

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 10758-2:2016

ISO 18589-2:2015

Xuất bản lần 1

**ĐO HOẠT ĐỘ PHÓNG XẠ TRONG MÔI TRƯỜNG - ĐẤT -
PHẦN 2: HƯỚNG DẪN LỰA CHỌN CHIẾN LƯỢC LẤY
MẪU, LẤY MẪU VÀ XỬ LÝ SƠ BỘ MẪU**

*Measurement of radioactivity in the environment - Soil - Part 2: Guidance for the selection of the
sampling strategy, sampling and pre-treatment of samples*

HÀ NỘI - 2016

Lời nói đầu

TCVN 10758-2:2015 hoàn toàn tương đương với ISO 18589-2:2015.

TCVN 10758-2:2016 do Tiểu ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC85/SC2 Bảo vệ bức xạ biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Bộ TCVN 10758 (ISO 18589) *Đo hoạt độ phóng xạ trong môi trường - Đất* gồm có các tiêu chuẩn sau:

- TCVN 10758-1:2016 (ISO 18589-1:2005), *Phần 1: Hướng dẫn chung và định nghĩa;*
- TCVN 10758-2:2016 (ISO 18589-2:2015), *Phần 2: Hướng dẫn lựa chọn chiến lược lấy mẫu, lấy mẫu và xử lý sơ bộ mẫu;*
- TCVN 10758-3:2016 (ISO 18589-3:2015), *Phần 3: Phương pháp thử các nhân phóng xạ phát gamma bằng đo phổ gamma;*
- TCVN 10758-4:2016 (ISO 18589-4:2009), *Phần 4: Đo các đồng vị plutoni (plutoni 238 và plutoni 239+240) bằng phổ alpha;*
- TCVN 10758-5:2016 (ISO 18589-5:2009), *Phần 5: Đo stronti 90;*
- TCVN 10758-6:2016 (ISO 18589-6:2009), *Phần 6: Đo tổng hoạt độ alpha và tổng hoạt độ beta;*

Bộ ISO 18589 còn có tiêu chuẩn:

- ISO 18589-7:2013 *Measurement of radioactivity in the environment – Soil – Part 7: in situ measurement of gamma-emitting radionuclides.*

Lời giới thiệu

Bộ tiêu chuẩn TCVN 10758 được biên soạn theo phương pháp chấp nhận hoàn toàn tương đương với bộ tiêu chuẩn ISO 18589 đề cập đến các nội dung liên quan đến đo hoạt độ phóng xạ trong môi trường đất.

Các tiêu chuẩn từ phần 1 đến phần 6 được sử dụng cho người chịu trách nhiệm về xác định hoạt độ phóng xạ có trong đất. Phần 1 và phần 2 là các tiêu chuẩn về yêu cầu chung. Phần 3 đến phần 5 đề cập đến các phép đo nhân phóng xạ cụ thể và phần 6 đề cập đến phép đo thông thường hoạt độ phóng xạ alpha và beta.

Đo hoạt độ phóng xạ trong môi trường - Đất -

Phần 2: Hướng dẫn lựa chọn chiến lược lấy mẫu, lấy mẫu và xử lý sơ bộ mẫu

Measurement of radioactivity in the environment — Soil —

Part 2: Guidance for the selection of the sampling strategy, sampling and pre-treatment of samples

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu chung, dựa trên TCVN 6495 (ISO 11074) và TCVN ISO/IEC 17025, cho tất cả các bước trong quá trình lập kế hoạch (nghiên cứu trong phòng và thám sát khu vực) của việc lấy mẫu và chuẩn bị mẫu để thử. Tiêu chuẩn bao gồm lựa chọn chiến lược lấy mẫu, vạch ra kế hoạch lấy mẫu, trình bày phương pháp lấy mẫu chung và thiết bị cũng như phương pháp luận của xử lý sơ bộ mẫu phù hợp cho đo hoạt độ các nhân phóng xạ trong đất.

Tiêu chuẩn này đề cập đến những người chịu trách nhiệm xác định hoạt độ phóng xạ có trong đất vì mục đích bảo vệ bức xạ. Tiêu chuẩn này áp dụng được cho mẫu đất lấy từ đất vườn, đất nông trại, đất khu đô thị và khu công nghiệp cũng như đất không bị ảnh hưởng bởi các hoạt động của con người.

Tiêu chuẩn này áp dụng được cho tất cả các phòng thử nghiệm mà không phụ thuộc vào số lượng nhân viên hoặc lĩnh vực các hoạt động thử nghiệm được thực hiện. Khi phòng thử nghiệm không thực hiện một số các hoạt động được đề cập trong tiêu chuẩn này, như lập kế hoạch, lấy mẫu hoặc thử nghiệm thì không áp dụng các yêu cầu tương ứng đó.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau là cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất bao gồm cả các bản sửa đổi, bổ sung (nếu có).

TCVN 6398-9 (ISO 31-9)¹, *Đại lượng và đơn vị – Phần 9: Vật lý nguyên tử và vật lý hạt nhân*.

¹ TCVN 6398-9 (ISO 31-9) được thay bằng TCVN 7870-10 (ISO 80000-10)

TCVN 10758-2:2016

TCVN 6495 (ISO 11074), *Chất lượng đất – Từ vựng.*

TCVN 10758-1 (ISO 18589-1), *Đo hoạt độ phóng xạ trong môi trường – Đất – Phần 1: Hướng dẫn chung và định nghĩa.*

TCVN ISO/IEC 17025, *Yêu cầu chung về năng lực phòng thử nghiệm và hiệu chuẩn.*

3 Thuật ngữ, định nghĩa và ký hiệu

Trong tiêu chuẩn này, áp dụng các thuật ngữ, định nghĩa và ký hiệu được nêu trong TCVN 6398-9 (ISO 31-9), TCVN 10759-1 (ISO 18589-1), TCVN 6495 (ISO 11074) và các ký hiệu sau:

- e bề dày của lớp được lấy mẫu;
- m_{ss} khối lượng của mẫu được sơ loại;
- m'_{ss} khối lượng của một mẫu phụ của mẫu được sơ loại;
- m_{ls} khối lượng khô của mẫu thử;
- a hoạt độ trên đơn vị khối lượng của mẫu thử;
- A_s hoạt độ trên đơn vị diện tích;
- S diện tích bề mặt được lấy mẫu.

