

ỨNG DỤNG PHƯƠNG PHÁP ĐO SÂU ĐIỆN ĐỐI XỨNG CẢI TIẾN ĐỂ KHAI THÁC THÊM THÔNG TIN HỮU ÍCH TỪ SỐ LIỆU ĐO SÂU ĐIỆN ĐÃ CÓ

Vũ Đức Minh

1. Đặt vấn đề

Từ nhiều năm nay, phương pháp đo sâu điện dòng không đổi đã được áp dụng ở nước ta, nhất là khi công nghệ thông tin phát triển mạnh mẽ đã giúp cho các phương pháp Địa Vật lý nói chung, phương pháp đo sâu điện dòng không đổi nói riêng ngày càng chứng tỏ có hiệu quả cao trong việc giải quyết nhiều nhiệm vụ Địa chất khác nhau. Vì vậy, việc nghiên cứu nhằm không ngừng nâng cao hiệu quả áp dụng của các phương pháp này đã thu hút nhiều nhà chuyên môn [1].

Như chúng ta đã biết, một trong số các vấn đề được đặt ra cần nghiên cứu là tăng các phép đo đặc đến mức nào để tăng số lượng thông tin, nhưng không làm phức tạp quá nhiều quy trình thực địa; hoặc tìm cách cải tiến hệ cực đo sao cho tại mỗi điểm khảo sát chỉ cần sử dụng một hệ cực đo cơ bản thông dụng mà vẫn tăng được lượng thông tin xuất phát. Từ đó ta có được đường cong đo trực tiếp, đồng thời qua các phép biến đổi đơn giản thu được các loại đường cong khác (đường cong đo sâu điện đối xứng, đường cong đo sâu điện lưỡng cực trực...) và cả đường cong Petrovski có độ sâu khảo sát và độ phân giải lớn hơn, như vậy sẽ tạo điều kiện nâng cao được hiệu quả của phương pháp. Đó chính là mục tiêu của các phương pháp đo sâu điện cải tiến mà chúng tôi đã đề xuất và giới thiệu trong bài báo [2].

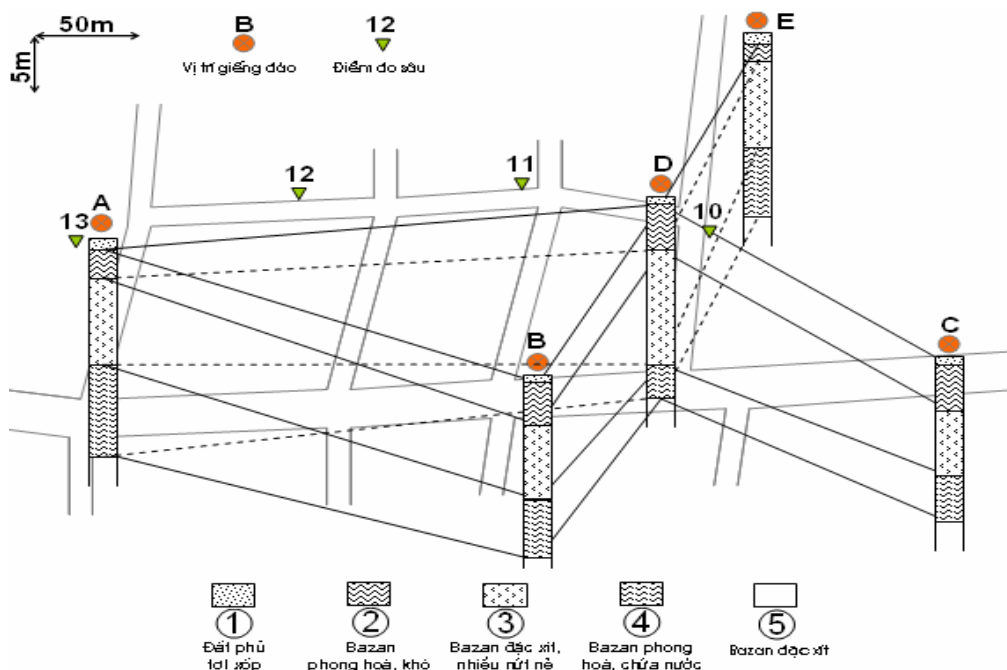
Trong bài báo này chúng tôi muốn giới thiệu kết quả mới nhất về việc áp dụng phương pháp đo sâu điện đối xứng cải tiến (một trong các phương pháp đo sâu điện cải tiến nói trên) để khai thác thêm các thông tin hữu ích trong quá trình xử lý, phân tích các số liệu đo sâu điện đối xứng đã có thu được bằng hệ cực đo sâu điện truyền thống.

