

# PHÂN TÍCH CẤU TRÚC CHỨA NƯỚC DỰA TRÊN KẾT QUẢ ĐO ĐỊA VẬT LÝ TẠI CÁC ĐẢO LỚN THUỘC QUẦN ĐẢO NAM DU, TỈNH KIÊN GIANG

Vũ Ngọc Bình, Đỗ Thế Quỳnh  
Viện Thủy công

**Tóm tắt:** Kết quả đo sâu điện tại các đảo Hòn Lớn, Hòn Ngang và Hòn Máu thuộc quần đảo Nam Du – tỉnh Kiên Giang được thực hiện bằng phương pháp đo sâu ảnh điện 2D. Từ kết quả nghiên cứu chúng tôi đã xác định được các vị trí hố khoan thăm dò địa chất thủy văn tại các tuyến đo trên các đảo. Kết quả phân tích số liệu cũng xác định được các đới có khả năng chứa nước là L1, L3, L4, L5 trên đảo Hòn Lớn; N1, N3 trên đảo Hòn Ngang và M1, M2, M3 trên đảo Hòn Máu và các đới nhiễm mặn trên các đảo.

**Từ khóa:** Đo sâu điện, điện trở suất, phân tích số liệu, đới chứa nước, đới nhiễm mặn.

**Summary:** The results of electric depth measurement on Hon Lon, Hon Ngang, and Hon Mau islands of Nam Du archipelago conducted by 2D photoelectric depth measurement method. From this result, we had defined the locations of bore holes for hydrogeological exploration at measuring lines on islands. The results of analysing data also identified the zones with water possibility as L1, L3, L4, L5 on Hon Lon island, N1, N2, N3 on Hon Ngang island, M1, M2, M3 on Hon Mau island and also the saline zone on the islands.

**Keyword:** photoelectric depth measurement, resistivity, data analysis, zones with water, saline zone

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nghiên cứu các tài liệu về địa chất, địa vật lý, địa chất thủy văn tại quần đảo Nam Du, tỉnh Kiên Giang có thể nói còn khá sơ sài, hầu như là chưa có. Trong khi đó đây là một quần đảo có phong cảnh đẹp, hoang sơ với dân số đông đúc khoảng 6.500 nhân khẩu được chia thành 2 xã là An Sơn và Nam Du. Ngoài ra lượng khách du lịch đến với quần đảo ngày càng đông, ngày thường có từ 300 đến 500 khách, vào dịp cuối tuần và các ngày lễ, tết, lượng khách du lịch lên đến hàng nghìn người. Hơn nữa, tại đảo Hòn Ngang còn là nơi neo đậu cho tàu thuyền khi biển động và trao đổi nhu yếu phẩm cho tàu đánh bắt xa bờ tại khu vực biển tây. Chính vì vậy nhu cầu dùng nước và phát triển hạ tầng xây dựng nhằm đáp ứng nhu cầu dân sinh và du lịch là vấn đề cấp thiết. Việc

nghiên cứu địa vật lý tại ba đảo lớn thuộc quần đảo Nam Du có dân số sinh sống đông là Hòn Lớn, Hòn Ngang và Hòn Máu có vai trò lớn trong việc xác định các cấu trúc chứa nước phục vụ cho công tác khảo sát, đánh giá tài nguyên nước dưới đất nhằm bảo vệ và khai thác bền vững đáp ứng nhu cầu phát triển dân sinh, kinh tế và du lịch trên quần đảo.

## 2. THIẾT BỊ VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### Thiết bị sử dụng

Thiết bị sử dụng là máy đo điện điện thế DEPA và máy phát dòng Transmitter 100, nguồn phát là ác qui 12V/15Ah.

**Hệ điện cực thu phát:** các điện cực thu và phát là các điện cực thép không rỉ đường kính 25mm và chiều dài 45mm. Hệ điện cực sử dụng là hệ điện cực đo liên tục đều Wenner-Schlumberger (hình 1), với các thông số sau:

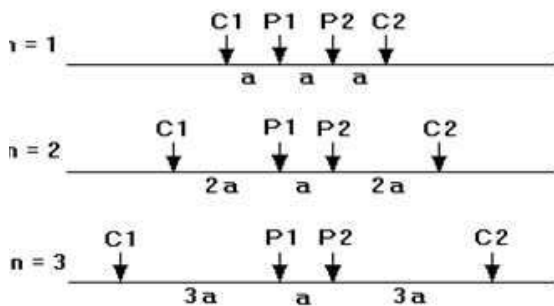
- Khoảng cách đều  $a = 20$  mét;

Ngày nhận bài: 08/7/2022

Ngày thông qua phản biện: 16/8/2022

Ngày duyệt đăng: 20/9/2022

- Khoảng mở  $n_{max} = 8$
- Cách bố trí điện cực: các điện cực phát và thu được đóng cùng một lúc dài đều trên tuyến, các cọc cách nhau 20 m.
- Các tham số đo: tại mỗi vị trí bố trí điện cực chúng tôi đo các tham số cường độ dòng phát tại hai hệ cực phát C1C2 và hiệu điện thế tại hai cọc P1P2. Sau mỗi lần đo, điện cực phát C1C2 được mở rộng về hai cọc kế tiếp và điện cực dòng P1P2 giữ nguyên.



