

GỚI THIỆU TRẠM MÁY ĐO ĐỊA CHẤN CỦA HÃNG SERCEL VÀ TRẠM ĐO ĐỊA VẬT LÝ LỖ KHOAN CỦA HÃNG ROBERTSON

NGUYỄN TUẤN NĂM, HOÀNG HẢI HÀ,
NGUYỄN VĂN SANG, NGUYỄN KHẮC ĐỨC, BÙI MINH THÀNH

Liên đoàn Vật lý Địa chất, Km9, Nguyễn Trãi, Thanh Xuân, Hà Nội

Tóm tắt: Bài báo giới thiệu hai thiết bị địa vật lý hiện đại đã áp dụng giải quyết các nhiệm vụ phức tạp ở độ sâu lớn, như tìm kiếm than ở đồng bằng Sông Hồng. Đó là trạm địa chấn E428XL của hãng Sercel quản lý 400 kênh đo (có khả năng mở rộng đến 1000 kênh), hiện Liên đoàn Vật lý Địa chất đang khai thác 210 kênh, đạt chiều dài hơn 3 km trên 1 chặng đo. Trạm đo carota RG Micrologger 2 của hãng Robertson với hệ thống ống đo tổ hợp cho phép xác định các tham số đất đá và trạng thái giếng khoan.

I. MỞ ĐẦU

Phương pháp địa chấn là một phương pháp chủ lực trong nghiên cứu, điều tra thăm dò địa chất khoáng sản và địa chất công trình bằng phương pháp địa vật lý. Phương pháp địa chấn đã được ứng dụng ở Việt Nam từ rất lâu, trong cả môi trường đất liền và môi trường nước. Tuy nhiên, các thiết bị đo địa chấn của Việt Nam sử dụng từ trước đến nay đều là các trạm nhỏ (24 - 48 kênh) và phục vụ chủ yếu cho công tác nghiên cứu nông, địa chấn công trình. Các nghiên cứu sâu hơn như để tìm kiếm khoáng sản dầu mỏ, khí đốt... thường do nước ngoài đưa thiết bị và công nghệ vào thực hiện. Để nâng cao năng lực điều tra thăm dò địa chất khoáng sản, giải quyết các nhiệm vụ phức tạp ở độ sâu lớn hơn, như tìm kiếm than ở đồng bằng Sông Hồng... Liên đoàn Vật lý Địa chất đã được trang bị trạm đo địa chấn E428XL của hãng Sercel và trạm đo địa vật lý lỗ khoan của hãng Robertson. Các trạm này đã được đưa vào sử dụng từ năm 2013.

