

HIỆU QUẢ PHƯƠNG PHÁP ĐO SÂU ĐIỆN MỘT CHIỀU TRONG XÁC ĐỊNH TẦNG CÁT ĐỎ CHỨA QUẶNG TITAN-ZIRCON VÙNG BÌNH THUẬN

NGUYỄN ĐỨC QUẬN, PHẠM VĂN THÔNG,
NGUYỄN CẢNH NHO, TRẦN HỮU TRỌNG, NGUYỄN VĂN SINH

Liên đoàn Địa chất Trung Trung Bộ, Quy Nhơn

Tóm tắt: Đề án “Điều tra, đánh giá tiềm năng sa khoáng titan-zircon trong tầng cát đỏ vùng Ninh Thuận, Bình Thuận và bắc Bà Rịa - Vũng Tàu” là một đề án trọng điểm của Nhà nước có quy mô đầu tư lớn. Đề án đã áp dụng phương pháp đo sâu điện một chiều để xác định bề dày của tầng trầm tích Đệ tứ chứa quặng titan-zircon rất có hiệu quả. So sánh kết quả phân tích, luận giải tài liệu đo sâu điện với kết quả khoan cho sai số trong giới hạn cho phép. Phương pháp đã giúp cho đề án định hướng và thiết kế công trình khoan một cách hiệu quả.

I. MỞ ĐẦU

Các phương pháp kỹ thuật áp dụng trong Đề án “Điều tra, đánh giá tiềm năng sa khoáng titan-zircon trong tầng cát đỏ vùng Ninh Thuận, Bình Thuận và bắc Bà Rịa - Vũng Tàu” bao gồm: lộ trình địa chất, lấy mẫu trọng sa, công tác trắc địa, công tác địa vật lý, công tác địa chất thủy văn - địa chất công trình, công tác khoan máy và công tác mẫu. Mục tiêu đề ra của công tác địa vật lý là xác định bề dày và đặc điểm mặt móng của các tầng trầm tích Đệ tứ, trên cơ sở đó thiết kế công trình khoan một cách hợp lý. Bài viết này giới thiệu hiệu quả của phương pháp đo sâu điện một chiều trong xác định bề dày tầng cát đỏ chứa quặng titan-zircon vùng Bình Thuận.

II. CƠ SỞ ÁP DỤNG PHƯƠNG PHÁP VÀ KỸ THUẬT THI CÔNG

1. Cơ sở áp dụng phương pháp

Đo sâu điện một chiều là phương pháp nghiên cứu sự thay đổi điện trở suất biểu kiến theo chiều sâu trong môi trường đất đá tại điểm quan sát có hướng thẳng góc với tuyến đo khi kéo dài khoảng cách giữa các cực phát và giữ nguyên điểm đo. Khi khoảng cách giữa các cực phát càng lớn thì dòng điện thấm vào đất đá càng sâu, và điện trở suất biểu kiến đo được đặc trưng cho đất đá nằm ở chiều sâu tương ứng. Đo sâu điện trở là phương pháp truyền thống trong thăm dò điện, hiệu quả tốt khi môi trường có bề mặt địa hình phẳng (không nghiêng quá 20°) và phân lớp ngang.

Ở vùng Bình Thuận, mặt cắt địa chất từ trên xuống dưới như sau:

1. Trầm tích biển gió (mQ_2^{2-3}): nằm trên cùng, thành phần chính là cát khô, bờ rời. Trầm tích gió ở nhiều vị trí có hàm lượng quặng khá cao; ở một số nơi phần đáy của trầm tích gió chứa nước.

2. Hệ tầng Phan Thiết ($mQ_1 pt$): nằm giữa, là phân vị địa chất có diện phân bố rộng rãi nhất, có bề dày biến đổi từ 20 đến hơn 100 m, thành phần chủ yếu là cát, bột, sét màu đỏ nhạt. Quặng sa khoáng titan-zircon chủ yếu nằm trong hệ tầng này.

3. Ryolit hệ tầng Nha Trang (R/K_{2nt}) và granit phức hệ Đèo Cả ($G/K_2 đc_{2-3}$): nằm dưới cùng. Ở trên mặt của tầng đá gốc cứng chắc này thông thường có một lớp chuyển tiếp, là lớp phong hoá,

bán phong hoá; lớp này có bề dày thay đổi tùy theo mức độ phong hoá và điện trở suất thường nhỏ, đôi khi xấp xỉ với tầng cát đỏ hoặc tầng cát đỏ chứa nước.

Vùng Bình Thuận có điều kiện địa hình bằng phẳng, điều kiện môi trường phân lớp ngang thuận lợi cho việc đo sâu điện, tuy nhiên do lớp trên mặt khô, bờ rời, nên tiếp địa rất khó khăn. Do đó, thi công thực địa phải có những biện pháp khắc phục nhằm tăng dòng phát, như sử dụng điện cực phát dài hơn 1 m, cắm sâu và tưới nước vào cực.

2. Kỹ thuật thi công ngoài thực địa

Ngoài thực địa, trước khi đo chính thức đã tiến hành đo thử nghiệm. Có 2 nội dung đo thử nghiệm: đo thử nghiệm để chọn hệ thiết bị hợp lý và để chọn các tham số về bề dày và điện trở suất các lớp.

