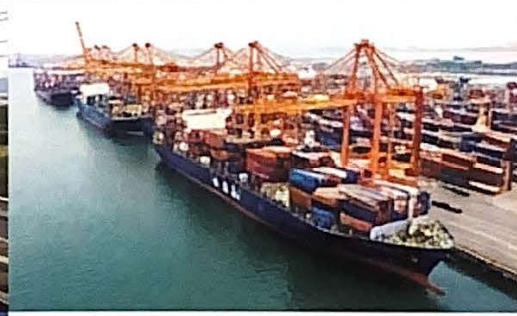




HỘI THẢO

ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ, VẬT LIỆU TIỀN TIẾN TRONG QUẢN LÝ, XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH



Hà Nội, tháng 3 năm 2026



CHƯƠNG TRÌNH HỘI THẢO

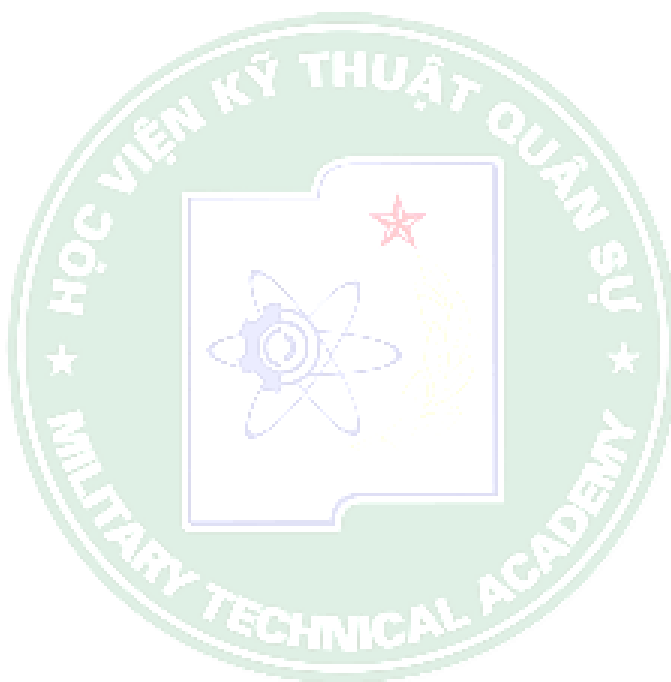
ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ, VẬT LIỆU TIÊN TIẾN TRONG QUẢN LÝ, XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH

Phòng họp S1-1411, tầng 14, Nhà S1, 17/3/2026

- 13h45 ÷ 14h00 Đón tiếp khách mời, đại biểu
- 14h00 ÷ 14h10 Khai mạc hội thảo, Tuyên bố lý do, Giới thiệu đại biểu
- 14h10 ÷ 14h15 Phát biểu của đại diện Lãnh đạo Học viện KTQS
- 14h15 ÷ 14h20 Phát biểu của đại diện Lãnh đạo Binh chủng Công binh
- 14h20 ÷ 14h30 Tặng hoa các báo cáo viên và chụp ảnh lưu niệm
- 14h30 ÷ 14h50 Nghiên cứu giải pháp kết cấu, vật liệu mới trong xây dựng các công trình quốc phòng
PGS.TS. Vũ Ngọc Quang – Viện Kỹ thuật công trình đặc biệt
- 14h50 ÷ 15h10 Địa vật lý ứng dụng trong nghiên cứu nền móng công trình và các tai biến địa chất
TS. Trần Danh Hùng, Bộ môn Địa vật lý, Trường ĐH Mỏ - Địa chất
- 15h10 ÷ 15h30 Kết cấu lắp ghép và bán lắp ghép cho xây dựng công trình biển đảo - Một số kết quả ban đầu
PGS.TS. Nguyễn Tương Lai – Viện Kỹ thuật công trình đặc biệt
- 15h30 ÷ 15h40 Giải lao
- 15h40 ÷ 16h00 Nghiên cứu các giải pháp kỹ thuật công nghệ nhằm nâng cao hiệu quả khoan nổ mìn tại các đường lò của Công ty Cổ phần Than Núi Béo và xu hướng ứng dụng AI trong thiết kế hệ chiếu khoan nổ mìn đào lò tại TKV
PGS.TS. Đặng Văn Kiên^{1,2}, Đỗ Ngọc Thái^{1,2}, Nguyễn Chí Thành¹, Lê Quốc Khang³, Nguyễn Văn Định³
¹Hội Kỹ thuật nổ mìn Việt Nam, ²Trường Đại học Mỏ - Địa chất
³Công ty cổ phần Than Núi Béo - Vinacomin
- 16h00 ÷ 16h20 Hệ thống giám sát tình trạng kỹ thuật theo thời gian thực công trình ngoài khơi dựa trên thuật toán Hilbert-Huang (HHT)
PGS.TS. Nguyễn Thành Trung – Khoa Công trình/Đại học Giao thông vận tải



-
- 16h20 ÷ 16h40** **Sự phát triển của công nghệ nổ mìn vi sai và ứng dụng trong quốc phòng và phát triển kinh tế**
PGS.TS. Đàm Trọng Thắng – Viện Kỹ thuật công trình đặc biệt
- 16h40 ÷ 17h00** **Ứng dụng công nghệ địa không gian và trí tuệ nhân tạo trong xây dựng hệ thống quản lý số và bảo mật công trình quốc phòng**
TS. Vũ Văn Trường – Viện Kỹ thuật công trình đặc biệt
- 17h00 ÷ 17h10** **Kết thúc Hội thảo**
-



ĐỊA VẬT LÝ ỨNG DỤNG TRONG NGHIÊN CỨU NỀN MÓNG CÔNG TRÌNH VÀ CÁC TAI BIẾN ĐỊA CHẤT

TS. Trần Danh Hùng, Bộ môn Địa vật lý, Trường Đại học Mở - Địa chất

TÓM TẮT

Địa vật lý là lĩnh vực khoa học nghiên cứu những hiện tượng vật lý liên quan đến quả đất nhằm giải quyết những nhiệm vụ địa chất khác nhau, làm sáng tỏ đặc điểm cấu trúc địa chất của quả đất, tìm kiếm tài nguyên khoáng sản, nghiên cứu địa chất công trình và các tai biến địa chất, nguyên nhân sụt lún, nứt nẻ của các công trình xây dựng là rất cần thiết. Trong nội dung bài báo này tác giả trình bày kết quả áp dụng phương pháp Địa vật lý đo sâu điện đa cực trong xác định các đứt gãy địa chất và đới dập vỡ gây mất nước phục vụ xây dựng hồ chứa tại xã Xin Mần tỉnh Hà Giang.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ:

Hiện nay các phương pháp địa vật lý, đặc biệt là phương pháp thăm dò điện đa cực, đã có những bước phát triển công nghệ đo đạc và xử lý số liệu tiên tiến trong nghiên cứu và ứng dụng thực tế. Phương pháp sử dụng hàng loạt điện đa cực được bố trí trên mặt đất, cho phép thu thập dữ liệu với độ phân giải cao và diện tích khảo sát trên diện rộng một cách nhanh chóng để nghiên cứu các đối tượng như: nghiên cứu địa chất, môi trường và trong xây dựng các đập thủy lợi...

