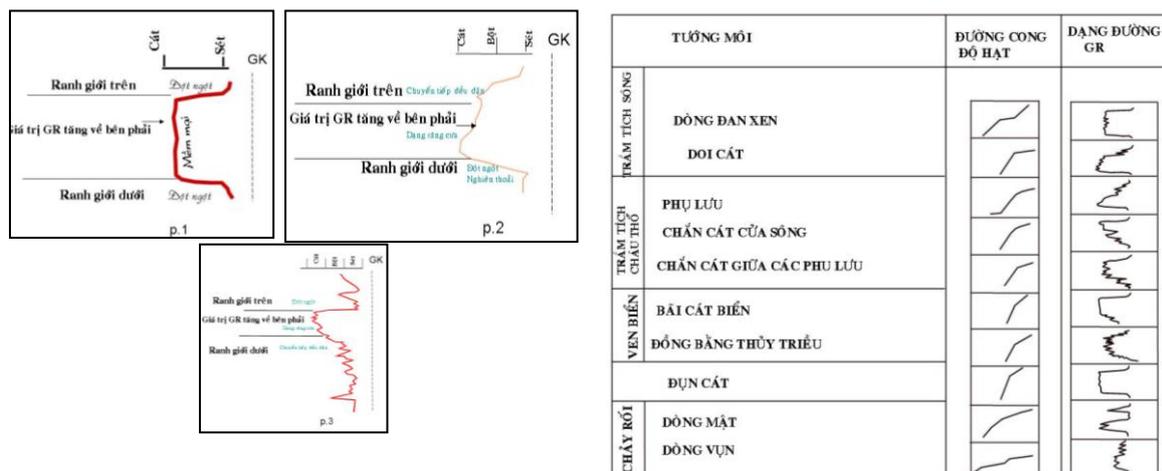
Age	Formation top	mMDDF	mTVDSS
	U100	487	453.3
Middle Miocene	U215	620	586.3
	U217	760	726.3
	U220	997	963.3
Lower Miocene	U250	1318	1284.3
	H260	1808	1774.3
Oligocene	U300	2297	2262.9
	U350	2900	2862

**Phân tích tài liệu địa vật lý giếng khoan 102 – TB – 1X**

Dựa trên sự biến đổi của các đường cong địa vật lý giếng khoan điển hình là đường log Gamma Ray (đường đo phóng xạ tự nhiên của thành đất đá tác động lên thiết bị ghi nhận dữ

liệu), kết hợp với các đường cong về điện trở, đường mật độ để phân chia tương đá (Hình 3).

Kết hợp với tài liệu FMI, với các cấu trúc trầm tích, thành phần thạch học giúp đánh giá môi trường trầm tích trong khu vực nghiên cứu thêm chính xác.



Hình 3. Biểu đồ tương quan sự thay đổi đường Gamma Ray, thành phần vật liệu và môi trường [1]

**KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN**

Theo kết quả minh giải tài liệu địa vật lý giếng khoan 102 – TB – 1X trong khoảng độ sâu từ 360 – 2900 mMD, được lấy mẫu mùn khoan để nghiên cứu và khoảng cách lấy mẫu như sau: từ 353.6 – 959 mMD khoảng cách là 10 m lấy 1 mẫu, từ 959 – 2900 mMD khoảng cách là 5 m lấy 1 mẫu.

Trên cơ sở tham khảo các tài liệu địa chất đã công bố, kết hợp với kết quả minh giải tài liệu địa vật lý giếng khoan, cho thấy sự thay đổi đột ngột có chu kỳ của đường cong GR, tác giả đã phân chia ranh giới các tập trầm tích của giếng khoan của giếng khoan 102-TB-1X theo thứ tự địa tầng từ nông đến sâu:

Từ độ sâu đầu giếng khoan – 481.3 mMD, tương ứng với trầm tích Đệ Tứ và Pliocene.

Từ độ sâu 481.3 – 1312.3 mMD - Miocene giữa tương ứng với hệ tầng Phù Cừ (U250).

Từ độ sâu 1312.3 – 2290.9 mMD - Miocene dưới tương ứng với hệ tầng Phong Châu (U300).

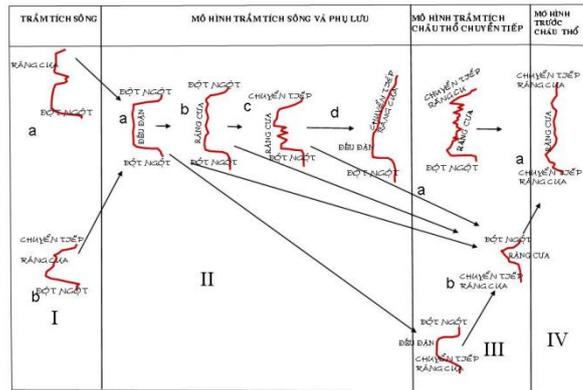
Từ độ sâu 2290.9 – 2900 mMD là thuộc Oligocene tương ứng với hệ tầng Đình Cao (U350).

Đối tượng nghiên cứu là các tầng trầm tích Miocene và Oligocene. Theo các tài liệu đã công bố, đây là hai đối tượng chính được tập trung nghiên cứu bởi có tiềm năng về dầu khí và khai thác có giá trị kinh tế<sup>[2]</sup>.

Kết quả nghiên cứu đã xác định được các dạng môi trường trầm tích như sau:

**Môi trường trầm tích sông (Miocene giữa): độ sâu từ 481.3 – 1312.3 mMD**

Phân chia môi trường trầm tích dựa trên sự biến đổi đường cong GR và đường Sonic (SP – Spontaneous potential – điện thế phân cực tự nhiên trong đất đá) (Sainta và Fisher, 1968) (Hình 4).



