

MỘT SỐ KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU MỐI RANH GIỚI MẶN NƯỚC DƯỚI ĐẤT VÙNG ĐỒNG BẰNG NAM BỘ THEO TÀI LIỆU ĐO SÂU ĐIỆN VÀ ĐỊA VẬT LÝ LỖ KHOAN

BÙI TIẾN BÌNH

Liên đoàn Quy hoạch và Điều tra tài nguyên nước Miền Nam, TP Hồ Chí Minh

Tóm tắt: Các phương pháp địa vật lý lỗ khoan và đo sâu điện đóng vai trò quan trọng trong việc nghiên cứu ranh giới mặn nước dưới đất ở vùng đồng bằng Nam Bộ (ĐBNB). Hiện nay đã có hơn 13.000 điểm đo sâu điện và gần 800 lỗ khoan đo địa vật lý thực hiện trong các công trình nghiên cứu khác nhau ở vùng ĐBNB với mục tiêu chính là xác định sự phân bố ranh giới mặn trong các tầng chứa nước.

Tiêu chuẩn địa điện để xác định ranh giới mặn trong vùng được xác định từ hàm tương quan giữa giá trị điện trở suất môi trường dưới đất và độ tổng khoáng hóa của nước dưới đất trong môi trường đó. Tuy nhiên, các công trình nghiên cứu gần đây về địa chất, địa chất thủy văn và địa vật lý tỷ lệ vừa và lớn ở các vùng khác nhau của ĐBNB cho thấy tiêu chuẩn hiện hành không còn phù hợp.

Bài báo đưa ra một số kết quả nghiên cứu mới về ranh giới mặn đã thu thập được trong mấy năm gần đây để so sánh với mô hình ranh giới mặn trong công trình nghiên cứu tổng thể tỷ lệ 1:500.000 [6] và lý giải sự cần thiết phải xây dựng lại tiêu chuẩn hiện hành. Từ đó đề nghị làm mới mô hình ranh giới mặn ở tỷ lệ lớn hơn, phù hợp với các mục tiêu về điều tra và quy hoạch tài nguyên nước dưới đất ở quy mô toàn miền ĐBNB trong những năm tới.

MỞ ĐẦU

Nước dưới đất vùng đồng bằng Nam Bộ (ĐBNB) có tính phân đới thủy hoá rất phức tạp theo chiều sâu và bề mặt. Liên quan, ranh giới mặn (1 g/l) nước dưới đất cũng phân bố phức tạp. Trong mấy chục năm gần đây, đã có nhiều công trình nghiên cứu đánh giá về sự phân bố ranh giới mặn của một hoặc một vài tầng chứa nước ở vùng ĐBNB, trong đó tổ hợp các phương pháp địa vật lý lỗ khoan và đo sâu điện giữ vai trò chủ đạo. Tuy nhiên, các công trình này chủ yếu được thực hiện một cách riêng rẽ, trong khuôn khổ của các đề án/dự án nghiên cứu địa chất, địa chất thủy văn trong một khu vực nhất định theo đơn đặt hàng của Nhà nước hoặc địa phương (cấp tỉnh, huyện...).

Trong năm 2003, công trình nghiên cứu về địa chất, địa chất thủy văn ở quy mô toàn ĐBNB đã hoàn thành, đó là đề án "Phân chia địa tầng N-Q và nghiên cứu cấu trúc đồng bằng Nam Bộ tỷ lệ 1:500.000" [6], trong đó có nghiên cứu về ranh giới mặn nước dưới đất trên cơ sở phân tích tài liệu địa vật lý lỗ khoan và đo sâu điện kết hợp với tài liệu thủy hóa thu thập ở các lỗ khoan.

Từ thực tế nghiên cứu ranh giới mặn và những vấn đề vừa trình bày, ta thấy còn có một số hạn chế:

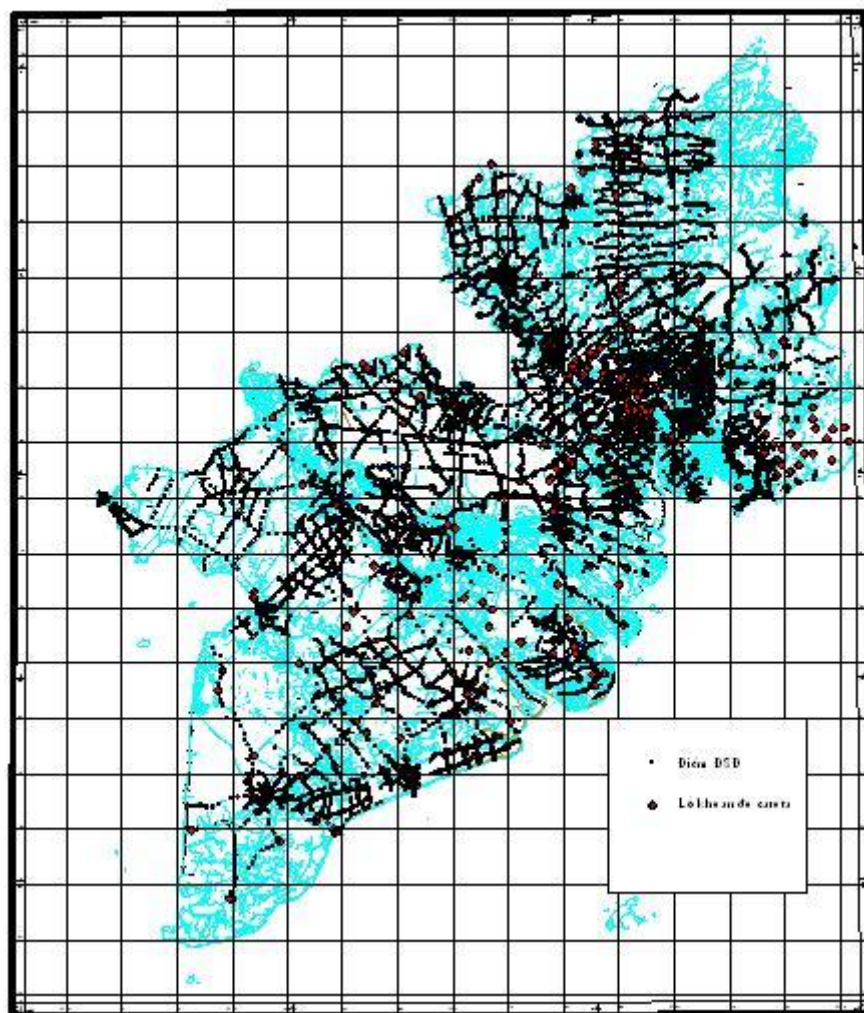
1. Các công trình được thực hiện chủ yếu trong khuôn khổ các đề án/dự án có quy mô không đồng nhất về không gian và mục tiêu nghiên cứu, chẳng hạn một đề án địa chất, địa chất thủy văn có thể chỉ nghiên cứu từ một đến một vài tầng chứa nước trong một diện tích hạn chế ở tờ bản đồ hoặc phạm vi một tỉnh, huyện.

2. Công trình [6] có tính tổng thể với tỷ lệ nghiên cứu nhỏ (1:500.000). Mạng lưới công trình địa vật lý sử dụng còn thưa do phụ thuộc vào tỷ lệ nghiên cứu và khả năng xử lý tài liệu. Ngoài ra tài liệu thu thập sử dụng thuộc giai đoạn sớm, năm 1982 đến năm 2000.

3. Đòi hỏi phải làm mới mô hình ranh giới mặn nước dưới đất vùng ĐBNB còn có một lý do rất quan trọng, là những nghiên cứu mới đây [1, 3, 7, 8], đã phát hiện được sự khác biệt đáng kể về tiêu chuẩn địa điện xác định ranh giới mặn 1 g/l thông qua việc nghiên cứu hàm tương quan giữa tham số điện trở suất (ĐTS) tầng chứa nước và độ tổng khoáng hóa (M) của nước dưới đất.