Nhiều nhà nghiên cứu trên thế giới đã sử dụng phương pháp thăm dò điện đa cực để khảo sát một số nguyên nhân gây mất nước hồ chứa và đạt được kết quả đáng tin cậy trong các điều kiện kỹ thuật cụ thể. Năm 2012, Muhammad Farooq cùng các cộng sự đã nghiên cứu hệ thống hang karst ở Yongweol-ri, Hàn Quốc bằng phương pháp địa vật lý. Một nghiên cứu mô hình số đã được thực hiện trước khi tiến hành khảo sát thực địa để xác định liệu rằng phương pháp điện đa cực có khả năng nghiên cứu hệ thống hang karst hay không. Bộ dữ liệu thực địa bao gồm mười một tuyến đo điện đa cực thu được bằng cách sử dụng hệ cực dipole-dipole; các tuyến đo dài 100m và 300m, khoảng cách giữa các điện cực được giữ ở mức 5m để đảm bảo độ phân giải cần thiết. Các kết quả giải ngược cung cấp cái nhìn rõ ràng về các lớp đất phong hóa, sự phân bố của các khu vực yếu hoặc hang karst và nền đá. Nhiều khu vực có điện trở suất thấp đã được xác định và việc khoan kiểm tra tại các vị trí bất thường này đã phát hiện nhiều vùng yếu hoặc các hang karst chứa đất sét. Kết quả khoan có sự tương quan tuyệt vời với minh giải kết quả giải ngược. Kết quả hình ảnh điện trở suất giải ngược đã chứng minh tính chính xác và

hiệu quả cao trong việc phân định các hang karst và nên được xem xét khi lựa chọn phương pháp điều tra tại các khu vực địa chất phức tạp.

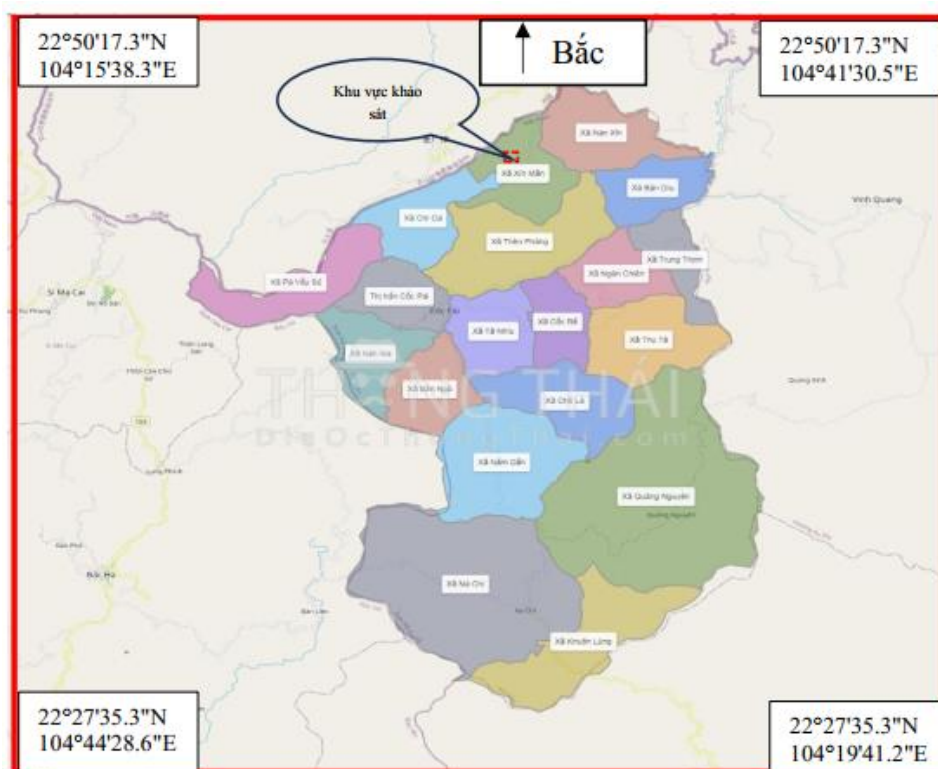
Khu vực nghiên cứu chủ yếu là núi đá vôi, việc thiết kế xây dựng hồ chứa thủy lợi trên khu vực này là rất khó khăn. Mất nước là một thách thức địa chất điển hình trong quá trình xây dựng các hồ chứa trên nền địa chất karst. Các cấu trúc karst, đứt gãy, đới dập vỡ không được phát hiện hoặc xử lý chưa đầy đủ trong khu vực hồ chứa có thể gây ra hiện tượng mất nước, ảnh hưởng đến khả năng tích nước của hồ. Hơn nữa, điều này sẽ làm tăng nguy cơ xảy ra các tai biến địa chất liên quan đến rò rỉ nước, đe dọa sự ổn định, an toàn của công trình đập cũng như dân cư khu vực hạ lưu đập. Quan trọng nhất, hiện tượng mất nước nghiêm trọng có thể dẫn đến việc hồ chứa mất khả năng làm việc do không tích được nước, gây ra tổn thất kinh tế xã hội và môi trường cho địa phương. Mất nước nghiêm trọng cũng có thể xảy ra sau khi công trình đập đã hoàn thành do công tác khảo sát phát hiện hang karst và biện pháp xử lý chống mất nước trong quá trình xây dựng hồ chứa kém hiệu quả. Do đó, các hệ thống hang karst hoặc một số nguyên nhân gây mất nước khác trong khu vực dự án như đới dập vỡ và đứt gãy địa chất phải được khảo sát xác định trước để giảm nguy cơ xảy ra các thảm họa liên quan và thiết kế các biện pháp xử lý hiệu quả.

