

ỨNG DỤNG PHƯƠNG PHÁP ẢNH ĐIỆN 2D TRONG KHẢO SÁT ĐỊA CHẤT TẠI KHU VỰC HỒ BÀU TRÀM-KHU CÔNG NGHIỆP HÒA KHÁNH, THÀNH PHỐ ĐÀ NẴNG

GEOLOGICAL SURVEY AT BAU TRAM LAKE-HOA KHANH INDUSTRIAL ZONE VIA ELECTRICAL GRAPHICS 2-DIMENSIONAL METHOD

Lương Văn Thọ¹, Lê Phước Cường²

¹Trường Đại học Sư phạm, Đại học Đà Nẵng; Email: tho.luong@gmail.com

²Trường Đại học Bách khoa, Đại học Đà Nẵng; Email: lpcuong@dut.udn.vn

Tóm tắt - Bài báo trình bày các kết quả nghiên cứu thành phần địa chất tại khu vực ranh giới giữa khu dân cư và hồ Bầu Trám tại khu công nghiệp Hoà Khánh bằng phương pháp ảnh điện 2D. Khoảng 189 điểm dữ liệu đã được thu thập trên tuyến đo dài 200m theo hướng Bắc-Nam tại khu vực nghiên cứu. Sau khi xử lý các yếu tố gây nhiễu, các số liệu này được định dạng và xử lý bằng phần mềm Res2dinv với 9 vòng lặp trên thuật toán sai phân hữu hạn và phương pháp bình phương tối thiểu. Kết quả phân tích cho thấy ở độ sâu khoảng 10m dọc theo tuyến đo có sự dịch chuyển nước ngầm có sự ô nhiễm bởi các chất điện phân, kim loại nặng từ hồ Bầu Trám ra khu vực dân cư xung quanh. Điều này cho thấy tại khu vực xung quanh hồ Bầu Trám ở độ sâu từ 10m đến 24m tồn tại hệ thống các mạch nước ngầm dịch chuyển dưới mặt đất có khả năng tích tụ, lan truyền các độc chất môi trường gây ô nhiễm môi trường đất.

Từ khóa - địa chất; ảnh điện 2D; giải đoán; kim loại nặng; chất điện phân

Abstract - This paper presents the results of geological survey at the boundary areas between residential and Bau Tram Lake in Hoa Khanh industrial zone via electrical graphics 2-Dimensional method. Approximately 189 data points were collected through survey line 200 meters north-south direction in the study area. After disposing of the confounders, the data was formatted and processed by Res2dinv software with 9 loops base on finite difference algorithm and the least squares methods. The analysis results showed that at the depth about 10m along the survey line obtained groundwater pollution by the electrolytes and heavy metals from Bau Tram lake surrounding residential areas. This study suggests that the areas around Bau Tram Lake with depths from 10m to 24m exist underground drainage system with the capable of accumulation of toxic compounds in the soil.

Key words - geology; electrical graphics 2D; interpretation; heavy metal; electrolytes

1. Đặt vấn đề

Tại thành phố Đà Nẵng, trong những năm gần đây vấn đề ô nhiễm môi trường do các nhà máy, các khu công nghiệp gây ra đã và đang được các cơ quan chức năng và các nhà khoa học quan tâm vì mức độ ảnh hưởng đến chất lượng cuộc sống người dân tại khu vực lân cận. Đặc biệt là khu công nghiệp Hòa Khánh-nơi tập trung các nhà máy xi măng, nhà máy sản xuất sữa, nhà máy luyện kim, xí nghiệp sản xuất, kinh doanh sắt thép... Hàng năm, quá trình hoạt động sản xuất đã thải trực tiếp ra môi trường một lượng lớn các chất độc hại như kim loại nặng. Các chất hữu cơ tồn lưu, chất điện phân; các chất này qua quá trình tích tụ lâu dài sẽ làm ô nhiễm môi trường đất và nước tại các khu vực xung quanh khu công nghiệp. Các độc chất mới trường sẽ theo nước mưa và hệ thống các mạch nước ngầm dịch chuyển đến khu vực Hồ Bầu Trám làm ảnh hưởng đến môi trường sinh thái tại đây. Do đó, về lâu dài để tạo cơ sở cho vấn đề phát triển bền vững trong khu vực thì cần phải có các cuộc khảo sát, điều tra để đánh giá phạm vi và mức độ ô nhiễm môi trường đất tại ranh giới giữa các nhà máy sản xuất tại khu công nghiệp Hòa Khánh và các khu vực xung quanh. Từ đó chúng ta có thể đề xuất các biện pháp quản lý chất lượng môi trường và các giải pháp xử lý cụ thể, phù hợp với yêu cầu thực tiễn.