Hình 1: Sơ đồ nguyên lý hệ điện cực Wenner-Schlumberger

### 3. KẾT QUẢ PHÂN TÍCH SỐ LIỆU ĐO ĐIỆN TẠI CÁC ĐẢO LỚN THUỘC QUẦN ĐÀO NAM DU

#### 3.1. Vị trí các tuyến đo sâu điện trên quần đảo

Tại Hòn Lớn, đã đo 5 tuyến, vị trí các tuyến đo phân bố như trên hình 2a. Tuyến TL1 có chiều dài tuyến 300 mét, tổng số cọc đo là 16, các tuyến TL2, TL3, TL4 và TL5 có chiều dài mỗi tuyến là 320 mét, số cọc đo là 17. Đảo Hòn Ngang, đã đo 3 tuyến có vị trí trên hình 2b. Tuyến TN1 có chiều dài 240 mét, tổng số cọc đo là 13, tuyến TN2 dài 280 mét, số cọc đo là 15, tuyến TN3 dài 200 m, số cọc đo là 11. Tại đảo Hòn Máu, đo 3 tuyến, TM1, TM2 và TM3. Vị trí các tuyến trên hình 2c, chiều dài mỗi tuyến đo là 240 mét, số cọc đo trên mỗi tuyến là 13, khoảng cách giữa các cọc ở các tuyến là 20 mét.



a) Đảo Hòn Lớn



b) Đảo Hòn Ngang



c) Đảo Hòn Máu

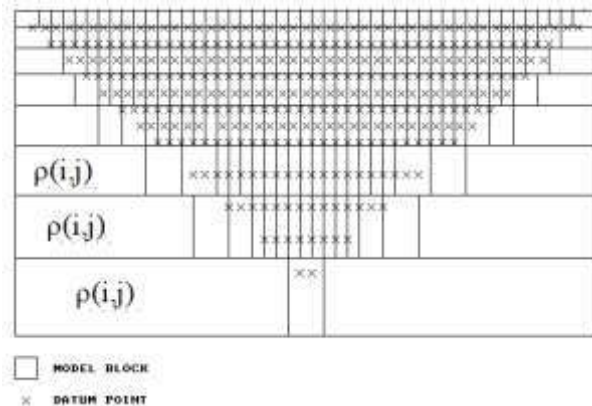
Hình 2: Vị trí các tuyến đo Địa vật lý điện tại các đảo lớn quần đảo Nam Du

#### 3.2. Cơ sở phương pháp phân tích ngược số liệu đo sâu ảnh điện 2D

Số liệu đo sâu ảnh điện đo được trên thực địa là số liệu điện trở suất biểu kiến của môi trường đất đá phía dưới. Từ số liệu này, để có được số liệu điện trở suất của các lớp đất đá chúng ta phải tiến hành phân tích (giải bài toán ngược). Nội dung của phương pháp như sau:

Xuất phát từ các giá trị điện trở suất biểu kiến ( $\rho_k(i,j)$ ) đo được trên tuyến đo, người ta tiến hành xấp xỉ mặt cắt mô hình của tuyến đo bằng các khối chữ nhật (hoặc tam giác) có điện trở suất bằng  $\rho(i,j)$  (hình 3). Sử dụng phương pháp bài toán thuận tính điện trở suất biểu kiến tại các điểm đo trên mặt cắt do các khối điện trở suất này gây ra. Giá trị điện trở suất biểu kiến này gọi là giá trị điện trở suất biểu kiến lý thuyết ( $\rho_{lt}(i,j)$ ). Giá trị này được so sánh với giá trị điện trở suất biểu kiến đo trên thực địa ( $\rho_k(i,j)$ ) theo công thức (1) dưới đây:

$$\sum_{i=1, j=1}^{n,m} (\rho_k(i,j) - \rho_{lt}(i,j)) \rightarrow \epsilon \quad (1)$$



Hình 3: Xấp xỉ mặt cắt tuyến đo bằng các khối hình chữ nhật có điện trở suất  $\rho(i,j)$

Điều chỉnh giá trị điện trở suất  $\rho(i,j)$  sao cho giá trị điện trở suất tính lý thuyết gần nhất với giá trị thực địa ( $\epsilon \rightarrow$  nhỏ nhất), khi đó chúng ta được kết quả phân tích là giá trị mặt cắt điện trở suất của tuyến đo. Để điều chỉnh các giá trị  $\rho(i,j)$  sao cho  $\epsilon \rightarrow$  nhỏ nhất, chúng ta có thể sử dụng nhiều thuật toán khác nhau như phương pháp Gauss-Newton, phương pháp bình phương tối thiểu dựa trên cơ sở phương pháp tối ưu Quasi-Newton (Loke và Barker 1996), phương pháp Smoothness-Constrained Least-

square (deGroot- Hidlin và Constable 1990, Sasaki 1992). Trong phân tích này chúng tôi sử dụng phần mềm Res2Dinv.

### 3.3. Kết quả phân tích ngược 2D số liệu điện trở suất biểu kiến

1. Tại đảo Hòn Lớn, bao gồm các tuyến đo TL1, TL2, TL3, TL4 và TL5.

Tuyến TL1 có phương N - B, sau 8 lần tính lặp sai số phân tích đạt được là 4,9%. Chiều sâu khảo sát của mặt cắt địa điện đạt 65 mét. Trên mặt cắt hình 4a cho thấy môi trường phía dưới có sự phân dị mạnh theo cả chiều thẳng đứng và chiều ngang. Cụ thể, đoạn đầu tuyến từ cọc số 1 đến cọc số 10 môi trường được phân thành 2 lớp: lớp trên từ 0 đến 30 m đất đá có điện trở suất khoảng 150  $\Omega$ m, lớp dưới có điện trở suất lớn từ 380 - 620  $\Omega$ m. Đoạn cuối tuyến từ cọc số 11 trở đi, đất đá có điện trở suất tương đối đồng nhất với giá trị điện trở suất khoảng 88  $\Omega$ m (trừ khối nhỏ điện trở suất cao ở đoạn tuyến từ 210 - 240 mét với chiều dày khoảng 10 mét có điện trở suất khoảng 300  $\Omega$ m). Căn cứ theo đặc điểm địa tầng và thành phần đất đá ở khu vực này, vị trí có khả năng tồn tại nước dưới đất là khu vực có điện trở suất thấp < 150  $\Omega$ m và vùng có triển vọng tốt nhất trong khu vực điện trở suất < 90  $\Omega$ m. Vị trí đặt giếng khoan thăm dò chúng tôi đề xuất ở vị trí 200 mét trên tuyến.