2. Đặc điểm địa chất - địa vật lý vùng nghiên cứu

Với mục đích tìm nước ngầm tại xã Gio An, Gio Linh, Quảng Trị, người ta đã tiến hành đo sâu điện đối xứng 13 điểm tại thôn An Hưởng theo sơ đồ bố trí thực địa (hình 1). Trong vùng khảo sát có một số giếng đào A, B, C, D, E với các lớp được mô tả trên hình 1. Các giếng đào đều có nước nhưng mức độ nhiều ít khác nhau. Nhiệm vụ của Địa vật lý là tìm ra điểm có bề dày tầng nước lớn nhất. Các kết quả đo sâu điện đối xứng trước đây cũng đã chỉ ra được các vị trí có chứa nước và đã được khoan đào có kết quả.

Trong bài báo này chúng tôi chỉ đưa ra kết quả áp dụng cho tuyến III gồm 4 điểm GL10, GL11, GL12, GL13 (hình 1).

Kết quả phân tích định lượng các đường cong đo sâu điện đối xứng đã có được biểu diễn trên bảng 1.



Hình 1: Vị trí các điểm trên tuyến và các giếng đào trong vùng khảo sát

Bảng 1. Kết quả phân tích định lượng các đường cong đo sâu điện đối xứng đã có tại các điểm GL10, GL11, GL12, GL13

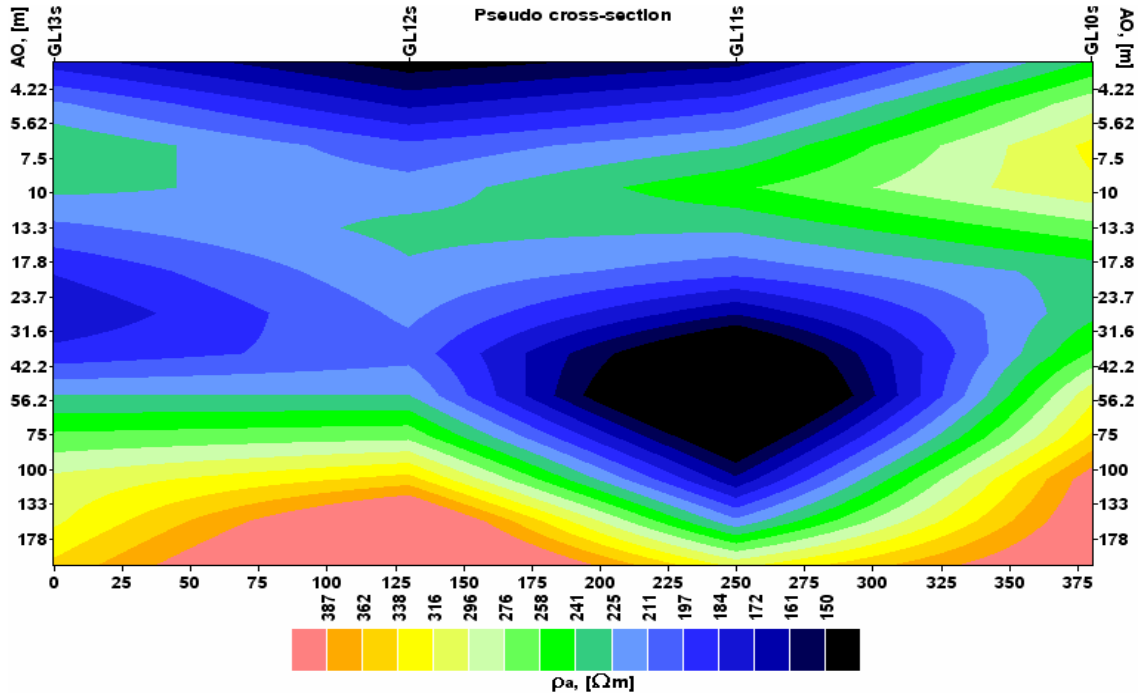
GL10: ρ_s		Số lớp: 5			Sai số: 2.17 %	
ρ (Ωm)	140	561	123	1111	433	
H (m)	1.2	3.5	12.3	11.9		

