

SỬ DỤNG TỔ HỢP PHƯƠNG PHÁP ĐỊA VẬT LÝ ĐỂ KHẢO SÁT, PHÁT HIỆN ẦM HỌA TRONG ĐÊ, ĐẬP

ThS. Vũ Hoàng Hiệp

Viện Sinh thái và Bảo vệ công trình

NỘI DUNG BÁO CÁO

- 1 Những ầm họa chính gây mất an toàn đê, đập và khó khăn trong việc phát hiện sớm để xử lý
- 2 Phương pháp khảo sát, phát hiện sớm ầm họa trong đê, đập
- 3 Kết quả ứng dụng thực tế
- 4 Kết luận, khuyến nghị

1. NHỮNG ẦM HỌA CHÍNH GÂY MẤT AN TOÀN ĐÊ, ĐẬP



Hố sụt do thấm gây ra trên đê hữu sông Chu, tỉnh Thanh Hóa



Tổ mối trong thân gây sụt lún đê tả sông Cầu, tỉnh Bắc Giang



Hang rỗng gây sụt lún bề mặt gia cố đê hữu sông Hồng, TP Hà Nội



Vỡ đập hồ Đàm Hà Động, tỉnh Quảng Ninh



Thảm đập chính hồ Núi Cốc, tỉnh Thái Nguyên



Vỡ đập thủy điện La Krel 2, tỉnh Gia Lai



Đập thủy lợi Triệu Thượng 2, tỉnh Quảng Trị nguy cơ bị vỡ rất cao



Sập tường cánh tràn xả lũ, đập Yang Kang, tỉnh Đắk Lắk



Vỡ đập Z20, tỉnh Hà Tĩnh



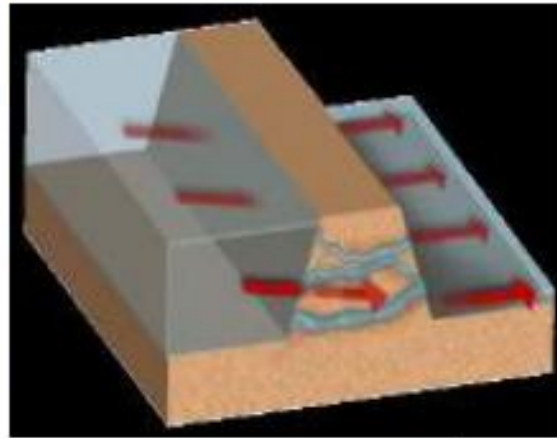
Hình ảnh tổ mối ở trên mái đập



Hồ sục tổ mối trên mái đập



**Xói ngầm gây sụt lún ở công
Tắc Giang, tỉnh Hà Nam**



Mô phỏng hiện tượng xói ngầm



Khe nứt thân đê sông Chu, xã Thọ Trường, Thọ Xuân, Thanh Hóa

KHÓ KHĂN TRONG VIỆC PHÁT HIỆN SỚM ĐỂ XỬ LÝ ẮN HỌA

- Các phương pháp khảo sát thông thường như: Quan sát trực quan; khảo sát địa hình, địa chất công trình, ...
 - Thường chỉ tiến hành thực hiện khi các ắn họa này đã gây ra phá hủy ở bề mặt công trình đê, đập;
 - Mất rất nhiều thời gian, kinh phí, đôi khi gây ảnh hưởng đến kết cấu công trình nếu khảo sát mật độ lớn;
 - Chỉ khảo sát ở mặt cắt đại diện, khó phát hiện những ắn họa xuất hiện cục bộ hoặc rất giới hạn chính xác được vùng ắn họa.
- Các ắn họa đã lộ ra ngoài bề mặt có thể không kịp xử lý hoặc thường mất rất nhiều thời gian, kinh phí lớn để xử lý và không triệt để.
- Cần thiết phải có biện pháp khảo sát, phát hiện sớm ắn họa để có biện pháp xử lý triệt để đảm bảo an toàn cho đê, đập