- *Đo thử nghiệm để chọn hệ thiết bị hợp lý*: gồm hệ thiết bị 4 cực đối xứng Schlumberger (S) và hệ thiết bị 4 cực đối xứng Wenner (W).

Hệ S với $AB/2_{min} = 3 \text{ m}$; $MN/2_{min} = 1 \text{ m}$; $AB/2_{max} = 500 \text{ m}$; $MN/2_{max} = 75 \text{ m}$.

Hệ W với $AB/2_{min} = 3 \text{ m}$; $MN/2_{min} = 1 \text{ m}$; $AB/2_{max} = 480 \text{ m}$; $MN/2_{max} = 160 \text{ m}$.

- *Đo thử nghiệm để chọn các tham số về bề dày và điện trở suất các lớp*: được tiến hành trên các lỗ khoan đã biết về cột địa tầng.

Giá trị đo được tính theo công thức: $\rho_K = K \Delta U/I$

trong đó: K = hệ số thiết bị; $\Delta U(\text{mV})$ = hiệu điện thế giữa hai điện cực thu; $I(\text{mA})$ = dòng phát xuống đất.

III. KẾT QUẢ CÔNG TÁC ĐO SÂU ĐIỆN

1. Kết quả đo thử nghiệm

1.1. Đo thử nghiệm để chọn một trong hai hệ thiết bị 4 cực đối xứng S và W

- Đối với hệ S, thông thường MN nhỏ khi mở rộng AB, nên tính định xứ của điểm nghiên cứu nhỏ và đường cong đo sâu trơn tru hơn, do đó khi phân tích cho kết quả chính xác hơn. Tuy nhiên, do điều kiện tiếp địa rất khó khăn, nên khi mở rộng cực phát AB để nghiên cứu độ sâu lớn thì tín hiệu thu ở MN quá nhỏ, gây sai số lớn, không đảm bảo yêu cầu về kỹ thuật.

- Đối với hệ W, thông thường MN lớn khi mở rộng AB, nên tính định xứ của điểm nghiên cứu lớn và đường cong đo sâu ít trơn tru, do đó khi phân tích cho kết quả không chính xác bằng hệ S. Tuy nhiên, khi mở rộng AB để nghiên cứu sâu thì tín hiệu thu ở MN lớn, do đó sai số đo nhỏ, nên yêu cầu về kỹ thuật đảm bảo hơn.

Kết quả đo đã đưa đến việc chọn hệ 4 cực đối xứng Wenner để đo cho toàn vùng.

1.2. *Đo thử nghiệm để chọn các tham số*: Đo trên 10 lỗ khoan đã biết rõ về cột địa tầng như: LK.17, LK.18, LK.19, LK.20, LK.21, LK.26, LK.10A, LK.QT1-BT, LK.S2 và LK.S3. Kết quả cho thấy đường cong đo sâu điện thể hiện từ 3 lớp đến 6 lớp với các dạng khác nhau: H, QH, KQ, HK, AHK, QQQ, QQQH. Tổng hợp kết quả phân tích và đối sánh với cột địa tầng lỗ khoan vùng Bình Thuận, lát cắt địa điện có thể phân thành 3 lớp từ trên xuống dưới như sau:

- *Lớp thứ nhất*: nằm trên cùng, là lớp cát, bột, sét màu nâu đỏ có chứa quặng titan-zircon. Lớp này được phân chia và gộp từ 2 đến 4 lớp đầu tiên theo kết quả phân tích của các đường cong đo sâu điện. Chiều dày trung bình của lớp khoảng 50 m, điện trở suất trung bình khoảng 850 Ωm .

- *Lớp thứ hai*: nằm ở giữa là lớp cát lẫn bột sét thường ngậm nước; lớp này khi mức độ ngậm nước càng lớn thì điện trở suất càng nhỏ; trường hợp nước nhiễm mặn, điện trở suất thường nhỏ hơn 10 Ωm . Bề dày trung bình của lớp khoảng 20 m, điện trở suất trung bình khoảng 20 Ωm .

- *Lớp thứ ba*: là lớp nằm dưới cùng; đây là lớp đá gốc từ bán phong hoá đến tươi cứng. Trên các đường cong đo sâu điện, lớp này liên quan đến nhánh phải của đường cong, phần lớn các đường cong đo sâu nhánh phải chưa đi lên hẳn, nếu vị trí nào có tầng cát đỏ và tầng bán phong hoá dày, đường cong đo sâu còn nằm ngang, chưa thấy rõ cực trị. Lớp này có điện trở suất lớn hơn 3500 Ωm , bề dày trung bình tính từ trên mặt xuống đến tầng đá gốc (bán phong hoá đến tươi cứng) khoảng 75 m.