Phương pháp thăm dò ảnh điện 2D là một trong tổ hợp các phương pháp thăm dò điện của nội dung địa vật lý môi trường. Đây là phương pháp với các ưu điểm như không xâm thực, thiết bị máy móc đo đạc gọn nhẹ và dễ thu thập số liệu ngoài thực địa. Cùng với sự hỗ trợ của các thuật toán

và chương trình có khả năng xử lý khối lượng lớn dữ liệu thì phương pháp này trở thành một công cụ hữu hiệu trong khảo sát, đánh giá mức độ ô nhiễm, các tai biến, rủi ro về môi trường địa chất [1,2].

Với mục đích khảo sát môi trường địa chất của khu công nghiệp Hoà Khánh nhằm phát hiện các dị thường cũng như mức độ ô nhiễm kim loại nặng, chất điện phân trong môi trường đất, chúng tôi đã thực hiện công trình nghiên cứu: “*Ứng dụng phương pháp ảnh điện 2D trong khảo sát địa chất tại khu vực Hồ Bầu Trám-Khu Công Nghiệp Hòa Khánh Tp.Đà Nẵng*”.

2. Đối tượng và phương pháp

2.1. Đối tượng

Trong phương pháp thăm dò ảnh điện 2D để đánh giá chất lượng môi trường đất, chúng ta nghiên cứu trường điện không đổi của nền địa chất tại khu vực nghiên cứu. Tham số quan trọng nhất là giá trị điện trở suất của đất, đá (trong hệ đo lường SI, điện trở suất được ký hiệu là ρ , thứ nguyên là Ωm). Tham số điện trở suất đặc trưng về tính chất dẫn điện của môi trường và tính chất này phụ thuộc vào thành phần khoáng vật, thạch học, cấu trúc, điều kiện lịch sử tạo thành và thể nằm của đất đá. Để có cái nhìn khách quan về tính chất dẫn điện của đất, đá dưới mặt đất Keller, Frischknecht (1966) và Daniels, Albery (1966) đã đưa ra bảng số liệu thực nghiệm điện trở suất được trình bày trong bảng 1 [3].

Điện trở suất của các loại đá xâm nhập và biến chất thường có giá trị rất cao. Giá trị điện trở suất của các loại đá này phụ thuộc nhiều vào độ nứt nẻ và mức độ chứa

nước trong các đới nứt nẻ đó. Giá trị của điện trở suất ứng với mỗi loại đất đá có thể thay đổi trong một giới hạn khá rộng, từ hàng triệu $\Omega.m$ đến nhỏ hơn một $\Omega.m$. Các loại đá trầm tích thường có độ xốp và độ chứa nước cao hơn nên có giá trị điện trở suất thấp hơn so với các loại đá thâm nhập và đá biến chất. Giá trị điện trở suất của các đá này thường thay đổi trong khoảng từ 10 $\Omega.m$ đến 10000 $\Omega.m$, hầu hết đều có giá trị nhỏ hơn 1000 $\Omega.m$. Giá trị của điện trở suất phụ thuộc rất lớn vào độ xốp, độ chứa nước của đá và đặc biệt là độ khoáng hóa của nước chứa trong các lỗ rỗng [4].