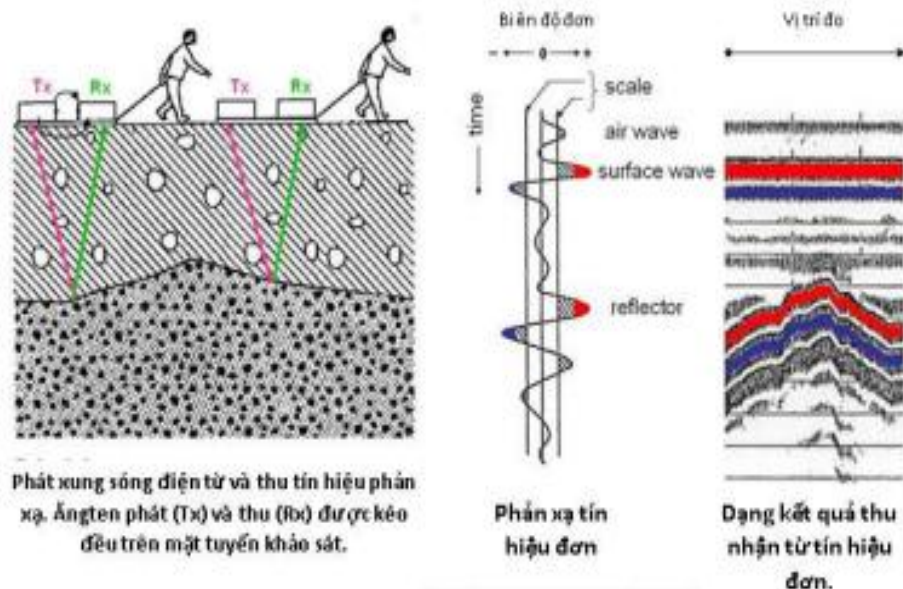
2. GIẢI PHÁP KHẢO SÁT PHÁT HIỆN SỚM ẦM HỌA

2.1 Cơ sở lựa chọn phương pháp

- Các ầm họa trong đê, đập có tính chất vật lý đặc trưng và biểu hiện khác biệt với môi trường xung quanh.
- Có thể được phát hiện bằng phương pháp địa vật lý.
- Có nhiều phương pháp địa vật lý
 - Phương pháp điện đa cực
 - Phương pháp radar đất
 - Phương pháp nhiệt hồng ngoại
 - Phương pháp từ trường
 - Phương pháp địa chấn
 - Phương pháp trọng lực
 - Phương pháp địa nhiệt
 - ...
- Phương pháp radar đất và điện đa cực cùng với phương pháp nhiệt hồng ngoại cho thấy tính ưu việt trong việc phát hiện những ầm họa trong đê, đập.

2.2 Phương pháp Radar đất

- Nguyên lý của phương pháp



Hình 2.1: Nguyên lý hoạt động của phương pháp Rada đất.

- Nguyên lý của phương pháp
 - Dựa trên nguyên lý thu phát sóng điện từ ở tần số siêu cao tần (từ 15 ÷ 2.600 MHz);

- Lựa chọn tần số (Ăngten) theo kích thước và độ sâu đối tượng cần khảo sát;
 - Tại những ranh giới giữa các ẩn họa và môi trường xung quanh sẽ xảy ra hiện tượng phản xạ sóng điện từ;
- Ứng dụng của phương pháp radar đất:
- Phát hiện hang rỗng, tổ mối, thoát không, khối bất đồng nhất trong đê;
 - Xác định bề dày mặt đường bê tông, mái kè;
 - Xác định, vẽ bản đồ công trình ngầm (đường ống, đường cáp,...).