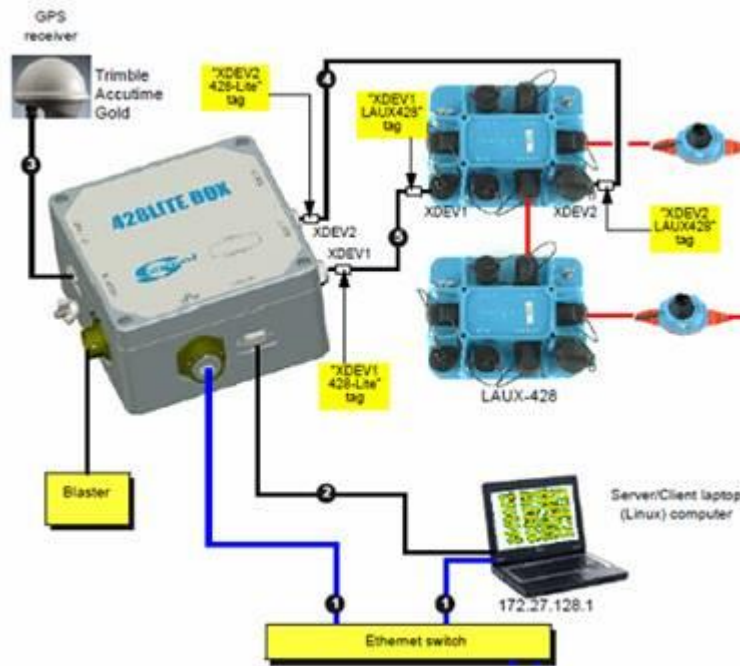
II. ĐẶC ĐIỂM CÁC MÁY ĐỊA VẬT LÝ

1. Trạm đo địa chấn E428XL của hãng Sercel

Mô hình trạm đo địa chấn E428XL của hãng Sercel được mô tả như hình 1. Hệ thống trạm đo được quản lý bằng 1 máy tính chủ chạy bằng hệ điều hành Linux. Tất cả các thiết bị đều được đồng bộ về mặt thời gian qua GPS nên tính chính xác rất cao. Trạm máy bao gồm hai LAUX, trong đó một LAUX để kết nối trực tiếp với Lite Box với chức năng lưu trữ đệm và truyền số liệu số hóa về máy chủ; một LAUX có thể kéo dài linh động để kết nối với tuyến đo tạo ra sự linh động cho trạm đo, cũng như an toàn với cho trạm đo với những vùng có địa hình phức tạp.

Điều khiển nguồn nổ: việc kích nổ cũng an toàn hơn với việc kết hợp kích nổ sử dụng công nghệ không dây giữa máy nổ mìn và máy chủ.

Mỗi kênh đo gồm một nhóm với 9 máy thu kết nối với nhau, mỗi nhóm kết nối với một FDU có chức năng số hóa và truyền dữ liệu; 6 FDU liên tiếp được kết nối với LAUX có chức năng tập hợp dữ liệu thành các gói dữ liệu để chuyển tiếp. Trạm máy quản lý 400 kênh đo (có khả năng mở rộng đến 1000 kênh).



Hình 1. Hệ thống trạm máy đo địa chấn E428XL của hãng Sercel.

Hiện nay, Liên đoàn Vật lý Địa chất đang khai thác 210 kênh đo, tương đương tối đa là 3150 m trên một chặng đo, với số kênh đo này chúng ta có thể nghiên cứu ở độ sâu khoảng 3 km.

Năm 2013, Liên đoàn Vật lý Địa chất đã thực hiện đề án “Điều tra, đánh giá tài nguyên than phân đất liền, bể Sông Hồng” bằng trạm đo địa chấn E428XL với các thông số Bảng 1.