2. Kết quả đo trên các tuyến

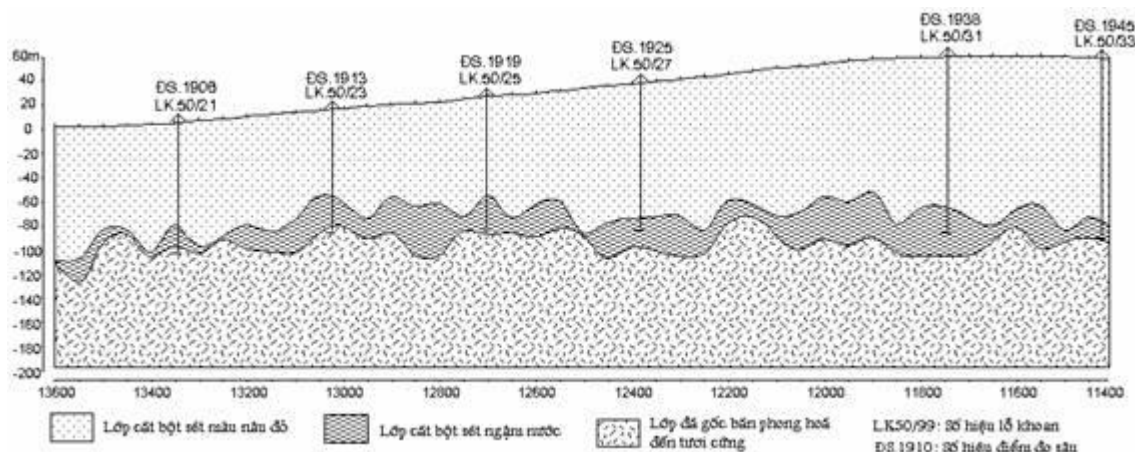
Qua kết quả đo thử nghiệm vùng Bình Thuận, lát cắt địa điện trên các tuyến đo T.50, T.54, T.58, T.70, T.74, T.78, T.98 có thể chia thành 3 lớp.

2.1. Tuyến T.50 (Hình 1)

- *Lớp cát bột sét màu nâu đỏ*: có bề dày thay đổi từ 8,1 đến 161 m, trung bình: 75,6 m; giá trị điện trở suất từ 56,8 đến 2615 Ωm , trung bình: 716 Ωm .

- *Lớp cát lẫn bột sét ngậm nước*: có chiều dày thay đổi từ 1,0 đến 86 m, trung bình: 29,6 m; điện trở suất từ 1,0 đến 133 Ωm , trung bình: 15,6 Ωm .

- *Lớp đá gốc bán phong hoá đến tươi cứng*: nằm ở dưới cùng, chiều sâu đến tầng đá gốc biến đổi từ 32,9 đến 179,0 m, trung bình: 105,0 m; điện trở suất trung bình: 6850 Ωm .



Hình 1. Lát cắt địa điện một đoạn tuyến T.50

Tuyến T.50 có 34 điểm đo sâu nằm trùng với 34 lỗ khoan đã khoan qua tầng Đệ tứ chứa quặng. Kết quả phân tích tài liệu so với kết quả khoan như Bảng 1.

2.2. Tuyến T.54 (Hình 2)

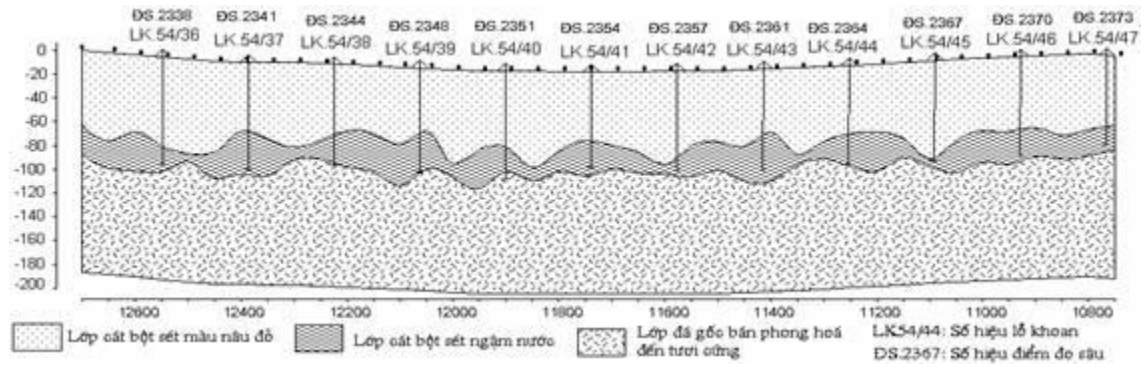
- *Lớp cát bột sét màu nâu đỏ*: có bề dày thay đổi từ 52,7 đến 82,4 m, trung bình: 65,5 m; giá trị điện trở suất: 490-1358 Ωm , trung bình: 855 Ωm .

- *Lớp cát lẫn bột sét ngâm nước*: có chiều dày thay đổi từ 6,5 đến 41,3m, trung bình: 23 m; điện trở suất: 2,4-49,0 Ω m, trung bình: 11,4 Ω m.