I. TIÊU CHUẨN ĐỊA ĐIỆN HIỆN ĐANG SỬ DỤNG ĐỂ XÁC ĐỊNH RANH GIỚI MẶN NƯỚC DƯỚI ĐẤT VÙNG ĐBNB

1. Hiện trạng nghiên cứu địa vật lý vùng ĐBNB (Hình 1).

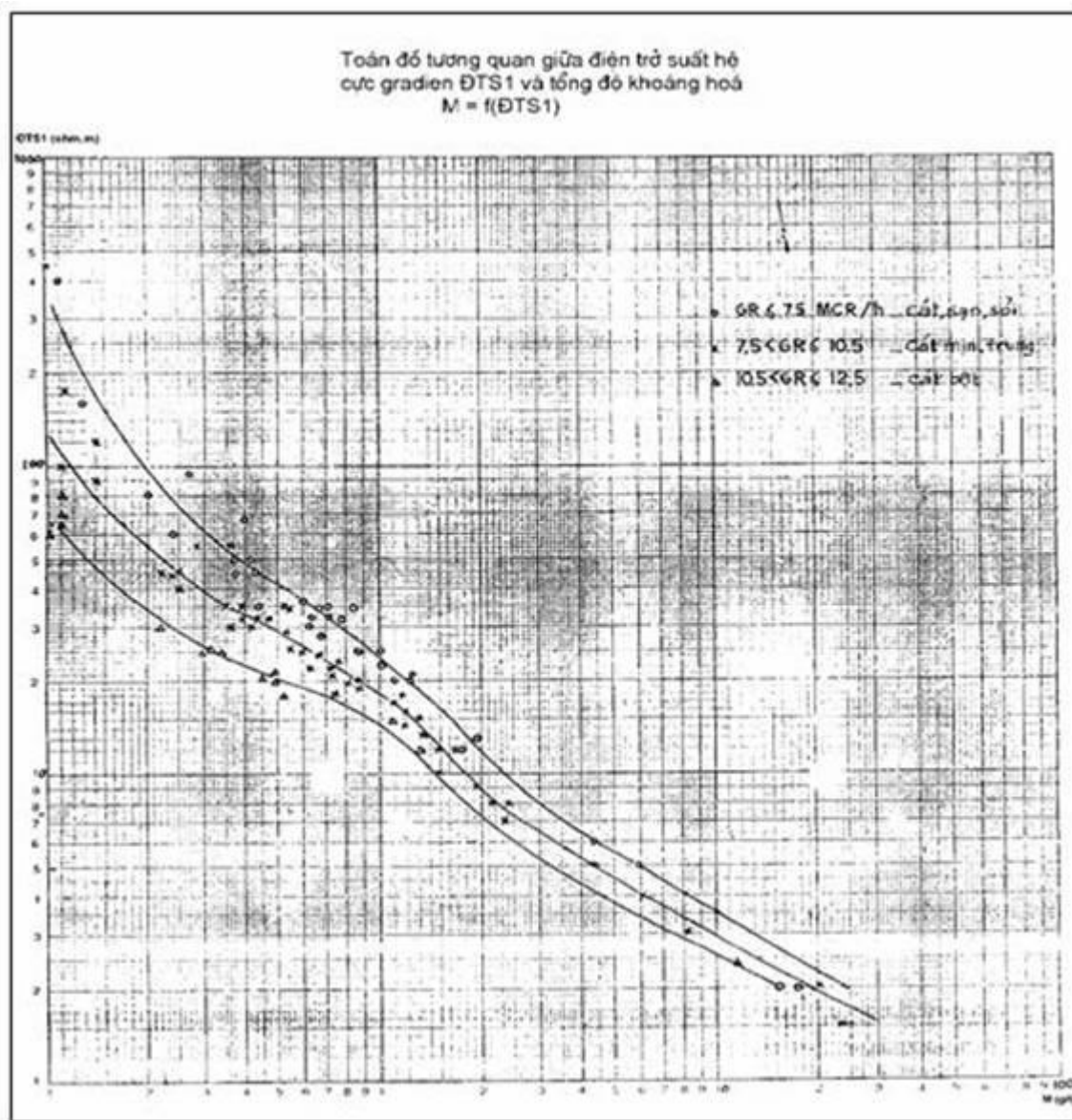


Hình 1. Bản đồ tài liệu thực tế địa vật lý vùng ĐBNB.

- Tổng số điểm đo sâu điện: khoảng 13.000 điểm.
 - Tổng số lỗ khoan đo địa vật lý lỗ khoan (carota): 770 lỗ khoan.
2. Đánh giá tiêu chuẩn địa điện xác định ranh giới mặn 1 g/l.

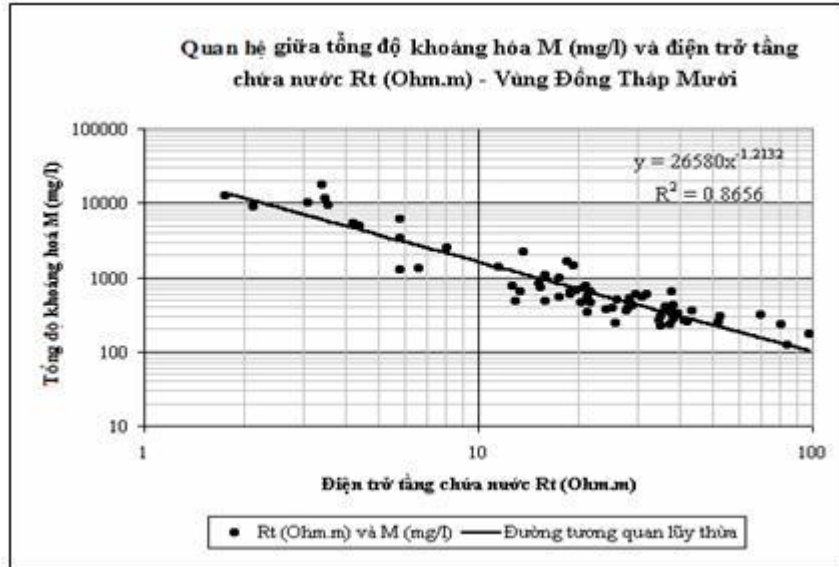
Tài liệu địa vật lý thu thập từ các công trình địa vật lý chủ yếu do Liên đoàn ĐCTV-ĐCCT Miền Nam (nay đổi thành Liên đoàn Quy hoạch và Điều tra tài nguyên nước Miền Nam) thực hiện trong thời kỳ từ năm 1982 đến nay. Các tài liệu đó được thể hiện trong các công trình dưới đây.

Trong đề tài “Nghiên cứu xây dựng quy trình công nghệ carota cho khoan phá mẫu từng phần phục vụ tìm kiếm nước dưới đất vùng Đồng bằng Nam Bộ” đã xây dựng toán đồ hàm tương quan (HTQ) giữa điện trở suất (ĐTS) hệ cực R_{grad} và độ tổng khoáng hóa M của nước dưới đất (NDĐ) trên cơ sở tập hợp số liệu mẫu thu thập trong toàn vùng ĐBNB (Hình 2).



Hình 2. Toán đồ trong tiêu chuẩn địa điện xác định ranh giới mặn nước dưới đất vùng ĐBNB.