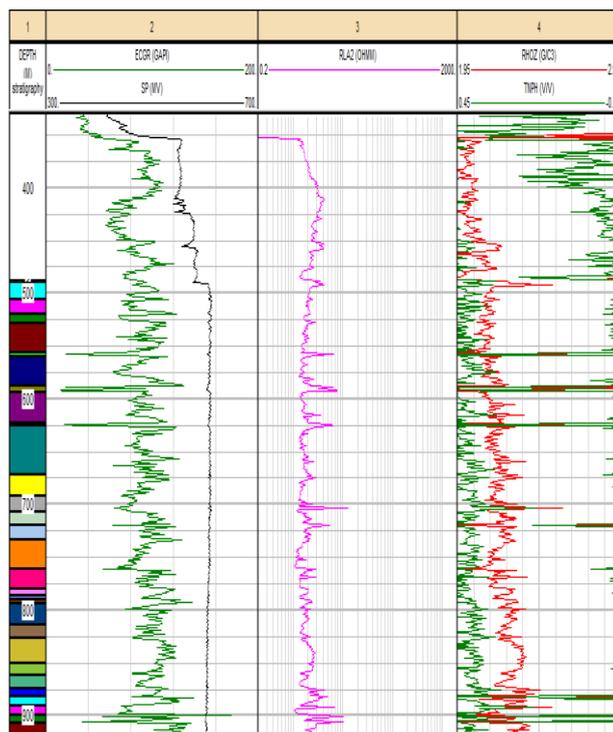
p.4 Các dạng mô hình môi trường trầm tích theo đường GR&SP (Sainton và Fisher, 1968)

**Hình 4.** Phân chia môi trường theo Sainton và Fisher, 1968[1]

Từ độ sâu 487 – 950 mMD giá trị đường cong GR thay đổi trong biên độ 75 – 110 GAIP, đôi chỗ giảm xuống 0 – 25 GAIP (bề dày dưới 1 m) là do ảnh hưởng của vật liệu than, hay giá trị lên cao 180 GAIP là do xuất hiện các vỉa nhỏ trầm tích carbonate. Quan sát tổng thể toàn bộ bề dày của tập trầm tích ở độ sâu này, sự biến đổi của đường GR tương đối đồng đều, cho thấy tương ứng với môi trường trầm tích sông.

Từ độ sâu 950 – 1284,3 mMD, có sự thay đổi tương trầm tích từ thô hạt chuyển sang mịn hạt

dần, qua kết quả phân tích đường GR dao động trong khoảng 95 – 150 GAIP tương ứng với bề dày trầm tích gần 50 m, cho thấy thành phần mịn hạt tăng dần, kết quả về độ rỗng từ đường mật độ (density) đạt giá trị từ trung bình đến thấp, đây là đới chuyển tiếp môi trường từ các đơn vị trầm tích sông sang môi trường trầm tích khác. Ngoài ra, có các trầm tích đá vôi xen kẽ với các lớp sét mỏng dạng thấu kính (Hình 5).



**Hình 5.** Bảng log cơ sở đánh giá thay đổi của GR

Kết quả báo cáo thăm dò Mudlog, cho thấy: thành phần thạch học khoảng độ sâu này của giếng khoan chủ yếu là cát kết xen kẹp với các lớp sét kết và các lớp than mỏng:

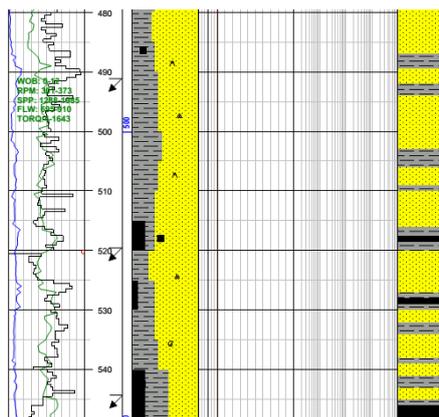
Cát kết: chủ yếu màu xám sáng đến trung bình, độ trong suốt từ mờ đến trong suốt, hạt độ từ hạt mịn đến trung bình, đôi chỗ hạt thô, độ tròn từ bán tròn đến tròn, độ cầu từ bán cầu đến cầu, độ cứng từ trung bình đến cứng, thành phần khoáng vật chủ yếu là thạch anh, nhiều biotite và

muscovite, đôi chỗ có chlorite, vết pirit, độ rỗng kém đến tốt.

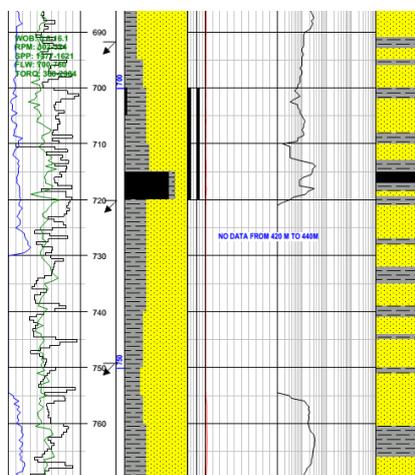
Sét kết: chủ yếu màu xám xanh, xám đến xám đen, xanh xám. Đôi chỗ xen kẹp lớp bột kết mỏng.

Than: màu đen, đen nâu; có xen lẫn thành phần mica.

Từ độ sâu từ 480 – 550 mMD: có thành phần thạch học chủ yếu là cát kết, với bề dày trầm tích từ 2 – 10 m. Ngoài ra, có xen kẹp là các tập sét và những vỉa than mỏng (Hình 6).



Hình 6. Bảng mudlog mô tả thạch học ở độ sâu 480 – 550 mMD.

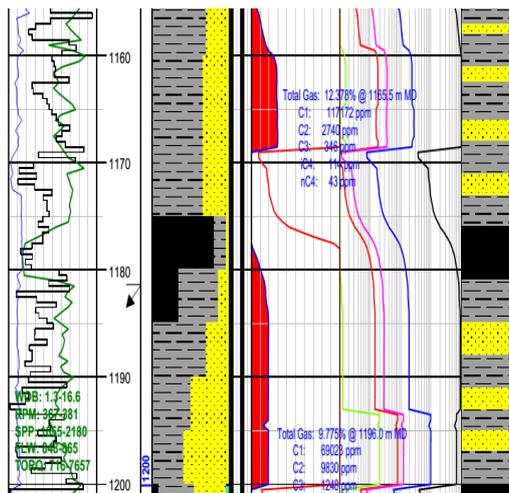


Hình 7. Bảng log độ sâu từ 690 – 770 mMD

Từ độ sâu 690 – 770 mMD, thành phần cát kết xen kẽ với sét kết, khá phổ biến và rất hiếm gặp các vỉa than. Qua kết quả phân tích cho thấy môi trường trầm tích có năng lượng thay đổi từ cao đến trung bình tạo nên các lớp trầm tích chủ yếu thô hạt với thành phần thạch học là cát kết (Hình 7).