Bảng 1. Điện trở suất của một số đất, đá, khoáng vật và hóa chất phổ biến [3]

Vật liệu	Điện trở suất (Ωm)	Độ dẫn điện ($1/\Omega m$)
Nham thạch và đá biến chất:		
- Granite (đá granit)	$5.10^3 \div 10^6$	$10^{-6} \div 2.10^{-4}$
- Basalt (đá bazan)	$10^3 \div 10^6$	$10^{-6} \div 10^{-3}$
- Slate (đá phiến)	$6.10^2 \div 4.10^7$	$2,5.10^{-8} \div 1,7.10^{-3}$
- Marble (đá cẩm thạch)	$10^2 \div 2,5.10^8$	$4.10^{-9} \div 10^{-2}$
- Quartzite (thạch anh)	$10^2 \div 2.10^8$	$5.10^{-9} \div 10^{-2}$
Trầm tích:		
- Sandstone (sa thạch)	$8 \div 4.10^3$	$2,5.10^{-4} \div 0,125$
- Shale (đá phiến sét)	$20 \div 2.10^3$	$5.10^{-4} \div 0,05$
- Limestone (đá vôi)	$50 \div 4.10^2$	$2,5.10^{-3} \div 0,02$
Đất và nước:		
- Clay (đất sét)	$1 \div 100$	$0,01 \div 1$
- Alluvium (đất phù sa)	$10 \div 800$	$1,25.10^{-3} \div 0,1$
- Goundwater (nước ngầm)	$10 \div 100$	$0,01 \div 0,1$
- Sea water (nước biển)	0,2	5
Hóa chất:		
- Iron (sắt)	$9,074.10^{-8}$	$1,102.10^7$
- 0,01 phân tử gam KCl	0,708	1,413
- 0,01 phân tử gam NaCl	0,843	1,185
- 0,01M axit Axetic	6,13	0,163
- Xylene	$6,998.10^{16}$	$1,429.10^{-17}$

Các trầm tích bờ rời không gắn kết thường có giá trị điện trở suất thấp hơn các đá trầm tích với giá trị thay đổi từ vài $\Omega.m$ đến nhỏ hơn 1000 $\Omega.m$. Giá trị điện trở suất của chúng phụ thuộc vào độ xốp (các trầm tích chứa nước bão hòa) và hàm lượng các khoáng vật sét, đất sét thường có giá trị điện trở suất thấp hơn đất cát. Giá trị điện trở suất của nước dưới đất dao động trong khoảng từ 10 đến 100 $\Omega.m$, phụ thuộc vào hàm lượng các muối hoà tan có trong đất. Chú ý rằng, điện trở suất của nước biển rất thấp (khoảng 0.2 $\Omega.m$) do hàm lượng muối cao. Điều này giúp cho phương pháp thăm dò điện trở thành một kỹ thuật khá lý tưởng trong việc đo vẽ bản đồ xác định ranh giới nhiễm mặn ở các vùng Duyên Hải [5].

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Nghiên cứu thuyết ảnh điện 2D:

Trong thăm dò ảnh điện 2D, định luật Ohm chi phối sự truyền dẫn trong dòng điện môi trường địa chất. Dạng vi phân của định luật Ohm trong môi trường liên tục:

$$\vec{J} = \sigma(-\vec{\nabla}U) = \sigma\vec{E} \quad (1)$$

Trong phương pháp thăm dò điện, người ta thường dùng $\sigma = \frac{1}{\rho} > 0$ là điện dẫn suất (hay độ dẫn điện) của môi trường, $\vec{J}$ là mật độ dòng điện dẫn tại một điểm đang xét trong môi trường, $\vec{E}$ là cường độ điện trường tại một điểm đang quan sát trong môi trường.