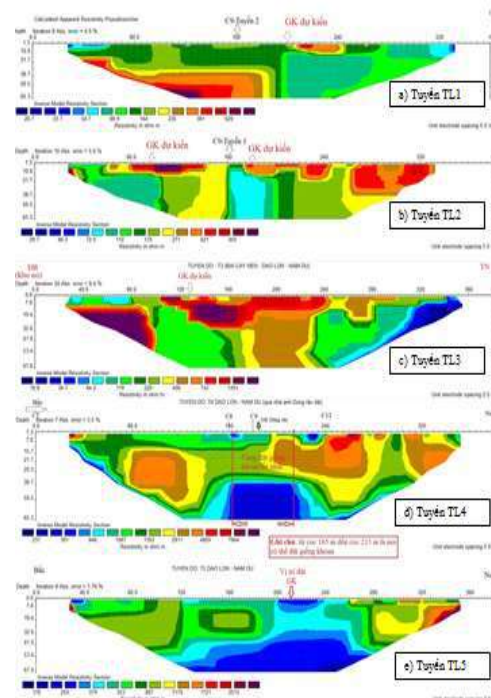
Tuyến TL2 có phương TN – ĐB, sau 10 lần tính lặp, sai số phân tích đạt được là 5,6%. Chiều sâu khảo sát đạt được của mặt cắt địa điện là 65 mét. Cụ thể, phần trên cùng của mặt cắt với chiều dày từ 5-10 mét là lớp điện trở suất cao có giá trị từ 400 – 560  $\Omega$ m. Lớp này gần như có mặt trên toàn bộ mặt cắt (trừ đoạn tuyến 30 - 65 mét và đoạn 140-175 mét); Dưới lớp này là các khối điện trở suất thấp hơn, không phân lớp theo chiều thẳng đứng mà thay đổi theo phương ngang. Giá trị điện trở suất thay đổi từ 72 đến 270  $\Omega$ m. Đoạn đầu tuyến đến 105 mét mặt cắt có giá trị điện trở suất là 72  $\Omega$ m, tiếp đến từ đoạn 105 mét đến 160 mét mặt cắt có giá trị điện

trở suất từ 174 – 270  $\Omega\text{m}$ , từ đoạn tuyến 160 – 210 là khối điện trở suất thấp có giá trị từ 70-100  $\Omega\text{m}$ . Từ đoạn 210 đến hết tuyến mặt cắt có giá trị điện trở suất 170-270  $\Omega\text{m}$ . Kết quả phân tích trên mặt cắt này cho thấy, khu vực có thể đặt giếng khoan thăm dò tốt nhất ở hai vị trí 95-100 mét và 165-195 mét.

Tuyến TL3 có phương ĐB-TN (từ phía đảo ra biển), sau 24 lần tính lặp sai số phân tích đạt được là 8,4%. Chiều sâu khảo sát đạt được của mặt cắt địa điện là 67,8 mét. Mặt cắt thể hiện tính bất đồng nhất ngang rất mạnh, giá trị điện trở suất trên tuyến thay đổi trong khoảng từ 18  $\Omega\text{m}$  ở phía biển đến ~1400  $\Omega\text{m}$  phía trong đảo. Đặc điểm cụ thể như sau: Phần trên của mặt cắt chiều dày từ 7-20 mét là một lớp có điện trở suất biến đổi từ 65 -750  $\Omega\text{m}$ , phần đầu tuyến và cuối tuyến giá trị điện trở suất khoảng 65-100  $\Omega\text{m}$ , phần giữa tuyến (từ cọc 105 - 280 mét) điện trở suất 400 - 750  $\Omega\text{m}$ . Phần dưới của mặt cắt: đoạn đầu tuyến (từ 0 - 100 mét) là khối điện trở suất cao, khá đồng nhất với giá trị điện trở suất là 1400  $\Omega\text{m}$ . Tiếp đến đoạn tuyến từ 100 - 170 mét là khối điện trở suất thấp với giá trị bằng 120-200  $\Omega\text{m}$ , đoạn từ cọc 170 - 230 mét giá trị điện trở suất khoảng 410  $\Omega\text{m}$ , đoạn từ cọc 230 – 360 mét là khối điện trở suất thấp, giá trị thay đổi từ 18 – 120  $\Omega\text{m}$ , trong đó phần dưới của đoạn mặt cắt này và phía cuối tuyến giá trị điện trở suất rất thấp 18-60  $\Omega\text{m}$ . Từ các kết quả phân tích nêu trên có thể thấy, vị trí tốt nhất đặt giếng khoan thăm dò trên tuyến này trong đoạn từ 120-150 mét.