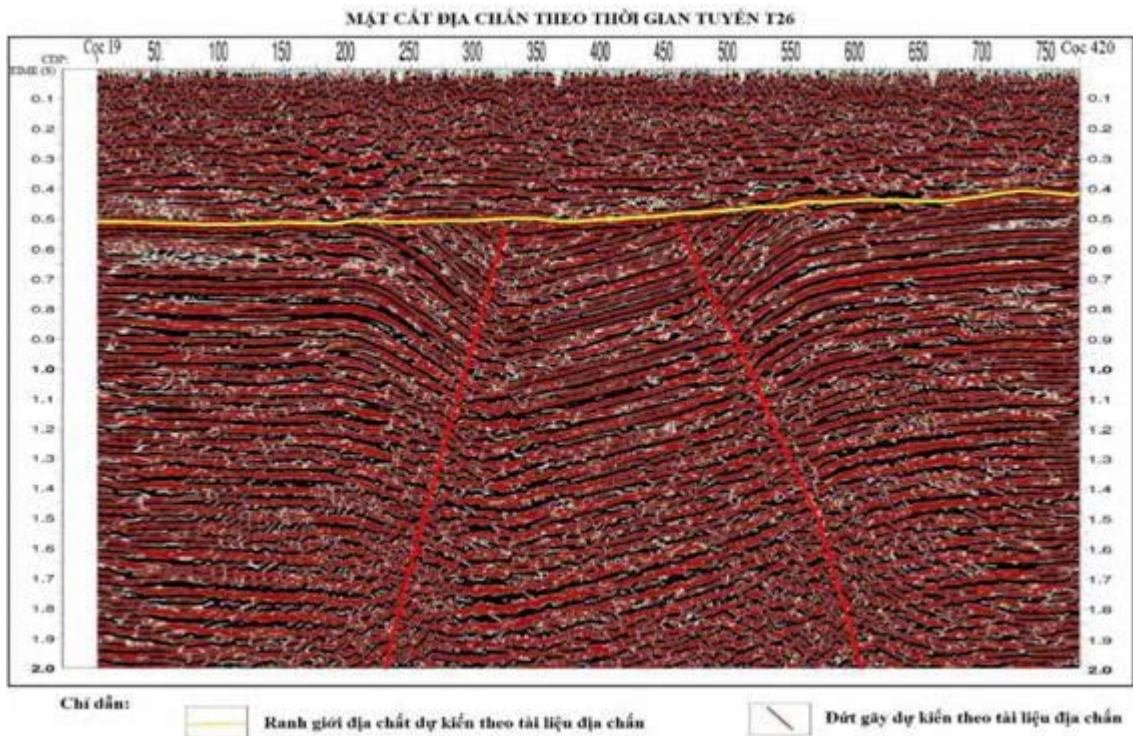
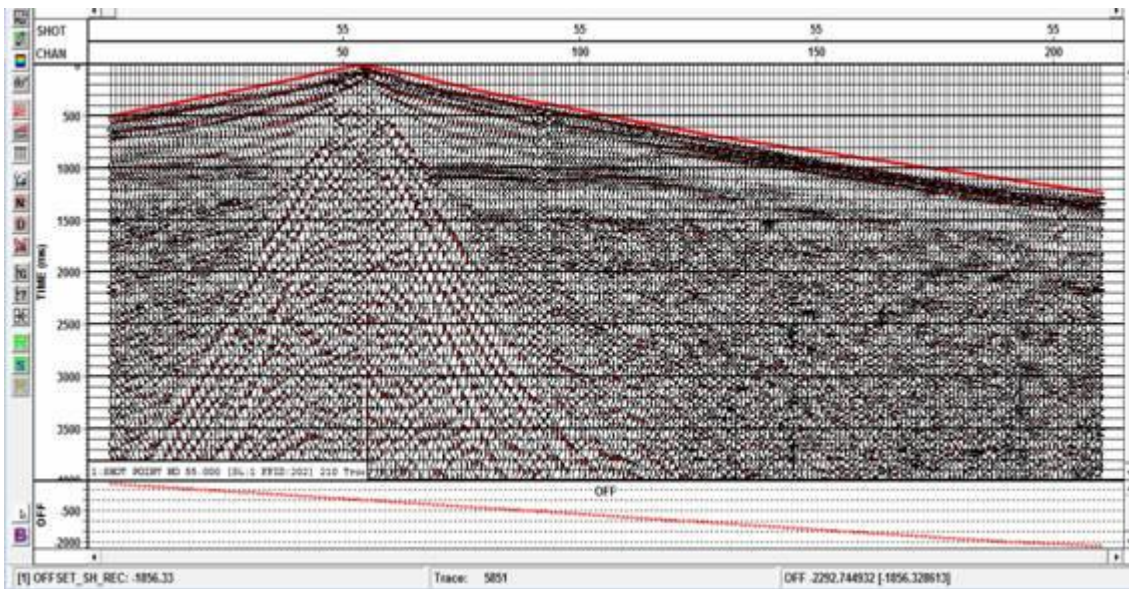
Bảng 1. Các thông số kỹ thuật đo ghi địa chấn

Kỹ thuật	Thông số	Kỹ thuật	Thông số
Khảo sát	2D	Bước mã hóa	0,5 ms
Kiểm nguồn	Gây nổ	Kiểu lọc	Cực tiểu
Tốc độ truyền tín hiệu	8Mbps	Thời gian ghi	4 s

Trong giai đoạn đầu thi công đề án “Điều tra, đánh giá tài nguyên than phân đất liền, bể Sông Hồng” Liên đoàn Vật lý Địa chất lấy các tham số: Sampling rate (bước mẫu hóa số liệu) là 0,5 ms và thời gian đo là 4 s. Với tham số này có khả năng thu được các mặt phản xạ cơ bản ở vùng trũng sông Hồng.