Máy chủ CPU



Ăngten

Thiết bị sử dụng - Hệ thiết bị Ra đa đất SIR – 30



Thiết bị điều khiển



Hệ điện cực

Thiết bị sử dụng – Hệ thiết bị điện đa cực Supersting R1/IP

2.3 PHƯƠNG PHÁP ĐIỆN ĐA CỰC

- Nguyên lý của phương pháp
 - Là một phương pháp địa vật lý thăm dò, bố trí phát dòng điện vào đất đá và đo hiệu điện thế tại các vị trí đo thích hợp thông qua hệ điện cực
 - Xác định sự phân bố điện trở suất của môi trường dưới mặt đất qua các phép đo tiến hành đo đạc trên mặt đất
 - Phân tích giải đoán để xác định và phân chia đất đá theo thành phần, tính chất và trạng thái
- Ứng dụng của phương pháp:
 - Phát hiện vùng thấm, thấu kính cát, khe nứt trong đê;
 - Đánh giá địa chất thân và nền đê.



Thiết bị điều khiển



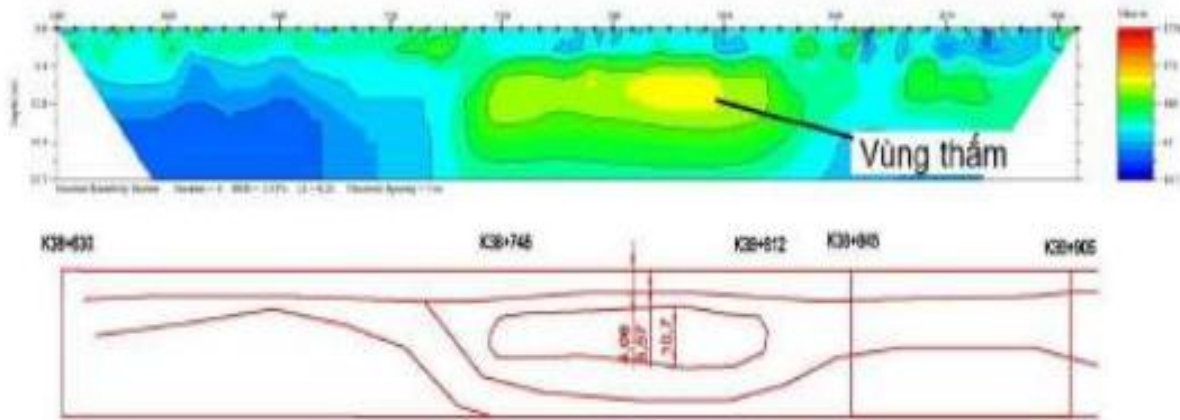
Hệ điện cực

Thiết bị sử dụng – Hệ thiết bị điện đa cực Supersting R1/IP

2.4 PHƯƠNG PHÁP NHIỆT HỒNG NGOẠI

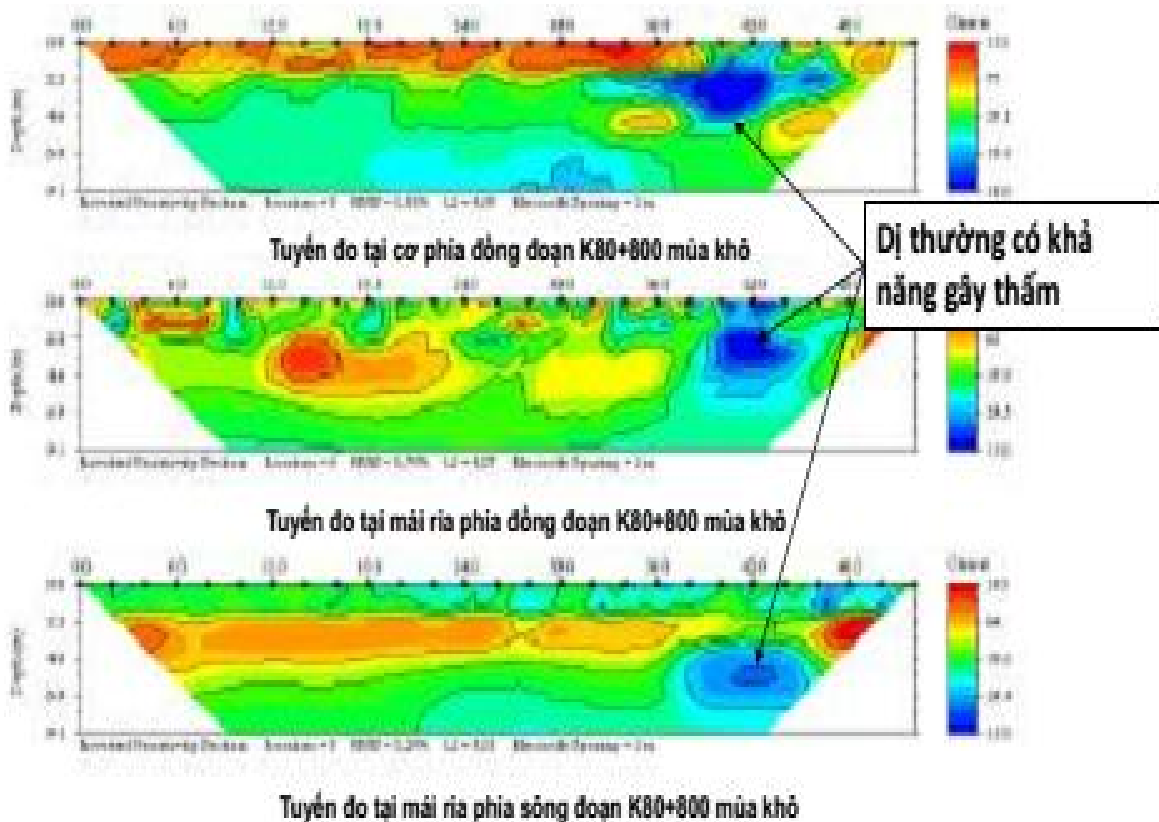
- Nguyên lý của phương pháp
 - Theo dõi và đo độ lớn thực tế của bức xạ nhiệt tỏa ra từ đối tượng cần đo không cần chạm trực tiếp vào chúng.
 - Phần lớn các bức xạ đo được nằm trong dải quang điện tử của miền hồng ngoại.

3.1 Kết quả xác định vùng thấm đê Hữu sông Chu, tỉnh Thanh Hoá

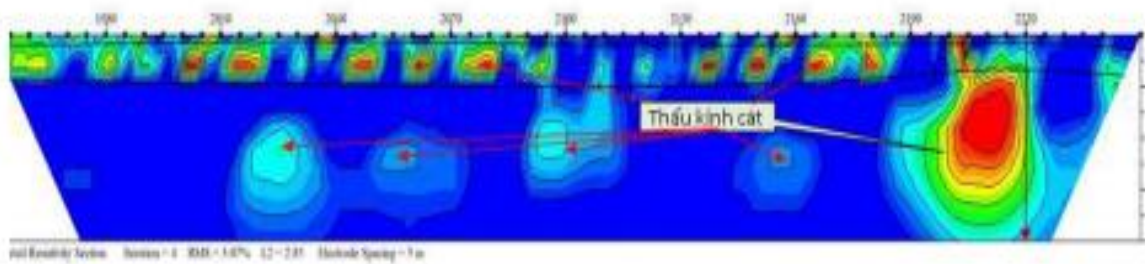


Kết quả ảnh điện 2D của tuyến đo dọc SCHU2 (phía sông) và dị thường điện trở tại K38+630-K38+900

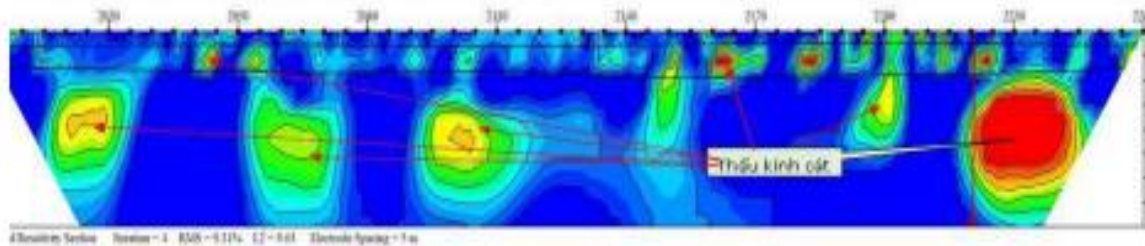
3.2 Kết quả xác định vùng thấm đê Hữu sông Cầu, tỉnh Bắc Ninh