Từ độ sâu 1156 – 1203 mMD có sự chuyển tiếp, với thành phần hạt mịn tăng lên, vật liệu thô

hạt giảm xuống. Ở độ sâu này nhận thấy các lớp sét kết với bề dày tăng và chúng xuất hiện nhiều hơn so với các lớp cát kết. So sánh với kết quả minh giải tài liệu địa vật lý ở độ sâu này cũng bắt đầu có sự xáo trộn các đường log (GR, density, điện trở ...) đây là giai đoạn chuyển tiếp giữa các môi trường khác nhau theo độ sâu của giếng khoan (từ nông đến sâu) tương ứng với tương hạt thô sang tương hạt mịn (Hình 8).



Hình 8. Bảng log độ sâu 1156 – 1203 mMD

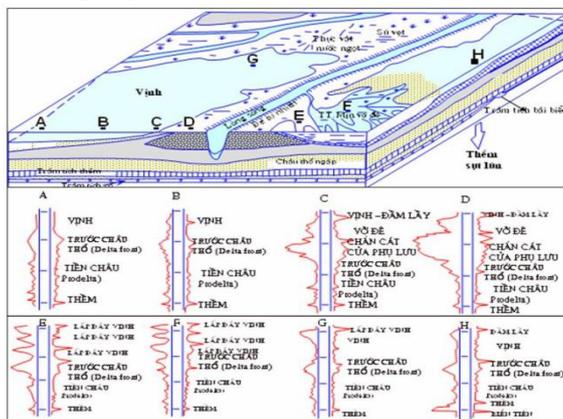
Trên cơ sở lý thuyết về phân chia môi trường của Santa và Fisher (hình 4)<sup>[1]</sup>. Qua kết quả phân tích địa vật lý giếng khoan và tài liệu mud log đã xác định tầng trầm tích Miocene giữa được thành tạo trong môi trường trầm tích sông gồm các tướng đá sau: trầm tích sông, trầm tích đới ven biển, trầm tích các dòng chảy của sông.

Môi trường trầm tích biển nông (Miocene dưới): độ sâu từ 1312.3 – 2290.9 mMD

Độ sâu từ 1312.3 – 2290.9 mMD: Qua kết quả minh giải tài liệu địa vật lý giếng khoan cho

thấy đường Sonic biến đổi theo địa tầng của giếng khoan tương đồng với kết quả phân chia địa tầng tham khảo từ tài liệu địa chấn (Bảng 1).

Với kết quả minh giải môi trường trầm tích qua sự biến đổi đường GR và đường SP, cho thấy tầng trầm tích Miocene dưới (từ độ sâu 1312.3 – 2290.9 mMD) đã được thành tạo gồm các tướng đá đặc trưng cho môi trường trầm tích biển nông (Coleman và Prior, 1980) (Hình 9, 10).



SƠ ĐỒ VÀ CÁC ĐƯỜNG CONG VẬT LÝ GIẾNG KHOAN CHỈ RA MỐI LIÊN QUAN THEO CHIỀU NGANG VÀ THẲNG ĐỨNG CỦA CÁC TRẦM TÍCH CHÁU THỔ (theo Coleman và Prior, 1980)

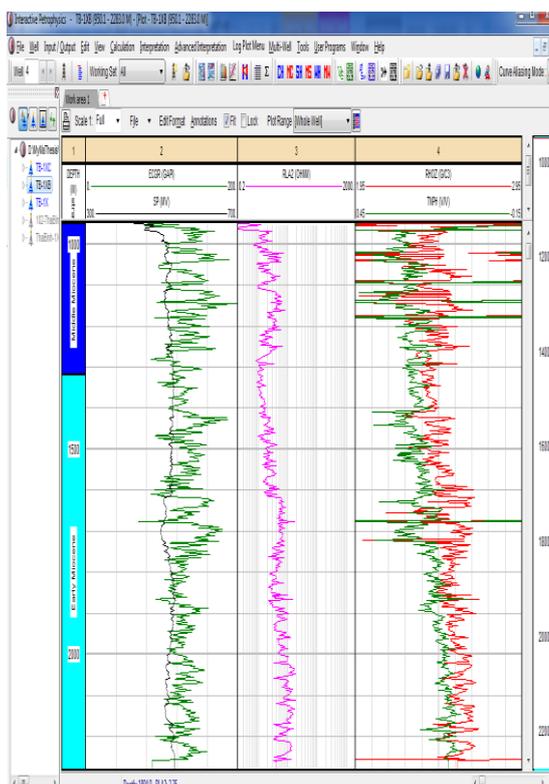
Hình 9. Phân chia môi trường trầm tích của Coleman và Prior, 1980 [1]

Tầng Miocene dưới, quan sát sự thay đổi đường SP cho thấy môi trường trầm tích ở thời kỳ này rất ổn định và biên độ dao động giảm thấp giá trị SP dao động từ 450 – 550VV.

Quan sát sự thay đổi giá trị đường SP từ 610 VV (tầng Miocene giữa) xuống 450 – 550VV (tầng Miocene dưới), cho thấy môi trường trầm

tích của tầng Miocene giữa và Miocene dưới khác nhau (Hình 5, 10).

Phân tích giá trị đo GR đường cong dao động với thành phần mịn đều của sét bột đến sét và sự xen kẽ của các thành phần đá vôi từ 75 – 178 GAIP trong đó phổ biến khoảng 95 – 130 (tương ứng thành phần cát bột – sét) (Hình 10).