- *Lớp đá gốc bán phong hoá nứt nẻ đến tươi cứng*: nằm ở dưới cùng, chiều sâu đến tầng đá gốc biến đổi từ 77,9 đến 109,0 m, trung bình: 89,1m; điện trở suất trung bình: 6503 Ω m

Bảng 1. Kết quả phân tích và kết quả khoan tuyến T.50

TT	Điểm đo sâu	Lỗ khoan	Bề dày tầng Đệ tứ chứa quặng (m)		
			Kết quả phân tích	Kết quả khoan	Sai số (%)
1	ĐS.1906	LK.50/21	120,2	107,6	-5,0
2	ĐS.1913	LK.50/23	93,0	101,5	-8,4
3	ĐS.1919	LK.50/25	114,1	108,0	5,6
4	ĐS.1925	LK.50/27	135,0	121,5	11,1
5	ĐS.1938	LK.50/31	164,7	145,5	13,2
6	ĐS.1945	LK.50/33	154,5	144,7	6,8
7	ĐS.1951	LK.50/35	167,4	147,5	13,5
8	ĐS.1957	LK.50/37	155,7	151,6	2,7
9	ĐS.1964	LK.50/39	118,8	119,7	-0,8
10	ĐS.1970	LK.50/41	154,5	137,8	12,1
11	ĐS.1983	LK.50/45	166,1	149,0	11,5
12	ĐS.1989	LK.50/47	100,4	144,0	30,3
13	ĐS.1996	LK.50/49	117,2	137,0	14,5
14	ĐS.2002	LK.50/51	106,5	140,0	23,9
15	ĐS.2009	LK.50/53	127,4	131,0	2,7
16	ĐS.2015	LK.50/55	83,8	106,0	20,9
17	ĐS.2021	LK.50/57	101,1	98,5	2,6
18	ĐS.2028	LK.50/59	103,3	100,0	3,3
19	ĐS.2034	LK.50/61	87,1	77,8	12,0
20	ĐS.2041	LK.50/63	64,8	66,0	1,8
21	ĐS.2047	LK.50/65	114,3	103,5	10,4
22	ĐS.2053	LK.50/67	113,2	110,5	2,4
23	ĐS.2060	LK.50/69	109,0	111,0	1,8
24	ĐS.2066	LK.50/71	101,1	102,0	0,9
25	ĐS.2073	LK.50/73	93,8	97,0	3,3
26	ĐS.2079	LK.50/75	107,5	89,5	20,1
27	ĐS.2085	LK.50/77	82,2	91,5	10,2
28	ĐS.2092	LK.50/79	83,6	96,0	12,9
29	ĐS.2098	LK.50/81	103,3	100,0	3,3
30	ĐS.2105	LK.50/83	75,1	78,5	4,3
31	ĐS.2130	LK.50/91	38,9	39,5	1,5
32	ĐS.2143	LK.50/95	79,4	74,0	7,3
33	ĐS.2149	LK.50/97	74,8	74,0	1,1
34	ĐS.2162	LK.50/101	67,8	72,0	5,8



Hình 2. lát cắt địa điện một đoạn tuyến T.54

Tuyến T.54 có 12 điểm đo sâu nằm trùng với 12 lỗ khoan đã khoan qua tầng Đệ tứ chứa quặng. Kết quả phân tích tài liệu so với kết quả khoan như Bảng 2.

Bảng 2. Kết quả phân tích và kết quả khoan tuyến T.54

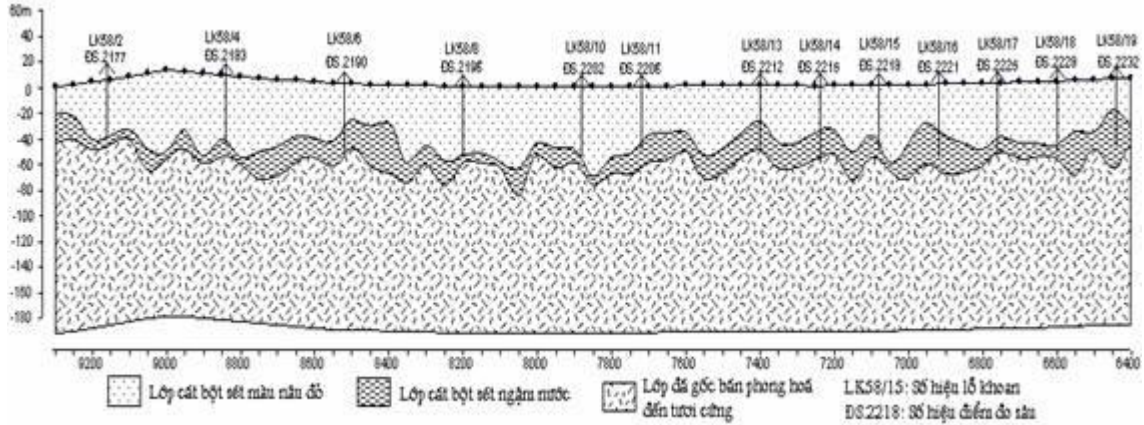
TT	Điểm đo sâu	Lỗ khoan	Bề dày tầng Đệ tứ chứa quặng (m)		
			Kết quả phân tích	Kết quả khoan	Sai số (%)
1	ĐS.2338	LK.54/36	96,3	90,0	7,0
2	ĐS.2341	LK.54/37	94,6	90,0	5,1
3	ĐS.2344	LK.54/38	80,3	85,0	-5,5
4	ĐS.2348	LK.54/39	84,8	87,0	-2,5
5	ĐS.2351	LK.54/40	84,5	91,0	-7,1
6	ĐS.2354	LK.54/41	87,7	80,0	9,6
7	ĐS.2357	LK.54/42	86,3	83,0	4,0
8	ĐS.2361	LK.54/43	94,5	85,0	11,2
9	ĐS.2364	LK.54/44	85,0	83,0	2,4
10	ĐS.2367	LK.54/45	88,9	83,0	7,1
11	ĐS.2370	LK.54/46	90,4	84,0	7,6
12	ĐS.2373	LK.54/47	85,4	83,3	2,5