Sự phát triển của các cấu trúc karst không dễ dàng được phát hiện do chúng xuất hiện ở các vị trí khó đoán trước dưới nhiều hình thức khác nhau. Do đó, các khảo sát địa chất và địa chất thủy văn thông thường chỉ cung cấp thông tin một phần về sự phát triển karst, không đủ để xác định cấu trúc bên trong của hệ thống karst. Khoan địa chất, với độ phân giải theo chiều dọc cao, là phương pháp trực quan và truyền thống nhất để thu thập thông tin địa chất. Kỹ thuật này trực tiếp thu được thông tin địa chất, bao gồm thạch học, cấu trúc, mực nước ngầm, karst, đới dập vỡ, và dữ liệu về độ nguyên vẹn của khối đá liên quan đến đứt gãy. Tuy nhiên, các phương pháp khoan thông thường không cung cấp thông tin về địa chất của khu vực trên diện rộng, mà chỉ cung cấp thông tin địa chất tại ngay vị trí lỗ khoan; do đó, một số cấu trúc địa chất bất lợi có thể không được phát hiện, làm tăng nguy cơ xảy ra các thảm họa gây mất an toàn công trình đập. Hơn nữa, công tác khoan địa chất có chi phí rất cao và không hiệu quả khi khảo sát phát hiện hang karst trong các khu vực lớn. Ngược lại, các phương pháp địa vật lý có những ưu điểm vượt trội hơn so với các phương pháp khảo sát công trình truyền thống là tốc độ khảo sát nhanh; dễ dàng thực hiện trên diện rộng; tiết kiệm chi phí, nhân lực và hơn hết đây là phương pháp thăm dò không phá hủy, không gây tổn hại đến công trình cần khảo sát. Các đối tượng gây mất nước cho hồ chứa có tính chất địa điện khác biệt với môi trường đất đá xung quanh. Do đó, chúng có thể được phát hiện hiệu quả bằng hệ phương pháp thăm dò điện diện đa cực.

2. ĐẶC ĐIỂM ĐỊA CHẤT KHU VỰC NGHIÊN CỨU

2.1 Vị trí địa lý

Khu vực nghiên cứu thuộc xã Xín Mần, tỉnh Hà Giang, một huyện có các dãy núi, đồi cao, đặc điểm địa chất ở khu vực này chủ yếu là đá vôi, đá phiến, xây dựng các hồ chứa nước trên khu vực này có tồn tại các yếu gây nước cho lòng hồ như đứt gãy địa chất, đới dập vỡ, hang kaster gặp nhiều khó khăn, Địa hình Xín Mần được cấu tạo khá đa dạng và phức tạp, đặt trong khu vực của khối núi thượng nguồn sông Chảy. Đây là khối núi granit lớn nhất và cổ nhất Bắc Bộ nằm ở phía tây thành phố Hà Giang, được cấu tạo cách đây ít nhất 500 triệu năm. Khối núi rộng đến 2.500km² này xuyên qua phiến tuổi nguyên sinh tạo cho Xín Mần có độ cao trung bình từ 1.200 -1.600 m với dãy Hoàng Văn Thùng đỉnh cao trên 2.000 m chạy suốt từ Lao Chải (Vị Xuyên) đến Pà Vầy Sủ tạo nên bức tường thành ở phía dưới ngăn cách giữa Việt Nam và Trung Quốc; Dãy Chiêu Lầu Thi chạy suốt từ Tây Côn Lĩnh đến Bắc Hà (Lào Cai) có đỉnh cao 2.402 m, ngăn cách giữa Xín Mần và Bắc Quang ở phía đông với một chiều dài kéo từ Ma Li Sán (Pà Vầy Sủ) đến suối Nậm Tìn (Trung Thịnh) trên một đoạn 26,5 km.



Hình 1: Vị trí khu vực nghiên cứu thuộc Xín Mần, tỉnh Hà Giang

2.2 Đặc điểm địa chất

Vùng nghiên cứu thuộc huyện Xín Mần thuộc vùng núi cao hiểm trở, địa hình bị phân cách mạnh. Nằm ở phía bắc có “Cao nguyên đá vôi” Đồng Văn với độ cao trung

bình 1300-1400m. Các đỉnh cao nhất là Pu Tha Ca (2274m) và Pia Da (1980m). Mạng lưới sông suối của vùng khá dày, tạo nên hai lưu vực. Ở phía tây tờ bản đồ có lưu vực sông Lô mà dòng chính là sông Miên chảy từ bắc xuống và là phụ lưu trái của sông Lô.

Cấu trúc địa hình núi cao là phổ biến, xen lẫn các dãy núi cao là thung lũng dọc theo các sông suối nhỏ hẹp và phân bố khắp trong địa bàn huyện. Địa hình được đặc trưng bởi 2 dạng chính là:

- Dạng địa hình xâm thực bóc mòn: Được hình thành trên các đá trầm tích cát bột sét kết đặc trưng bởi các sườn đồi với độ dốc từ 30-50 độ phân bố khu vực thượng lưu lưu vực suối. Bề mặt địa hình ở khu vực này là kết quả của một quá trình bào mòn, phát triển mạnh cả về chiều thẳng đứng và chiều nằm ngang trên một nền địa chất tương đối phức tạp đã tạo ra khe thung.

- Dạng địa hình tích tụ: Phân bố dọc 2 thềm suối và thung lũng tuy nhiên phần bồi tích không đều, mỏng, lẫn nhiều hòn tảng lẫn lớn.

Trong phạm vi nghiên cứu các hệ tầng trầm tích có nguồn gốc lục nguyên – carbonat. Việc phân chia các phân vị địa tầng dựa trên cơ sở bản đồ địa chất tỷ lệ 1:200.000 tờ Mã Quan F-48-IX và các tài liệu tham khảo khác gồm có:

Hệ tầng Hà giang (X2 hg)

Hệ tầng Hà giang (X 2hg), là các trầm tích phân bố ở trung tâm và phía Đông Nam khu vực nghiên cứu, được phân chia làm 2 phân hệ tầng, các phân hệ tầng có thành phần như sau:

- Hệ tầng Hà giang - Phân hệ tầng dưới (X 2 hg1), gồm 3 tập:

- + Tập 1: đá phiến biotit-thạch anh có granat, đá phiến sericit-clorit, shungit, xen ít thấu kính đá vôi hoa hóa chứa Oncolit, dày 600m.

- + Tập 2: đá vôi dăm kết xen các lớp mỏng đá phiến sericit, dày 100m.

- + Tập 3: đá phiến lục, shungit, phylit xen các lớp haeridium sp.

Bề dày tổng cộng của phân hệ tầng dưới là 1100m.

- Hệ tầng Hà giang-Phân hệ tầng trên (X 2hg2) có thành phần chung nhiều carbonat hơn và các lớp thường không chứa vật chất than, có diện phân bố liên quan chặt chẽ với phân hệ tầng dưới, được chia làm 3 tập:

- + Tập 1: đá vôi trứng cá xen các lớp phylit vôi chứa sericit, dày 200m. Đá vôi chứa tảo chưa được nghiên cứu. Vùng Dự án nằm trên phân hệ tầng này.

- + Tập 2: đá phiến sét-sericit xen kẹp các lớp mỏng đá vôi và thấu kính bột kết, dày 300m.

+ Tập 3: đá vôi xen kẹp đá phiến sét và bột kết, dày 500m; chứa phong phú hóa thạch bộ ba thùy Cambri giữa: *Paracoosis mansuyi*, *Damesella paronai*, *Damesops biloba* và tay cuộn không khớp *lingulella sp.*, *Obolus sp.*.