Hình 10. Bảng log cơ sở độ sâu 1000 – 2300 m MD

Thành phần thạch học khoảng độ sâu này của giếng khoan chủ yếu là cát kết và sét kết xen kẽ với các lớp bột kết và than:

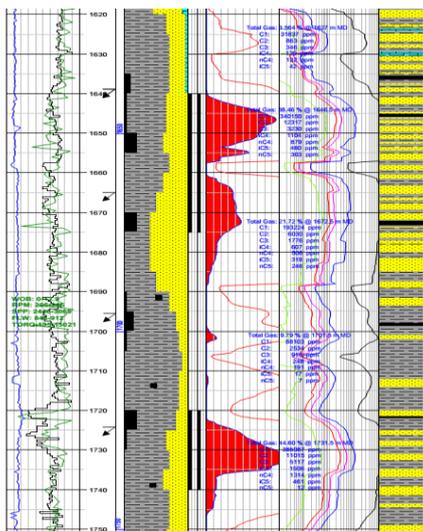
**Cát kết:** màu sắc từ xám sáng đến xám đen, độ trong suốt từ mờ đến trong suốt, hạt độ trung bình, đôi chỗ hạt mịn hoặc thô, hình dạng hạt chủ yếu là bán góc cạnh, đôi khi bán tròn, bán cầu, độ chọn lọc trung bình, thành phần khoáng vật chủ

yếu là thạch anh, độ gắn kết từ trung bình đến tốt, ximăng vôi, mảnh biotite và muscovite, đôi chỗ chlorite, kết hợp với pirit, độ rỗng kém.

**Sét kết:** chủ yếu màu xám đen, xám nâu, đôi chỗ xám xanh, xen kẽ đá vôi và những lớp mỏng bột kết, nhiều mica, có dấu vết vật liệu hữu cơ tàn dư.

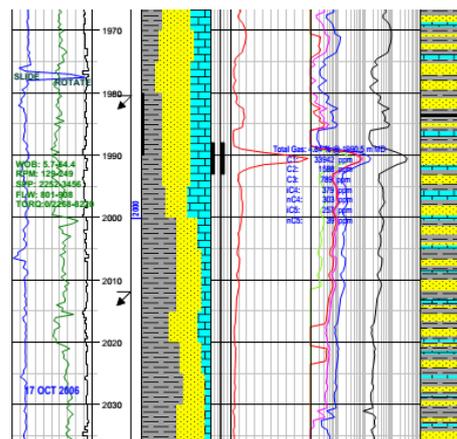
Bột kết dolomite: xám sáng, trắng đục, đôi chỗ màu xanh, hồng vàng, có cấu trúc của đá bùn xen kẹp đá vôi không đồng đều, thành phần khoáng vật sét, thạch anh, chlorite ít, ở những lớp đá vôi xen kẹp đôi chỗ có tinh thể, đôi chỗ chuyển thành dolomite.

Than: màu đen, đôi chỗ đen nâu, cứng, giòn, dạng khối đến dẹt, rạn nứt.



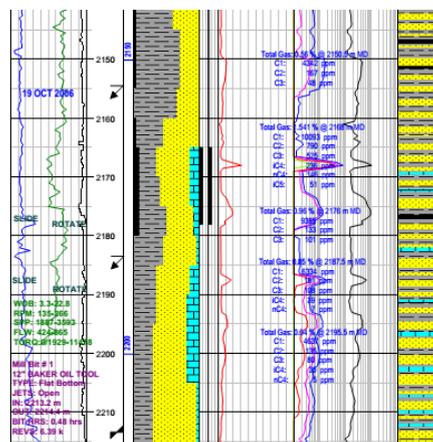
Hình 11. Băng log từ 1620 – 1770 mMD

Qua phân tích tài liệu mudlog tổng hợp ở độ sâu 1620 – 1770mMD cho thấy các lớp trầm tích sét kết tăng lên nhiều hơn và có biểu hiện xen kẹp những lớp đá vôi mỏng dạng thấu kính. Các lớp cát kết ở dạng các vỉa mỏng xen kẹp với sét kết (Hình 11).



Hình 12. Băng log 1967 – 2037 mMD

Phân tích mudlog ở độ sâu 1967 – 2037 mMD, các tập trầm tích đá vôi xen kẹp trong các tập sét đều hơn. Thành phần hạt thô (cát kết) giảm dần và hạt mịn tăng lên cao (gồm sét kết và đá vôi). Qua kết quả phân tích thành phần thạch học, sự thay đổi kích thước hạt cho thấy trong giai đoạn trầm tích các vật liệu này có năng lượng môi trường thấp, mực nước khá yên tĩnh tạo điều kiện cho các vật liệu mịn có điều kiện lắng đọng nhiều, bên cạnh đó qua mô tả độ cầu và độ tròn của vật liệu trầm tích cho thấy trong quá trình di chuyển các vật liệu trầm tích không gần nguồn cung cấp (Hình 12).

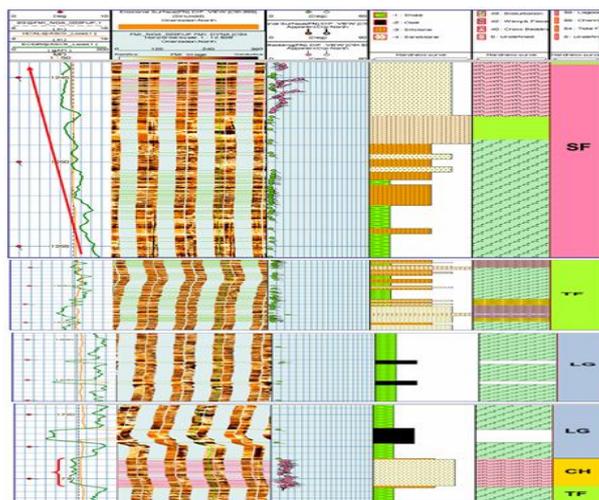


Hình 13. Băng log 2142 – 2216 mMD

Độ sâu từ 2142 – 2216 mMD của tài liệu mudlog cho thấy sự phân bố trầm tích sét kết ở độ sâu này tăng cao và có dạng cấu trúc phân lớp xen kẹp cát – sét, đôi chỗ xen kẹp thành phần đá vôi. Qua phân tích đây là vùng có sự xáo trộn năng lượng nên thành phần vật liệu có sự xen kẹp liên tiếp với nhau (Hình 13).