4 Nguyên lý

Mục đích của đo hoạt độ phóng xạ trong đất là để giám sát tác động môi trường của các chất phóng xạ^[1] và/hoặc để đánh giá tác động của bức xạ đến công chúng^{[2], [3], [4], [5]}.

Mục tiêu chính của phép đo nhân phóng xạ trong đất [TCVN 10758-1 (ISO 18589-1)] là như sau:

- Xác định đặc tính của hoạt độ phóng xạ trong môi trường;
- Giám sát thường kỳ về tác động của hoạt độ phóng xạ sinh ra từ các cơ sở hạt nhân hoặc về sự biến chuyển chung của hoạt độ phóng xạ trong một khu vực;
- Điều tra về các tình huống tai nạn và sự cố;
- Lập kế hoạch và giám sát các hoạt động khắc phục;
- Chấm dứt hoạt động của các cơ sở hạt nhân hoặc thải bỏ vật liệu phóng xạ.

Vì vậy, đo hoạt độ phóng xạ đất được thực hiện trong nhiều tình huống khác nhau nhưng một phương pháp tiếp cận chung có thể được mô tả với các bước sau đây như được nêu trong tiêu chuẩn này.

a) Quá trình lập kế hoạch – Lựa chọn chiến lược lấy mẫu

Lựa chọn chiến lược lấy mẫu tùy thuộc vào các mục tiêu chính và kết quả điều tra ban đầu của khu vực. Chiến lược lấy mẫu cần phải bảo đảm hiểu biết về bản chất, nồng độ hoạt độ, sự phân bố theo

không gian cũng như sự biến chuyển theo thời gian của các nhân phóng xạ, có tính đến những sự thay đổi do di cư, điều kiện khí quyển và/hoặc việc sử dụng đất.

Điều tra ban đầu về khu vực cần phải được thực hiện để quyết định chiến lược lấy mẫu.

TCVN 7538-1 (ISO 10381-1)^[6] nêu ra hướng dẫn chung về lựa chọn chiến lược lấy mẫu, TCVN 7538-4 (ISO 10381-4)^[7], nêu ra hướng dẫn cụ thể về điều tra các khu vực tự nhiên, bán tự nhiên và vùng canh tác, và TCVN 7538-5 (ISO 10381-5)^[8] đề cập đến điều tra nhiễm bẩn đất tại các khu đô thị và khu công nghiệp.

Chi tiết được nêu trong Điều 5 và sơ đồ để lựa chọn chiến lược lấy mẫu được nêu trong Phụ lục A.

b) Quá trình lập kế hoạch – Kế hoạch lấy mẫu

Kế hoạch lấy mẫu cần phải được xây dựng theo chiến lược lấy mẫu đã chọn. Kế hoạch lấy mẫu cần quy định sự lựa chọn khu vực và đơn vị lấy mẫu, kiểu lấy mẫu, các điểm lấy mẫu, các loại mẫu, quy trình và dụng cụ lấy mẫu cũng như các yêu cầu an toàn đối với người lấy mẫu.

Các chi tiết như sự lựa chọn khu vực lấy mẫu và đơn vị lấy mẫu tùy thuộc loại lưới được sử dụng cho các khu vực này, được nêu trong Điều 6. Định nghĩa về các loại mẫu được nêu trong TCVN 10758-1 (ISO 18589 -1). Mối liên quan giữa các loại mẫu được nêu tại Phụ lục B.

c) Quá trình lấy mẫu – Thu thập mẫu

Việc thu thập mẫu đất tại hiện trường cần phải phù hợp với kế hoạch lấy mẫu đã thiết lập.

- Đối với lấy mẫu lớp trên cùng, mẫu đơn hoặc các mẫu riêng lẻ có một bề dày xác định thì được lấy từ từng đơn vị lấy mẫu của các đơn vị lấy mẫu được chọn.
- Đối với lấy mẫu theo chiều thẳng đứng của một vài lớp đất thì các mẫu được lấy tại độ sâu tăng dần theo chiều thẳng đứng dưới điểm lấy mẫu bề mặt. Mẫu đơn hoặc mẫu riêng lẻ được thu thập từ các lớp đất khác nhau với độ dày khác nhau theo độ sâu lấy mẫu. Cần phải đặc biệt cẩn thận để không trộn lẫn các mẫu từ các lớp đất khác nhau.

Chi tiết được nêu trong Điều 6 và Điều 7.

d) Quá trình lấy mẫu – Chuẩn bị mẫu được sơ loại

Chuẩn bị các mẫu được sơ loại được tiến hành bằng cách giảm mẫu đơn hoặc mẫu tổ hợp. Mẫu được sơ loại cần phải là đại diện cho giá trị trung bình của một hoặc một số các đặc tính của đất đã cho. Nhận biết mẫu, ghi nhãn, đóng gói và quy trình vận chuyển của mẫu được sơ loại đến phòng thử nghiệm cần phải đảm bảo bảo toàn các đặc tính của mẫu.

Chi tiết được nêu trong 7.3, 7.4 và 7.5.

e) Quá trình phòng thử nghiệm – Xử lý mẫu phòng thử nghiệm

Sau khi đến phòng thí nghiệm, mẫu đã sơ loại được coi như là mẫu phòng thử nghiệm để lưu giữ bảo quản và xử lý thêm trước khi phân tích chúng.