Hệ tầng Chang Pung (X3cp)

Hệ tầng Chang Pung (X3cp) phân bố ở phía Tây Bắc khu vực nghiên cứu, được phân chia làm 3 phân hệ tầng, các phân hệ tầng có thành phần như sau:

Hệ tầng Chang Pung-Phân hệ tầng dưới (X3cp1), phân bố ở phía Tây Bắc khu vực nghiên cứu không thuộc phạm vi công trình. Phân hệ tầng có 3 tập:

- Tập 1: đá phiến sét chứa vôi, đá vôi sét phân lớp mỏng, đá vôi màu xám tro tái kết tinh yếu, dày 150-225m.

- Tập 2: đá vôi phân lớp mỏng đến vừa, màu xám, xám đen, đá vôi sét, ít lớp đá vôi olit xen đá phiến sét vôi, đá phiến sét sericit, dày 100-120m.

- Tập 3: Đá phiến sét màu xám tro, đá phiến sét vôi, đá vôi xám đen, dày 150-175m.

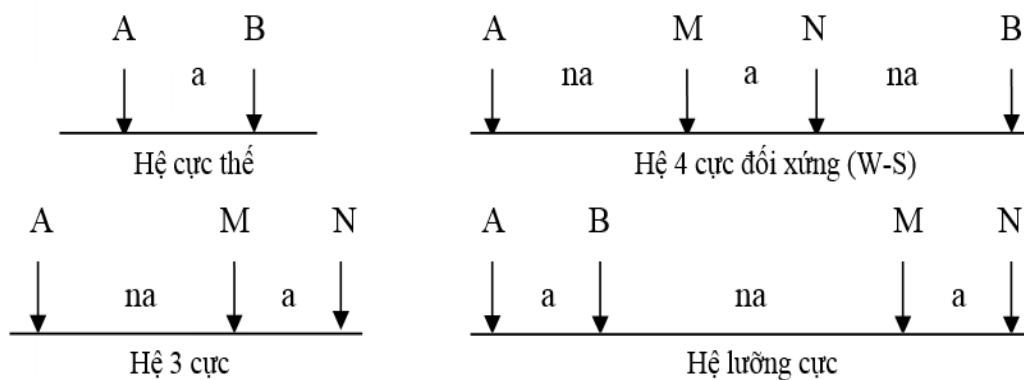
Các trầm tích đệ tứ không phân chia

Các trầm tích Đệ tứ có nguồn gốc bồi tích và bồi lũy tích: thành phần gồm các loại đất sét, á sét, á cát, hỗn hợp cát cuội sỏi lẫn đất, hỗn hợp cát cuội sỏi..., phân bố ở các thung lũng và dọc theo các khe suối nhỏ trong khu vực gồm thềm bậc II, bậc I và các bãi bồi, dày 1-5m. Trầm tích Đệ tứ có nguồn gốc tàn tích, sườn tích sét pha –sét lẫn dăm sạn hoặc hỗn hợp dăm sạn lẫn đất sét pha-sét, phân bố trên bề mặt sườn núi, thung lũng, dày 0.5-5m.

3. PHƯƠNG PHÁP KHẢO SÁT ĐO SÂU ĐIỆN ĐA CỰC:

3.1 Thiết kế các thông số đo

Phương pháp điện đa cực là phương pháp đo sâu điện tiến hành khảo sát đồng thời tất cả các cực trên tuyến đo, xác định đồng thời giá trị điện trở suất suất biểu kiến theo cả chiều ngang và chiều sâu $\rho_k(x, z)$ trên toàn tuyến đo, bằng cách hệ thống tự động thay đổi kích thước hệ cực phù hợp với bội số là cấp số cộng của $MN = a$, ta sẽ khảo sát được lát cắt địa điện hai chiều $\rho = \rho(x, z)$. Các điện cực (phát và thu) được đóng đồng thời trên tuyến đo (hình 2.4). Phương pháp này có độ phân giải cao và tính định xứ tốt phản ánh trung thực lát cắt địa điện và hạn chế ảnh hưởng tối đa của các loại nhiễu do được tiến hành đo ghi đồng thời [8].



Hình 2: Các hệ cực trong đo sâu điện đa cực

Quy trình thực địa chúng tôi thực hiện bằng hệ thiết bị đo Wenner – Schlumberger với khoảng cách các cực trong tuyến cách đều nhau $a = 5\text{m}$, $n = 8$ là phù hợp với yêu cầu độ sâu cần khảo sát tới 30m. Việc đo thực địa phải tuân thủ nguyên tắc đo với sự phân bố điểm đo và cực đo trên một khoảng cách đều.

Phương pháp kỹ thuật khảo sát

+ Bố trí các điện cực khảo sát.

Khi cắm các điện cực tiếp đất, đặc biệt tại các khu vực trên mặt là đá thì ta bắt buộc phải đóng qua lớp đá, nếu lớp đá mỏng. Trong trường hợp không thể đóng điện cực qua lớp cứng hóa bên trên thì có thể dịch các điện cực tiếp đất sang vị trí có điều kiện thuận lợi hơn. Việc xê dịch các điện cực phải được thực hiện theo phương vuông góc với đường dây của thiết bị. Khoảng cách xê dịch phải nhỏ hơn 10% kích thước thiết bị.

+ Lựa chọn thông số đo.

Thông số cài đặt cho thiết bị SuperSting R1/IP phụ thuộc rất nhiều vào yếu tố địa chất, kích thước đối tượng. Với đứt gãy địa chất, hang karst có điện trở suất khác biệt với môi trường xung quanh rất lớn.

Các thông số cài đặt phải tuân thủ các bước sau:

- Hệ cực khảo sát: tùy theo đối tượng cần khảo sát ta sử dụng hệ cực phù hợp với nó.
- Khoảng cách giữa các điện cực: do kích thước đối tượng cần khảo sát (đứt gãy địa chất, đới dập vỡ từ 2-3m; hang karst là 5-10m) và độ sâu khảo sát sâu đến 30m, do đó khoảng cách giữa 2 cực là 5m.
- Cài đặt số lần lặp: Vùng khảo sát ở trên bề mặt là nơi có điện trở suất tương đối thấp, điều kiện đo thuận lợi nên số lần lặp không cần lớn chỉ cần chọn từ 1-2 là hợp lý [11].
- Cài đặt lỗi tối đa của phép đo: Khi đo lặp thì độ sai lệch của giá trị trung bình điện trở suất không được vượt quá 3% [11].

+ *Kiểm tra điều kiện tiếp đất của hệ cực.*

Kiểm tra điều kiện tiếp đất của các điện cực: Khi kiểm tra điều kiện tiếp đất của các điện cực thì giá trị điện trở suất tiếp đất của các đôi điện cực liên tiếp không được cao gấp đôi giá trị điện cực của đôi điện cực sát nó và không cao hơn 3 lần giá trị của đôi điện cực có giá trị điện trở suất tiếp đất thấp nhất.