Kết hợp với kết quả đo FMI (FullBore MicroImager) ở độ sâu từ 990 – 1800 mMD thể

hiện các cấu trúc trầm tích như xiên chéo, chảy rôi,... cũng như thành phần vật liệu trầm tích đan xen nhau giữa các tướng đá trong môi trường biển như sau: môi trường đới ven bờ biển, môi trường phẳng thủy triều và lagoon. Phân bố theo độ sâu từ 990 mMD là môi trường ven biển đến phẳng thủy triều và lagoon, các dòng chảy sang phẳng thủy triều (Hình 14).

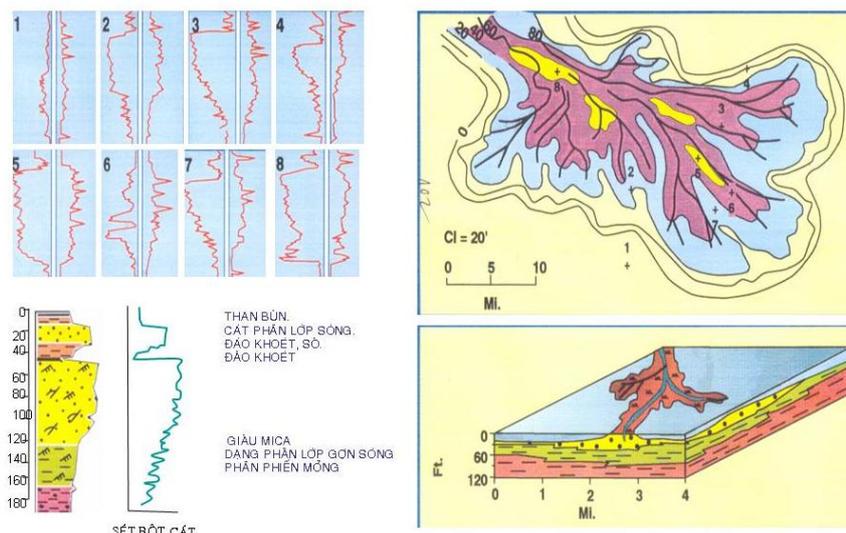


Hình 14. Kết quả đo FMI ở giai đoạn Miocene sớm

Ở tầng trầm tích Miocene dưới, trên cơ sở phân tích đường Gamma Ray, tài liệu mudlog và kết hợp với kết quả đo FMI đều cho kết quả minh giải với các tướng đá thuộc môi trường trầm tích biển nông theo bảng phân chia môi trường của Coleman và Prior (Hình 9) và sự phân bố thành phần thạch học theo độ sâu từ thô dần đến mịn. Đây là giai đoạn có sự tác động của biển với các trầm tích ven biển chiếm ưu thế.

**Trầm tích tam giác châu (Oligocene):** độ sâu 2290,9 – 2900 mMD

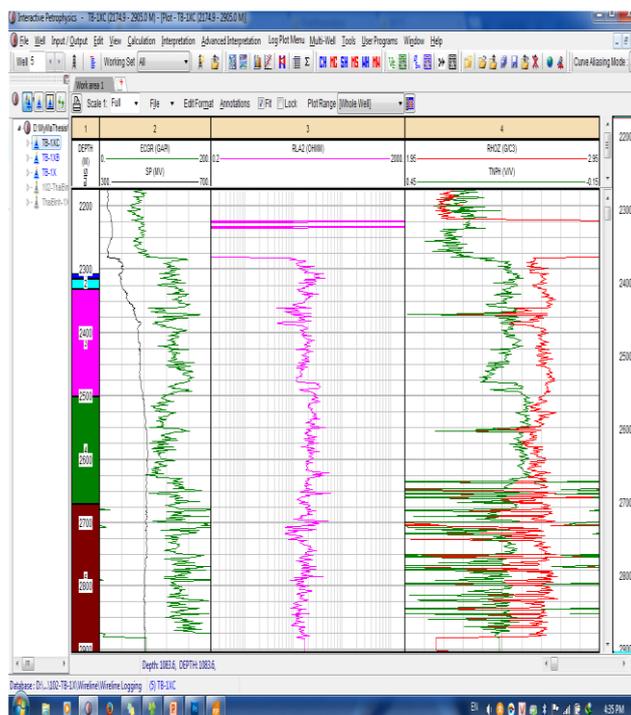
Quan sát sự thay đổi của các đường cong địa vật lý như đường GR, đường điện trở và đường SP từ độ sâu này cho giá trị đường SP ở độ sâu 2370 – 2500 mMD thay đổi trong khoảng 349 – 405 VV giảm so với tầng Miocene dưới (khoảng 500 VV) cho thấy có sự chuyển biến sang một dạng môi trường trầm tích khác (Hình 10, 16).



**Hình 15.** Phân chia môi trường trầm tích tam giác châu trên cơ sở các đường GR và SP (theo Coleman và Prior, 1982)[1]

Phân chia môi trường dựa trên sự biến đổi đường GR và đường SP theo bảng phân chia của Coleman và Prior kết hợp với đối sánh giá trị đường điện trở và đường mật độ trên băng địa vật lý giếng khoan cho thấy tầng trầm tích Oligocene này có các đơn vị trầm tích đầm lầy, ao hồ thể hiện đây là môi trường trầm tích tam giác châu (Hình 15).

Quan sát và phân tích sự thay đổi của đường GR đều dao động trong khoảng 95 – 140 GAIP tương đối ổn định trong độ sâu nghiên cứu (Hình 16). Dựa trên kết quả đánh giá đường GR với thành phần sét kết (hạt mịn) chiếm ưu thế (có độ sâu sét kết phân bố gần 5 m bề dày) xen kẽ là các thấu kính sét vôi, than trong toàn tầng trầm tích ở độ sâu này, thành phần cát kết xen kẽ đều với bề dày lớp cát trong khoảng 1 – 2 m.



