CÔNG NGHỆ THĂM DÒ XÁC ĐỊNH VÀ XỬ LÝ TỔ MỐI VÀ CÁC ẨN HOẠ KHÁC TRONG THÂN ĐẬP

Viện Sinh thái và Bảo vệ công trình

I. MỞ ĐẦU

Ở nước ta, hầu hết các đập đất được xây dựng chủ yếu bằng vật liệu địa phương. Cấu tạo các đập tương đối đơn giản, công nghệ thi công không quá phức tạp và có thể xây dựng phù hợp trên mọi loại nền. Tuy nhiên, trong quá trình vận hành và sử dụng, nhiều đập đã xuống cấp nghiêm trọng. Hiện tượng xuống cấp trên mặt đập như hỏng đá, bê tông lát mái, hệ thống tiêu thoát nước mặt hay sói lở ở mái đập … thì dễ dàng biết được, nhưng sự xuống cấp hư hỏng bên trong thân, nền đập thì không dễ dàng đánh giá hết được. Qua nghiên cứu, điều tra sự cố các công trình đập thì có khoảng 60% những công trình đập đất là do hiện thấm gây ra. Một số nguyên nhân cơ bản gây ra sự cố cho đập đất là:

+ Chất lượng thi công không đảm bảo yêu cầu thiết kế về dung trọng, độ ẩm, chiều dày lớp đầm, số lần đầm…

+ Vật liệu đất đắp đập thường không đồng chất, đất có tính trương nở mạnh, hệ số thấm lớn, tan rã nhanh.

+ Vật liệu đất đắp đập thường không bóc hết tầng phủ thực vật theo quy định nên thường lẫn các tạp chất hữu cơ.

+ Thi công xử lý tiếp giáp giữa các khối đất đắp đập trước, sau và phần tiếp giáp giữa vật liệu kiến trúc bên trong thân đập với đập thường có chất lượng rất kém, dễ gây ra thấm tiếp xúc.

+ Không xử lý tổ mối dưới nền đập trước khi xây dựng và đắp áp trúc tôn cao đê, đập.

II. CÔNG NGHỆ THĂM DÒ XÁC ĐỊNH TỔ MỐI VÀ ẨN HOẠ TRONG THÂN ĐẬP

2.1. Cơ sở lý thuyết áp dụng của phương pháp

Phương pháp Rađa đất là một phương pháp Địa vật lý nông hoạt động dựa trên nguyên lý của sự lan truyền sóng điện từ trong môi trường địa chất.

Khi ăng ten phát ra sóng điện từ tần số cao (15 ÷ 2600MHz), sóng này được lan truyền xuống môi trường đất đá. Khi sóng điện từ gặp các ranh giới vật chất có giá trị hằng số điện môi khác nhau sóng này sẽ bị phản xạ, tán xạ hoặc khúc xạ. Sóng phản

xạ sẽ quay trở lại mặt đất và được ăng ten thu ghi lại. Tín hiệu của sóng phản xạ mang thông tin cấu trúc của môi trường đất đá phía dưới.

Độ sâu thẩm thấu của phương pháp phụ thuộc vào tần số của ăng ten phát thu và tính chất vật lí của môi trường địa chất; trong đó giá trị hằng số điện môi tương đối(ε) và độ dẫn điện (δ) là chủ yếu. Các đại lượng vật lí đặc trưng của sóng điện từ được dùng trong phương pháp rađa đất như: vận tốc truyền sóng (v), bước sóng (ë), hệ số suy giảm (á), hằng số điện môi tương đối hay độ điện thẩm tương đối (ε), độ từ thẩm (μ), độ dẫn điện (δ)…

Sở dĩ phương pháp rađa đất có thể phát hiện được các đối tượng nêu trên là do trong các môi trường địa chất nói chung, đặc biệt trong môi trường đất đắp đập luôn luôn tồn tại các ẩn hoạ như khối bất đồng nhất cục bộ, đới tơi xốp, các hang rỗng, phân lớp nằm ngang... đây là những vùng có tính chất vật lí khác biệt so với môi trường địa chất xung quanh. Vì vậy tại những ranh giới giữa các ẩn hoạ và môi trường xung quanh sẽ xảy ra hiện tượng phản xạ sóng điện từ, với hệ số phản xạ được tính theo công thức sau:

$$\mathbf{R} = \frac{\sqrt{\varepsilon_1} - \sqrt{\varepsilon_2}}{\sqrt{\varepsilon_1} + \sqrt{\varepsilon_2}}$$

Trong đó: ε_1 - là hằng số điện môi tương đối của môi trường thứ nhất.