Chi tiết được nêu trong Điều 8.

f) Quá trình phòng thử nghiệm – Chuẩn bị mẫu thử

Trước mọi phép đo, mẫu phòng thử nghiệm phải được xử lý trước bằng sấy, nghiền, rây và đồng nhất hóa để tạo ra mẫu thử ở dạng bột mịn và đồng nhất. Quá trình xử lý sơ bộ này cần phải đảm bảo là các đặc trưng hóa học và vật lý của mẫu thử là không thay đổi theo thời gian, điều này giúp cho kết quả được diễn giải dễ hơn. Các mẫu phụ đại diện với khối lượng được xác định theo quy định của những phép đo hoạt độ phóng xạ khác nhau cần phải được cách ly với mẫu thử như các phần thử.

Chi tiết được nêu trong Điều 8.

Nếu một vài vật liệu được lưu giữ để điều tra sau này hoặc cho mục đích giải quyết tranh chấp có thể có, thì các mẫu phụ cần được lấy từ mẫu phòng thử nghiệm hoặc mẫu thử theo cách thức được chấp nhận và được lập thành tài liệu.

5 Chiến lược lấy mẫu

5.1 Khái quát

Trong quá trình lập kế hoạch, chiến lược lấy mẫu cho địa điểm được điều tra là được xác định theo các mục tiêu như mô tả trong Điều 4 a), và sẽ quyết định việc xây dựng một kế hoạch lấy mẫu^{[1],[2],[4],[9],[11],[12]}.

5.2 Điều tra ban đầu

Bất luận mục tiêu của công việc đang được tiến hành là gì thì các công việc sơ bộ nhất định cần phải được thực hiện trong giai đoạn điều tra ban đầu nhằm trợ giúp cho việc xác định ra chiến lược lấy mẫu, ví dụ như sau đây:

- Phân tích dữ liệu trong quá khứ và số liệu quản lý hành chính, hồ sơ lưu trữ của công ty, các nghiên cứu trước đây, và phỏng vấn các cựu nhân viên, công việc này giúp cho phân định ra các nguồn nhiễm bản phóng xạ.
- Thu thập thông tin về các đặc tính địa chất, thủy văn, thổ nhưỡng và về các thông số khí hậu chính nhằm đặc tính hóa sự phát triển theo không gian và thời gian của các đặc tính của phóng xạ của một khu vực;
- Khảo sát địa điểm được điều tra nhằm xác định đặc tính địa hình, bản chất của lớp bao phủ thực vật và những tính chất đặc biệt khác thường có thể làm ảnh hưởng đến kỹ thuật và kế hoạch lấy mẫu;
- Đối với đất nông trại, việc thu thập thông tin từ chủ nông trại về bản chất và độ sâu các công trình ngầm (nước dưới đất hoặc hệ thống thoát nước, các rãnh, cây xói và bờ, v.v.) và thông tin về phân bón, phụ gia hóa học có thể dẫn đến hoạt độ phóng xạ tự nhiên quá mức (bản chất và khối lượng của các sản phẩm được dùng).

Khi số liệu về nhiễm bẩn phóng xạ của đất là không có hoặc trường hợp nghi ngờ nhiễm bẩn thì sử dụng máy phóng xạ xách tay để điều tra phân tích tại hiện trường hoặc lấy mẫu sơ bộ và phân tích trong phòng thử nghiệm sau đó là cần thiết để chọn ra các khu vực lấy mẫu và chiến lược lấy mẫu.

5.3 Các loại chiến lược lấy mẫu

Chiến lược lấy mẫu có định hướng hoặc theo xác suất là tùy thuộc vào mục tiêu và hiểu biết ban đầu về sự phân bố hoạt độ phóng xạ trên toàn khu vực được điều tra.

Chiến lược lấy mẫu định hướng được dựa trên một sự áp đặt giả định, dẫn đến việc lựa chọn đơn vị lấy mẫu trong một khu vực cụ thể dưới sự khảo sát kỹ lưỡng do mối quan tâm cụ thể hay mức độ nhiễm bẩn.

Chiến lược lấy mẫu xác suất là được dựa trên các đơn vị lấy mẫu mà không có bất cứ một sự áp đặt giả định nào.

Lựa chọn các đơn vị lấy mẫu và điểm lấy mẫu được nêu trong 6.2.

5.4 Lựa chọn chiến lược lấy mẫu

Cần phải lựa chọn phương pháp tiếp cận hay chiến lược lấy mẫu tùy theo mục tiêu đề ra và kết quả cuối cùng tương ứng, ví dụ bảo vệ con người và môi trường, có tính đến các hạn chế về kinh tế và xã hội. Chiến lược lấy mẫu được chọn phải đảm bảo rằng hoạt độ phóng xạ của mẫu là đại diện cho sự phân bố của nhân phóng xạ trong đất của khu vực đang được điều tra^{[1], [2], [4], [6], [9]}.

Mặc dù chiến lược lấy mẫu được định ra cho từng trường hợp một, sự lựa chọn chiến lược lấy mẫu cần phải theo các bước sau đây:

- Phân tích các hồ sơ ghi chép để biết rõ nghiên cứu trong quá khứ đặc biệt về sử dụng đất trước đây của khu vực lấy mẫu (xác định ra nguồn);
- Đánh giá các đường di cư cần chú ý hơn và/hoặc các khu vực tích lũy của phóng xạ;
- Khảo sát địa điểm với sự lưu tâm chú ý đến các ranh giới của khu vực lấy mẫu và quá trình lấy mẫu được thực hiện;
- Khảo sát địa điểm; điều tra phân tích nhanh sử dụng máy phóng xạ xách tay để xác định đặc tính phân bố của hoạt độ phóng xạ của khu vực cần nghiên cứu.

Bước này trong quá trình lập kế hoạch xác định ra một số lớn các lựa chọn và có thể sinh ra các hoạt động quan trọng và chi phí cao. Bước này cũng gồm sự định nghĩa rõ ràng về các mục tiêu của chất lượng số liệu tương ứng với các thông số cần được phân tích.