Trong hầu hết các phương pháp thăm dò điện, nguồn điện thường có dạng nguồn điểm. Trong trường hợp này, xét một phân tử có thể tích ΔV bao quanh một nguồn dòng điện I tại vị trí (x_i, y_i, z_i) , khi đó phương trình mô tả quan hệ giữa cường độ dòng và mật độ dòng có dạng:

$$\vec{\nabla} \cdot \vec{J} = \frac{I}{\Delta V} \delta(x - x_i) \delta(y - y_i) \delta(z - z_i) \quad (2)$$

(2) là công thức mà Dey và Morrison sử dụng trong thăm dò ảnh điện 2D năm 1979, trong đó, δ là hàm Delta Dirac với các tính chất sau:

$$\bullet \delta(x) = \begin{cases} +\infty, & x = 0 \\ 0, & x \neq 0 \end{cases}; \delta(-x) = \delta(x).$$

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \delta(x) dx = 1; \int_{-\infty}^{+\infty} U(x) \delta(x) dx = U(0), \forall U(x).$$

$$\bullet \int_{-\infty}^{+\infty} U(x) \delta(x - x_i) dx = U(x_i), \forall U(x).$$

Từ (1) và (2) ta viết lại:

$$\begin{aligned} -\vec{\nabla} \cdot [\sigma(x, y, z) \vec{\nabla} U(x, y, z)] &= \\ &= \frac{I}{\Delta V} \delta(x - x_i) \delta(y - y_i) \delta(z - z_i) \end{aligned} \quad (3)$$

Phương trình (3) là phương trình cơ bản mô tả sự phân bố điện thế trong môi trường, do một nguồn dòng điểm gây ra. Có nhiều kỹ thuật phát triển để giải phương trình này và thường gọi là bài toán thuận, nó là một phần không thể thiếu được trong chương trình giải bài toán ngược trong phương pháp thăm dò điện.

2.2.2. Nghiên cứu thực nghiệm:

2.2.2.1. Nghiên cứu cấu hình thiết bị Wenner-alpha đo điện trở suất biểu kiến:

Sự phân bố điện trở suất cũng như đặc điểm và cấu trúc địa chất của môi trường bên dưới lòng đất sẽ tạo ra một dáng điệu hay trường điện riêng bên trên bề mặt của nó. Do đó trong phương pháp thăm dò ảnh điện 2D của trường điện không đổi, muốn biết được thông tin về môi trường địa chất bên dưới ta phải tiến hành các phép đo điện trở suất biểu kiến trên bề mặt của nó. Phép đo được thực hiện bằng cách phát dòng điện không đổi có cường độ I vào môi trường địa chất cần khảo sát thông qua điện cực. Đối với cấu hình thiết bị Wenner-alpha bốn cực đối xứng (theo hình 1), hiệu điện thế giữa hai điện cực thu thế P_1, P_2 được tính như sau:

$$\begin{aligned} \Delta U &= U(P_1) - U(P_2) = \\ &= \frac{\rho I}{2\pi} \left(\frac{1}{r_{C_1 P_1}} - \frac{1}{r_{C_2 P_1}} - \frac{1}{r_{C_1 P_2}} + \frac{1}{r_{C_2 P_2}} \right) \end{aligned} \quad (4)$$

Trong đó, $r_{C_1P_1}, r_{C_1P_2}, r_{C_2P_1}, r_{C_2P_2}$ là khoảng cách từ các điện cực thu thế P_1, P_2 , đến các điện cực dòng C_1, C_2 .

Từ công thức (4), ta có thể xác định được điện trở suất biểu kiến của môi trường địa chất bên dưới:

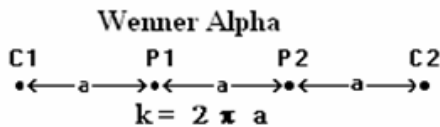
$$\rho_a = k \frac{\Delta U}{I} \quad (5)$$

Trong đó:

$$k = \frac{2\pi}{\left(\frac{1}{r_{C_1P_1}} - \frac{1}{r_{C_2P_1}} - \frac{1}{r_{C_1P_2}} + \frac{1}{r_{C_2P_2}} \right)} \sqrt{b^2 - 4ac}$$

(là tham số hình học phụ thuộc vào sự sắp xếp của 4 điện cực).