GL11: ρ_s		Số lớp: 6			Sai số: 3.50 %	
ρ (Ωm)	111	405	134	26	600	1100
h (m)	1.7	5.4	8.5	11.9	5.6	

GL12: ρ_s		Số lớp: 6			Sai số: 1.90 %	
ρ (Ωm)	92	310	191	67	311	1089
h (m)	1.5	6.8	8.2	8.3	7.6	

GL13: ρ_s		Số lớp: 6			Sai số: 1.50 %	
ρ (Ωm)	95	544	108	99	592	355
H (m)	1.2	2.5	5.0	8.9	15.3	

Mặt cắt điện trở suất biểu kiến thu được theo kết quả phân tích các đường cong đo sâu điện đối xứng đã có của tuyến III được biểu diễn trên hình 2.



Hình 2: Mặt cắt diện trở suất biểu kiến theo kết quả phân tích các đường cong đo sâu điện đối xứng đã có của của tuyến III

3. Kết quả áp dụng phương pháp đo sâu điện đối xứng cải tiến

Như trong [2] đã trình bày, sử dụng hệ cực đo đối xứng cải tiến, với mỗi khoảng cách của hai điện cực phát A, B ta thực hiện các phép đo ứng với kích thước r_1 (khi phát AB, thu M_1N_1) có giá trị $\rho_{s1}(r_1)$, ứng với kích thước r_2 (khi phát AB, thu M_2N_2) có giá trị $\rho_{s2}(r_2)$.

Từ đó ta tính được:

$$\rho_{sr} = \frac{1}{2} K_r \left(\frac{\rho_{s2}}{K_{s2}} - \frac{\rho_{s1}}{K_{s1}} \right)$$

trong đó ký hiệu ρ_{sr} là đường cong đo sâu điện lưỡng cực (ĐSLC), thu được không phải bằng cách đo trực tiếp mà do biến đổi từ đường cong đo sâu điện đối xứng ρ_s (ĐSDX).

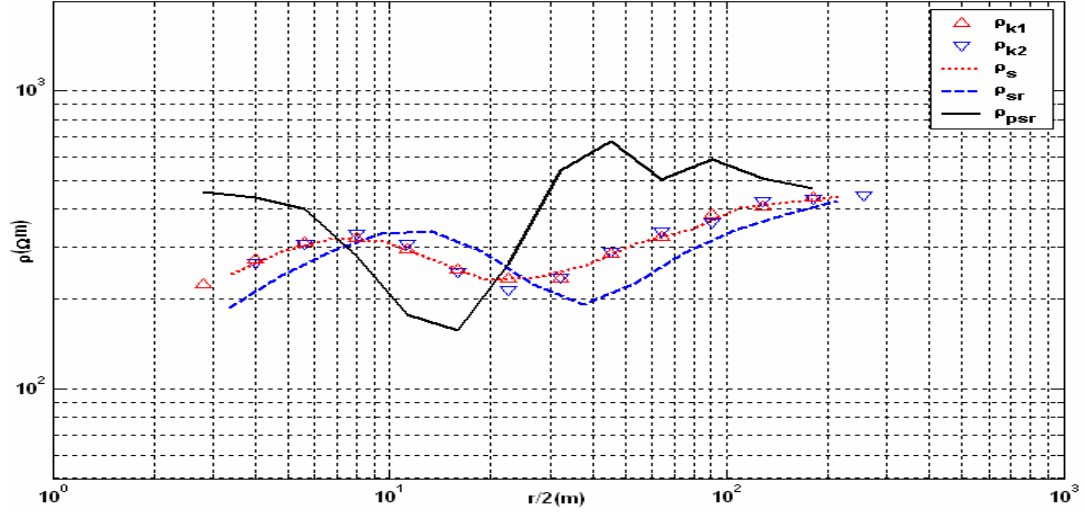
Từ các giá trị của đường cong ĐSDX ρ_s và đường cong ĐSLC ρ_{sr} ta sẽ tính được các giá trị đo sâu điện trở Petrovski ρ_{psr} theo công thức:

$$\rho_{psr} = \rho_s / (2\rho_{sr} / \rho_s - 1)$$

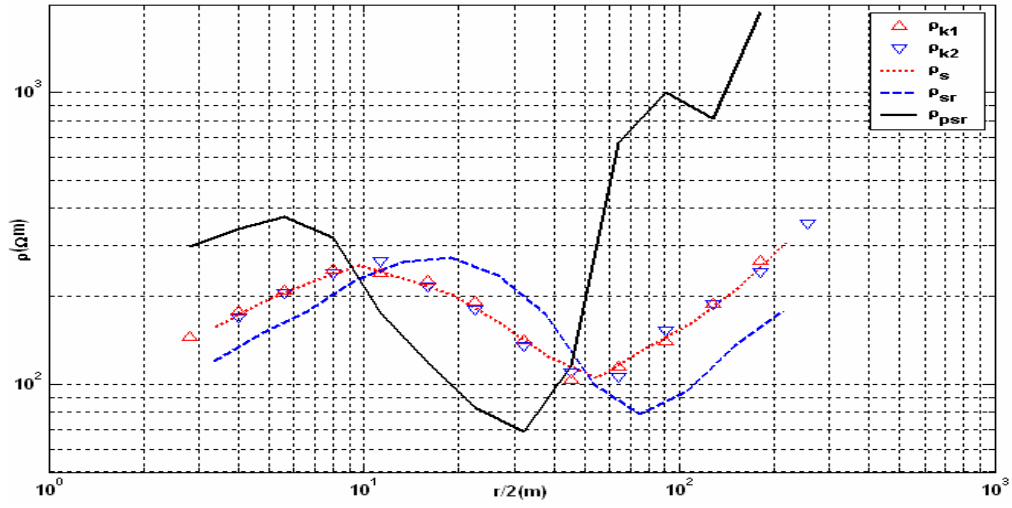
Điều đó có nghĩa là nếu ta đã có các đường cong ĐSDX thông thường thì có thể tính được các đường cong ĐSLC tương ứng, từ đó sẽ tính được đường cong Petrovski - đây là một trong những ưu việt của phương pháp ĐSDX cải tiến. Dưới đây chúng tôi trình bày các kết quả áp dụng một trong hai hướng đề xuất xử lý, phân tích mới bằng phương pháp ĐSDX cải tiến của chúng tôi để khai thác các tài liệu ĐSDX đã có trên tuyến III vùng thôn An Hưởng, xã Gio An, Gio Linh, Quảng Trị.

Trên các hình 3, 4, 5 và 6 biểu diễn các đường cong ĐSDX đã có (ρ_{k1} , ρ_{k2} và ρ_s), các đường cong đo sâu điện lưỡng cực (ρ_{sr}) được tính chuyển từ các đường cong đo sâu điện đối

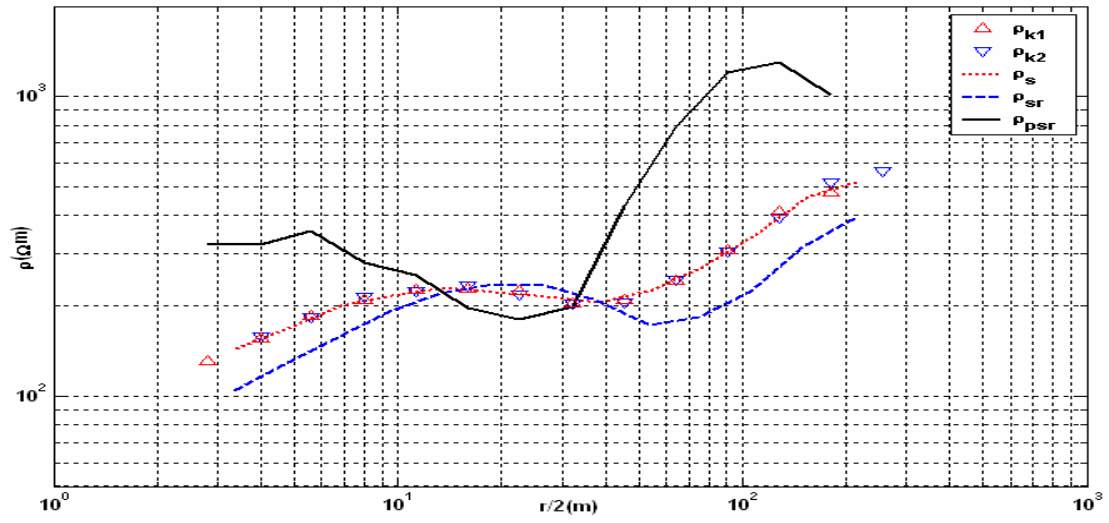
xúng đã có và các đường cong Pretrovski (ρ_{psr}) tương ứng của các điểm GL10, GL11, GL12 và GL13.