Phụ lục A nêu ra sơ đồ có thể trợ giúp cho việc lựa chọn chiến lược lấy mẫu tương ứng với các mục tiêu của cuộc điều tra.

Sự lựa chọn phương pháp quyết định mật độ lấy mẫu, sự phân bố theo không gian và thời gian của đơn vị lấy mẫu mà từ đó các mẫu được thu thập và thời gian lấy mẫu, có lưu ý đến những điều sau:

- Sự phân bố tiềm tàng của nhân phóng xạ: đồng nhất hay không đồng nhất (điểm “nóng”);
- Các đặc tính của môi trường;
- Khối lượng tối thiểu của đất cần thiết để tiến hành tất cả các phép thử phòng thử nghiệm; và
- Số phép thử tối đa có thể thực hiện bởi phòng thử nghiệm cho cuộc nghiên cứu.

Trong nhiều trường hợp, dự đoán về khả năng có nhiễm bẩn đất và sự phân bố của nó (đồng nhất hay không đồng nhất) có thể được đưa ra. Lúc đó, cần kiểm chứng lại các giả thuyết này bằng chiến lược lấy mẫu có định hướng. Một phương án của phương pháp này với việc lấy mẫu có hệ thống tại các điểm lấy mẫu đại diện được chọn, là phù hợp cho giám sát thường kỳ của địa điểm mà nguồn gốc phóng xạ và kiểu phân bố của nó là đã biết. Điều này cho phép xác định chính xác hơn số lượng và vị trí của các điểm lấy mẫu so với một chiến lược lấy mẫu thống kê đơn thuần. Sự lựa chọn mục tiêu này của các điểm lấy mẫu có thể được kết hợp với phương pháp thống kê để đáp ứng được yêu cầu chất lượng cho diễn giải kết quả đo. Khi không biết sự phân bố phóng xạ theo không gian thì cần chấp nhận chiến lược lấy mẫu có định hướng ngẫu nhiên theo không gian.

Phương pháp xác suất với việc lấy mẫu ngẫu nhiên (phân bố ngẫu nhiên của các điểm lấy mẫu) là chỉ thích hợp nếu sự phân bố của hoạt độ phóng xạ trên địa điểm đó được coi là đồng nhất. Đối với một địa điểm mà đôi khi có sự phân bố không đồng nhất (nguồn điểm), việc áp dụng chiến lược lấy mẫu hệ thống phụ thuộc vào mức độ hiểu biết về sự phân bố của những điểm không đồng nhất này trong các khu vực lấy mẫu khác nhau được khuyến cáo áp dụng.

Khi mục tiêu của cuộc điều tra là xác định đặc tính của sự mới lắng đọng trên bề mặt đất, như trong trường hợp rơi lắng phóng xạ do việc xả khí thải hàng ngày của các hoạt động được cấp phép hoặc sự cố thì khuyến nghị nên thu thập mẫu ở lớp đất trên cùng.

Khi mục tiêu là nghiên cứu địa điểm bị ô nhiễm để biết sự di cư theo chiều thẳng đứng của nhân phóng xạ theo độ sâu (để dự đoán khả năng nhiễm bẩn của nước ngầm), cần thu thập mẫu tại các độ sâu khác nhau. Các lớp có thể được định ra với cùng độ dày hoặc là đại diện cho các tầng đất khác nhau.

Chiến lược lấy mẫu dẫn đến một loạt các phương án kỹ thuật khác nhau như được nêu chi tiết trong Điều 6.

6 Kế hoạch lấy mẫu

6.1 Khái quát

Kế hoạch lấy mẫu là một quy trình chính xác mà dựa vào sự áp dụng các nguyên lý của chiến lược lấy mẫu đã chấp nhận sẽ xác định ra tất cả các hoạt động cần được triển khai thực tế tại hiện trường. Kế hoạch lấy mẫu cũng xác định ra các nguồn nhân lực cần thiết cho hoạt động lấy mẫu. Kế hoạch có quan hệ trực tiếp với mục đích của cuộc nghiên cứu, với các đặc trưng môi trường của địa điểm, với năng lực của các phương tiện phòng thử nghiệm và các mục tiêu đối với chất lượng dữ liệu, cần thiết để diễn giải kết quả của các phép đo.

Kế hoạch lấy mẫu cần được lập ra trên cơ sở từng trường hợp cụ thể. Kế hoạch cần có tất cả thông tin cần cho thực hiện lấy mẫu, đó là khu vực lấy mẫu, đơn vị lấy mẫu, vị trí các điểm lấy mẫu trong đơn vị lấy mẫu, các loại mẫu (mẫu đơn hoặc mẫu tổ hợp), số các mẫu riêng rẽ để tạo mẫu tổ hợp, tính chu kỳ, khối lượng của một mẫu được yêu cầu theo các phép thử đã lên kế hoạch, yêu cầu để lưu trữ vật liệu, phân bố theo chiều thẳng đứng, v.v.

6.2 Lựa chọn khu vực và đơn vị lấy mẫu

6.2.1 Khái quát

Sau khi quyết định chiến lược lấy mẫu, khu vực và đơn vị lấy mẫu được xác định ra dựa trên các kết quả của điều tra ban đầu. Trong một số trường hợp, ranh giới của khu vực lấy mẫu và vị trí các đơn vị lấy mẫu dùng cho giám sát/quan trắc thường kỳ có thể được ấn định theo các yêu cầu pháp lý, ví dụ như trong vận hành một cơ sở hạt nhân mới. Chúng được ấn định theo kết quả của nghiên cứu phóng xạ tham chiếu được thực hiện cho dự án đó. Đối với các cuộc điều tra sự cố, kích thước của khu vực lấy mẫu và vị trí của các đơn vị lấy mẫu cũng có thể được xác định bởi các điều kiện môi trường (cường độ và hướng gió, địa hình, v.v.) tại thời điểm sự cố, cũng như sự biến động của các đặc tính của nguồn (nhân phóng xạ, hoạt độ, thời lượng phóng xạ thoát ra, v.v.).