Tuyến TL4 có phương B-N đo song song với đường bờ biển phía đông của đảo, sau 7 lần tính lặp, sai số phân tích đạt được là 3,5%. Chiều sâu khảo sát đạt được của mặt cắt địa điện là 66,3 mét. Mặt cắt địa điện có giá trị điện trở suất thay đổi trong khoảng từ 200  $\Omega\text{m}$  đến 7500  $\Omega\text{m}$ . Cụ thể: Lớp thứ nhất, phần trên của mặt cắt từ 0 - 10 mét, ở đoạn tuyến từ 0-240 mét giá trị điện trở suất thay đổi từ 200 - 600  $\Omega\text{m}$ . Giá trị điện trở suất 200  $\Omega\text{m}$  chỉ xuất hiện ở hai điểm nhỏ gần vị trí khe suối và điểm giếng

khoan đang khai thác (điểm 130 mét và 225 mét); Lớp thứ hai, kéo dài từ đầu tuyến đến cuối tuyến có chiều dày từ 20 - 40 mét và giá trị điện trở suất từ 1700 – 5000  $\Omega\text{m}$ . Ở đoạn đầu tuyến (0 - 240 mét) lớp này nằm dưới lớp điện trở suất thấp, từ 240 m đến cuối tuyến lớp này lộ ra ngay trên mặt địa hình; Lớp thứ 3, ở đoạn giữa tuyến từ 140-240 mét, dưới lớp thứ 2 điện trở suất cao xuất hiện một đới điện trở suất thấp có giá trị 230 - 650  $\Omega\text{m}$  và phần lớn khối điện trở suất này có giá trị 230  $\Omega\text{m}$ . Từ các kết quả phân tích nêu trên cho chúng ta thấy, phần trên của mặt cắt (0 -10 mét) của đoạn tuyến từ 0 - 240 mét xuất hiện lớp điện trở suất thấp có thể liên quan đến lớp phong hóa mạnh và có độ ẩm cao có khả năng chứa nước. Lớp điện trở suất cao nằm dưới lớp này là tầng đá gốc liền khối không có khả năng chứa nước. Khối điện trở suất thấp nằm dưới khối điện trở suất cao (đoạn tuyến 140 - 240 mét) có thể liên quan đến đới đá nứt nẻ mạnh chứa nước. Vị trí tốt nhất đặt giếng khoan thăm dò trên tuyến này nằm trong đoạn từ 162 - 215 mét.



Hình 4: Mặt cắt địa điện theo kết quả phân tích ngược 2D số liệu điện trở suất biển kiến tại các tuyến trên đảo Hòn Lón

Tuyến TL5 có phương B-N đo song song với đường bờ biển phía đông của đảo, sau 8 lần tính lặp, sai số phân tích đạt được là 1,8%. Chiều sâu khảo sát đạt được của mặt cắt địa điện là 67,8 mét, giá trị điện trở suất thay đổi trong khoảng từ 170  $\Omega\text{m}$  đến 2500  $\Omega\text{m}$ . Có thể quan sát thấy mặt cắt này gồm hai lớp chính: Lớp trên có giá trị điện trở suất từ 370 - 2500  $\Omega\text{m}$ , đoạn tuyến từ 0 - 195 mét có giá trị điện trở suất cao từ 550 - 800  $\Omega\text{m}$  với chiều dày khoảng 42 mét, tiếp đến từ đoạn tuyến 195 - 270 mét có giá trị điện trở suất từ 170 - 380  $\Omega\text{m}$ , đoạn tuyến 270 đến hết tuyến có giá trị điện trở suất từ 1000-2500  $\Omega\text{m}$ ; Lớp dưới xuất hiện trên mặt cắt từ đoạn tuyến 100 - 270 mét, ở độ sâu khoảng 32 mét với giá trị điện trở suất trung bình khoảng 260  $\Omega\text{m}$ . Từ các kết quả phân tích trên cho thấy, lớp trên cùng liên quan đến lớp đá gốc liền khối không chứa nước; đoạn tuyến từ 195 - 270 mét có thể liên quan đến đới đá gốc bị nứt nẻ mạnh nhưng chứa nước kém, phần lớp dưới giá trị điện trở suất thấp có thể liên quan đến đới đá bị nứt nẻ mạnh và chứa nước. Vị trí tốt nhất đặt giếng khoan thăm dò trên tuyến này nằm trong đoạn từ 150 - 255 mét.

## 2. Tại đảo Hòn Ngang, bao gồm các tuyến đo TN1, TN2 và TN3

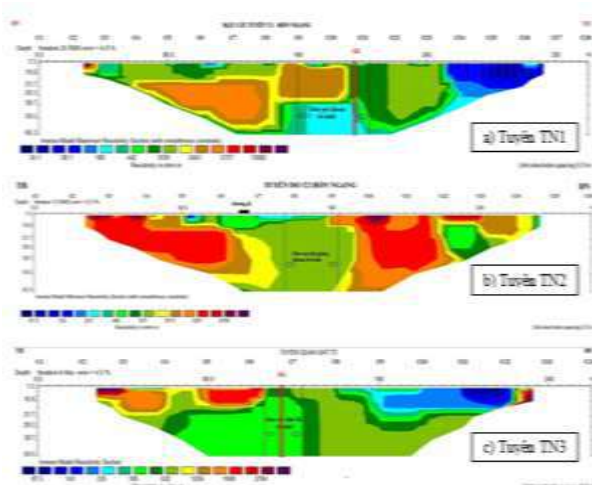
Tuyến TN1 có phương TB-ĐN, sau 25 lần tính lặp, sai số phân tích đạt được là 4,8%. Chiều sâu khảo sát đạt được của mặt cắt địa điện là 65 mét. Mặt cắt địa điện có giá trị điện trở suất thay đổi trong khoảng từ 35  $\Omega\text{m}$  đến 6000  $\Omega\text{m}$ . Đặc điểm cấu trúc địa điện của mặt cắt này như sau: Trên toàn tuyến tồn tại một lớp điện trở suất cao chạy gần như từ đầu tuyến đến cọc 250 mét với chiều dày từ 37 - 65 mét có giá trị điện trở suất từ 1000 đến 5700  $\Omega\text{m}$ , ở phần trung tâm của tuyến từ cọc 150 - 200 mét, nằm dưới lớp điện trở suất cao ở độ sâu 35 mét xuất hiện một đới điện trở suất thấp với giá trị từ 180-340  $\Omega\text{m}$ . Phần cuối tuyến từ cọc 250 - 320 mét mặt cắt có giá trị điện trở suất từ 30 - 80  $\Omega\text{m}$ . Từ các kết quả phân tích trên chúng tôi nhận thấy,