Các file số liệu thu được có định dạng chuẩn với phần mềm xử lý số liệu địa chấn hiện nay. Dưới đây là một ví dụ về số liệu thu được trong giai đoạn thi công đề án “Điều tra, đánh giá tài nguyên than phân đất liền, bể Sông Hồng” được hiển thị trên phần mềm Vista (Hình 2).

Kết quả bước đầu áp dụng thành công trạm đo địa chấn mới để giải quyết mục tiêu nhiệm vụ đặt ra của đề án “Điều tra, đánh giá tài nguyên than phân đất liền, bể Sông Hồng”.



Hình 2. Bảng địa chấn và số liệu thu được trong khảo sát bể than sông Hồng.

2. Trạm đo địa vật lý giếng khoan MICROLOGGER - 2 của hãng ROBERTSON

Địa vật lý giếng khoan là một lĩnh vực của địa vật lý, bao gồm việc sử dụng nhiều phương pháp vật lý hiện đại để khảo sát lát cắt địa chất dọc thành giếng khoan nhằm phát hiện và đánh giá các khoáng sản có ích, đồng thời thu thập các thông tin về vận hành khai thác mỏ và về trạng thái kỹ thuật của giếng khoan.

Cũng như các hệ đo ghi của các phương pháp địa vật lý trên mặt, mỗi phương pháp địa vật lý trong giếng khoan được thực hiện nhờ một hệ thống thiết bị đo ghi. Hệ đo ghi này có hai phần chính là máy giếng và trạm ghi. Hai phần này làm việc đồng bộ với nhau nhờ cáp nối giữa chúng, cáp được quấn trên tời có động cơ để thực hiện việc kéo, thả. Máy giếng, hay còn gọi là ống đo (Sonde) là phần máy thả vào giếng khoan. Máy giếng có chức năng phát tín hiệu và thu tín hiệu rồi truyền lên trạm ghi ở mặt đất qua cáp chuyên dụng. Trạm ghi là phần máy lắp đặt trên mặt đất có cấu hình gồm các khối chức năng và máy tính chuyên dụng thực hiện nhiều chức năng khác

nhau như cung cấp nguồn dòng cho máy giếng làm việc, truyền các thông số điều khiển xuống máy giếng, thu nhận các tín hiệu từ máy giếng và lưu giữ kết quả đo.

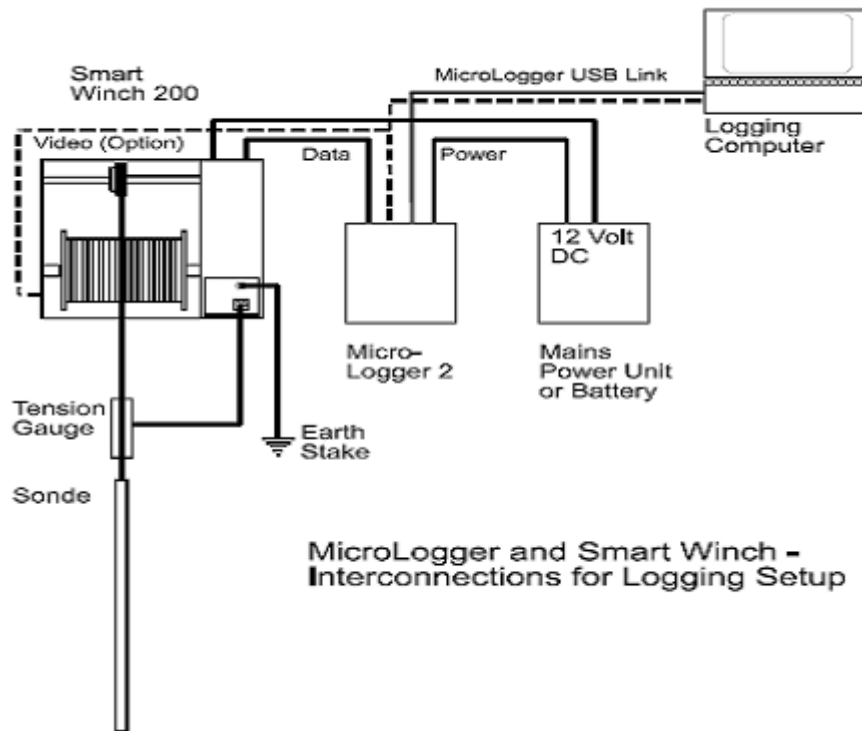
Trạm đo địa vật lý giếng khoan của hãng Robertson (Vương quốc Anh) được mô tả ở Hình 3.