3.3 Kết quả khảo sát ẩn họa tại đê Hữu Thái Bình, tỉnh Bắc Ninh



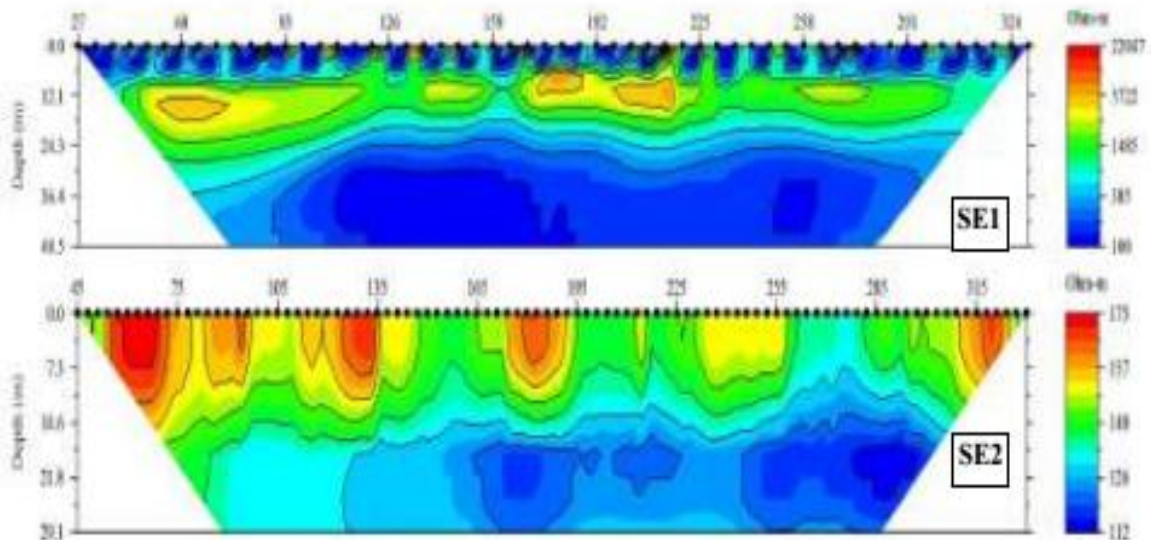
Kết quả khảo sát tuyến rìa phía sông đoạn K1+950-K2+250



Kết quả khảo sát tuyến rìa phía đồng đoạn K1+990-K2+260

Kết quả khảo sát cho thấy trên đoạn đê K1+950-K2+260 xuất hiện các thấu kính cát có thể gây ra thấm cục bộ khi mực nước sông dâng cao

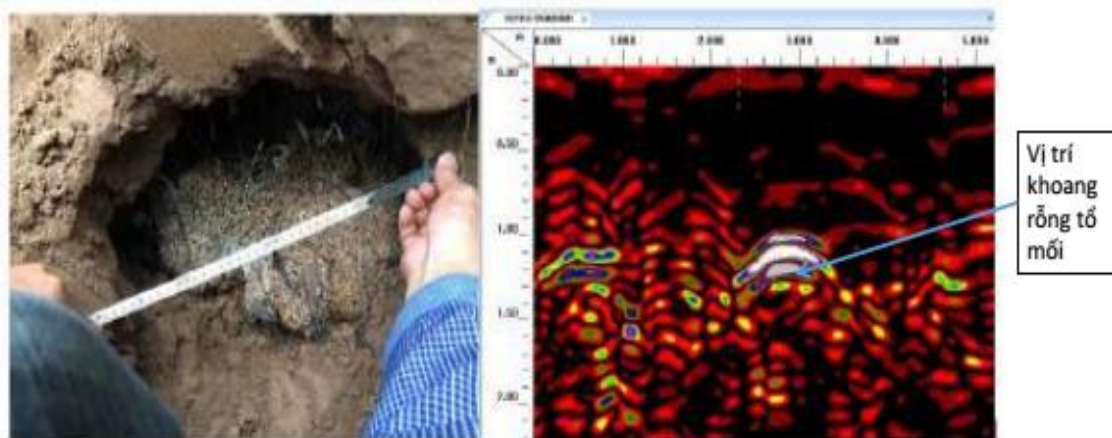
3.4 Kết quả xác định đường bão hòa trên đập thủy điện Buôn Kuốp, tỉnh Đắk Lắk