2.3. Tuyến T.58 (Hình 3)

- Lớp cát bột sét màu nâu đỏ: có bề dày thay đổi từ 20,9 đến 109 m, trung bình: 56,9 m; giá trị điện trở suất: 59-1606 Ω m, trung bình: 662 Ω m.

- Lớp cát lẫn bột sét ngậm nước: có chiều dày thay đổi từ 4,7 đến 86 m, trung bình: 28,2 m; điện trở suất: 1,4-112 Ω m, trung bình: 8,1 Ω m.

- Lớp đá gốc bán phong hoá nứt nẻ đến tươi cứng: nằm ở dưới cùng, chiều sâu đến tầng đá gốc biến đổi từ 42,9 đến 143 m, trung bình: 84,9 m; điện trở suất trung bình: 3596 Ω m.



Hình 3. lát cắt địa điện một đoạn tuyến T.58

Tuyến T.58 có 25 điểm đo sâu nằm trùng với 25 lỗ khoan đã khoan qua tầng Đệ tứ chứa quặng. Kết quả phân tích tài liệu so với kết quả khoan như Bảng 3:

Bảng 3. Kết quả phân tích và kết quả khoan tuyến T.58

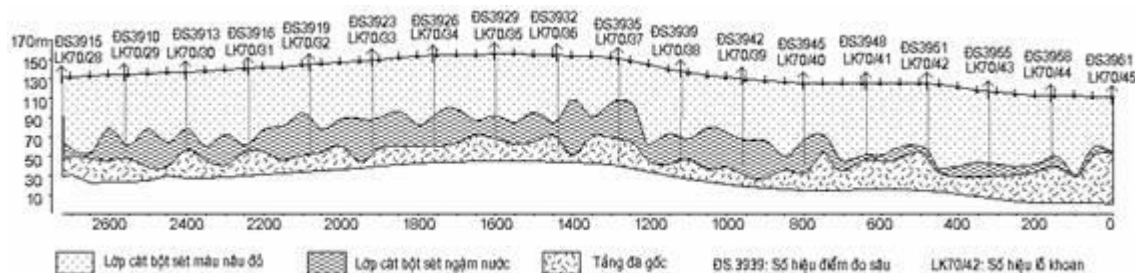
TT	Điểm đo sâu	Lỗ khoan	Bề dày tầng Đệ tứ chứa quặng (m)		
			Kết quả phân tích	Kết quả khoan	Sai số (%)
1	ĐS.2177	LK.58/2	50,8	48,5	4,7
2	ĐS.2183	LK.58/4	64,2	56,0	14,6
3	ĐS.2190	LK.58/6	50,1	55,0	8,9
4	ĐS.2196	LK.58/8	59,3	55,0	7,8
5	ĐS.2202	LK.58/10	59,0	55,7	5,9
6	ĐS.2206	LK.58/11	59,6	51,0	16,9
7	ĐS.2212	LK.58/13	50,9	52,0	2,1
8	ĐS.2215	LK.58/14	57,6	62,4	7,7
9	ĐS.2218	LK.58/15	56,6	52,0	8,8
10	ĐS.2221	LK.58/16	62,0	57,5	7,8
11	ĐS.2225	LK.58/17	53,8	57,0	5,6
12	ĐS.2228	LK.58/18	61,4	56,0	9,6
13	ĐS.2232	LK.58/19	52,6	54,0	2,6
14	ĐS.2250	LK.58/25	63,5	57,0	11,4
15	ĐS.2257	LK.58/27	60,1	58,0	3,6
16	ĐS.2263	LK.58/29	101,4	94,0	7,9
17	ĐS.2269	LK.58/31	111,6	101,0	10,5
18	ĐS.2276	LK.58/33	119,6	105,0	13,9
19	ĐS.2283	LK.58/35	101,1	103,0	1,8
20	ĐS.2289	LK.58/37	116,9	113,0	3,5
21	ĐS.2295	LK.58/39	104,2	109,0	4,4
22	ĐS.2302	LK.58/41	101,1	97,0	4,2
23	ĐS.2308	LK.58/43	92,8	99,5	6,7
24	ĐS.2321	LK.58/45	97,9	92,5	5,8
25	ĐS.2328	LK.58/47	85,2	90,0	5,3

2.4. Tuyến T.70 (Hình 4)

- Lớp cát bột sét màu nâu đỏ: có bề dày thay đổi từ 22,0 đến 89,5 m, trung bình 62,0 m; giá trị điện trở suất: 95,5-1914 Ω m, trung bình: 666 Ω m.