Trạm máy đo ghi địa vật lý giếng khoan RG Micrologger - 2 là thiết bị ghép nối nhỏ và thuận tiện di động. Trạm cung cấp nguồn cho Sonde và các kết nối hệ thống phụ trợ của các thiết bị RG Portalog, ProLogger và PCLogger. Trạm bao gồm một ghép nối sonde tiên tiến có khả năng giao tiếp với tất cả các máy đo RG mà không cần phải có các môđun bổ sung. Trạm Micrologger- 2 cũng có thể chấp nhận một bảng mạch bổ sung để có thể cung cấp khả năng xử lý tín hiệu video cho các ứng dụng chụp ảnh giếng khoan.

Tời RG 2000 m của hãng Robertson có chiều dài cáp 1000 m và 2000 m, 4 lõi, được thiết kế đảm bảo an toàn và tiện lợi cho người sử dụng.

Trạm đo địa vật lý giếng khoan có thể áp dụng được các phương pháp:

- Đo gamma tự nhiên dọc thành giếng khoan.



Hình 3. Hệ thống trạm đo địa vật lý giếng khoan Micrologger -2 của hãng Robertson.

- Đo gamma mật độ dọc thành giếng khoan.
- Đo điện trở dọc thành giếng khoan.
- Đo nhiệt độ giếng khoan.
- Đo siêu âm dọc thành giếng khoan.
- Đo các tham số trạng thái lỗ khoan: đường kính, độ lệch và phương vị giếng khoan.

Một ống đo có thể sử dụng cho một phương pháp hoặc nhiều phương pháp cùng một lúc. Với trạm máy này, được thiết kế các ống đo như sau:

1. Ống đo IO14720: ống đo được thiết kế đo đồng thời các phương pháp điện trở; gamma tự nhiên; gamma mật độ; đường kính giếng khoan.

Các thông số chính: Đường kính ống đo 50 mm; Tốc độ đo tiêu biểu 4 m / phút

Dải hoạt động: Đường kính giếng khoan từ 50 - 300 mm (2-12 inch)

2. Ống I002141: ống đo được thiết kế đo đồng thời các tham số trạng thái giếng khoan: độ lệch (ngiên) và phương vị giếng khoan.

Các thông số chính: Đường kính ống đo 42 mm.

Dải hoạt động: Độ nghiêng từ 0 - ± 90 độ.

Hạn chế: Góc lệch phương vị có thể không xác định được với lỗ khoan có kim loại (như ống chống, bê tông có sắt...).

3. Ống I014634: ống đo được thiết kế đo đồng thời các tham số đường kính và nhiệt độ giếng khoan.

Các thông số chính: Đường kính ống đo: 38 mm, tốc độ đo tiêu biểu: 5 m/phút.

Dải hoạt động: Cánh tay ngắn: từ 40-710 mm.

4. Ống I002184: ống được thiết kế đo siêu âm dọc thành giếng khoan.

Thông số chính: Đường kính ống đo: 48 mm (khi trang bị môđun hướng).

Dải đo giếng khoan có đường kính từ 67-200 mm; tốc độ đo (cáp 4 dây):

Độ phân giải 90 pixel/vòng quay: Tốc độ = 9,59 m/phút.

Độ phân giải 120 pixel/vòng quay: Tốc độ = 7,3 m/phút.

Độ phân giải 180 pixel/vòng quay : Tốc độ = 4,9 m/phút.