Kết quả ảnh điện 2D của các tuyến đo dọc: SE1, SE2

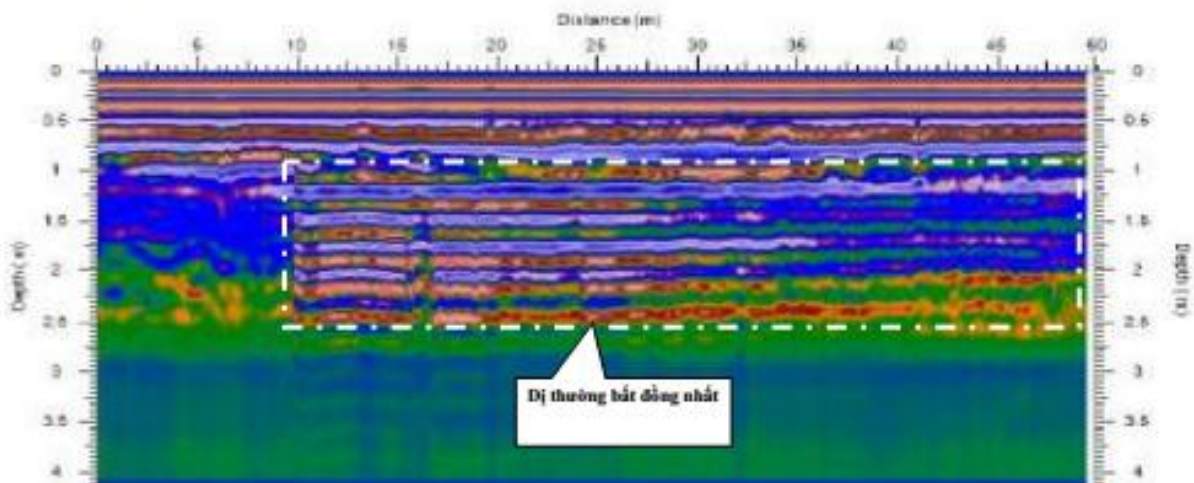


3.5 Một số kết quả khảo sát phát hiện hang rỗng tổ mối tại đê Tả Hồng huyện Vũ Thư, tỉnh Thái Bình



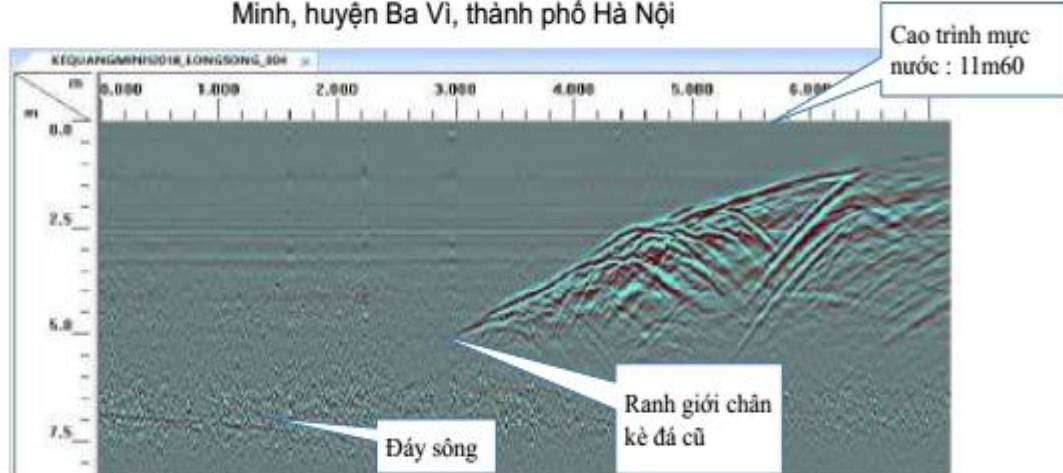
Kết quả đo radar phát hiện tổ mối đê tả sông Hồng, tỉnh Thái Bình