lớp trên cùng của mặt cắt có điện trở suất cao có thể liên quan đến lớp đá gốc liền khối không chứa nước. Đoạn tuyến từ cọc 150 - 200 mét là lớp điện trở suất thấp nằm dưới lớp điện trở suất cao có thể liên quan đến đới đá gốc bị nứt nẻ mạnh chứa nước. Đoạn cuối tuyến điện trở suất rất thấp, lớp này có thể liên quan đến đới chứa nước bị nhiễm mặn. Vị trí tốt nhất đặt giếng khoan thăm dò trên tuyến này nằm trong đoạn từ 170 - 200 mét.

Tuyến TN2 có phương TB-ĐN, sau 15 lần tính lặp, sai số phân tích đạt được là 6,3%. Chiều sâu khảo sát đạt được của mặt cắt địa điện là 65 mét. Mặt cắt địa điện có giá trị điện trở suất thay đổi trong khoảng từ 67  $\Omega\text{m}$  đến 6800  $\Omega\text{m}$ . Đặc điểm cấu trúc địa điện của mặt cắt này như sau: hầu như toàn mặt cắt có giá trị điện trở suất cao, thay đổi từ 400 - 6800  $\Omega\text{m}$ . Nhưng khu vực có điện trở suất thấp (400  $\Omega\text{m}$ ) có diện tích rất nhỏ và nằm nông ngay trên mặt. Phần trung tâm của mặt cắt có đới điện trở suất thấp hơn so với hai cánh, tuy nhiên giá trị điện trở suất cũng rất cao đạt đến 940  $\Omega\text{m}$  (so với 3600  $\Omega\text{m}$  ở hai bên). Ở vị trí cọc 220 - 240 xuất hiện một khối điện trở suất thấp với giá trị khoảng 480  $\Omega\text{m}$ . Khối này nằm ở độ sâu từ 10-20 mét. Theo các kết quả phân tích nêu trên cho thấy mặt cắt địa điện này có giá trị điện trở suất rất cao (940 - 6800  $\Omega\text{m}$ ), nên có thể kết luận trên mặt cắt này rất khó có triển vọng có nước ngầm. Tuy nhiên, để khoan thăm dò trên tuyến này thì vị trí phù hợp nhất ở khu vực từ cọc 135-165 mét.

Tuyến TN3 có phương TB-ĐN, sau 6 lần tính lặp, sai số phân tích đạt được là 4,5%. Chiều sâu khảo sát của mặt cắt địa điện đạt đến 50 mét. Mặt cắt địa điện có giá trị điện trở suất thay đổi trong khoảng từ 87  $\Omega\text{m}$  đến 2800  $\Omega\text{m}$  và phần lớn mặt cắt có giá trị điện trở suất từ 87-630  $\Omega\text{m}$ . Đặc điểm cấu trúc địa điện của mặt cắt này như sau: Đoạn đầu tuyến từ 0 - 105 mét, phần trên mặt cắt là lớp điện trở suất cao với chiều dày 10 - 15 mét và giá trị điện trở suất 650 - 1700  $\Omega\text{m}$ ; Nằm dưới lớp điện trở

suất cao này là lớp điện trở suất thấp có giá trị 385  $\Omega\text{m}$ . Từ đoạn tuyến 105 - 125 mét lớp điện trở suất thấp này nâng lên gần mặt đất và trên nó vắng mặt lớp điện trở suất cao; Đoạn tuyến từ 140 - 220 mét, phân trên mặt cắt là lớp điện trở suất thấp (140-240  $\Omega\text{m}$ ) với chiều dày thay đổi từ 13-16 mét; Dưới lớp điện trở suất thấp là tầng có điện trở suất cao với giá trị khoảng 630  $\Omega\text{m}$ . Lớp này tương đối đồng nhất về điện trở suất. Ở đoạn tuyến từ 120 - 140 lớp này nổi lên trên mặt địa hình. Trên cơ sở các kết quả nêu trên chúng ta thấy trên mặt cắt này lớp điện trở suất cao nằm trên mặt ở đoạn đầu tuyến có thể liên quan đến các đất đá phong hóa, gắn kết yếu và độ ẩm thấp. Lớp điện trở suất thấp (385  $\Omega\text{m}$ ), nằm dưới lớp điện trở suất cao có thể liên quan đến đới đá nứt mạnh chứa nước, đới này có thể được xem là đới có triển vọng nước tốt nhất trong mặt cắt này. Lớp điện trở suất thấp ở trên mặt phía cuối tuyến có thể liên quan tới lớp phong hóa mạnh và chứa nước. Vị trí tốt nhất đặt giếng khoan thăm dò trên tuyến này nằm trong đoạn từ 110 - 130 mét.