Hình 16. Bảng log đoạn từ 2200 – 2900 mMD.

Đánh giá tài liệu Mudlog cho giá trị sau:

Thành phần thạch học khoảng độ sâu này của giếng khoan chủ yếu là sự xen kẽ giữa cát kết và sét kết với các lớp mỏng sét vôi, bột kết, đôi chỗ có than:

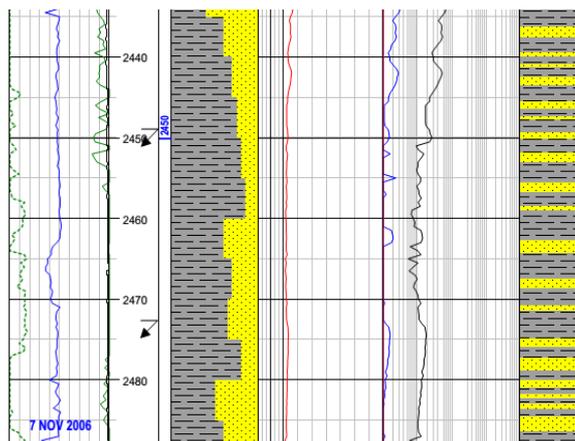
**Cát kết:** màu sắc từ xám đến xám đen, đôi chỗ xám nâu, xám xanh đen, độ cứng trung bình đến cứng, giòn, kích thước hạt từ thô đến rất mịn, đôi chỗ hạt mịn, độ chọn lọc trung bình đến tốt, gắn kết tốt bởi ximăng vôi, thành phần khoáng vật chủ yếu là thạch anh rất mịn đến mịn, đôi chỗ có biotit màu nâu đen, có nhiều vật liệu vôi trong thành phần, độ rỗng kém.

**Sét kết:** chủ yếu xám xanh, xám trung bình đến sáng, có đá vôi, đôi chỗ xen kẹp dạng bùn hay bột kết, có biểu hiện nhiễm vôi.

**Sét vôi:** chủ yếu màu đen nâu, đen, độ cứng trung bình đến cứng, tách rời, đôi chỗ có bùn, đôi chỗ nhiều mica.

**Limestone:** màu xám sáng, trắng, trắng xanh sáng, rất mềm đến mềm, bán khối đến khối, có lẫn sét và cát.

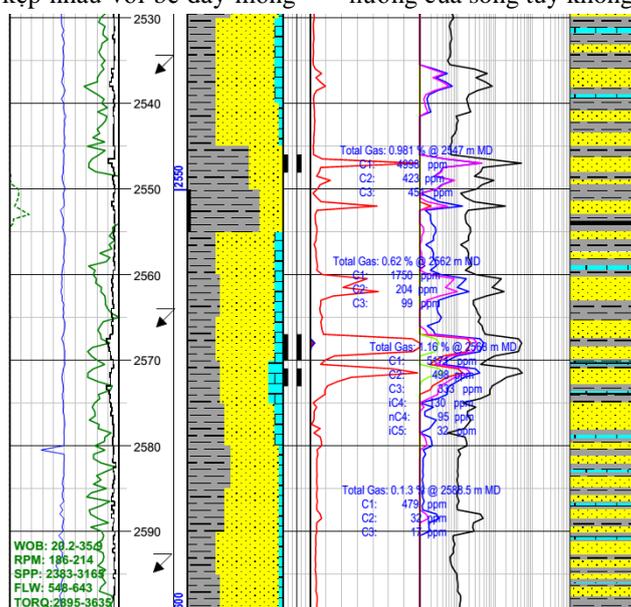
**Than:** màu đen, độ cứng trung bình, giòn, dạng khối đến bán khối, đôi chỗ dạng dẹt.



Hình 17. Băng log từ 2436 – 2487 mMD

Qua phân tích kết quả đo mudlog ở độ sâu 2436 – 2487 mMD cho thấy các thành phần mịn hạt chiếm phần lớn trong mẫu, các vỉa trầm tích sét kết và cát kết xen kẽ nhau với bề dày mỏng

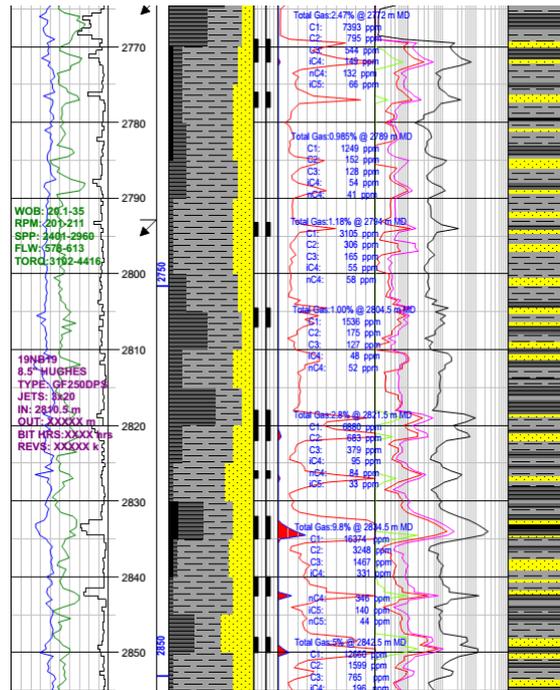
1 – 2m. Môi trường ở độ sâu này có năng lượng thấp nên thành phần mịn hạt có điều kiện lắng đọng nhưng cũng thay đổi theo mùa thể hiện ảnh hưởng của sóng tuy không mạnh mẽ (Hình 17).



Hình 18. Băng log từ 2530 – 2594m MD

Độ sâu 2530 – 2594 mMD cho thấy thành phần hạt mịn giảm thành phần hạt thô cao và có thành phần của carbonate thể hiện sự thay đổi của một đơn vị trầm tích trong hệ thống trầm tích của giai đoạn Oligocene. Trầm tích carbonate nằm xen kẽ với lớp sét kết có dạng thấu kính mỏng nằm bên trong lớp sét đáy (Hình 18) và cát kết xen kẽ với sét kết.