Đối với phương pháp xác suất, các đơn vị lấy mẫu có thể được lựa chọn hoặc là theo cách tiếp cận có hệ thống hoặc là theo cách tiếp cận ngẫu nhiên trong khi không thể thực hiện được bằng cách tiếp cận ngẫu nhiên cho chiến lược lấy mẫu có định hướng.

Đối với cả hai chiến lược lấy mẫu, các điểm lấy mẫu có thể được chọn hoặc là theo cách có hệ thống hoặc là theo cách ngẫu nhiên.

Trên cùng một địa điểm, tùy theo tính không đồng nhất của phân bố hoạt độ phóng xạ, có thể áp dụng kết hợp các chiến lược này cho các khu vực lấy mẫu khác nhau.

6.2.2 Lấy mẫu để dùng với chiến lược lấy mẫu xác suất

Đối với chiến lược lấy mẫu xác suất, khu vực lấy mẫu sau khi xác định được chia thành lưới và lưới đó định ra các đơn vị lấy mẫu. Kích thước của ô lưới cần phải được tính đến theo diện tích bề mặt của địa điểm và được khống chế bởi năng lực phân tích của phòng thử nghiệm và khả năng tài chính làm hạn chế số lượng mẫu có thể được phân tích. Diện tích bề mặt của các đơn vị mẫu lưới có thể ở phạm vi một vài mét vuông cho đến một vài kilomet vuông tùy thuộc vào địa điểm được điều tra.

Nếu có sẵn một bản đồ hoạt độ phóng xạ là kết quả từ kiểm tra phóng xạ sơ bộ tại hiện trường, ô lưới áp đặt cho khu vực lấy mẫu có thể tương tự với ô lưới đã được sử dụng cho phương pháp vẽ bản đồ phóng xạ. Bản đồ phóng xạ có thể dày đặc hơn khi nghi ngờ có khu vực bị nhiễm bẩn, hoặc kém dày đặc hơn khi được coi như là không có sự nhiễm bẩn.

Đối với lấy mẫu có hệ thống thì mẫu được lấy ở từng nút thắt ô lưới hoặc trung tâm của đơn vị lấy mẫu. Số lượng chính xác của các khu vực lấy mẫu được lấy mẫu cuối cùng tùy thuộc vào tính không

đồng nhất của các đặc trưng môi trường và sự hạn chế tiếp cận gây ra do các điều kiện địa hình phức tạp của khu vực được lấy mẫu.

Đối với lấy mẫu ngẫu nhiên, các đơn vị lấy mẫu được tham chiếu đến và một số được chọn theo ngẫu nhiên.

Khi mục đích của nghiên cứu là để điều tra sự tác động đến môi trường do một nguồn phóng xạ cụ thể, nó cần phải được so sánh với mức hoạt độ của phòng nền. Mức hoạt độ của phòng nền có thể được xác định trong một khu vực được giả định là không bị nhiễm bẩn từ nguồn đang được điều tra (ví dụ, không bị ảnh hưởng bởi nước thải được thải ra từ nhà máy đang được nghiên cứu) và được coi như là khu vực đối chứng.

6.2.3 Lấy mẫu để dùng với chiến lược lấy mẫu có định hướng

Đối với chiến lược lấy mẫu có định hướng, khu vực lấy mẫu được quyết định bởi những hạn chế chi phí các mục tiêu của cuộc điều tra trên cơ sở các số liệu môi trường và kết quả vẽ bản đồ.

Kế hoạch lấy mẫu được dựa trên sự lựa chọn chủ quan các đơn vị lấy mẫu do có sự hiểu biết trước về khu vực và/hoặc những điều tra sơ bộ tại hiện trường của hoạt độ phóng xạ.

Khi mục tiêu là để thu thập các mẫu với mức hoạt độ cao nhất và không có sẵn các số liệu hoạt độ phóng xạ thì một cuộc điều tra phóng xạ sơ bộ với máy phóng xạ xách tay cho phép lập được một bản đồ của địa điểm chỉ rõ các khu vực bị nhiễm bẩn và trợ giúp để xác định ra kế hoạch lấy mẫu với vị trí chính xác của đơn vị lấy mẫu (Xem ISO 18589-7^[24]).

CHÚ THÍCH: Một trong các khía cạnh của cuộc điều tra sơ bộ này là để đánh giá nguy cơ phơi nhiễm của công nhân chịu trách nhiệm lấy mẫu và vì thế, để định ra các biện pháp bảo vệ, đặc biệt là các biện pháp được sử dụng tại hiện trường để bảo vệ bức xạ cho nhân viên.

Trong việc giám sát thường kỳ một cơ sở hạt nhân, đơn vị lấy mẫu có thể được chọn là điểm có nồng độ cực đại của rơi lắng phóng xạ của các khí được thải ra khỏi nhà máy theo dự đoán.

Khi hoạt độ phóng xạ của đất và các thành phần khác của môi trường (không khí, nước, chỉ thị sinh học, các thành phần của chuỗi thức ăn của người) được điều tra đồng thời, thì lúc đó việc lựa chọn đơn vị lấy mẫu cần phải tính đến sự có mặt của các chỉ thị khác.

6.2.4 Tiêu chí chọn khu vực lấy mẫu và đơn vị lấy mẫu

Các khu vực lấy mẫu với nét địa hình đồng nhất và lớp phủ thực vật được xác định ra bằng việc sử dụng số liệu từ các nghiên cứu môi trường trước đây và từ thị sát địa điểm. Việc này đòi hỏi tách biệt các vùng cao với các vùng dốc, các khu vực bãi cỏ với các khu vực cây bụi, vùng rừng núi với vùng canh tác trồng trọt và các khu vực đã được cày xới.