Điện trở suất biểu kiến không phải là điện trở suất thật của môi trường địa chất bên dưới. Liên hệ giữa giá trị điện trở suất biểu kiến và giá trị điện trở suất thật bên dưới của môi trường địa chất là mối liên hệ phức tạp. Việc xác định điện trở suất thật từ giá trị điện trở suất biểu kiến quan sát được là vấn đề của bài toán ngược trong thăm dò ảnh điện 2D, dựa vào thuật toán sai phân hữu hạn.



Hình 1. Cấu hình thiết bị Wenner-Alpha

2.2.2.2. Nghiên cứu quy trình đo ngoài thực địa của cấu hình thiết bị Wenner-alpha tại Khu Công Nghiệp Hòa Khánh:

a. Vị trí tuyến đo: Theo khảo sát thực địa, để có cơ sở đánh giá môi trường địa chất tại khu công nghiệp Hòa Khánh, tuyến đo với chiều dài khoảng 200m được lập tại khu vực được trình bày trên hình 2 (nhìn từ Google map):



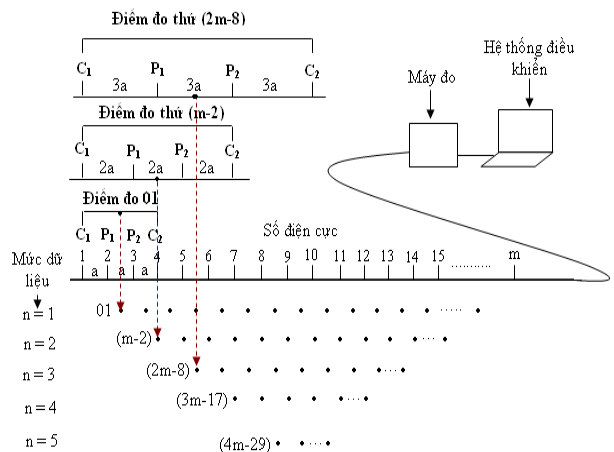
Hình 2. Vị trí tuyến đo tại ranh giới hồ Bàu Tràm và khu dân cư

b. Quy trình đo thực địa: Để thực hiện đo ảnh điện 2D tại ranh giới này, ta đi dây cáp và tiến hành cắm $m = 35$ điện cực cách đều nhau $a = 5m$ trên tuyến đo như hình 3, khoảng cách giữa các điện cực C_1, P_1, P_2, C_2 được giữ Nguyên không đổi đối với mỗi mức đo sâu ($C_1P_1 = P_1P_2 = P_2C_2 = na(m)$). Số phép đo (số điểm đo) trên mỗi mức đo sâu được tính theo công thức tổng quát là $(m - 3n)$ ứng với bước nhảy của các điểm dữ liệu trên tuyến đo theo khoảng cách điện cực đơn vị $a = 5m$, trong đó n là thừa số của mức đo.

Đối với mức đo sâu thứ nhất của thiết bị thứ nhất ($n = 1$) ứng với khoảng cách giữa các điện cực là " $a = 5m$ " ($C_1P_1 = P_1P_2 = P_2C_2 = 5m$), ta sẽ thực hiện 32 điểm đo dọc theo tuyến khảo sát. Phép đo thứ nhất được thực hiện với các điện cực 1,2,3 và 4 được sử dụng tương ứng như các điện cực C_1, P_1, P_2 và C_2 . Tiếp theo, phép đo thứ hai được thực hiện với các điện cực 2,3,4 và 5 có chức năng tương ứng như là các điện cực C_1, P_1, P_2 và C_2 . Cứ tiếp tục tính tiến phép đo như vậy (với bước tính tiến là " $a = 5(m)$ ") dọc theo tuyến đo cho đến khi các điện cực 32, 33, 34 và 35 được sử dụng cho phép đo cuối cùng.