ε_2 - là hằng số điện môi tương đối của môi trường thứ hai.

Như vậy ranh giới các môi trường vật chất càng khác nhau về giá trị hằng số điện môi thì áp dụng phương pháp Rađa đất càng có hiệu quả.

2.2. Thiết bị, máy móc sử dụng

+ Thiết bị dùng để khảo sát là thiết bị SIR System 30 do Công ty GSSI của Mỹ sản xuất. Thiết bị bao gồm một trạm máy chủ (CPU) và hệ thống ăngten có tần số: 100MHz, 200MHz, 400MHz, 900MHz, 1600MHz, 2600MHz và bộ đa tần từ 20÷80MHz.

+ Việc lựa chọn các ăng ten dựa vào hai yếu tố: độ sâu của tổ mối và độ phân giải của ăng ten. Với cùng một môi trường khảo sát ăng ten có tần số càng cao thì độ phân giải cao và chiều sâu nghiên cứu càng nhỏ; còn với ăng ten có tần số càng thấp thì cho kết quả ngược lại;

+ Phần mềm xử lý số liệu Radan For Windows

Hình 1: Hình ảnh đang thăm dò xác định tổ mối trên đê Tả Đuống, Gia Lâm, HN

Hình 2: Hình ảnh đang khảo sát, xác định vị trí tổ mối bằng ra đa đất trên đập Vân trục, Vĩnh Phúc

2.3. Phương án kỹ thuật thăm dò xác định tổ mối

Căn cứ Tiêu chuẩn Quốc Gia TCVN 8479 : 2010 - Công trình đê, đập - Yêu cầu kỹ thuật khảo sát mối, một số ẩn họa và xử lý mối gây hại;

Căn cứ vào kết quả khảo sát sinh học sinh thái mối;

2.3.1. Thiết kế tuyến đo thăm dò:

- Đối với tổ mối: Tại khu vực có tổ mối, thiết kế tuyến khảo sát theo mạng lưới ô vuông (bao gồm các tuyến dọc và tuyến ngang), mỗi tuyến cách nhau từ 0,3m đến

0,4m. Đối với trường hợp tổ mối nằm tại vị trí có địa hình đặc biệt không thể thiết kế được tuyến đo ngang thì quá trình khảo sát chỉ thực hiện bằng tuyến đo dọc. Tuy nhiên, đối với tuyến phát hiện có dị thường dạng tổ mối thì cần bổ sung hai tuyến khảo sát ở hai bên, cách tuyến đó khảo sát một khoảng cách không lớn hơn 1/2 đường kính dự kiến của dị thường dạng tổ mối.

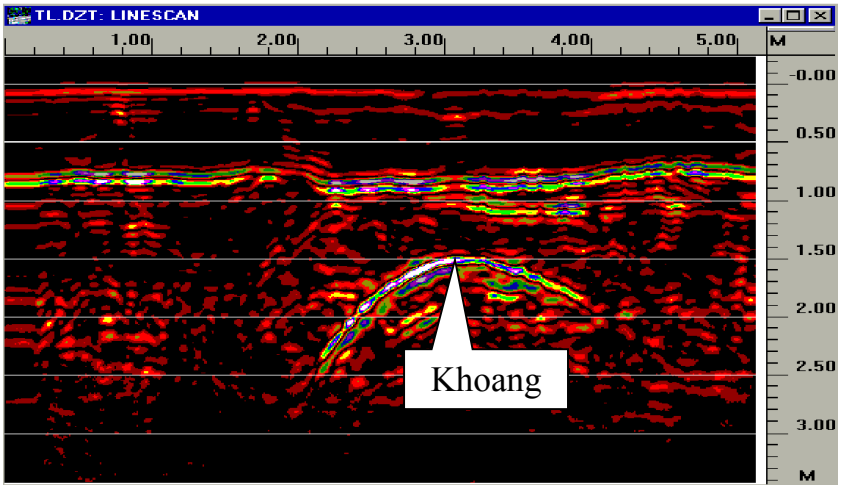
- Đối với ẩn hoạ: Ngoài tổ mối, trên đê còn có một số vị trí ẩn hoạ khác như: hố sụt, lún, hang rỗng, khe nứt, các khối bất đồng nhất cục bộ... do mối gây ra được thể hiện rõ rệt trên mặt đê, mái đê. Các ẩn hoạ này cũng cần được thăm dò bằng phương pháp rađa đất nhằm xác định phạm vi và độ sâu cần xử lý đối với mỗi ẩn hoạ.