Độ phân giải 360 pixel/vòng quay: Tốc độ = 2,54 m/phút.

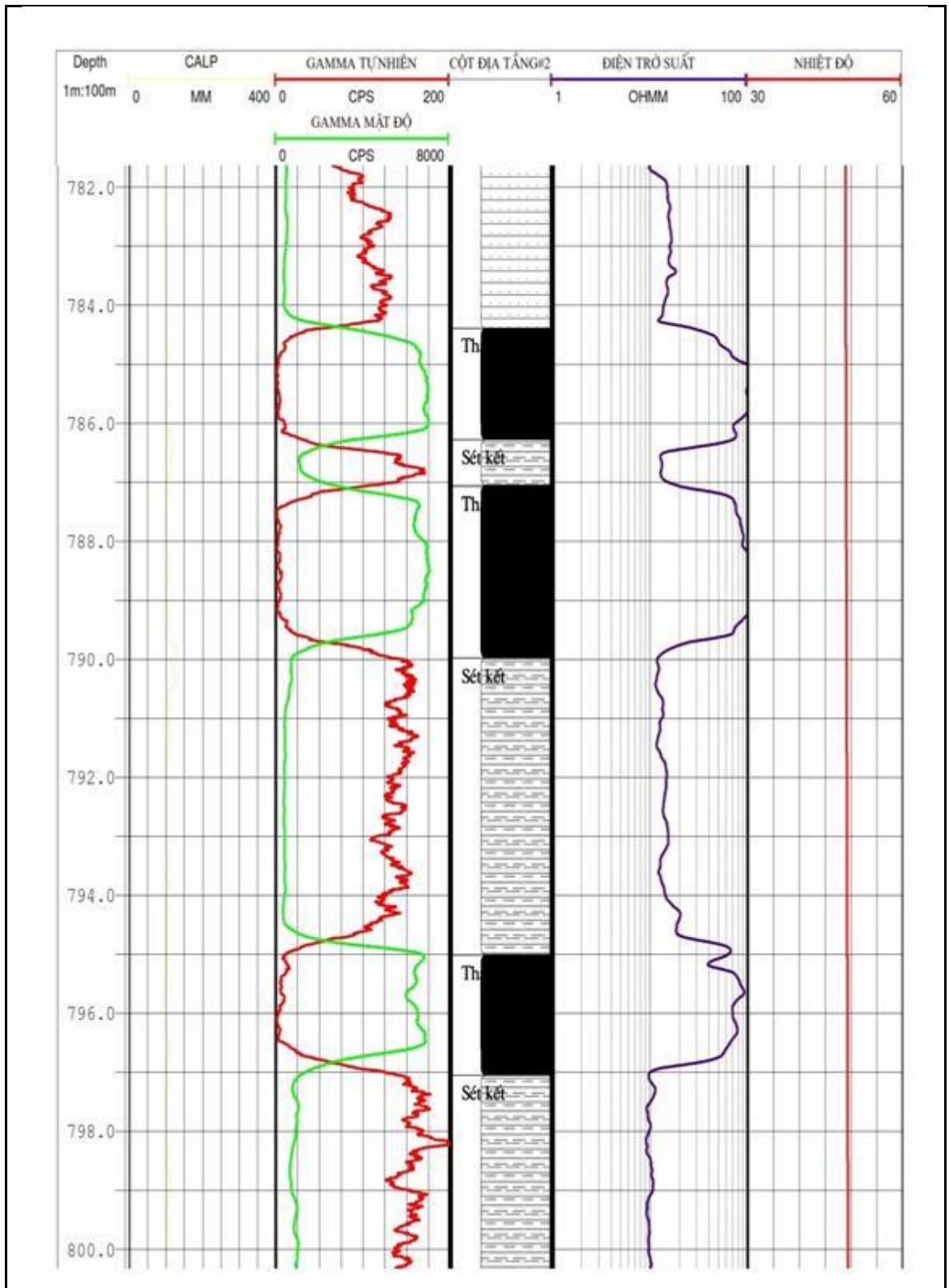
Đầu dò: Tốc độ quay: 20 vòng/giây (tối đa); Tốc độ bắn (pixel/vòng quay): 360 lần mỗi vòng xoay (tối đa).