Kết quả phân tích cho thấy môi trường ở đoạn này có năng lượng thay đổi cao hơn mức năng lượng của độ sâu 2436 – 2487 mMD. Quá trình vận chuyển các vật liệu trầm tích có sự đóng góp vật liệu trên đoạn đường di chuyển nên có sự thay đổi các loại vật liệu khác nhau. Thành phần carbonate với hàm lượng thấp có điều kiện lắng đọng và tạo thành cấu trúc thấu kính mỏng.



Hình 19. Độ sâu 2765 – 2854 m MD

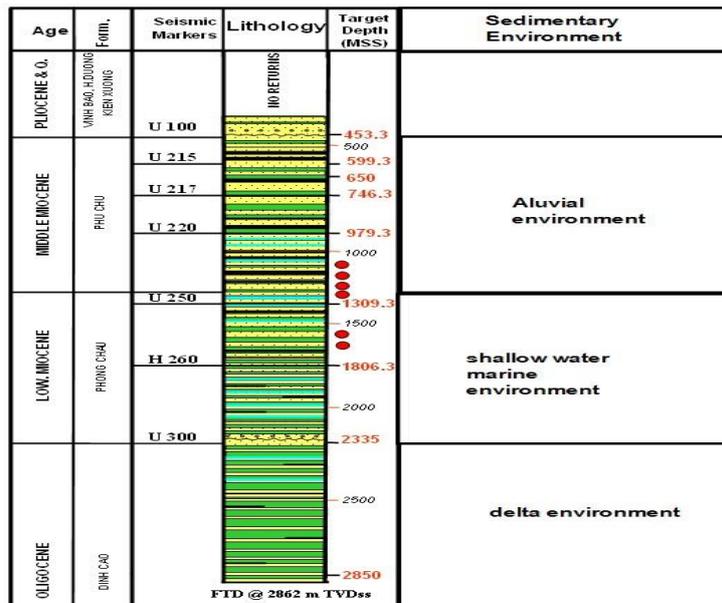
Phân tích tài liệu mudlog của độ sâu 2765 – 2854 mMD (Hình 19), thành phần thạch học trầm tích có các nhóm sau: cát kết, sét kết và trầm tích các lớp bùn xen kẹp trong độ sâu này. So sánh với các dao động Gamma Ray và Density – Neutron của đường cong địa vật lý cho thấy độ sâu này thành phần mịn hạt chiếm ưu thế cao và độ rỗng rất thấp.

Với bề dày trầm tích gần 90 m cấu trúc phân lớp thể hiện trên giếng khoan. Trầm tích mịn hạt xen kẹp trầm tích thô hạt hơn nhưng ở khoảng độ sâu này phân tích thạch học mẫu vụn và biểu hiện giá trị đường Density – Neutron cho thấy thành phần chiếm ưu thế là các thành phần hạt mịn và độ rỗng ưu thế thấp. Với thành phần thạch học đã mô tả trên và phân bố của chúng trong giếng

khoan ở độ sâu này cho thấy đây là vùng bình ổn ít chịu tác động của sóng nên điều kiện lắng đọng diễn ra từ từ với các vật liệu mịn hạt chiếm chủ yếu. Bên cạnh đó, sự xuất hiện của lớp bùn sét kết xen kẹp bên trong cho thấy vùng có vật liệu hữu cơ trầm tích biểu hiện một đơn vị trầm tích nguồn gốc đầm lầy ở đây.

Trên cơ sở minh giải tài liệu Địa vật lý giếng khoan kết hợp với tài liệu Mud Log và tài liệu phân tập địa tầng - địa chấn, kết quả minh giải môi trường trầm tích giếng khoan 102 – T – 1X được thể hiện ở (Hình 20).

Tham khảo tài liệu tổng hợp Mudlog, các biểu hiện dầu khí cho giá trị các thông số  $C_1 - C_5$  (Bảng 2) .



Hình 20. Cột địa tầng của giếng khoan 102 – T – 1X sau phân tích<sup>[2]</sup>

Bảng 2. Kết quả đo biểu hiện dầu khí

Depth (mMD)	Total Gas	C1	C2	C3	iC4	nC4	iC5	nC5	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> S
1101.0	13.013	127522	1328	29						
1118.0	8.993	93146	565	75						
1140.0	9.607	93404	815	78	21	15				
1165.5	12.378	117172	2740	346	114	43				
1196.0	9.775	69023	9830	1248	626	173	203			
1217.0	13.33	95330	5835	1421	3111	2055	33	14		
1251.0	2.746	22989	932	208	118	98	24			
1275.0	13.33	76710	10245	2795	1849	599	1160	198		
1309.5	1.284	8419	410	177	466	203	11			
1455.0	1.56	13181	318	219	97	81	62	28		
1492.0	22.6	103631	29189	9791	3156	2414	1483	779		
1535.5	2.173	20675	284	96	20	25				
1600.5	1.128	9868	274	137	55	48	12.6			
1627.0	3.584	31837	863	346	139	132	42			
1646.5	38.46	340150	12317	3230	1104	879	460	303		
1672.5	21.72	193224	6030	1776	607	506	319	246		
1701.5	9.79	88103	2534	919	248	191	17	7		
1731.5	44.60	385987	11015	5117	1506	1314	461	12		
1783.0	5.89	51049	1475	679	198	177	60	1		
1817.0	2.46	21284	606	279	82	72	25	1		
1870.5	1.65	14250	423	189	46	39	15	0		
1990.5	4.84	33942	1588	789	379	303	257	39		
2043.5	2.135	19693	453	150	45	58				
2072.5	1.452	13080	310	152	59	31				
2106.5	1.72	14252	512	176	66	48	19	6		
2168.0	1.541	10093	790	525	236	146	51			
2238.5	1.48	12152	420	176	47	42				
2385.5	3.26	18722	1933	1078	349	343	165	59		
2568.0	1.16	5171	498	338	103	95	32			
2622.0	2.33	13835	936	560	180	123	560			
2646.5	4.64	14376	1744	816	235	140	114	70		
2659.0	5.17	35944	2970	1660	570	376				
2678.5	2.16	9498	797	447	140	94	40			
2726.0	1.80	5962	698	570	222	178	121	82		
2751.5	4.61	23570	2376	1285	369	310	150	50		
2772.0	2.47	7393	795	544	149	132	66			
2821.5	2.80	6880	683	379	95	84	33			
2834.5	9.80	16374	3248	1467	331	346	140	44		
2842.5	5.00	12660	1599	765	196	180	69	19		
2861.0	6.70	12650	1527	630	145	133	59	23		
2878.0	3.41	9230	1042	560	121	156	54	33		