+ *Thu thập số liệu thực địa.*

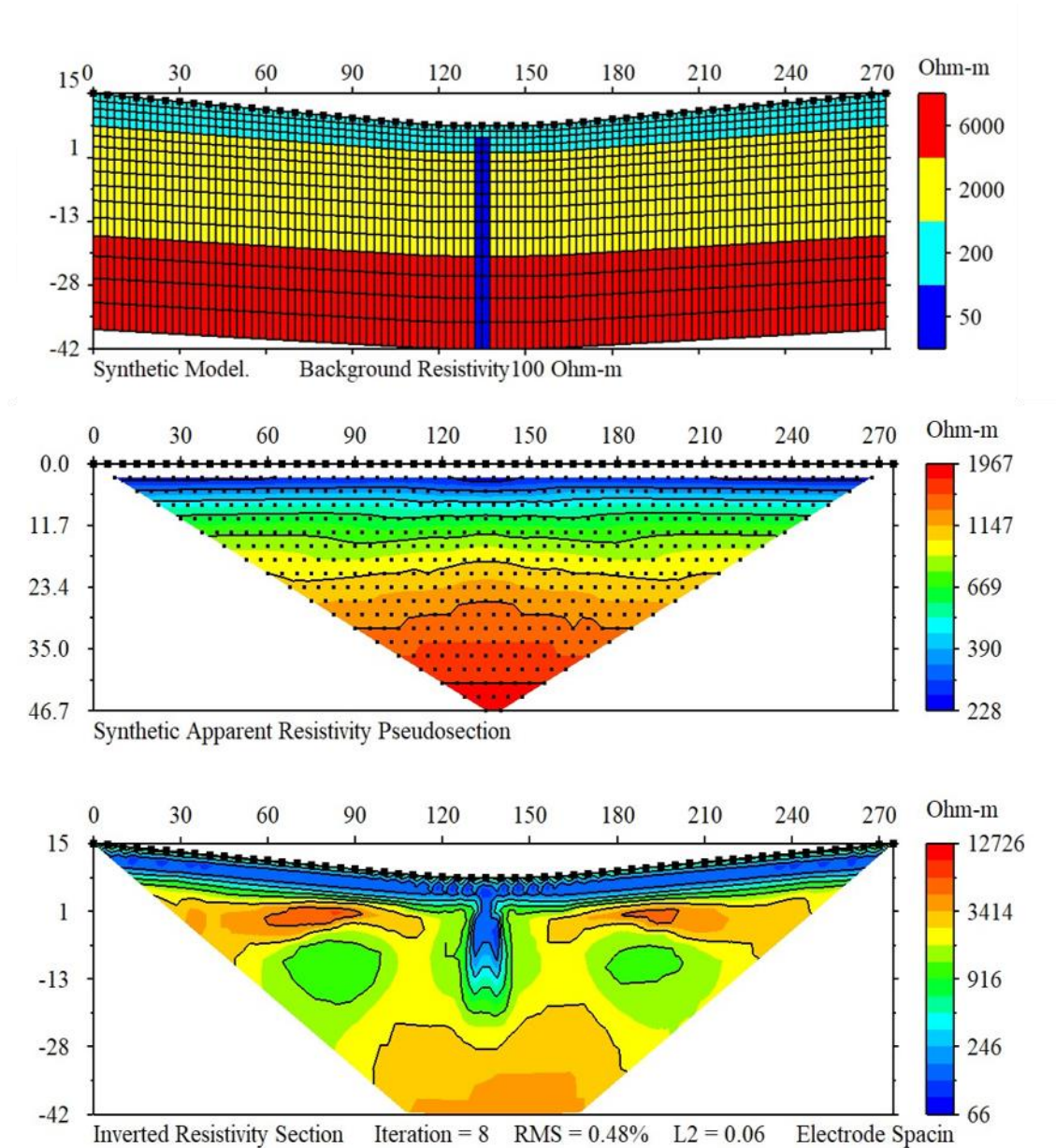
- Kết quả đo đạc phải được ghi lại trên sổ thực địa, trên đĩa.

- Trong sổ thực địa phải kèm theo bản phác họa khu vực điểm đo. Bản phác họa phải ghi đầy đủ các thông tin liên quan đến đối tượng nghiên cứu.

- Xử lý tài liệu thực địa phải làm hàng ngày theo mức độ công việc làm xong trong ngày. Phân tích các tài liệu đã thu được để có phương hướng trong quá trình thực và giải quyết tốt nhiệm vụ đề ra.

3.2 Kết quả tính toán trên mô hình

Để đảm bảo về độ tin cậy xác định các đối tượng gây mất nước như đứt gãy, đới dập vỡ... của phương pháp chúng tôi tiến hành chạy trên mô hình bài toán thuận giả định với một lát cắt địa chất tương tự của khu vực nghiên cứu. Dựa vào bình đồ địa chất khu vực nghiên cứu trong giai đoạn khảo sát địa chất trước đó, các nhà địa chất dự kiến có 01 đứt gãy địa chất Đông Bắc – Tây Nam trong vùng nghiên cứu chủ yếu có 3 lớp đất đá: lớp (1) – trầm tích bờ rời (cát pha, mảnh dăm vụn xen tầng lãn) nằm gần mặt đất dày từ 5-8m; lớp (2) - đá vôi phong hóa vừa, nứt nẻ mạnh đến trung bình, màu xám xanh, xám trắng, đá cứng dày khoảng 20-30m; lớp (3) đá vôi phong hóa nhẹ, nứt nẻ trung bình đến yếu, màu xám xanh, xám trắng, đá cứng.



Hình 3: Kết quả tính toán trên mô hình bài toán thuận với vị trí đứt gãy nằm ở giữa lát cắt

Mô hình đối dập vỡ, đứt gãy địa chất: Từ kết quả giải ngược, ta thấy rằng khi sử dụng cả 2 hệ xác định được vị trí đỉnh, khi sử dụng hệ cực Dipole – Dipole xác định được hướng cắm của đối tượng đối tượng dạng vĩa, cắm dốc như đứt gãy địa chất, đối dập vỡ có vẻ vị trí gần giống so với vị trí mô hình tính thuận thuận. Kết quả giải ngược cũng chỉ ra rằng, khi sử dụng hệ cực Diople - Dipole xác định được hướng cắm của đối tượng là đối dập vỡ, hang karst.