- *Lớp cát lẫn bột sét ngậm nước*: có chiều dày thay đổi từ 1,6 đến 65,5 m, trung bình: 25,5 m; điện trở suất: 2,2-84,1 Ω m, trung bình: 17,3 Ω m.

- *Lớp đá gốc bán phong hoá nứt nẻ đến tươi cứng*: nằm ở dưới cùng, chiều sâu đến tầng đá gốc biến đổi từ 58 đến 107 m, trung bình: 87,3 m; điện trở suất trung bình: 7572 Ω m.



Hình 4. *Lát cắt địa điện một đoạn tuyến T.70*

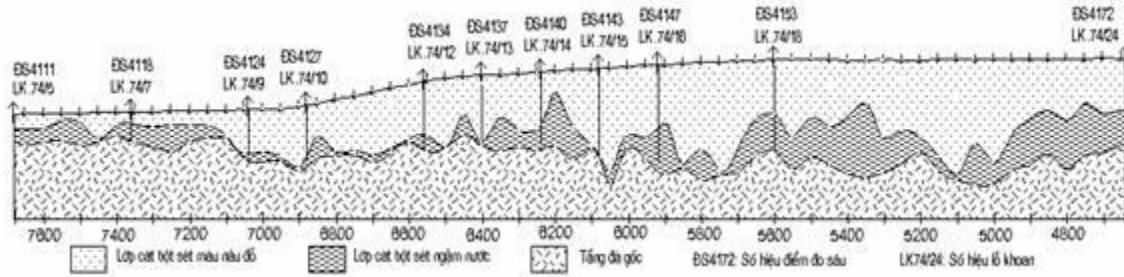
Tuyến T.70 có 18 điểm đo sâu nằm trùng với 18 lỗ khoan đã khoan qua tầng Đệ tứ chứa quặng. Kết quả phân tích tài liệu so với kết quả khoan như Bảng 4.

Bảng 4. **Kết quả phân tích và kết quả khoan tuyến T.70**

TT	Điểm đo sâu	Lỗ khoan	Bề dày tầng Đệ tứ chứa quặng (m)		
			Kết quả phân tích	Kết quả khoan	Sai số (%)
1	ĐS.3907	LK.70/28	82,6	80,0	3,2
2	ĐS.3910	LK.70/29	87,4	80,0	9,2
3	ĐS.3913	LK.70/30	80,5	84,0	-4,1
4	ĐS.3916	LK.70/31	85,8	91,5	-6,2
5	ĐS.3919	LK.70/32	93,4	90,0	3,8
6	ĐS.3923	LK.70/33	91,6	92,0	-0,5
7	ĐS.3926	LK.70/34	93,1	93,0	0,1
8	ĐS.3929	LK.70/35	87,5	95,0	-7,9
9	ĐS.3932	LK.70/36	83,2	100,0	-16,8
10	ĐS.3935	LK.70/37	83,1	102,5	-18,9
11	ĐS.3939	LK.70/38	89,3	102,5	-12,9
12	ĐS.3942	LK.70/39	100,4	88,0	14,1
13	ĐS.3945	LK.70/40	92,7	82,0	13,0
14	ĐS.3948	LK.70/41	80,5	75,0	7,3
15	ĐS.3951	LK.70/42	71,1	83,0	-14,4
16	ĐS.3955	LK.70/43	71,6	85,0	-15,7
17	ĐS.3958	LK.70/44	73,5	72,0	2,0
18	ĐS.3961	LK.70/45	58,0	70,0	-17,2

2.5. *Tuyến T.74 (Hình 5)*

- *Lớp cát bột sét màu nâu đỏ*: có bề dày thay đổi từ 1,0 đến 111 m, trung bình: 52,1 m; giá trị điện trở suất: 19,9-853.167 Ω m, trung bình: 157.922 Ω m.



Hình 5. Lát cắt địa điện một đoạn tuyến T.74

- Lớp cát lẫn bột sét ngậm nước: có chiều dày thay đổi từ 1,5 đến 75,2 m, trung bình 25,7 m; điện trở suất: 1,0-407 Ω m, trung bình: 25,5 Ω m.

- Lớp đá gốc bán phong hoá nứt nẻ đến tươi cứng: nằm ở dưới cùng, chiều sâu đến tầng đá gốc biến đổi từ 5,5 đến 127 m, trung bình: 76 m; điện trở suất trung bình: 240.000 Ω m.

Tuyến T.74 có 30 điểm đo sâu nằm trùng với 30 lỗ khoan đã khoan qua tầng Độ tứ chứa quặng. Kết quả phân tích tài liệu so với kết quả khoan như Bảng 5.