2.1. Vùng Đồng Tháp Mười:



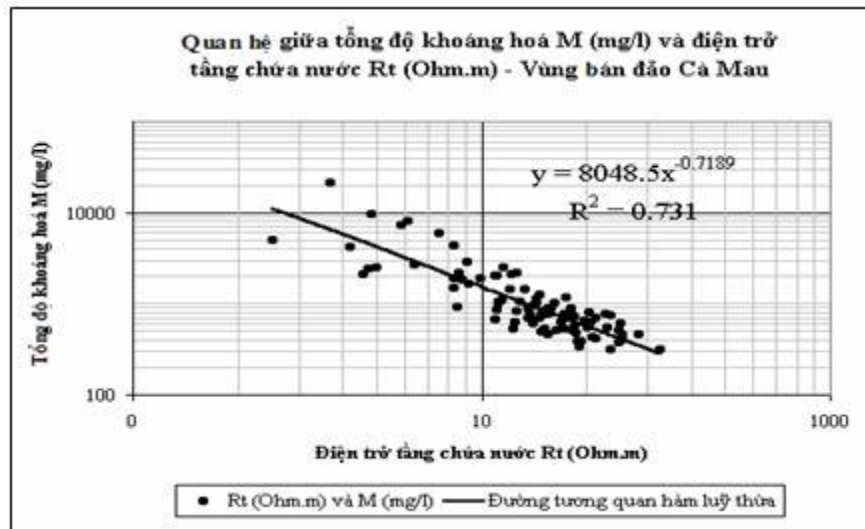
Hình 3. Đồ thị quan hệ giữa M và ρ_m vùng Đồng Tháp Mười [5].

HTQ dạng hàm lũy thừa:

$$M = 26580 \cdot \rho^{-1.2132} \text{ (mg/l)} \quad (1)$$

Hệ số $R^2 = 0,8656$.

2.2. Vùng bán đảo Cà Mau:

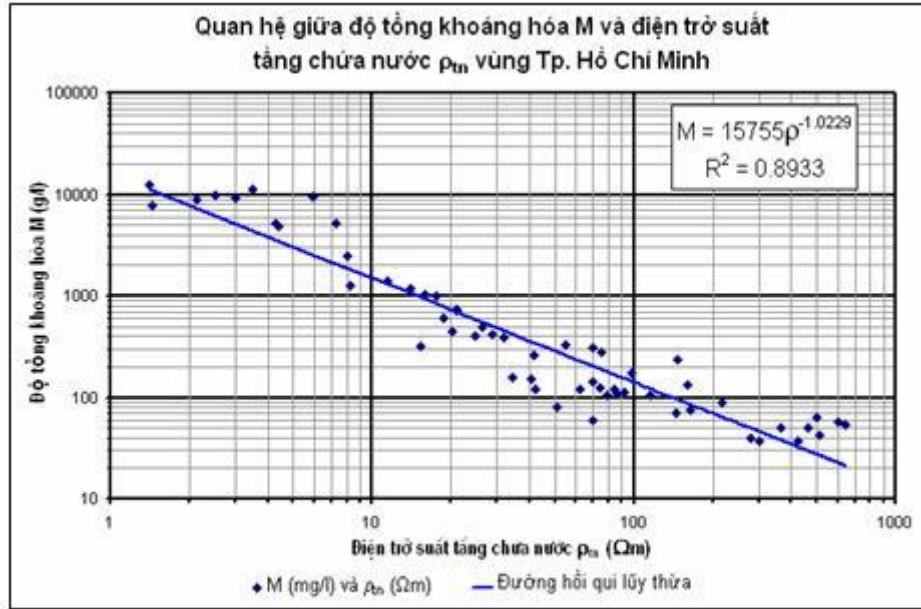


Hình 4. Đồ thị quan hệ giữa M và ρ_m vùng bán đảo Cà Mau [5].

HTQ dạng hàm lũy thừa:

$$M = 8048,5 \cdot \rho^{-0.7189} \text{ (mg/l)} \quad (2)$$

Hệ số $R^2 = 0,7310$.



Hình 5. Đồ thị quan hệ giữa M và ρ_m vùng Tp. Hồ Chí Minh [1].

2.3. Vùng Thành phố Hồ Chí Minh:

HTQ dạng hàm lũy thừa:

$$M = 15755 \cdot \rho^{-1,0229} \text{ (mg/l)} \quad (3)$$

Hệ số $R^2 = 0,8933$.

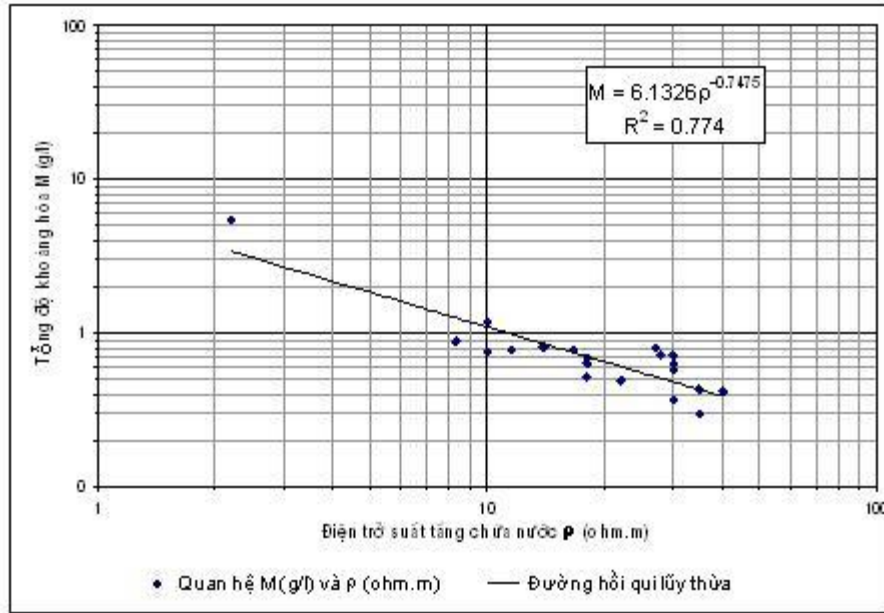
Từ các công thức (1), (2) và (3), ta có các mối tương quan dưới đây:

- Vùng Đồng Tháp Mười: $\Omega_{tn} = 14,92 \Omega m \rightarrow M \approx 1000 \text{ mg/l}$;
- Vùng bán đảo Cà Mau: $\Omega_{tn} = 18,17 \Omega m \rightarrow M \approx 1000 \text{ mg/l}$;
- Vùng Tp. Hồ Chí Minh: $\Omega_{tn} = 14,82 \Omega m \rightarrow M \approx 1000 \text{ mg/l}$.

* *Nhận xét:* Theo toán đồ ở Hình 2 và các mối tương quan vừa nêu, tiêu chuẩn địa điện xác định ranh giới mặn 1 g/l là giá trị ĐTS tương ứng ranh giới phân chia nước nhạt ($M < 1 \text{ g/l}$) và nước mặn ($M > 1 \text{ g/l}$) trong các tầng chứa nước dưới đất. Như vậy, giá trị ĐTS từ 15 Ωm đến 18 Ωm được coi là tiêu chuẩn địa điện để xác định ranh giới mặn 1 g/l và được Liên đoàn ĐCTV-ĐCCT Miền Nam ứng dụng trong thực tế sản xuất trong thời qua.

Tuy nhiên các hàm tương quan tương tự xây dựng ở một số công trình nghiên cứu gần đây như các đề án nghiên cứu địa chất, địa chất thủy văn tỷ lệ 1:25.000 đến 1:50.000 ở vùng Lai Vung - Châu Thành, tỉnh Đồng Tháp, vùng Mộc Hoá, tỉnh Long An ở ĐBNB cho thấy có sự khác biệt như sau:

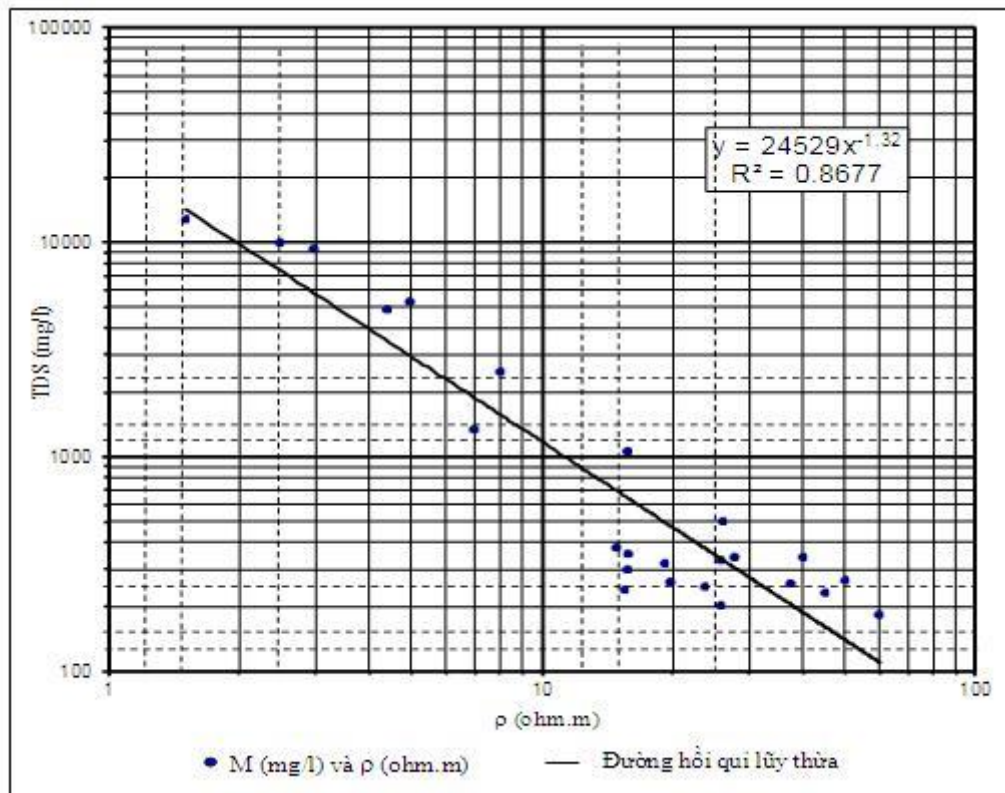
- Vùng Lai Vung - Châu Thành:



Hình 6. Đồ thị quan hệ giữa M và ρ_{tn} vùng Lai Vung - Châu Thành, tỉnh Đồng Tháp [8].

Từ đồ thị trên, ta có mối tương quan giữa ρ_{tn} và M trong vùng Lai Vung - Châu Thành như sau: $\rho_{tn} = 11 \Omega m \rightarrow M \approx 1,0 \text{ g/l}$.