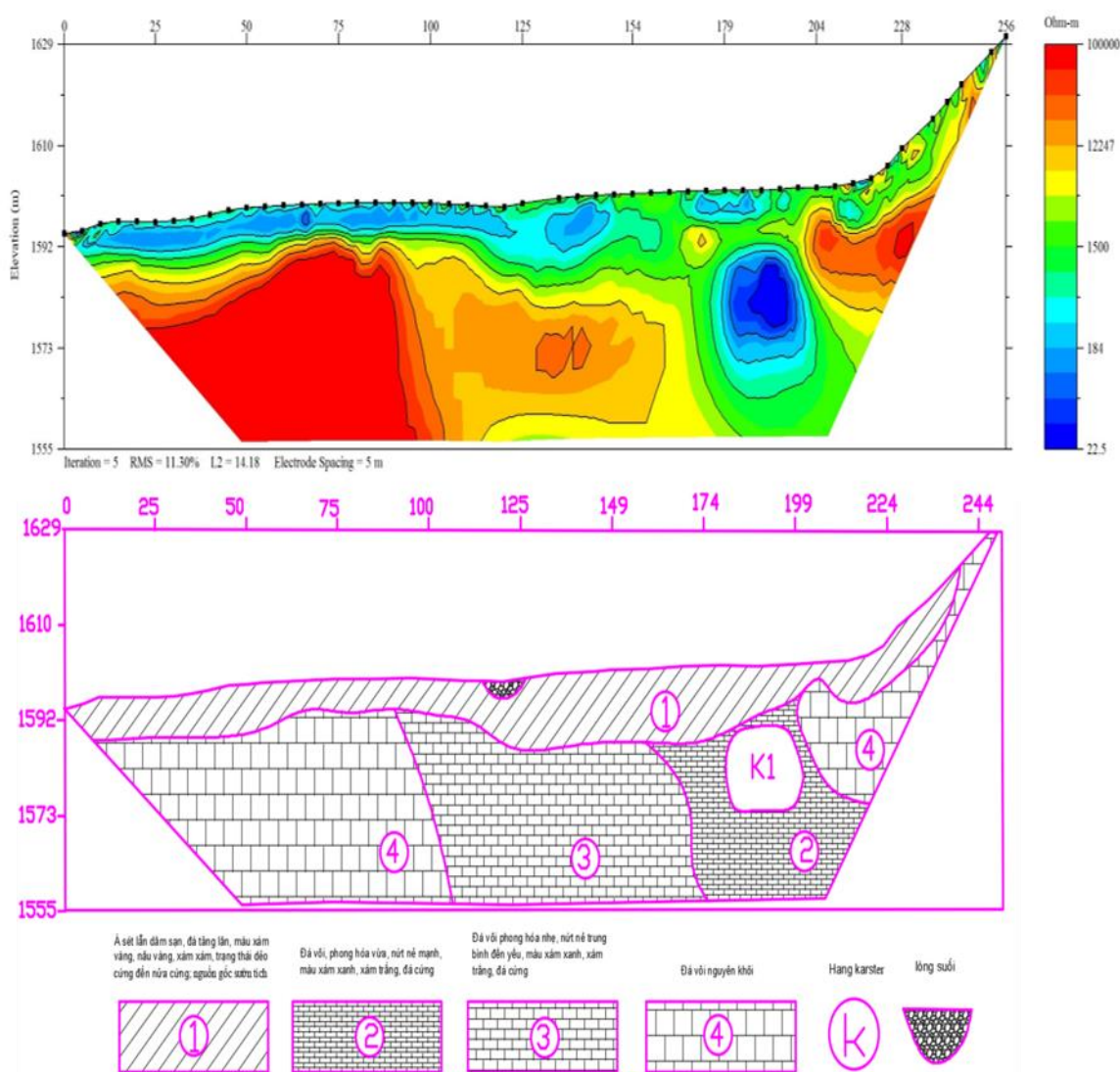
Như vậy trong mô hình nghiên cứu khi sử dụng hệ cực Wenner – Schlumberger để nghiên cứu hang karst, và hệ cực Dipole – Dipole để nghiên cứu đối tượng là đứt gãy địa chất, đối dập vỡ là tối nhất. Tuy nhiên, do khu vực thi công là miền núi cao điều kiện

tiếp đất không tốt phương pháp Dipole – Dipole có thể thu được nhỏ nên nhiễu lớn khó thực hiện, hệ cực đo phải đảm bảo phát hiện được đối tượng hang karst, đới dập vỡ, đứt gãy địa chất nên đã lựa chọn hệ cực Wenner – Schlumber để thi công là tối ưu nhất.

4. KẾT QUẢ XỬ LÝ VÀ PHÂN TÍCH TÀI LIỆU

Kết quả xử lý tài liệu đo sâu điện đa cực bằng phần mềm chuyên dụng đã đưa ra được lát cắt địa chất – địa vật lý thể hiện tốt cấu trúc địa chất dưới sâu, đặc biệt đã chỉ ra được những khu vực có tồn tại đứt gãy, đới dập vỡ... có khả năng gây mất nước cần tiến hành xử lý lòng hồ trước khi tiến hành thu giữ nước. Các kết quả xử lý và phân tích được thể hiện trên các lát cắt địa chất – địa vật lý dưới đây.