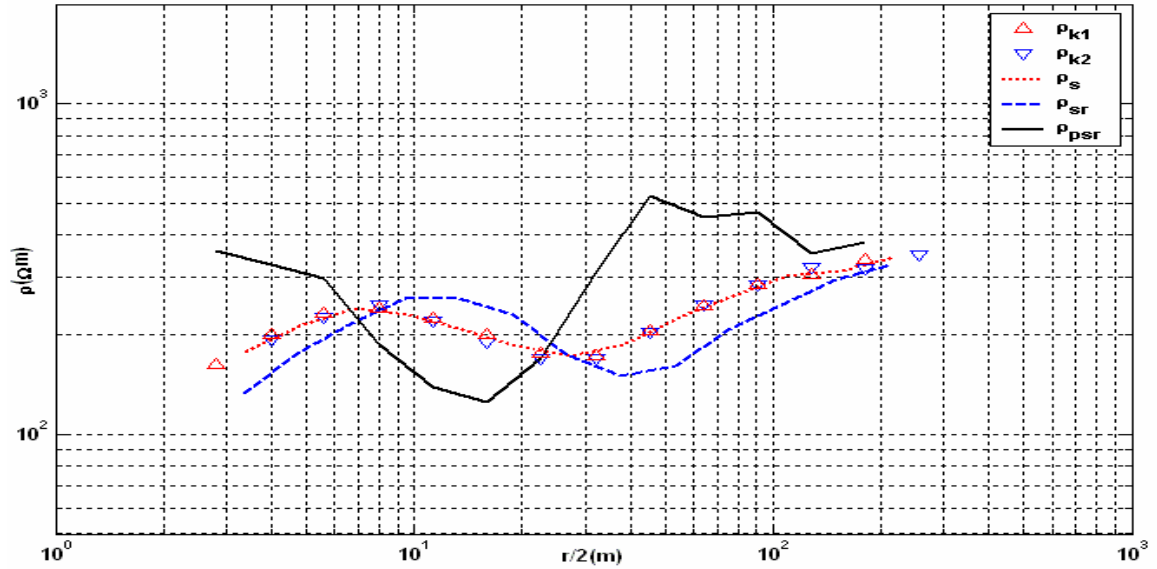
Hình 3: Các đường cong ĐSĐX đã có (ρ_{k1} , ρ_{k2} và ρ_s), các đường cong ĐSLC (ρ_{sr}) và Pretrovski (ρ_{psr}) tính chuyển tại điểm GL10



Hình 4: Các đường cong ĐSĐX đã có (ρ_{k1} , ρ_{k2} và ρ_s), các đường cong ĐSLC (ρ_{sr}) và Pretrovski (ρ_{psr}) tính chuyển tại điểm GL11



Hình 5: Các đường cong ĐSDX đã có (ρ_{k1} , ρ_{k2} và ρ_s), các đường cong ĐSLC (ρ_{sr}) và Pretrovski (ρ_{psr}) tính chuyển tại điểm GL12



Hình 6: Các đường cong ĐSDX đã có (ρ_{k1} , ρ_{k2} và ρ_s), các đường cong ĐSLC (ρ_{sr}) và Pretrovski (ρ_{psr}) tính chuyển tại điểm GL13

Từ hình dáng các đường cong Petrovski thu được, chúng ta có thể lựa chọn được mô hình phân tích ban đầu tại các điểm đo. Kết quả phân tích định lượng các đường cong ĐSDX đã có (ρ_s) và đường cong ĐSLC (ρ_{sr}) cho 4 điểm trên được trình bày trên bảng 2.

Các mặt cắt điện trở suất biểu kiến theo tài liệu ĐSLC tính chuyển và Petrovski được biểu diễn tương ứng trên các hình 7 và 8.