Bảng 5. Kết quả phân tích và kết quả khoan tuyến T.74

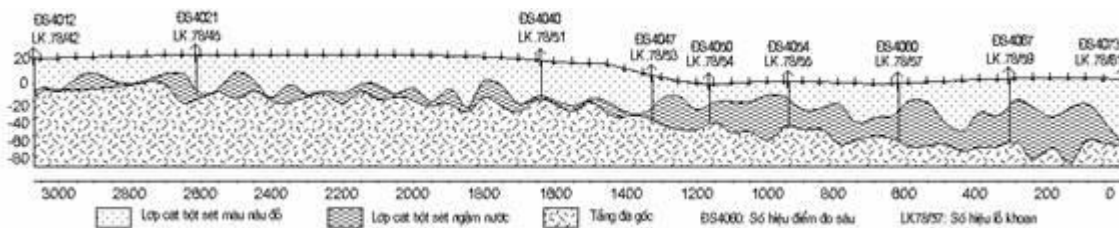
TT	Điểm đo sâu	Lỗ khoan	Bề dày tầng Độ tứ chứa quặng (m)		
			Kết quả phân tích	Kết quả khoan	Sai số (%)
1	ĐS.4076	LK.74/1	6,8	7,5	-9,1
2	ĐS.4094	LK.74/3	7,9	8,0	-1,6
3	ĐS.4111	LK.74/5	22,7	25,0	-9,3
4	ĐS.4118	LK.74/7	28,3	27,5	2,9
5	ĐS.4124	LK.74/9	46,5	44,3	4,9
6	ĐS.4127	LK.74/10	60,1	52,0	15,6
7	ĐS.4134	LK.74/12	65,5	64,3	1,9
8	ĐS.4137	LK.74/13	65,3	64,5	1,3
9	ĐS.4140	LK.74/14	72,5	67,5	7,3
10	ĐS.4143	LK.74/15	73,8	82,0	-10,0
11	ĐS.4147	LK.74/16	101,9	90,8	12,2
12	ĐS.4153	LK.74/18	85,5	86,0	-0,6
13	ĐS.4172	LK.74/24	80,5	77,2	4,3
14	ĐS.4182	LK.74/27	73,7	68,0	8,4
15	ĐS.4211	LK.74/36	90,7	85,0	6,6
16	ĐS.4217	LK.74/38	106,2	95,0	11,8
17	ĐS.4223	LK.74/40	115,7	100,5	15,1
18	ĐS.4227	LK.74/41	105,7	100,7	4,9
19	ĐS.4230	LK.74/42	108,9	101,0	7,9
20	ĐS.4233	LK.74/43	114,3	108,0	5,9
21	ĐS.4236	LK.74/44	107,9	105,0	2,8
22	ĐS.4239	LK.74/45	102,2	104,5	-2,2
23	ĐS.4243	LK.74/46	98,8	104,0	-5,0
24	ĐS.4246	LK.74/47	98,7	104,0	-5,1
25	ĐS.4249	LK.74/48	113,6	108,0	5,2
26	ĐS.4252	LK.74/49	120,9	113,0	7,0
27	ĐS.4255	LK.74/50	112,5	108,5	3,7

28	ĐS.4259	LK.74/51	110,8	107,0	3,6
29	ĐS.4262	LK.74/52	116,0	104,0	11,5
30	ĐS.4265	LK.74/53	109,8	104,5	5,1

2.6. Tuyến T.78 (Hình 6)

- *Lớp cát bột sét màu nâu đỏ*: có bề dày thay đổi từ 9,5 đến 73,1 m, trung bình: 38,3 m; giá trị điện trở suất: 144-11.556 Ωm , trung bình: 949 Ωm .

- *Lớp cát lẫn bột sét ngậm nước*: có chiều dày thay đổi từ 0,9 đến 56,1 m, trung bình: 15,8 m; điện trở suất: 2,7-281 Ωm , trung bình: 49,4 Ωm .



Hình 6. Lát cắt địa điện một đoạn tuyến T.78

- *Lớp đá gốc bán phong hoá nứt nẻ đến tươi cứng*: nằm ở dưới cùng, chiều sâu đến tầng đá gốc biến đổi từ 27,1 đến 96,4 m, trung bình: 57,6 m; điện trở suất trung bình: 3.332 Ωm .

Tuyến T.78 có 10 điểm đo sâu nằm trùng với 10 lỗ khoan đã khoan qua tầng Đệ tứ chứa quặng. Kết quả phân tích tài liệu so với kết quả khoan như Bảng 6.

Bảng 6. Kết quả phân tích và kết quả khoan tuyến T.78

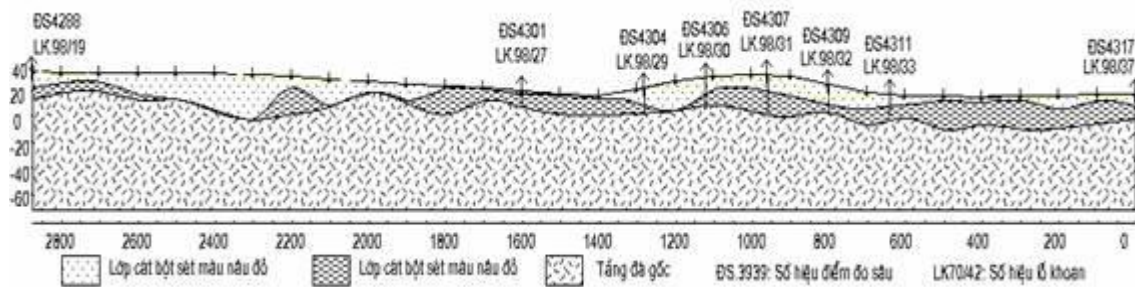
TT	Điểm đo sâu	Lỗ khoan	Bề dày tầng Đệ tứ chứa quặng (m)		
			Kết quả phân tích	Kết quả khoan	Sai số (%)
1	ĐS.4005	LK.78/40	46,7	45,0	3,8
2	ĐS.4012	LK.78/42	37,0	43,5	-14,9
3	ĐS.4021	LK.78/45	48,5	45,0	7,8
4	ĐS.4040	LK.78/51	45,4	41,5	9,3
5	ĐS.4047	LK.78/53	55,0	50,0	10,0
6	ĐS.4050	LK.78/54	43,7	50,2	-13,0
7	ĐS.4054	LK.78/55	50,3	55,0	-8,5
8	ĐS.4060	LK.78/57	62,9	73,0	-13,9
9	ĐS.4067	LK.78/59	72,8	82,0	-11,3
10	ĐS.4073	LK.78/61	75,8	80,0	-5,2