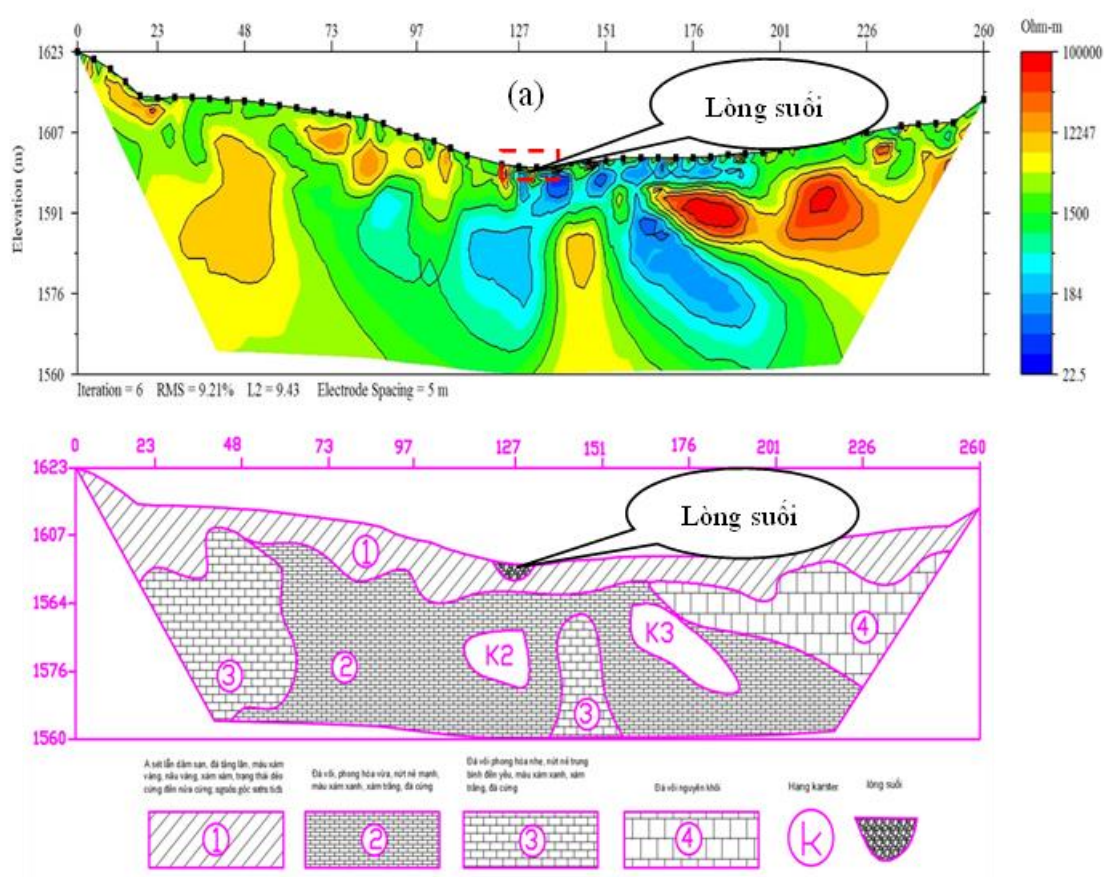
Giải thích tài liệu tuyến T1



Hình 4: Kết quả phân tích lát cắt địa chất - địa vật lý cho tuyến 1 vùng nghiên cứu, hình trên là kết quả giải ngược điện trở suất, hình dưới là mặt cắt địa chất – địa vật lý.

Dựa vào các đường đẳng ôm trên lát cắt điện trở suất giải ngược (hình 4) và tác giả xác định và xây dựng mặt cắt địa chất – địa vật lý (hình 4) thể hiện các phân lớp địa chất thành 4 lớp chính: lớp thứ nhất có ký hiệu (1) là á sét lẫn dăm sạn, màu xám vàng, nâu vàng, xám xám trạng thái dẻo cứng đến nửa cứng có nguồn gốc sườn tràm tích có điện trở suất từ 170 Ωm đến 1.500 Ωm ; lớp thứ hai ký hiệu (2) là đá vôi phong hóa vừa, nứt nẻ mạnh, màu xám xanh, màu xám trắng, đá cứng có điện trở suất từ 600 Ωm đến 2.200 Ωm ; lớp thứ ba ký hiệu (3) là lớp đá vôi phong hóa nhẹ, nứt nẻ trung bình đến yếu, màu xám xanh, xám trắng, đá cứng có điện trở suất từ 4.500 Ωm đến 10.000 Ωm ; lớp thứ tư ký hiệu (4) là đá vôi phong hóa yếu hoặc đá vôi chưa bị phong hóa, có điện trở suất từ 11.000 Ωm đến 100.000 Ωm . Tại tuyến khảo sát T1 đã xác định được 01 hang karst ký hiệu (K1).

Giải thích tài liệu tuyến T2

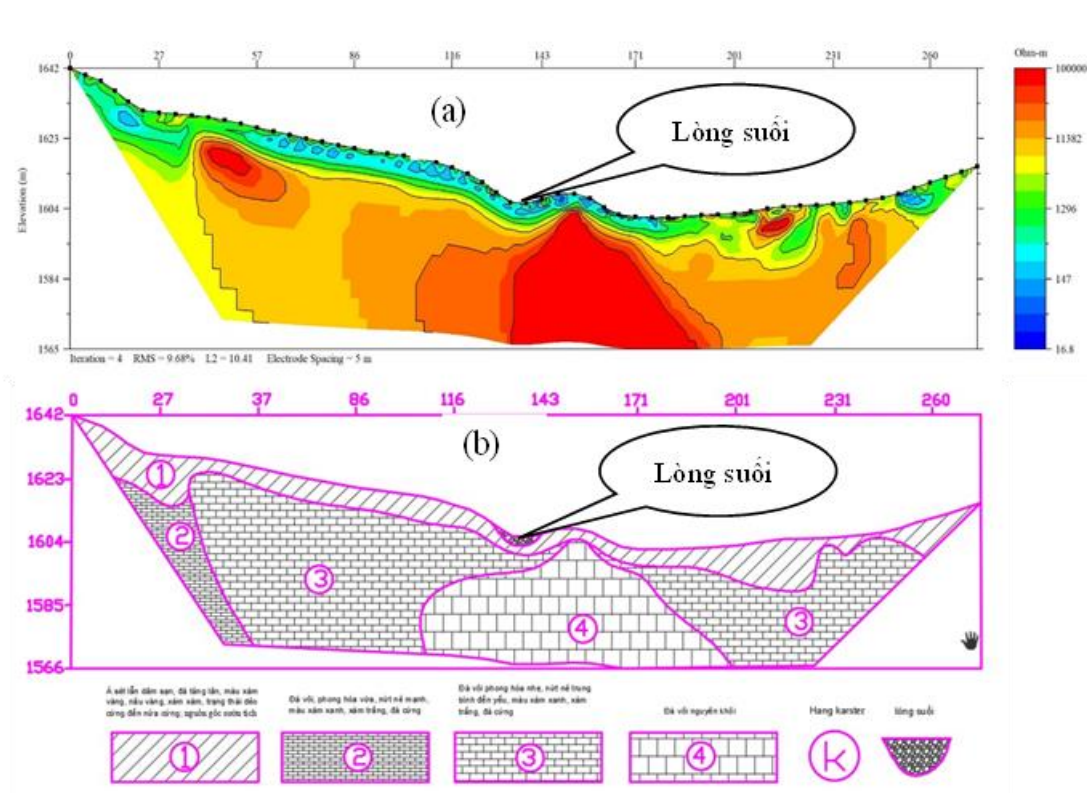


Hình 5: Kết quả phân tích lát cắt địa chất - địa vật lý cho tuyến 2 vùng nghiên cứu, hình trên là kết quả giải ngược điện trở suất, hình dưới là mặt cắt địa chất – địa vật lý.

Dựa vào các đường đẳng ôm trên kết quả giải ngược (hình 5, tác giả xác định và xây dựng mặt cắt địa chất – địa vật lý (hình 5) thể hiện các phân lớp địa chất thành 4 lớp chính: Lớp thứ nhất có ký hiệu (1) là á sét lẫn dăm sạn, màu xám vàng, nâu vàng,

xám xám trạng thái dẻo cứng đến nửa cứng có nguồn gốc sườn trầm tích có điện trở suất từ 110 Ωm đến 1.600 Ωm ; lớp thứ hai ký hiệu (2) là đá vôi phong hóa vừa, nứt nẻ mạnh, màu xám xanh, màu xám trắng, đá cứng có điện trở suất từ 250 Ωm đến 4.000 Ωm ; lớp thứ ba ký hiệu (3) là lớp đá vôi phong hóa nhẹ, nứt nẻ trung bình đến yếu, màu xám xanh, xám trắng, đá cứng có điện trở suất từ 5.000 Ωm đến 9.000 Ωm ; lớp thứ (4) là lớp đá vôi bị phong hóa rất ít hoặc chưa bị phong hóa, có điện trở suất từ 10.000 Ωm đến 100.000 Ωm . Tại tuyến khảo sát T2 đã xác định được 02 hang karst ký hiệu (K2 và K3)

Giải thích tài liệu tuyến T3



Hình 6: Kết quả phân tích lát cắt địa chất - địa vật lý cho tuyến 1 vùng nghiên cứu, hình trên là kết quả giải ngược điện trở suất, hình dưới là mặt cắt địa chất – địa vật lý.