Nếu có thể, nên chọn các đơn vị lấy mẫu với lớp đất đã không bị ảnh hưởng do các hoạt động của con người, với lớp phủ cây cỏ bề mặt được bảo quản tốt. Bề mặt của đơn vị lấy mẫu cần phải rộng ít nhất là một vài mét vuông. Mọi ảnh hưởng cần phải được phát hiện, ghi rõ mức độ, bản chất và nguồn gốc vào trong phiếu mẫu.

Giám sát phóng xạ đối với đất bị tác động có thể được thực hiện bổ sung cho điều tra hoạt độ phóng xạ của các thực vật trong khu vực. Đối với đất canh tác nông nghiệp, lớp trên của đất với chiều dày bằng chiều sâu đường cày có thể được coi là đồng nhất nếu nhiễm bẩn xảy ra trước khi vùng đó được cày xới. Với trường hợp đất khu công nghiệp hoặc đất được bồi đắp, vật liệu được dùng để lấp đất nền nên được điều tra, có tính đến tính không đồng nhất nội tại và cách thức nó được bồi đắp.

Đối với việc giám sát thường kỳ, các đơn vị lấy mẫu được lấy mẫu thường xuyên suốt thời gian thì cần phải được giữ cho quang đăng không có cây cối và các bụi cây.

Khi mô tả một phần diện đất được yêu cầu theo chiến lược lấy mẫu, lúc đó bề dày lớp đất cần phải được xác định ra theo các đặc tính thổ nhưỡng^{[13], [14], [15], [16]} hoặc theo tốc độ di cư dự đoán của các nhân phóng xạ theo chiều thẳng đứng. Chi tiết của chiến lược lấy mẫu để thu thập các mẫu theo độ sâu được cho trong 7.1.3 và một kế hoạch lấy mẫu được cho trong Phụ lục C.

Đối với đất nông trại, các ảnh hưởng của ranh giới cụ thể có thể tránh được bằng cách giữ cách xa ít nhất 20 m phía bên trong chu vi của mảnh đất, trừ khi có quy định khác trong các mục tiêu của nghiên cứu.

6.3 Nhận dạng các khu vực lấy mẫu, đơn vị và điểm lấy mẫu

Khu vực lấy mẫu cần phải được nhận dạng bằng các thông số sau đây:

- Quận/huyện, tên của thị trấn, địa điểm hoặc tên thường gọi được chấp nhận của địa điểm;
- Tên hoặc quy chiếu của khu vực và các đơn vị lấy mẫu;
- Tọa độ địa lý được thiết lập bằng sử dụng bản đồ địa hình hoặc bằng hệ thống định vị toàn cầu.

Khuyến nghị nên sử dụng một bản đồ địa hình chính thức do một cơ quan quốc gia phát hành với đủ tỷ lệ chi tiết để mô tả giới hạn của khu vực lấy mẫu, và nếu được yêu cầu, cả giới hạn và nhận dạng của các đơn vị lấy mẫu.

Các điểm lấy mẫu cần được mô tả bằng các tọa độ địa lý của chúng bằng cách sử dụng một bản đồ địa hình hoặc hệ thống định vị toàn cầu.

6.4 Lựa chọn thiết bị dụng cụ sử dụng tại hiện trường

Thiết bị dụng cụ cần thiết phải được lựa chọn theo yêu cầu của TCVN 7538-2 (ISO 10381-2). Cần phải lưu ý đặc biệt đến chất lượng của thiết bị, dụng cụ lấy mẫu và đặc biệt là các thiết bị, dụng cụ này không được làm thay đổi mẫu (ví dụ gây ra ô nhiễm hoặc làm thất thoát) nhân phóng xạ cần được xác định.

Tùy theo kế hoạch lấy mẫu ấn định ra độ sâu lấy mẫu và bản chất của đất được yêu cầu, thiết bị, dụng cụ được dùng có thể được chọn từ danh mục sau đây:

- a) Vật liệu để lập ranh giới: cột, dây, v.v.;

- b) Để lấy mẫu bề mặt và gần bề mặt: xẻng, dụng cụ lấy lõi đất ví dụ như khung kim loại, khoan hình máng, khoan, mai trường (dụng cụ cần phải được làm sạch giữa các lần lấy mẫu);
- c) Để lấy mẫu ở độ sâu đến 2 m: khoan hoặc máy xây dựng; như
 - Máy đào cơ khí với gầu xúc để đào mương mà từ đó các mẫu được lấy ra (cần phải rất lưu ý đến thành bờ mương yếu do đất vụn hoặc bị xới trộn)
 - Ống lấy mẫu ấn xuống bằng cơ học hoặc thủy lực
- d) Đối với mẫu sâu hơn 2 m: khoan lõi được lắp ống khoan làm từ vật liệu không phản ứng với đất.
- e) Dụng cụ thiết bị thông dụng cho tất cả các mẫu:
 - Thìa hoặc dao làm bằng thép không gỉ;
 - Thùng chứa với dung tích nhỏ nhất 10 L;
 - Tấm vải bạt sạch không phản ứng với đất, kích thước khoảng 2 m²;
 - Túi hoặc bình rộng cổ hoặc hộp nhựa với dung tích nhỏ nhất là 2 L, chống ẩm, chống thấm nước, chống bụi và không phản ứng với đất;
 - Dụng cụ để nhận dạng mẫu: nhãn, bút đánh dấu, v.v.

Trong điều tra nhân phóng xạ bay hơi, cần phải đặc biệt chú ý để tránh làm thất thoát các chất bay hơi trong quá trình thu thập và bảo quản mẫu.

f) Dụng cụ thiết bị riêng để xác định hoạt độ bề mặt:

- Cân có phạm vi cân được tối đa và đủ độ chính xác;
- Thước dây hoặc thước cặp đủ dài để đo kích thước của mẫu riêng lẻ.