Tiếp theo, đối với mức đo sâu thứ hai của thiết bị thứ hai ($n = 2$), ứng với khoảng cách giữa các điện cực là " $2a = 10m$ " ($C_1P_1 = P_1P_2 = P_2C_2 = 10m$), ta tiến hành 29 phép đo dọc theo tuyến khảo sát. Đối với mức đo sâu thứ hai, phép đo đầu tiên được thực hiện với các điện cực 1,3,5,7. Phép đo thứ hai các điện cực 2,4,6 và 8 được sử dụng, quy trình được lặp lại dọc theo tuyến khảo sát cho đến khi các điện cực 29, 31, 33 và 35 được sử dụng cho phép đo cuối cùng.

Quy trình được lặp lại tương tự cho các mức đo sâu thứ ba, thứ tư, thứ năm và thứ sáu tương ứng với khoảng cách giữa các điện cực là " $3a = 15m$ ", " $4a = 20m$ ", " $5a = 25m$ ",... phép đo được tiến hành cho đến khi đạt khoảng mở cần thiết. Thiết bị Wenner-alpha là một trong loại thiết bị có cường độ tín hiệu mạnh nhất, nhạy đối với cấu trúc phân bố ngang và được sử dụng đầu tiên bởi nhóm nghiên cứu của trường đại học Birmingham (Griffiths và Turnbull, 1985; Griffiths, Turnbull và Olayinka, 1990).



Hình 3. Sơ đồ cách sắp xếp các điện cực trong thăm dò ảnh điện 2D và trình tự các phép đo để xây dựng một mặt cắt 2D cho hệ thiết bị Wenner-alpha

3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

3.1. Kết quả nghiên cứu

Khoảng 189 điểm dữ liệu được thu thập trên tuyến đo dài 200m theo hướng bắc-nam. Sau khi đã xử lý các yếu tố gây nhiễu, các số liệu này được định dạng và xử lý bằng phần mềm Res2dinv với 9 vòng lặp trên thuật toán sai phân hữu hạn và phương pháp bình phương tối thiểu. Kết quả được biểu diễn dưới dạng ảnh điện hai chiều theo hình 4.

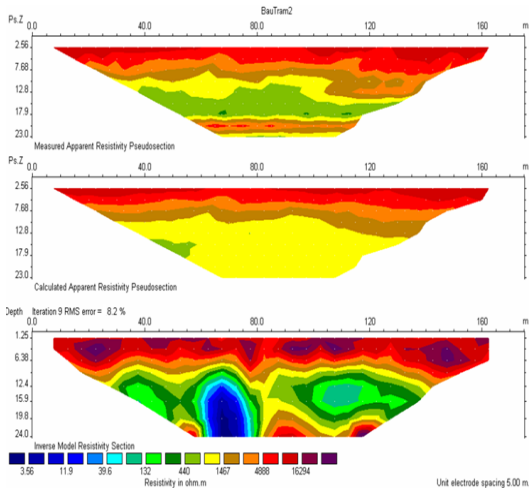
3.2. Thảo luận và giải đoán kết quả:

Quan sát kết quả ảnh điện 2D được xử lý theo hình 4 và hình 5 chúng ta có thể nhận thấy từ mặt đất đến độ sâu

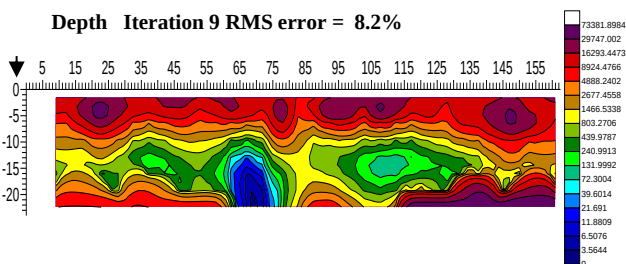
nghiên cứu khoảng 24m cấu trúc địa chất được phân làm ba lớp như sau:

+ *Lớp trên cùng (với độ sâu khoảng 10m và phân bố dọc theo tuyến đo)*: có điện trở suất rất cao dao động trong khoảng 803,27 $\Omega.m$ đến 73381,89 $\Omega.m$ và được giải đoán cấu trúc thành phần bao gồm đất đá phiến sét, đất đá bazan, có thể trộn một ít đá phiến xám đen. Lớp này khá cứng chắc, nếu đặt nền móng công trình trên nền đất này thì sẽ tạo được sự ổn định và vững chắc cho công trình.