3.6 Kết quả đo khảo sát ảnh hóa tại đê Hữu Cầu, tỉnh Bắc Ninh



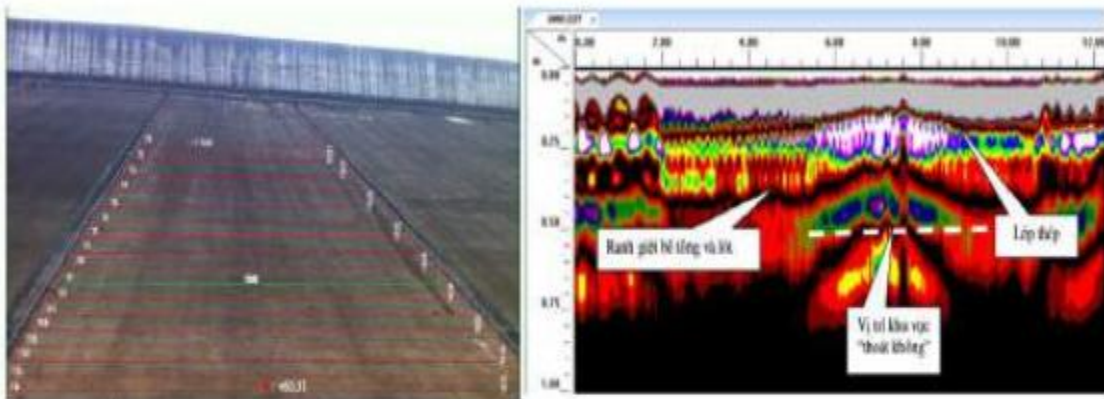
Kết quả đo radar ảnh hóa tại đê Hữu Cầu, tỉnh Bắc Ninh

3.7 Kết quả khảo sát xác định ranh giới đá hộ chân kè đá cũ thuộc bờ hữu sông Đà, xã Quang Minh, huyện Ba Vì, thành phố Hà Nội



Kết quả đo radar phát hiện ranh giới kè đá dưới nước

3.8 Kết quả khảo sát xác định thoát không dưới bê tông bản mặt đập chính hồ chứa nước Cửa Đạt



Kết quả đo radar phát hiện thoát không dưới bê tông bản mặt đập chính hồ Cửa Đạt

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

4.1 KẾT LUẬN

❖ Tổ hợp các phương pháp radar đất, điện đa cực và nhiệt hồng ngoại có thể:

- Phát hiện các ẩn họa: tổ mối, hang rỗng, xói ngầm, các khối bất đồng nhất, khe nứt, thoát không, vùng thấm, thau kính cát trong thân, nền dẽ, đập hay các công trình tương tự;
- Đánh giá địa chất thân và nền dẽ, đập;
- Kết quả sử dụng để tính toán ổn định dẽ, đập tại vị trí hoặc đoạn bất kỳ.

- ❖ Tổ hợp các phương pháp địa vật lý nói trên cho kết quả nhanh chóng, chính xác.
- ❖ Không ảnh hưởng đến kết cấu công trình, đảm bảo môi trường.
- ❖ Kết quả thể hiện toàn diện ẩn họa trong toàn bộ phạm vi được khảo sát.

4.2 KIẾN NGHỊ

Với khả năng và tính ưu việt của phương pháp Địa vật lý trong khảo sát phát hiện ẩn họa trong đê, đập, đề nghị các cơ quan quản lý, các ban ngành có liên quan sớm có cơ chế phù hợp, khuyến khích áp dụng rộng rãi trong công tác đánh giá an toàn công trình đê, đập cũng như các công trình tương tự.