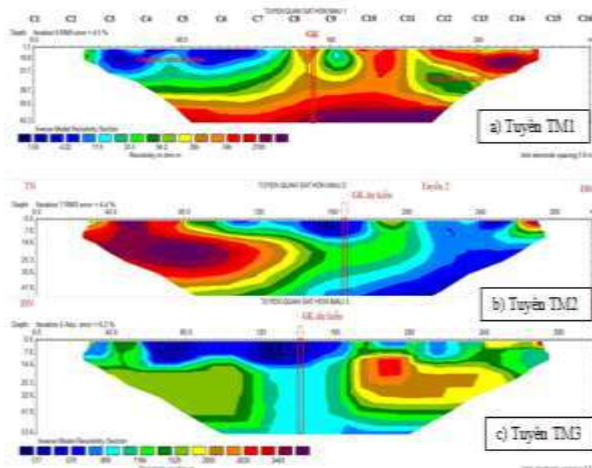
Hình 5: Mặt cắt địa điện theo kết quả phân tích ngược 2D số liệu điện trở suất biểu kiến tại các tuyến trên đảo Hòn Ngang

3. Tại đảo Hòn Máu, bao gồm các tuyến đo TM1, TM2 và TM3.

Tuyến TM1 có phương ĐB-TN, sau 9 lần tính lặp, sai số phân tích đạt được là 4,5%. Chiều

sâu khảo sát đạt được của mặt cắt địa điện 65 mét, giá trị điện trở suất thay đổi trong khoảng từ 1.5  $\Omega\text{m}$  đến 2100  $\Omega\text{m}$  và có cấu trúc dạng 2 lớp, lớp trên có giá trị điện trở suất thay đổi từ 1.5- 750  $\Omega\text{m}$ , lớp dưới nằm ngang có điện trở suất từ 800-2100  $\Omega\text{m}$ . Cụ thể, lớp trên có chiều dày từ 40 - 50 mét, giá trị điện trở suất phân dị mạnh theo chiều ngang. Đoạn đầu tuyến từ cọc 40 - 130 mét tồn tại một lớp điện trở suất rất thấp (4-10  $\Omega\text{m}$ ) với chiều dày đến 20 mét. Trên đoạn tuyến từ 130 - 175 mét, là khối có điện trở suất có giá trị từ 33-265  $\Omega\text{m}$ , tiếp đó là một khối điện trở suất cao (750  $\Omega\text{m}$ ) từ cọc 175-200 mét. Kế tiếp với đới điện trở suất cao này là đới điện trở suất thấp từ 90 - 260  $\Omega\text{m}$ . Lớp dưới tương đối đồng nhất theo phương ngang và có giá trị điện trở suất cao 800-2100  $\Omega\text{m}$ . Trên cơ sở các kết quả nêu trên chúng ta thấy trên mặt cắt này lớp điện trở suất thấp nằm ở đoạn đầu tuyến có thể liên quan đến vùng đất đá phong hóa, gắn kết yếu và bị xâm nhập mặn bởi nước biển. Khu vực có điện trở suất thấp từ 90 -265  $\Omega\text{m}$  có thể liên quan đến đới đá nứt nẻ mạnh chứa nước, đới này có thể được xem là đới có triển vọng nước tốt nhất trong mặt cắt này. Lớp điện trở suất cao nằm ở dưới sâu của mặt có thể liên quan đến lớp đá rắn chắc không nứt nẻ.

Tuyến TM2 có phương ĐB-TN, sau 7 lần tính lặp, sai số phân tích đạt được là 4,4%. Chiều sâu khảo sát đạt được của mặt cắt địa điện là 53 mét, giá trị điện trở suất thay đổi trong khoảng từ 330  $\Omega\text{m}$  đến 1600  $\Omega\text{m}$ . Mặt cắt này được phân ra hai phần khá rõ ràng: phần đầu tuyến từ cọc 0 - 140 mét là phần mặt cắt có điện trở suất cao (800-1600  $\Omega\text{m}$ ) và đoạn cuối tuyến từ cọc 140 mét đến cuối tuyến là vùng có điện trở suất thấp từ 330-650  $\Omega\text{m}$ . Từ các kết quả phân tích nêu trên có thể thấy đoạn đầu tuyến có thể liên quan đến vùng đá rắn chắc không chứa nước. Đoạn cuối tuyến điện trở suất thấp có thể liên quan đến khu vực đá bị nứt nẻ chứa nước. Vị trí hố khoan có thể đặt ở đôn 170m.



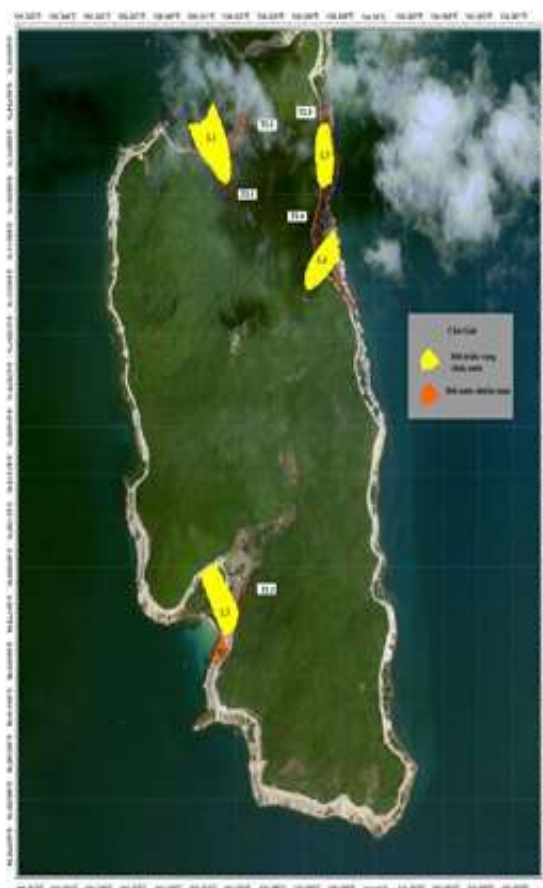
Hình 6: Mặt cắt địa điện theo kết quả phân tích ngược 2D số liệu điện trở suất biểu kiến tại các tuyến trên đảo Hòn Mấu