Biên độ/Thu thập: Độ phân giải biên độ: 8 bit ; Độ phân giải thời gian thu phát: 0,1 μ s (bộ đếm 12 bit).

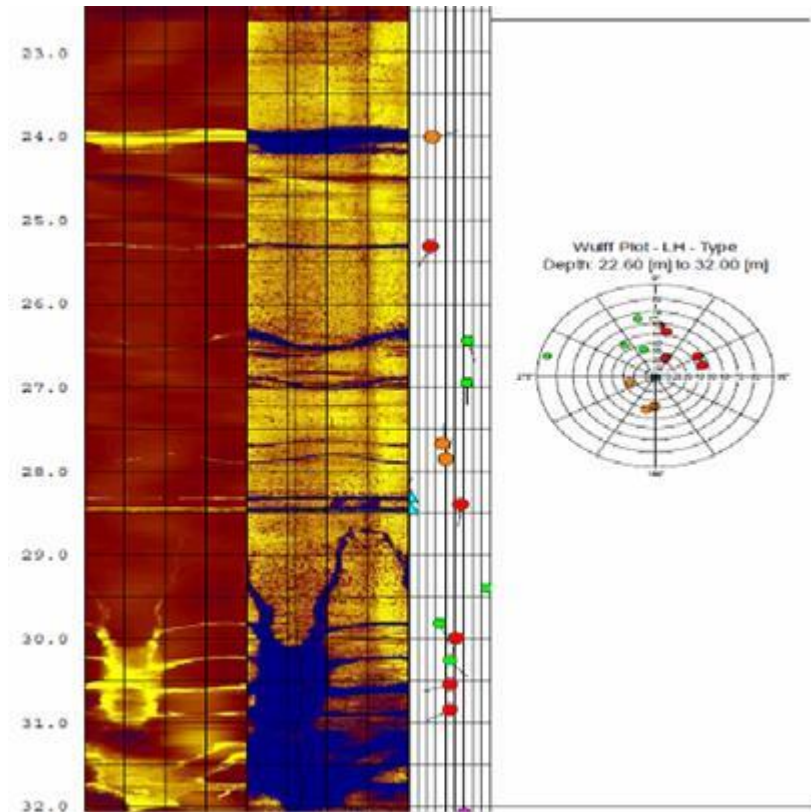
Kết quả đã áp dụng trạm địa vật lý giếng khoan Micrologger- 2 của hãng Robertson thành công trong khảo sát than thuộc đề án “Điều tra, đánh giá tài nguyên than phần đất liền, bể Sông Hồng” và các dự án khảo sát địa chất công trình Hình 4 và 5.

III. KẾT LUẬN

Các trạm đo mới có độ tích hợp thiết bị rất cao, việc triển khai hoạt động trên phạm vi rộng hơn các trạm cũ. Cần xây dựng quy trình đo cho phù hợp với trạm đo mới nhằm khai thác có chất lượng và hiệu quả lâu dài.



Hình 4. Kết quả đo địa vật lý giếng khoan, đường cong thể hiện rõ tập than bể Sông Hồng (phần màu đen) cột địa tầng giếng khoan.



Hình 5. Kết quả đo siêu âm khảo sát địa chất công trình khu vực Đèo Cả đã xác định được hệ thống khe nứt khá rõ.

Kết quả bước đầu cho thấy, phương pháp đo địa vật lý giếng khoan thu được thể hiện bằng các đường ghi phản ánh khá rõ địa tầng dọc thành giếng khoan. Các băng ghi địa chấn khá phân dị, thể hiện được các mặt phân xạ cơ bản của đất đá thuộc vùng nghiên cứu.

VĂN LIỆU

1. Catalog trạm máy 428XL User's Manual. Vol1, Vol2, Vol3.
2. Catalog trạm máy Robertson Geologging Micrologger-2 Operating Manual.