+ *Lớp thứ hai (ở độ sâu vào khoảng 10m đến 20m, phân bố dọc theo tuyến đo)*: lớp này có giá trị điện trở suất nằm trong khoảng 6,51 $\Omega.m$ đến 1466,53 $\Omega.m$, giá trị điện trở suất của lớp này thay đổi mạnh theo mùa và phụ thuộc vào độ ẩm của lớp này. Thành phần vật chất ở đây được giải đoán gồm đất cát kết, sa thạch pha trộn một số đất bồi phù sa, đất bùn và đất sét, lớp này mềm hơn lớp trên và có độ chứa nước cao, đặc biệt là có sự hiện diện của nước ngầm phân bố tại các vị trí trong khoảng từ 55m đến 80m và từ 100m đến 125m dọc theo tuyến đo, nếu đặt máy khoan trong các phạm vi này thì có thể sử dụng được nguồn nước ngầm. Điều đáng chú ý ở đây là trong phạm vi từ 55m đến 80m của lớp này có sự hiện diện của nước ngầm được cho là có liên thông với nước trong hồ Bầu Tràm. Nước này có thể là kết quả của sự dịch chuyển từ trong hồ ra theo hệ thống các mạch nước ngầm. Tuy nhiên, theo tham số điện trở suất thu được thì nước này có thể bị nhiễm các chất điện phân công nghiệp (do có điện trở suất giảm xuống đến khoảng 3,5 $\Omega.m$). Điều này cho thấy dấu hiệu ô nhiễm các chất điện phân và kim loại nặng từ các nhà máy sản xuất tại khu công nghiệp Hòa Khánh theo ống xả thải chảy trực tiếp ra hồ Bầu Tràm.



Hình 4. Kết quả ảnh điện 2D tại khu vực khảo sát, với sai số 8,2%



Hình 5. Kết quả ảnh điện 2D được biểu diễn lại bằng Surfer8

+ *Lớp thứ ba (ở độ sâu 20m trở xuống, phân bố dọc theo tuyến đo)*: lớp này có ranh giới không rõ ràng và đan xen với lớp địa chất ở trên (có thể là do ảnh hưởng bởi độ sâu nghiên cứu). Giá trị điện trở suất của lớp này vào khoảng 4888,24 $\Omega.m$ đến 29747,002 $\Omega.m$ và nằm trong khoảng dao động giá trị điện trở suất của lớp địa chất trên cùng, nên thành phần vật chất của lớp này gần giống như lớp ở địa chất trên cùng. Có thể lớp này được hình thành trước các lớp địa chất ở trên là do quá trình bồi đắp các loại đất đá phiến sét, đất đá bazan từ nơi khác tới để san lấp xây dựng công trình ở đây. Giá trị điện trở suất của nó cũng thay đổi mạnh theo mùa, lớp địa chất này có quá trình nén đẳng tĩnh tự nhiên lâu dài nên có độ cứng chắc và cấu trúc ổn định.