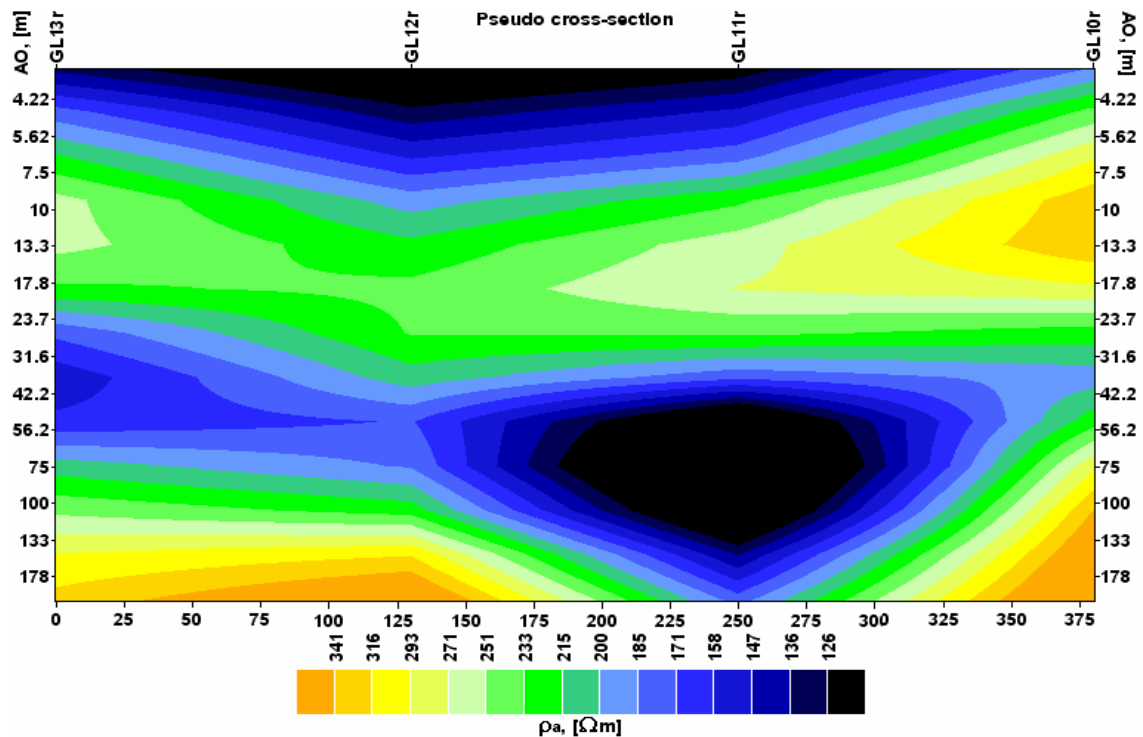
Bảng 2: Kết quả phân tích định lượng các đường cong ĐSLC (ρ_{sr}) tại các điểm GL10, GL11, GL12, GL13

GL10: ρ_{sr}		Số lớp: 5			Sai số: 1.28 %	
ρ (Ωm)	144	495	116	1239	463	
h (m)	1.2	4.2	11.8	10.0		

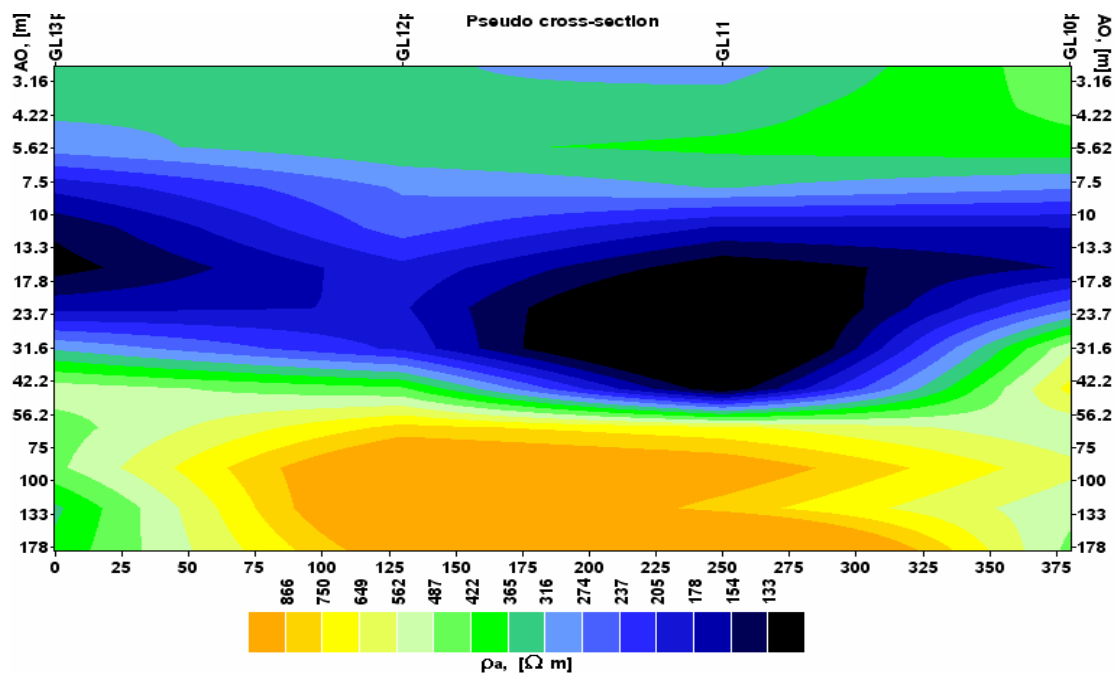
GL11: ρ_{sr}		Số lớp: 6			Sai số: 1.30 %	
ρ (Ωm)	112	408	138	24	9395	246
h (m)	1.7	5.5	8.3	12.0	5.6	