2.3.2. Thu thập số liệu thực địa:

2.3.3. Xử lý số liệu:

Các số liệu ghi nhận được bằng hệ thiết bị SIR-30 với các loại hình ăngten tần số 400MHz, 200MHz... được chuyển vào máy tính và xử lý bằng phần mềm chuyên dụng Radan for Windows. Ngoài ra, theo kết quả khảo sát bước đầu đo một số tham số điện từ đối với môi trường đê như giá trị hằng số điện môi, vận tốc truyền sóng để hiệu chỉnh độ sâu của đối tượng nghiên cứu.

2.3.4. Dạng kết quả điển hình:



Hình 3: Kết quả khảo sát tổ mối trên đập Vân Trục, Vĩnh Phúc

III. XỬ LÝ TỔ MỐI VÀ ẨN HOẠ TRONG THÂN ĐẬP

Việc xử lý tổ mối trong thân đập thì khoảng hơn 15 năm trước, người ta thường xử lý bằng biện pháp đào bắt mối chúa, kết hợp với biện pháp đổ vôi bột hoặc hóa chất

vào khu đất đào nhằm tiêu diệt chúng. Biện pháp xử lý này cũng đã được tổng kết đánh giá hiệu quả thấy rằng:

- Tỷ lệ tổ mối đào bắt được mối chúa chỉ khoảng 30%, số tổ mối bị tiêu diệt được chiếm khoảng 50%.
- Kết cấu thân công trình bị phá vỡ nên dễ gây sụt, lún.

Khoảng 10 năm lại đây, ở nước ta thường xử lý tổ mối trong thân đập bằng biện pháp khoan phụt. Biện pháp xử lý này đã được thực hiện qua các bước sau:

Bước 1 - Tạo lỗ khoan vào tổ mối.

Bước 2 - Phụt thuốc diệt mối vào tổ mối thông qua lỗ khoan.

Bước 3 - Phụt dung dịch vữa sét + phụ gia vào tổ mối thông qua lỗ khoan đã phụt thuốc trước đó.

Vài năm lại đây, khi bả diệt mối ra đời, nước ta đã và đang nghiên cứu ứng công nghệ diệt mối bằng bả cho đê đập. Nếu biện pháp xử lý này đã được áp dụng, thì theo chúng tôi các bước thực hiện như sau:

Hình 4. Bả diệt mối và cách sử dụng

Bước 1 – Đưa bả diệt mối vào lỗ vũ hóa, hang giao thông của tổ mối.

Bước 2 - Tạo lỗ khoan vào tổ mối.

Bước 3 - Phụt dung dịch vữa sét + phụ gia vào tổ mối thông qua lỗ khoan.

3.1. Xử lý tổ mối phát hiện trên đập

Tổ mối phải xử lý thuộc các loài (O. hainanensis, M. barneyi ...) và có mức

độ gây hại từ trung bình đến gây hại nặng, (theo 5.2 trong TCVN 8227 : 2009).

3.2 Biện pháp xử lý

3.2.1 Xử lý tổ mối ở nền đê, đập trước khi xây dựng

Đối với các tổ mối ở độ sâu không lớn hơn 0,5m thì:

- Xử lý bằng cách bóc bỏ lớp đất trên cùng dày 0,3 đến 0,5m kèm theo việc loại bỏ hoàn toàn các rễ cây, gốc cây, thân cây có sẵn trên nền đập.

- Hoặc xử lý bằng khoan phụt, theo quy định tại 3.2.5.

Đối với các tổ mối ở độ sâu lớn hơn 0,5m, thì xử lý bằng khoan phụt, theo quy định tại 3.2.5.

3.2.2 Xử lý tổ mối môi trường xung quanh nền đê, đập trước khi xây dựng và mỏ vật liệu đất

Xử lý bằng khoan phụt, theo quy định tại 9.2.5 nhưng không cần lấp bịt tổ

Riêng với mỏ vật liệu đất chỉ xử lý tổ mối thuộc các loài gây hại nặng, theo 5.2 trong TCVN 8227: 2009.