- Vùng Mộc Hoá, tỉnh Long An:



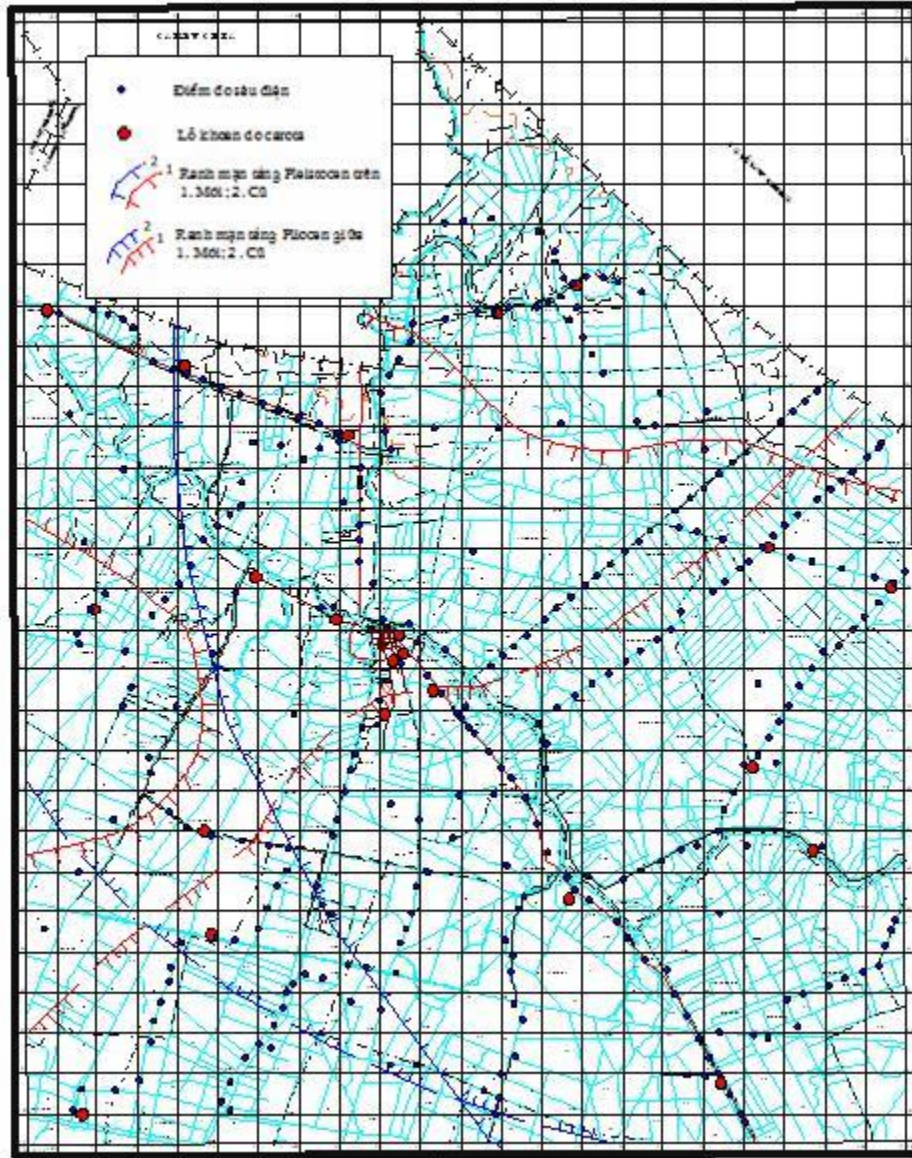
Hình 7. Đồ thị quan hệ giữa M và ρ_{tn} vùng Mộc Hoá, tỉnh Long An [3].

Tương tự, từ đồ thị ta có mối tương quan giữa ρ_{tn} và M trong vùng Mộc Hoá, tỉnh Long An như sau: $\rho_{tn} = 11,3 \Omega m \rightarrow M \approx 1,0 \text{ g/l}$.