7 Quá trình lấy mẫu

7.1 Khái quát

Quá trình lấy mẫu được xác định trong kế hoạch lấy mẫu và tùy thuộc vào mục tiêu của cuộc nghiên cứu. Thu thập mẫu và chuẩn bị các mẫu được sơ loại là không bị lệ thuộc vào chiến lược lấy mẫu được chọn (xác suất hoặc có định hướng). Các mục tiêu của nghiên cứu được mô tả trong 7.1.1 đối với một đơn vị lấy mẫu đã cho để lấy mẫu ở lớp đất phía trên sâu đến 20 cm và ở các lớp đất sâu hơn cho các ứng dụng khác nhau.

Hướng dẫn chung được trình bày trong 7.2.2 đến 7.2.3 áp dụng được cho các trường hợp sau:

- Xác định đặc tính sơ bộ của hoạt độ phóng xạ trong môi trường;
- Giám sát thường kỳ về tác động của các cơ sở hạt nhân hoặc sự biến chuyển của khu vực xung quanh;
- Điều tra các vụ tai nạn và sự cố;

- Lập kế hoạch và giám sát hành động khắc phục;
- Ngừng hoạt động cơ sở hạt nhân và thải bỏ đất từ địa điểm đó;
- Tư vấn cụ thể về:
 - Điều tra sự phân bố theo chiều thẳng đứng của các nhân phóng xạ, kể cả các mẫu được lấy từ hào mương;
 - Xác định hoạt độ lắng đọng trong đất.

7.2 Thu thập mẫu

7.2.1 Lựa chọn độ sâu lấy mẫu theo mục tiêu nghiên cứu

7.2.1.1 Xác định sơ bộ đặc tính của phóng xạ trong môi trường

Đối với đất không bị xáo trộn, độ sâu của lớp hoặc các lớp để lấy mẫu có thể được xác định bằng sử dụng một trong hai cách tiếp cận sau đây:

- Tiếp cận đồng dạng, với quá trình lấy mẫu được thực hiện ở các độ sâu không phụ thuộc vào sự biến đổi tự nhiên của đặc tính đất^{[13], [14]}. Ví dụ một lớp bề mặt có thể được lấy mẫu như là một đơn vị đơn lẻ sâu đến 20 cm, hoặc nếu cần một lớp đất bề mặt chuẩn để nhận biết sự rơi lắng phóng xạ tiềm ẩn trong tương lai, thì lớp đất bề mặt có thể được lấy mẫu như là hai đơn vị, một là từ bề mặt sâu xuống 5 cm^[15], đơn vị thứ hai là sâu xuống 20 cm^[16].
- Tiếp cận không đồng dạng được làm cho phù hợp theo các đặc tính của đất, theo đó các lớp lấy mẫu^[2] được xác định bằng độ sâu của lớp rễ, hoặc bằng đặc tính thổ nhưỡng của phẫu diện đất. Trong trường hợp thứ hai, khi có mặt các tầng khác nhau thì cần lấy một số mẫu riêng biệt cho mỗi tầng.

Đối với đất bị ảnh hưởng do hoạt động của con người, như canh tác trang trại thì hai cách tiếp cận được phân biệt:

- a) Tiếp cận đồng dạng, lấy mẫu được thực hiện ở độ sâu được làm cho phù hợp một cách cụ thể theo thực hành canh tác của địa phương. Ví dụ, có thể thực hiện lấy mẫu đến độ sâu 20 cm hoặc sâu hơn, tùy theo độ sâu của đất được cày.
- b) Tiếp cận không đồng dạng, được làm cho phù hợp với những đặc tính thực tế của đất. Để lấy phẫu diện đất, lớp bề mặt được xác định bằng độ sâu của tầng đất bị xáo trộn, và lớp dưới được xác định bằng các đặc tính thổ nhưỡng. Trong trường hợp thứ hai, khi có mặt các tầng khác nhau thì cần lấy một số mẫu riêng biệt cho mỗi tầng.

7.2.1.2 Giám sát thường kỳ tác động của các cơ sở hạt nhân hoặc sự biến chuyển của khu vực xung quanh

Để lấy mẫu của đất chưa bị xáo trộn, chọn theo cách tiếp cận đồng dạng như xác định trong 7.2.1.1. Để các mẫu có thể so sánh được khi được lấy từ các thao tác lấy mẫu khác nhau, thì điều quan trọng

là lấy mẫu đất trong phần của khu vực lấy mẫu mà chưa từng bị lấy mẫu trong thời gian ít nhất 1 năm. Khi lớp bề mặt đối chiếu được xác định ra trong quá trình xác định đặc tính ban đầu của địa điểm, thì lớp bề mặt cùng độ sâu cần được dùng để xác định ra phóng xạ tiềm tàng.

Nếu các tính chất vật lý và hóa học của đất là đồng nhất trong khu vực lấy mẫu và nếu không có sự biến chuyển tiềm tàng theo thời gian của các đặc tính phóng xạ của đất, thì việc lấy mẫu có thể được giới hạn cho một điểm lấy mẫu.

Mẫu riêng lẻ của đất có thể được lấy bằng cách sử dụng dụng cụ thích hợp để thu thập một lượng tối thiểu, tương đương 1 kg đất khô ở từng điểm lấy mẫu. Để giám sát toàn khu vực bởi các nhóm khác nhau thực hiện, quy trình lấy mẫu cần phải đảm bảo rằng đất là được lấy từ cùng một độ sâu để so sánh các kết quả (xem 9.2).

7.2.1.3 Điều tra tai nạn và sự cố

Khi một khu vực chắc chắn bị nhiễm bẩn do tai nạn, lấy mẫu bề mặt cần được thực hiện ngay lập tức nếu khả thi về mặt kỹ thuật trên toàn bộ khu vực bị nghi ngờ, có chú ý đến nguyên tắc bảo vệ bức xạ. Mục tiêu là để xác định mức độ nhiễm bẩn theo chiều ngang và trong trường hợp sự ô nhiễm khuếch tán không đồng nhất (các nguồn điểm được xác định), là để xác định gradient hoạt độ được gây ra.