Tuyến TM3 có phương TB-ĐN, sau 6 lần tính lặp, sai số phân tích đạt được là 6,2%. Chiều sâu khảo sát đạt được của mặt cắt địa điện là 53 mét, giá trị điện trở suất thay đổi trong khoảng từ 500  $\Omega\text{m}$  đến 3500  $\Omega\text{m}$ . Cụ thể trên mặt cắt như sau: Lớp trên cùng có chiều dày từ vài mét đến 15 mét chạy dài từ đầu tuyến đến cuối tuyến có giá trị điện trở suất thay đổi từ 500 - 1500  $\Omega\text{m}$ , đoạn từ cọc 60 - 165 mét, điện trở suất có giá trị khoảng 500 - 650  $\Omega\text{m}$ , đoạn đầu và cuối tuyến có giá trị điện trở suất 1000 - 1500  $\Omega\text{m}$ ; Lớp dưới nằm ở độ sâu từ 7-15 mét, có giá trị điện trở suất thay đổi trong khoảng từ 890 - 2690  $\Omega\text{m}$ , lớp này được chia làm ba đoạn: đoạn đầu tuyến từ cọc 35 - 120 mét điện trở suất có giá trị từ 1000 - 1500  $\Omega\text{m}$ , đoạn thứ hai từ cọc 120 - 160 mét, điện trở suất có giá trị là 890  $\Omega\text{m}$ , đoạn cuối tuyến từ cọc 160 - 260 mét điện trở suất có giá trị từ 1500 - 2650  $\Omega\text{m}$ . Theo các kết quả phân tích nêu trên cho thấy, mặt cắt địa điện này có giá trị điện trở suất cao ở các tầng sâu (890-2650  $\Omega\text{m}$ ), nên triển vọng có nước nứt nẻ là rất thấp. Tuy nhiên, để khoan thăm dò trên tuyến này thì vị trí phù hợp nhất là khu vực từ cọc 125-155 mét.

### 3.4. Dự báo các đới có khả năng chứa nước và nhiễm mặn trên đảo

Tại đảo Hòn Lớn chúng tôi xác định được 4 vị trí đới có khả năng có nước trong đá nứt nẻ (hình 7a). Đới L1 nằm ở khu vực tuyến đo TL1 và TL2 có phương TB-ĐN, đới có dạng hình quạt, chạy dài từ khu vực khe suối ra đến bờ biển. Chiều dài của đới khoảng 300 mét và chiều rộng từ 30-100 mét, đới không có hiện tượng nhiễm mặn; Đới L3 nằm ở khu vực tuyến đo TL3, đới có phương TB-ĐN, chiều rộng khoảng 80-100 mét và chiều dài khoảng 220 mét; Đới L4 nằm ở khu vực tuyến đo TL4, có phương ĐB-TN kéo dài từ trên đảo ra sát biển, chiều rộng của đới này khoảng 40-100 m và chiều dài khoảng 210 mét; Đới L5 nằm trên tuyến đo TL5, chạy dọc theo đường bờ biển và có phương B - N, chiều rộng của đới này khoảng 60 - 80 mét từ sườn núi ra sát bờ biển và chiều dài khoảng 220 mét. Trên tất cả 5 tuyến đo sâu ảnh điện chúng tôi chỉ xác được một vị trí ở tuyến TL3 có dấu hiệu xâm nhập mặn vào tầng chứa nước (hình 7a), đới điện trở suất thấp (18-30  $\Omega\text{m}$ ) kéo dài từ trên mặt xuống đến 30-35 mét.

Tại đảo Hòn Ngang, chúng tôi xác định được hai đới có khả năng có nước nứt nẻ (hình 7b). Đới N1 nằm ở vị trí của hai tuyến đo sâu ảnh điện TN1 và TN2, đới có phương ĐB-TN, chiều rộng khoảng 50-60 mét và chiều dài khoảng 280 mét; Đới N3 nằm ở vị trí tuyến đo sâu ảnh điện T3, có phương ĐB-TN, rộng 50-60 mét, dài khoảng 200 mét. Trên khu vực ba tuyến đo sâu ảnh điện, chúng tôi xác định được một đới có điện trở suất thấp nằm trên tuyến TN2. Đới này chạy dài theo phương TB-ĐN dọc theo bờ biển với chiều dài khoảng 80 mét và chiều rộng khoảng 30 mét. Đới này có thể do hiện tượng nước biển xâm nhập vào tầng chứa nước làm cho điện trở suất ở khu vực này hạ rất thấp.



a) Đảo Hòn Lớn



b) Đảo Hòn Ngang



c) Đảo Hòn Mấu

Hình 7: Sơ đồ phân bố các đới có khả năng chứa nước nứt nẻ và bị nhiễm mặn tại các đảo lớn thuộc quần đảo Nam Du