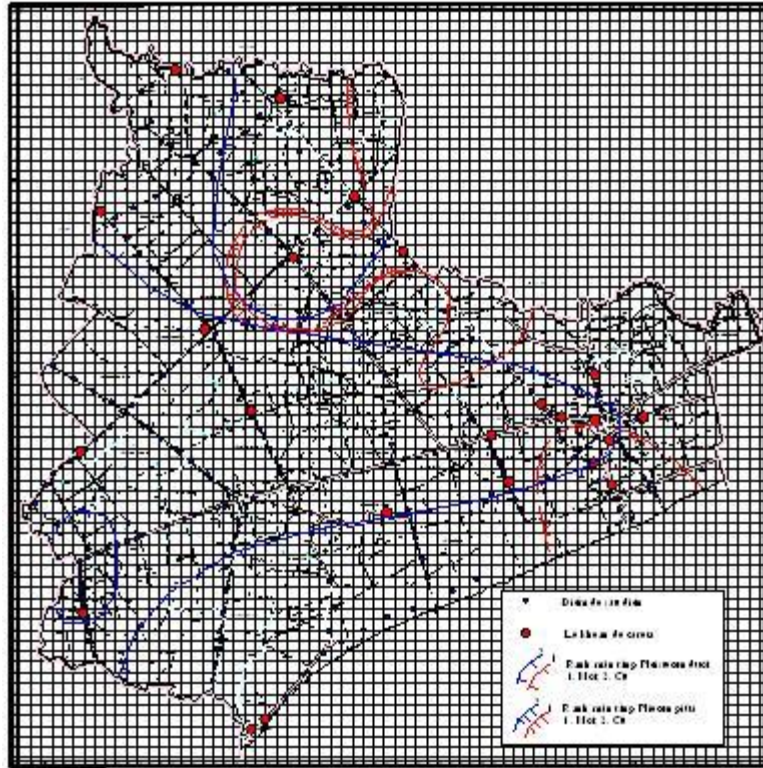
* *Nhận xét:* - Giá trị ĐTS liên hệ với ranh giới mặn 1 g/l nhỏ hơn so với giá trị ρ_{tn} trong tiêu chuẩn địa điện hiện hành. Cụ thể ở vùng Đồng Tháp, giá trị ρ_{tn} theo tiêu chuẩn địa điện cũ là 15 Ωm , mới là 11,0-11,3 Ωm . Sự khác nhau vừa nêu có các nguyên nhân như sau:

- Do các hàm tương quan được xây dựng từ các tập hợp mẫu khác nhau.
- Do số liệu của các tập hợp mẫu thu thập có chất lượng khác nhau qua các thời kỳ. Cụ thể số liệu thu thập gần đây có chất lượng cao hơn và trong đó có sự tham gia của các số liệu đo ghi ở đới gần ranh giới mặn nước dưới đất.

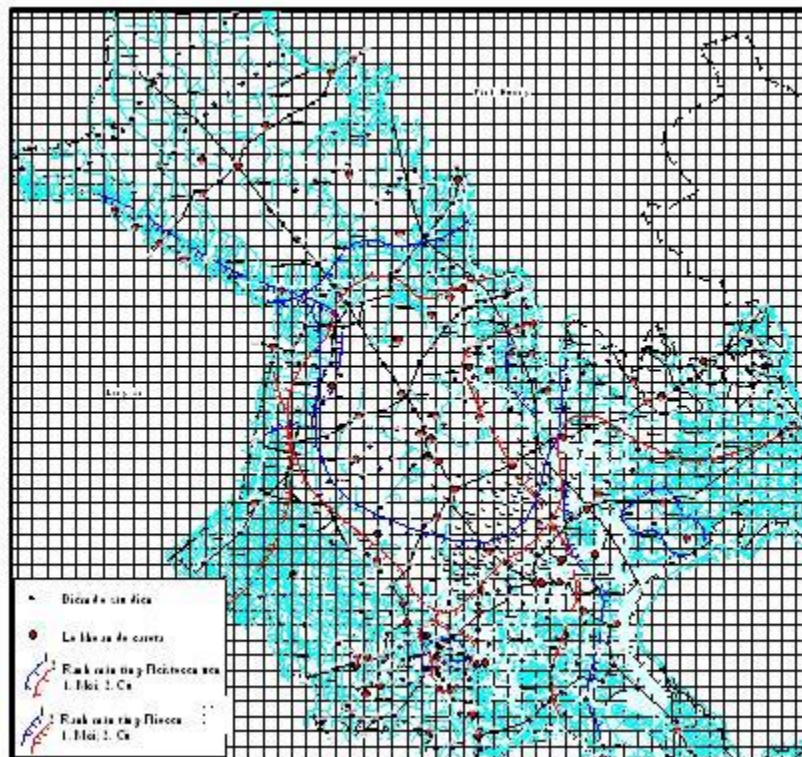
III. SO SÁNH RANH GIỚI MẶN NƯỚC DƯỚI ĐẤT ĐÃ XÁC ĐỊNH TỪ TRƯỚC VỚI CÁC KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU GẦN ĐÂY Ở MỘT SỐ VÙNG THUỘC ĐBNB



Hình 8. Bản đồ ranh giới mặt tầng Pleistocen thượng và Pliocen trung vùng Mộc Hoá, tỉnh Long An [3, 6].



Hình 9. Bản đồ ranh giới mặt tầng Pleistocen hạ và Pliocen trung tỉnh Bạc Liêu [6, 7].



Hình 10. Bản đồ ranh giới mặn tầng Pleistocen thượng và Pliocen hạ vùng TP.HCM [2, 6].

* Nhận xét:

- Ranh giới mặn cũ (đường màu xanh) được xác định trong khuôn khổ đề án "Phân chia địa tầng N-Q và nghiên cứu cấu trúc đồng bằng Nam Bộ tỷ lệ 1:500.000" [6]. Ranh giới mặn mới (đường màu đỏ) xác định trong các đề án nghiên cứu địa chất thủy văn tỷ lệ 1:25.000 đến 1:50.000.

- Các ranh giới mặn mới có xu hướng mở rộng vùng nước nhạt so với các ranh giới mặn cũ, kể cả ở vùng áp dụng tiêu chuẩn địa điện hiện hành (vùng Bạc Liêu, TP.HCM) và vùng áp dụng tiêu chuẩn mới được xác lập (Mộc Hoá, tỉnh Long An, Lai Vung - Châu Thành, tỉnh Đồng Tháp [3]).