3.3. Kiến nghị

Qua phân tích, giải đoán kết quả đo đạc bằng phương pháp ảnh điện 2D ta thấy ở độ sâu khoảng 10m dọc theo tuyến đo có sự dịch chuyển nước ngầm (được cho là có ô nhiễm các chất điện phân, kim loại nặng) từ hồ Bầu Tràm ra khu vực dân cư xung quanh. Điều này cho thấy tại khu vực xung quanh hồ Bầu Tràm ở độ sâu khoảng 10m tồn tại hệ thống các mạch nước ngầm dịch chuyển dưới mặt đất liên thông với hồ Bầu Tràm và các chất điện phân, kim loại nặng trong nước ngầm sẽ có nguy cơ tích tụ, gây ô nhiễm môi trường địa chất tại nơi này. Do đó, để đảm bảo sức khỏe cho cộng đồng dân cư xung quanh, phải tiến hành khảo sát trên diện rộng, xử lý trực tiếp các chất gây ô nhiễm có trong nước thải từ các nhà máy sản xuất tại khu công nghiệp Hòa Khánh ra hồ Bầu Tràm. Lấy mẫu nước giếng khoan tại các hộ dân cư xung quanh và đo nồng độ các độc chất môi trường cụ thể để thực hiện các biện pháp xử lý trước khi sử dụng.

4. Kết luận

Kết quả nghiên cứu tại khu công nghiệp Hòa Khánh đã thể hiện rõ phương pháp ảnh điện 2D là một công cụ hữu hiệu dùng để khảo sát, đánh giá và đưa ra một bức tranh bao quát về môi trường địa chất khu vực nghiên cứu. Thông qua đó, ta có thể biết được thành phần đất đá, nước ngầm, đặc điểm cấu trúc, cũng như điều kiện hình thành kiến tạo của môi trường địa chất tại đây. Hơn nữa, phương pháp còn cho phép giải đoán được các thông tin hữu ích phục vụ cho các lĩnh vực khác có liên quan như môi trường, địa chất công trình, vấn đề về tìm kiếm nguồn nước ngầm và xây dựng nền móng cơ sở hạ tầng... Bên cạnh đó, phương pháp ảnh điện 2D nghiên cứu trường điện không đòi hỏi không xâm thực hay phá hủy môi trường địa chất trong quá trình nghiên cứu. Đó là một trong các đặc tính ưu việt của phương pháp. Trong giai đoạn hiện nay với sự hỗ trợ đắc lực về các kỹ thuật tính toán (phần mềm và các chương trình tính toán có tốc độ xử lý nhanh) đã giúp cho phương pháp ảnh điện 2D có thể đo đạc và xử lý đến hàng trăm, hàng ngàn điểm dữ liệu trong một thời gian ngắn. Quy trình thu thập dữ liệu ngoài thực địa đơn giản cùng với thiết bị máy móc gọn nhẹ giúp cho phương pháp ảnh điện 2D có thể linh hoạt thực hiện khảo sát môi trường địa chất ở các địa hình khác nhau, có được thông tin của đối tượng nghiên cứu ở phạm vi sâu hơn và rộng hơn. Cuối cùng, giá thành của một đợt khảo sát ảnh điện 2D thấp hơn so với các hướng thăm dò khác trong tổ hợp các phương pháp địa vật lý nên cần được triển khai và mở rộng ứng dụng nhiều hơn nữa ở nước ta.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Nguyễn Ngọc Thu (2006), *Phương pháp thăm dò điện 2D*, Liên đoàn Bản đồ Địa chất Miền Nam.
- [2] Nguyễn Thành Ván, Lê Ngọc Thanh, Nguyễn Minh Anh (2005), “Áp dụng phương pháp ảnh điện để nghiên cứu tính chất bất đồng nhất của môi trường đất đá”, *tạp chí phát triển Khoa học Công nghệ*, tập 8, ĐHQG Tp.HCM, pp 35-42.
- [3] Dey, A. and Morrison, H.F (1979), “Resistivity modelling for arbitrary shaped two dimensional structures”, *Geophysical Prospecting*, (No.27), pp1020-1036.
- [4] Loke M.H. and Barker R.D. (1995), Improvements to the Zohdy method for the inversion of resistivity sounding and pseudosection data, *Computers and Geosciences*, (Vol21,No.2), pp 321-322.
- [5] Olayinka A.I and Yaramanci U (2000), Use of block Inversion in the 2D interpretation of apparent resistivity data and its comparison with smoth inversion, *Journal of Apply Geophysics*, 45, pp 403-416.

(BBT nhận bài: 06/04/2014, phản biện xong: 13/05/2014)