Trong quá trình khoan bắt gặp các biểu hiện phát quang ở Miocene giữa, Miocene dưới với tỉ lệ rất thấp (< 5 %), không có gì đặc biệt. Trong Oligocene, nhìn chung các phát quang đều thấp hơn 5 %, ngoại trừ trong đoạn 2381-2387 m lên tới 40-50 %. Từ độ sâu 2546 m tới TD có biểu hiện phát quang liên tục với tỉ lệ 5-20 %, khả năng đây chỉ là biểu hiện tàn dư của đá mẹ.

**Kết quả đo DST:**

**DST#1** (trầm tích cát kết Miocene dưới):

1641 – 1653 m-MDDF (1641 – 1653 m-TVDDF)

1657 – 1667 m-MDDF (1657 – 1667 m-TVDDF)

**Kết quả:** Cho dòng khí (main flow) ở chế độ

côn 40/64” với lưu lượng 14 MMscf/d, condensate 46stb/d, áp suất miệng giếng 1629psi, CO<sub>2</sub> : 0,5%.

**DST#2** (Trầm tích cát kết Miocene giữa):

1183,5 – 1199,5 m-MDDF (1183,5 – 1199,5 m-TVDDF)

1202,5 – 1206,5 m-MDDF (1202,5 – 1206,5 m-TVDDF)

*Thêm 1161 – 1167 m-MDDF (1161 – 1167 m-TVDDF)*

*Thêm 1260 – 1266 m-MDDF (1260 – 1266 m-TVDDF)*

**Kết quả như sau:**

**Bảng 3.** Kết quả đo DTS của giếng khoan 102 – TB – 1X

Côn	Gas ( MMscf/d)	Cond. (stb/d)	WHP (psi)	CO <sub>2</sub> (%)
28/64”	6,45		1479	0,5
48/64”	15,36		1174	0,5
60/64”	18,84	9	908	0,5
40/64”	11,62	8	1316	0,5
60/64”	19,03	21	923	0,5
128/64”	24,43	27	514	0,5

**KẾT LUẬN**

Dựa trên tài liệu địa chấn, tài liệu Mudlog và kết quả minh giải tài liệu địa vật lý giếng khoan tác giả đã đánh giá môi trường trầm tích của giếng khoan 102 – TB – 1X thuộc lô 102 – bồn trũng Sông Hồng có các môi trường trầm tích thay đổi tương ứng theo từng giai đoạn phát triển địa tầng từ giai đoạn Oligocene đến Miocene dưới như sau:

Từ độ sâu 481,3 – 1312,3 mMD - Miocene giữa tương ứng với hệ tầng Phù Cừ (U250) có các đơn vị trầm tích sông, trầm tích đới ven biển và các dòng chảy của sông là môi trường trầm tích sông.

Từ độ sâu 1312,3 – 2290,9 mMD - Miocene dưới tương ứng với hệ tầng Phong Châu (U300) có các đơn vị trầm tích đới ven biển, phẳng thủy

triều, lagoon và dòng chảy là môi trường trầm tích biển nông.

Từ độ sâu 2290,9 – 2900 mMD là thuộc Oligocene tương ứng với hệ tầng Đình Cao (U350) có các đơn vị trầm tích như: trầm tích ao hồ, đầm lầy và đồng bằng tam giác châu trong môi trường trầm tích tam giác châu.

Qua kết quả đánh giá biểu hiện dầu khí và phép đo DTS cho thấy khu vực lô 102 có tiềm năng khí và biểu hiện dầu khí trong trầm tích tầng Miocene là chủ yếu. Trên cơ sở đó cần tiến hành nhiều phép đo log và phân tích chi tiết để đánh giá chính xác trữ lượng của khu vực.

**Lời cảm ơn:** Nghiên cứu này được tài trợ bởi Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh (ĐHQG-HCM) trong khuôn khổ đề tài mã số: C2013-18-05.

# Evaluation of the sedimentary environment of the block 102 of Song Hong basin by petrophysics

- **Nguyen Thi Ngoc Thanh**
- **Bui Thi Luan**  
University of Science, VNU-HCM

## ABSTRACT

*Interpretation of wireline logging data supported to recover the sedimentary environment of block 102 of Song Hong basin. It included in determination of the spatial distribution of source, reservoir and cap rocks and an indispensable part in oil exploration of this area. Resulted wireline logging data showed some sedimentary environment units as the following The late*

*Oligocene was delta environment. It was identified as forming delta plain, swamp to lacustrine. The middle Miocene had changed to shallow water marine environment, which formed the shoreface, tidal flat, lagoon and channel. The lower Miocene was aluvial environment that changed into fluvial and coastal plain.*

**Key word:** environment, wireline logging, delta, aluvial, shallow water marine.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. O. Serra, Schlumberger company. *Sedimentary Environments from Wireline Logs*, 147-185 (1989).
- [2]. Báo cáo thăm dò lô 102 bồn trũng Sông Hồng, Tổng công ty Thăm dò và Khai thác Dầu khí (2009).
- [3]. H.V. Long, Peter D. Clift. *Đặc điểm trầm tích Kainozoi vịnh Bắc Bộ và châu thổ sông Hồng*, Tạp chí Dầu khí của tập đoàn Dầu khí quốc gia Việt Nam, 8, 8-18 (2009).
- [4]. Tập đoàn Dầu khí Việt Nam. *Địa chất và Tài nguyên Dầu khí Việt nam*. Hội Địa Chất Dầu khí Việt Nam biên soạn, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật ( Tháng 1 -2007).