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Các kết quả nghiên cứu nói trên có thể dẫn đến một số kết luận như sau:

1. Ở vùng ĐBNB, tổ hợp các phương pháp địa vật lý lỗ khoan và đo sâu điện được xác định là tổ hợp hợp lý để nghiên cứu ranh giới mặn nước dưới đất thông qua mối liên hệ chặt chẽ giữa tham số điện trở suất ρ_m đo trong môi trường đất đá và độ tổng khoáng hoá M của nước dưới đất. Trong những năm gần đây, công tác đo địa vật lý phát triển mạnh mẽ, đặc biệt ở những khu vực trọng điểm như ở TP. HCM, tỉnh Long An, Tiền Giang, Bến Tre, Hậu Giang, Sóc Trăng, Bạc Liêu với hơn 13.000 điểm đo sâu điện và gần 800 lỗ khoan đo địa vật lý.

2. Mối quan hệ giữa giá trị ρ_m và độ tổng khoáng hóa M biểu thị bằng hàm tương quan hồi quy đã được xác lập để làm tiêu chuẩn địa điện xác định sự phân bố của ranh giới mặn trong các công trình nghiên cứu. Tuy nhiên, đối với vùng rộng lớn và có đặc điểm địa chất thủy văn, thủy hóa phức tạp như ở ĐBNB, ta không thể áp dụng một tiêu chuẩn địa điện duy nhất cho toàn vùng. Thực tế những năm gần đây cho thấy, tài liệu địa chất thủy văn, địa vật lý mới được cập nhật cho phép xác định các giá trị ĐTS liên hệ với ranh giới mặn có xu hướng nhỏ hơn so với các giá trị hiện hành, đồng thời chúng cũng khác nhau theo khu vực.

3. Các công trình nghiên cứu sự phân bố của ranh giới mặn nước dưới đất gần đây cho thấy có sự khác biệt, đôi khi rất lớn so với ranh giới mặn đã xác định trước đây [6].

Dựa trên các kết luận trên, chúng tôi xin đưa ra các kiến nghị sau:

1. Nghiên cứu sử dụng tài liệu địa vật lý lỗ khoan, đo sâu điện và thủy hóa nước dưới đất, ... để phân tích, tổng hợp và xây dựng tiêu chuẩn địa điện mới xác định ranh giới mặn theo hướng phân biệt thành phần độ hạt và phân vùng thủy hóa trên toàn ĐBNB.

2. Xây dựng mô hình ranh giới mặn nước dưới đất để thành lập bản đồ phân bố ranh mặn vùng ĐBNB tỷ lệ 1:200.000 hoặc lớn hơn.

VĂN LIỆU

1. **Bùi Tiến Bình, 2007.** Nghiên cứu phương pháp xử lý tài liệu địa vật lý điện xác định ranh giới nhiễm mặn nước dưới đất vùng thành phố Hồ Chí Minh. *Luận án ThS. ĐC, Đại học M-ĐC, Hà Nội.*

2. **Bùi Trần Vượng (Chủ biên), 2010.** Biên hội bản đồ địa chất, bản đồ ĐCTV, bản đồ ĐCCT Thành phố Hồ Chí Minh tỷ lệ 1:50.000. *Liên đoàn ĐT và QT TNN Miền Nam, TP.HCM.*

3. **Huỳnh Văn Toàn (Chủ biên), 2010.** Báo cáo Đánh giá nguồn nước dưới đất vùng Mộc Hóa, tỉnh Long An. *Liên đoàn ĐT và QT TNN Miền Nam. TP.HCM.*

4. Nguyễn Hồng Bằng (Chủ biên), 1996. Nghiên cứu xây dựng quy trình công nghệ carota cho khoan phá mẫu từng phần phục vụ tìm kiếm nước dưới đất vùng đồng bằng Nam Bộ. *Lưu trữ Liên đoàn ĐCTV-ĐCCT Miền Nam, TP.HCM.*

5. Nguyễn Hồng Bằng, 2006. Nghiên cứu phương pháp đánh giá khả năng chứa nước và tổng độ khoáng hóa của nước dưới đất ở đồng bằng sông Cửu Long theo tài liệu địa vật lý lỗ khoan. *Luận án TS ĐC-KV, Đại học M-ĐC, Hà Nội.*

6. Nguyễn Huy Dũng, Trần Văn Khoáng và nnk., 2003. Báo cáo Phân chia địa tầng N-Q và nghiên cứu cấu trúc đồng bằng Nam Bộ tỷ lệ 1:500.000. *Liên đoàn BĐĐC Miền Nam, TP.HCM.*

7. Nguyễn Trác Việt (Chủ biên), 2009. Dự án Quy hoạch quản lý khai thác, sử dụng tài nguyên nước ngầm tỉnh Bạc Liêu đến năm 2020. *Liên đoàn ĐT và QT TNN Miền Nam, TP.HCM.*

8. Nguyễn Trung Dĩnh (Chủ biên), 2008. Báo cáo Đánh giá nguồn nước dưới đất vùng Lai Vung - Châu Thành, tỉnh Đồng Tháp. *Lưu trữ Liên đoàn ĐCTV-ĐCCT Miền Nam, TP.HCM.*