2.7. Tuyến T.98 (Hình 7)

- *Lớp cát bột sét màu nâu đỏ*: có bề dày thay đổi từ 1,0 đến 29,3 m, trung bình 11,6 m; giá trị điện trở suất: 27-8361 Ωm , trung bình: 849 Ωm .

- *Lớp cát lẫn bột sét ngậm nước*: có chiều dày thay đổi từ 0,2 đến 23,5 m, trung bình: 11,6 m; điện trở suất: 1,4-54,6 Ωm , trung bình: 15 Ωm .

- *Lớp đá gốc bán phong hoá nứt nẻ đến tươi cứng*: nằm ở dưới cùng, chiều sâu đến tầng đá gốc biến đổi từ 9,3 đến 120 m, trung bình: 27 m; điện trở suất trung bình: 9.282 Ωm .



Hình 7. lát cắt địa điện một đoạn tuyến T.98

Bảng 7. Kết quả phân tích và kết quả khoan tuyến T.98

TT	Điểm đo sâu	Lỗ khoan	Bề dày tầng Đệ tứ chứa quặng (m)		
			Kết quả phân tích	Kết quả khoan	Sai số (%)
1	ĐS.4279	LK.98/13	21,2	17,0	24,5
2	ĐS.4288	LK.98/19	22,8	23,5	-3,2
3	ĐS.4301	LK.98/27	12,5	12,0	3,8
4	ĐS.4304	LK.98/29	19,3	19,4	-0,7
5	ĐS.4306	LK.98/30	22,2	25,0	-11,4
6	ĐS.4307	LK.98/31	29,7	28,5	4,1
7	ĐS.4309	LK.98/32	22,5	22,0	2,0
8	ĐS.4311	LK.98/33	17,0	16,0	6,3
9	ĐS.4317	LK.98/37	20,5	17,5	17,1

Tuyến T.98 có 9 điểm đo sâu nằm trùng với 9 lỗ khoan đã khoan qua tầng Đệ tứ chứa quặng. Kết quả phân tích tài liệu so với kết quả khoan như Bảng 7.

IV. KẾT LUẬN

1. Phương pháp đo sâu điện một chiều được áp dụng để xác định bề dày đến tầng đá gốc đã mang lại hiệu quả thiết thực. Nó định hướng cho việc thiết kế công trình khoan máy để đưa ra khối lượng một cách hợp lý nhất. Tài liệu đo sâu điện một chiều so với kết quả khoan cho sai số về bề dày tầng cát đỏ chứa quặng là: $\delta H = 7,8\%$.

2. Bài toán ngược trong phương pháp địa vật lý nói chung, và phương pháp đo sâu điện nói riêng, là bài toán đa trị. Kết quả đo có phù hợp với thực tế hay không tùy thuộc rất nhiều về kinh nghiệm của người thu thập số liệu đo đạc ngoài trời và người phân tích.

3. Việc áp dụng phương pháp đo sâu điện để thiết kế khoan khoáng sản titan-zircon trong tầng cát đỏ vùng Ninh Thuận, Bình Thuận và bắc Bà Rịa - Vũng Tàu là hợp lý, nó sẽ giúp tiết kiệm đáng kể chi phí đầu tư thăm dò loại hình khoáng sản này trong các đề án tiếp theo.

VĂN LIỆU

1. Lê Công Tuấn, Trần Văn Thảo, 2009. Báo cáo Đánh giá tiềm năng sa khoáng titan-zircon trong tầng cát đỏ vùng Ninh Thuận, Bình Thuận và bắc Bà Rịa - Vũng Tàu. Lưu trữ LĐĐC Trung Trung Bộ, Quy Nhơn

2. Nguyễn Văn Thuán, Trần Văn Thảo, 2008. Tiềm năng sa khoáng titan-zircon công nghiệp trong tầng cát đỏ thuộc hệ tầng Phan Thiết ở dải ven biển Nam Trung Bộ. TC Địa chất, A/308 : 18-24. Hà Nội .

3. Trần Văn Thảo (Chủ biên), 2008. Báo cáo Điều tra, đánh giá triển vọng sa khoáng ven biển từ Khánh Hoà đến Bà Rịa - Vũng Tàu. *Lưu trữ LĐDC Trung Trung Bộ, Quy Nhơn.*