Dựa vào các đường đẳng ôhm trên kết quả giải ngược (hình 6) tác giả xác định và xây dựng mặt cắt địa chất – địa vật lý (hình 6) thể hiện các phân lớp địa chất thành 4 lớp chính: Lớp thứ nhất có ký hiệu (1) là á sét lẫn dăm sạn, màu xám vàng, nâu vàng, xám xám trạng thái dẻo cứng đến nửa cứng có nguồn gốc sườn trầm tích có điện trở suất từ 150 Ωm đến 1.600 Ωm ; lớp thứ hai ký hiệu (2) là đá vôi phong hóa vừa, nứt nẻ mạnh, màu xám trắng, đá cứng có điện trở suất từ 4.000 Ωm đến 5.000 Ωm ; lớp thứ ba ký hiệu (3) là lớp đá vôi phong hóa nhẹ, nứt nẻ trung bình đến yếu, xám trắng, đá cứng

có điện trở suất từ 6.000 Ωm đến 10.000 Ωm ; lớp thứ tư ký hiệu (4) là đá vôi ít bị phong hóa hoặc chưa phóng hóa, đá cứng có điện trở suất từ 11.000 Ωm đến 100.000 Ωm . Tại tuyến khảo sát T3 không xác định được các đối tượng có khả năng gây mất nước

5. KẾT LUẬN VÀ THẢO LUẬN

Dựa trên cơ sở nghiên cứu và tính toán thử nghiệm trên các mô hình đối tượng có tham số phù hợp với vùng nghiên cứu, tác giả đã lựa chọn hệ cực đo phù hợp là hệ cực Wenner – Schlumberger với $a=5$, $n=8$. Qua đó, tác giả đã áp dụng phương pháp đo đạc và khảo sát 3 tuyến TD và khu vực lòng hồ, tiến hành xử lý số liệu thu thập bằng phần mềm chuyên dụng. Kết quả xử lý đã xác định được vị trí các hang karst nằm gần trùng với đứt gãy địa chất dự kiến.

Các kết quả khảo sát trên vùng nghiên cứu đã phát hiện các hang có kích thước như sau: rộng từ 10m đến 30m, độ dày từ 10m đến 20m, nằm cách mặt đất từ 5m đến 12m đều là các hang bị lấp nhét chứa bùn sét điện trở suất thấp là kết quả quan trọng để kết hợp với các công tác đo đạc, khảo sát khác như: khoan địa chất, địa chất thủy văn...

Phương pháp điện đa cực và hệ cực Wenner – Schlumberger đã được áp dụng hiệu quả trong việc khảo sát hiện trạng của hang karst tại huyện Xín Mần, tỉnh Hà Giang, và đã cho kết quả tương đồng với tài liệu địa chất. Do đó, có thể áp dụng phương pháp điện đa cực Wenner – Schlumberger để xác định hang karst, đới đập vỡ, đứt gãy địa chất phục vụ cho xây dựng hồ chứa thủy lợi trên vùng đá vôi có điều kiện địa chất tương tự.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Văn Cánh, Hoàng Hoa Thám, Đoàn Văn Tuyến (2017), “ ứng dụng phương pháp địa vật lý trong nghiên cứu kiến tạo ở khu vực ĐaKrông – Hứng Hóa, tỉnh Quảng Trị”, *Tạp chí Khoa học Đại học Huế: Khoa học Tự nhiên*; ISSN 1859-1388 tập 126 (số 1A), Tr.81-91.
2. Đỗ Anh Chung (2023), *Nghiên cứu phát triển, áp dụng các phương pháp địa vật lý để phát hiện một số ẩn họa điển hình trong hệ thống đê, đập đất ở Việt Nam*, Đại học quốc gia Hà nội, trường Đại học Khoa học Tự nhiên.
3. Đỗ Anh Chung, Phạm Văn Động (2011), “ Một số kết quả nghiên cứu ban đầu xác định vùng thấm trong đập đất”, *Tạp chí Khoa học ĐHQGHN, Khoa học Tự nhiên và Công nghệ*; số 27, Tr.154-166.

4. Đỗ Anh Chung, Dương Văn Sáu (2023), *Báo cáo khảo sát địa vật lý dự án Hồ chứa nước lớn đa mục tiêu trên địa bàn huyện Mèo Vạc và Xin Mần tỉnh Hà Giang*, Viện Sinh thái và Bảo vệ công trình.
5. Phạm Ngọc Kiên, Nguyễn Như Trung (2016), “Xử lý ảnh hưởng của môi trường 3D nhằm nâng cao hiệu quả giải thích tài liệu đo sâu điện 2D trên các công trình đập ở Việt Nam”, *Tạp chí KHKT Mỏ - Địa Chất*, số 54 tháng 4/2016, tr.39-44.
6. Nguyễn Quốc Lực, Lê Ngọc Thạch, Mai Quốc Thành (2006), “Nghiên cứu ứng dụng phương pháp đo sâu điện đa cực khảo sát nền móng địa chất công trình. Áp dụng cho đập thủy điện Nậm Toóng – SaPa – Lào Cai” *Công trình nghiên cứu Khoa học sinh viên Đại học Mỏ - Địa Chất*.
7. PGS. TS Nguyễn Trọng Nga (2006), *Thăm dò điện trở suất và điện hóa*, Nxb Giao thông vận tải.
8. PGS. TS Nguyễn Trọng Nga (2011), *Thăm dò điện 2D và 3D*, Giáo trình cao học 2011, Đại học Mỏ - Địa Chất.
9. Lương Văn Thọ, Lê Phước Cường (2014), “Ứng dụng phương pháp ảnh điện 2D trong khảo sát địa chất tại khu vực hồ Bầu Trám – khu công nghiệp Hòa Khánh, thành phố Đà Nẵng”, *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Đại học Đà Nẵng*, số 7, Tr.80.
10. Austin, Texas (2006), *Instruction Manual The SuperStingTM with SwiftTM*, Advanced Geosciences.
11. Austin, Texas (2014), *Instruction Manual for EarthImager 2D*, Advanced Geosciences.