3.2.3 Xử lý tổ mối ở thân đê, đập và kênh dẫn nước

Xử lý bằng khoan phụt, theo quy định tại 3.2.5.

3.2.4 Xử lý tổ mối môi trường xung quanh đê, đập đang vận hành

Xử lý bằng khoan phụt, theo quy định tại 9.2.5 nhưng không cần lấp bịt tổ.

3.2.5 Xử lý tổ mối bằng khoan phụt

3.2.5.1 Khoan tạo lỗ

Tùy theo quy mô, số lượng, vị trí các khoang của một tổ mối để xác định vị trí, số lượng lỗ khoan xử lý. Mỗi tổ mối khoan một lỗ vào khoang chính và các lỗ khoan vào khoang phụ. Khoảng cách giữa các lỗ khoan phải cách nhau tối thiểu 1,0m. Độ sâu của lỗ khoan sâu hơn độ sâu của đáy khoang tổ đó 0,3m.

3.2.5.2 Phụt thuốc diệt mối

- Công tác phụt thuốc diệt tổ mối được phụt theo các lỗ khoan. Thuốc diệt mối phải sử dụng dưới dạng dung dịch.

- Lượng thuốc phụt, tùy theo mức độ to nhỏ của tổng thể tích phần rỗng của tổ mối.

Thông thường khối lượng thuốc phụt xử lý một tổ mối bằng tổng thể tích phần rỗng của tổ mối đó.

- Tùy từng thời điểm, từng công trình cụ thể để lựa chọn loại thuốc phù hợp, tuy nhiên loại thuốc sử dụng phải thuộc danh mục thuốc bảo vệ thực vật được phép sử dụng ở Việt Nam và ưu tiên sử dụng các loại thuốc sinh học. Nồng độ, liều lượng thuốc sử dụng theo hướng dẫn của nhà sản xuất.

- Phụt dung dịch thuốc diệt mối phải đảm bảo diệt được 100% số lượng tổ mối và lấp đầy hơn 90% tổng thể tích của các khoang tổ.

Tùy từng công trình cụ thể để quyết định áp lực phụt cuối cùng, nhưng trong mọi trường hợp:

- Đối với nền đập trước khi xây dựng, thân đập hay môi trường xung quanh đập áp lực phụt tối đa không quá 2atm.

3.2.5.3 Phụt dung dịch lấp tổ mối

- Công tác phụt dung dịch lấp bịt tổ mối cũng được phụt theo các lỗ khoan đã sử dụng phụt thuốc diệt mối. Chỉ phụt dung dịch lấp bịt tổ mối sau khi tổ mối đã chết.

- Phụt dung dịch lấp bịt tổ mối phải đảm bảo lấp đầy hơn 90% tổng thể tích của các khoang tổ.

- Tùy từng công trình cụ thể để quyết định áp lực phụt cuối cùng, nhưng trong mọi trường hợp áp lực phụt tối đa, theo quy định tại 9.2.5.2.

Dung dịch phụt:

+ Là dung dịch sét, có thể phối trộn với 0,5 đến 1,0% vôi hoặc xi măng

+ Khối lượng riêng của dung dịch phụt từ 1,2 đến 1,3 g/cm3

Lượng dung dịch phụt, tùy theo mức độ to nhỏ của tổng thể tích phần rỗng của một tổ mối. Thông thường khối lượng dung dịch phụt lấp bịt một tổ mối lớn hơn hai lần tổng thể tích phần rỗng của tổ mối đó.