GL12: ρ_{sr}		Số lớp: 6			Sai số: 1.20 %	
ρ (Ωm)	93	302	209	60	1810	954
h (m)	1.5	6.9	7.5	9.0	13.2	

GL13: ρ_{sr}		Số lớp: 6			Sai số: 0.80 %	
ρ (Ωm)	96	576	109	86	647	376
h (m)	1.2	2.5	9.0	5.3	15.7	



Hình 7: Mặt cắt điện trở suất biểu kiến theo kết quả phân tích các đường cong ĐSLC tính chuyển trên tuyến III



Hình 8: Mặt cắt điện trở suất biểu kiến theo kết quả phân tích các đường cong Petrovski trên tuyến III

4. Kết luận

1. Tại mỗi điểm đo, sự khác biệt về kết quả phân tích định lượng giữa hai đường cong ĐSDX đã có và ĐSLC tính chuyển không lớn và khá phù hợp với tài liệu giếng đào, tuy nhiên sai số của kết quả phân tích các đường cong ĐSLC tính chuyển nhỏ hơn. Điều đó chứng tỏ thuật toán tính chuyển làm tăng tín hiệu có ích, giảm nhiễu nên ổn định hơn, khả năng tin cậy cao hơn.

2. Các mặt cắt điện trở suất biểu kiến đều biểu hiện rất rõ các lớp đất đá, đới dị thường (chứa nước) và đá gốc. Đặc biệt đới dị thường quan tâm nhất thể hiện trên mặt cắt ĐSDX đã có nằm ở độ sâu ứng với kích thước thiết bị khoảng 56.2 m, trên mặt cắt ĐSLC tính chuyển khoảng 75 m, nhưng trên mặt cắt Petrovski chỉ khoảng 23.7 m. Ngoài ra, tại điểm GL10, như kết luận phân tích trước đây thì đới dị thường không có mặt (hoặc rất mỏng), nhưng lại khá dày trên mặt cắt Petrovski - kết quả này hoàn toàn phù hợp với tài liệu giếng đào. Như vậy, một lần nữa có thể minh chứng rằng tham số Petrovski thực sự có độ phân giải cao, phản ánh đối tượng rõ hơn và sớm hơn do đó nó có độ sâu nghiên cứu lớn hơn các tham số truyền thống.

3. Việc áp dụng phương pháp đo sâu điện đối xứng cải tiến để khai thác thêm các thông tin hữu ích trong quá trình xử lý, phân tích các số liệu đo sâu điện đối xứng đã có thu được bằng hệ cực đo sâu điện truyền thống là hoàn toàn khả thi, đáng tin cậy. Nó giúp cho người minh giải tài liệu khá nhiều thông tin hữu ích, phong phú, cho ta thông tin về mô hình phân tích ban đầu khá tốt, khắc phục phần nào tính đa nghiệm của bài toán Địa Vật lý.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Lê Viết Dư Khương, Vũ Đức Minh, nnk, *Hoàn thiện và phát triển các phương pháp đo đạc, xử lý và phân tích trong các phương pháp đo sâu điện từ*, Đề tài nghiên cứu cấp Bộ Giáo dục và Đào tạo, 1996, Mã số: B93-05-79.
2. Lê Viết Dư Khương, Vũ Đức Minh, "Các phương pháp mới trong đo sâu điện trở dùng tổ hợp hệ cực đo hợp lý", *Tạp chí Các Khoa học về Trái đất*, T23, Số 3(2001), tr. 217-224.