Tại đảo Hòn Mấu, dựa vào các kết quả phân tích chúng tôi xác định 3 vị trí có khả năng chứa nước trong đá nứt nẻ (hình 7c). Đới M1, nằm ở vị trí tuyến đo TM1, kích thước đới này dài khoảng 100 mét và rộng khoảng 40 mét; Đới M2, nằm ở vị trí tuyến đo TM2 có phương ĐB - TN. Đới nằm tương đối xa bờ biển, chiều dài khoảng 180 mét và chiều rộng khoảng 40 - 50 mét; Đới M3, nằm ở khu vực vị trí tuyến đo sâu ảnh điện TM3 có phương ĐB - TN, chiều dài của đới khoảng 150 mét và chiều rộng khoảng 40 - 50 mét.

#### 4. KẾT LUẬN

Kết quả phân tích các số liệu đo sâu ảnh điện tại các đảo lớn thuộc quần đảo Nam Du cho phép chúng tôi rút ra một số kết luận sau:

Tại Hòn Lớn: đã làm rõ được cấu trúc các tầng đất đá và đã xác định được những vùng có khả năng chứa nước. Nước dưới đất ở đảo Hòn Lớn chủ yếu là nước trong các đới đá nứt nẻ, tồn tại dưới dạng các đới hẹp, kích thước từ 40-140 mét; Đã xác định được dấu hiệu nhiễm mặn của đới chứa nước nứt nẻ ở tuyến TL3, ranh giới nhiễm mặn có thể xuống sâu đến 30-35 m. Phần phía tây của đảo Hòn Lớn, đới có khả năng chứa nước nằm ở độ sâu từ 10-15 mét và chiều dày của đới này có thể lên đến 40 mét hoặc hơn. Điện trở suất đặc trưng của đới



chứa nước dao động trong khoảng từ 70-120  $\Omega$ m. Phần phía đông của đảo Hòn Lớn, đới có khả năng chứa nước nằm ở độ sâu từ 35-40 mét, chiều dày của đới chứa nước có thể đến 20 mét hoặc hơn. Diện phân bố của đới này rộng hơn khu vực phía tây của đảo. Điện trở suất đặc trưng cho đới chứa nước ở khu vực này dao động trong khoảng từ 230 – 400  $\Omega$ m.

Tại đảo Hòn Ngang đã xác định được cấu trúc các tầng đất đá và những vùng có khả năng chứa nước. Đới có khả năng chứa nước chủ yếu là nước trong các đới đá nứt nẻ, tồn tại dưới dạng các đới hẹp, kích thước từ 30 - 60 mét. Xác định được dấu hiệu nhiễm mặn của đới chứa nước nứt nẻ ở tuyến TN1, đới nhiễm mặn nằm ở độ sâu 0-20 m trên mặt cát này. Đới có khả năng chứa nước nằm ở độ sâu từ 10 - 35 mét và chiều dày của các đới có thể lên đến 40 mét hoặc hơn. Điện trở suất đặc trưng của đới chứa nước dao động trong khoảng từ 180 - 380  $\Omega$ m.

Tại đảo Hòn Mấu, đã xác định cấu trúc các tầng đất đá và những vùng có khả năng chứa nước và những vùng bị nhiễm mặn. Đới có khả năng chứa nước ở khu vực đảo Hòn Mấu chủ yếu là nước trong các đới đá nứt nẻ có kích thước từ 20 - 100 mét; Đã xác định được dấu hiệu nhiễm mặn của tầng chứa nước trên mặt cát tuyến TM1 nằm ở độ sâu 0-20 m. Đới có khả năng chứa nước nằm ở độ sâu từ 10 - 15 mét và chiều dày của đới này có thể lên đến 40 mét hoặc hơn. Điện trở suất đặc trưng của đới chứa nước dao động trong khoảng từ 260 - 500  $\Omega$ m.

**Lời cảm ơn:** Bài báo này sử dụng kết quả nghiên cứu của đề tài "*Nghiên cứu đề xuất công nghệ cấp nước sinh hoạt hiệu quả, bền vững ở một số đảo lớn thuộc quần đảo Nam Du, tỉnh Kiên Giang*" Mã số ĐTDL.CN-38/19. Tác giả xin chân thành cảm ơn Bộ Khoa học và Công nghệ và Viện Thủy công đã tạo điều kiện để nhóm nghiên cứu thực hiện đề tài này.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Bản đồ địa chất và khoáng sản Việt Nam tỷ lệ 1/200.000 tờ Phú Quốc – Hà Tiên, Hà Nội – 1996
- [2] Tổng Duy Thanh (chủ biên), Các phân vị địa tầng Việt Nam. Nhà xuất bản Đại học Quốc Gia Hà Nội
- [3] Phan Cự Tiến, Nguyễn Kim Quốc, Thái Duy Ké, Lê Thanh Giản, 1989. Những tài liệu mới về địa chất quần đảo Nam Du, Hải Tặc và các núi đá vôi vùng Hà Tiên. T/c Địa chất, số 194-195 (7-12), trang 31-33.
- [4] Báo cáo phân tích số liệu đo sâu điện tại các đảo Hòn Lớn, Hòn Ngang và Hòn Mấu thuộc đề tài *Nghiên cứu đề xuất công nghệ cấp nước sinh hoạt hiệu quả, bền vững ở một số đảo lớn thuộc quần đảo Nam Du, tỉnh Kiên Giang* Mã số ĐTDL.CN-38/19.