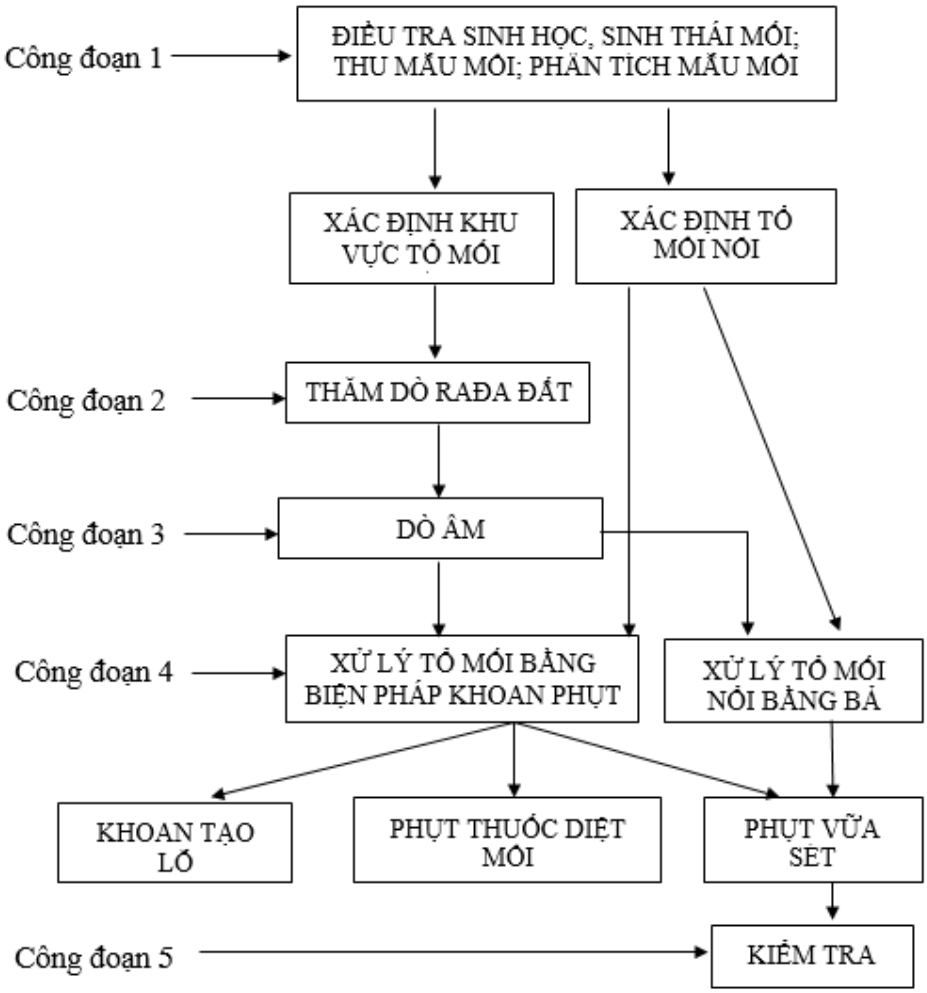
3.2.5.4 Lấp lỗ khoan xử lý

Theo tiêu chuẩn nghành 14TCN 1: 2004 (đã được soát xét chuyển đổi thành TCVN)

Nói tóm lại, việc khảo sát phát hiện tổ mối trong thân đê, đập cũng các biện pháp xử lý tổ mối cho đê đập đất đến nay đã được tổng kết và xây dựng thành tiêu chuẩn áp dụng. Vì vậy, chúng tôi đề xuất biện pháp thiết kế và xử lý tổ mối cho thân đê, đập đất của tỉnh áp dụng theo các tiêu chuẩn này cụ thể:

- TCVN 8227 : 2009 : Mối gây hại công trình đê, đập - Định loại, xác định đặc điểm sinh học, sinh thái học và đánh giá mức độ gây hại.
- TCVN 8480 : 2010 : Công trình đê, đập - Yêu cầu về thành phần, khối lượng khảo sát và xử lý mối gây hại.

Tóm tắt nội dung biện pháp khảo sát thiết kế và xử lý tổ mối cho thân đê, đập đất nêu tại các tiêu chuẩn nói trên, được trình bày như hình 5.



Hình 5. Biện pháp khảo sát và xử lý tổ mối cho đê, đập

IV. NHẬN XÉT

Công nghệ rađa đất hoàn toàn phù hợp để sử dụng để dò tìm các tổ mối chìm trong thân đập. Độ chính xác để xác định vị trí, kích thước các tổ mối tương đương với khi sử dụng ở trên các đoạn đê thuộc nhiều tỉnh thành khác ở Việt Nam.

Công tác xử lý mối gây hại trong đập hoàn toàn được giải quyết với khá nhiều giải pháp, trong đó đặc biệt đáng chú ý là giải pháp bả (giải pháp công nghệ xanh với lượng hoá chất sử dụng đã giảm hàng trăm lần so với các giải pháp cũ).