Như là một biện pháp chuẩn bị sẵn sàng ứng phó với một tai nạn hoặc sự cố hạt nhân, cần chọn trước các đơn vị lấy mẫu phù hợp xung quanh các cơ sở hạt nhân để cho phép lấy mẫu thích hợp ngay lập tức sau sự kiện.

Trong trường hợp khi sự đánh giá liên quan đến xác định hoạt độ phóng xạ đất sau khi mới xảy ra nhiễm bẩn, khuyến nghị nên lấy mẫu mức bề mặt đến độ sâu tối đa là 5 cm. Vì kết quả đo cần được biểu thị theo hoạt độ bề mặt, điều quan trọng là cần xác định chính xác diện tích của bề mặt được lấy mẫu, khối lượng của mẫu được sơ loại và khối lượng mẫu phòng thử nghiệm. Độ sâu lấy mẫu các mẫu riêng lẻ cần phải như nhau và được lập thành tài liệu (các chi tiết bổ sung được cho trong Điều 9).

Trong trường hợp sự nhiễm bẩn đã xảy ra lâu, quy trình cần phải xem xét đến sự di chuyển của nhân phóng xạ trong đất. Cần phải thực hiện lấy mẫu các lớp khác nhau đến một độ sâu tối đa, tùy theo tốc độ di chuyển theo chiều thẳng đứng chịu ảnh hưởng bởi các đặc tính của đất cũng như các tính chất vật lý và hóa học của nhân phóng xạ, (các chi tiết bổ sung được cho trong 7.2.3).

Khi các mảnh vụn của các công trình được nhận dạng tại địa điểm, ví dụ dưới dạng vật liệu xây dựng, có thể cần xác định các đặc tính phóng xạ của chúng để đánh giá nếu chúng được xem như là nguồn tiềm ẩn nhân phóng xạ và phơi nhiễm bức xạ.

Vì rơi lãng phóng xạ có thể gây ra nhiễm bẩn các địa điểm không đồng nhất làm hạn chế các khu vực lý tưởng cho lấy mẫu, ví dụ như đất được đắp lên hoặc đất rừng núi, lúc đó hoạt động lấy mẫu cần được thực hiện trong vùng thoáng cách xa nhà cửa và/hoặc cây cối.

7.2.1.4 Lập kế hoạch và giám sát hành động khắc phục

Công việc này liên quan đến lấy mẫu phẫu diện theo tầng đất và phương thẳng đứng qua toàn bộ khu vực được điều tra để xác định các đặc tính của đất bị xáo trộn tại tất cả các mức. Điều này có thể dẫn đến tăng độ sâu lấy mẫu đến điểm mà các nhân phóng xạ quan tâm không còn được phát hiện. Đối với đất nông trại, tổng độ sâu của mẫu phải ít nhất là bằng độ sâu rãnh cày hoặc bằng độ sâu của lớp rế (tùy theo độ sâu nào lớn hơn).

Có thể có hai trường hợp: sự nhiễm bẩn của địa điểm là được biết rõ, như trong trường hợp một khu vực khai thác mỏ uranium, hoặc sự nhiễm bẩn do hoạt động trước đây không biết thông tin, chỉ mới được nghi ngờ gần đây.

Trong trường hợp nhiễm bẩn được biết rõ, các biện pháp bảo vệ thường đã được thực hiện. Công việc lập kế hoạch hành động khắc phục có thể được làm theo quá trình chung như được mô tả ở trên.

Trong trường hợp nhiễm bẩn phóng xạ của đất gần đây mới bị nghi ngờ, được xác định từ lời đồn đại, từ yêu cầu của một cá nhân, từ sự phát hiện tình cờ của việc sử dụng các nhân phóng xạ trước đây tại một địa điểm, thì trạng thái của địa điểm cần phải được thiết lập và các bước cần thiết cho cuộc điều tra nhanh cần được thực hiện, bất kể là sự nghi ngờ bắt nguồn từ đâu.

Phép đo suất liều gamma có thể được thực hiện như là bước đầu tiên. Nếu suất liều gamma là bình thường, có thể thực hiện phép đo sử dụng một thiết bị đếm được lắp với đầu dò thích hợp. Những cuộc điều tra nhanh này cùng với các nghiên cứu trong quá khứ có thể giúp để khẳng định hoặc loại bỏ nghi ngờ.

Khi các mảnh vụn của các công trình được nhận dạng tại địa điểm, ví dụ dưới dạng vật liệu xây dựng, có thể cần xác định các đặc tính phóng xạ của chúng để đánh giá nếu chúng được xem như là nguồn tiềm ẩn nhân phóng xạ và phơi nhiễm bức xạ.

Nếu mới nghi ngờ chưa được xóa bỏ, cần thực hiện các biện pháp bảo vệ và cần thực hiện điều tra chi tiết hơn. Lập kế hoạch của cuộc điều tra này có thể thực hiện theo quá trình chung như mô tả ở trên. Đối với đơn vị lấy mẫu được xem xét, một loạt ít nhất là năm tầng được lấy mẫu tại từng tầng của đất bị xáo trộn. Lớp bề mặt được lấy mẫu đến độ sâu tối đa là 5 cm. Các lớp nằm ở dưới được lấy mẫu bằng các phần lần lượt kế tiếp nhau với bề dày bằng chiều cao được xem xét chia cho số tầng lấy mẫu. Tuy nhiên, bề dày của mỗi lớp không được vượt quá 10 cm đối với đất nông trại và 50 cm đối với bãi chôn lấp chất thải. Hơn nữa, lấy mẫu tại mỗi tầng không được gây cho các tầng đất (đất nông trại) hoặc các vật liệu (bãi chôn lấp chất thải) bị trộn lẫn nhau.

Mẫu của đất bị xáo trộn được lấy theo các khuyến nghị nêu trong 7.2.3.

7.2.1.5 Chấm dứt hoạt động các cơ sở hạt nhân và tái sử dụng địa điểm

Hoạt động cải tạo đất và chấm dứt hoạt động các cơ sở hạt nhân đã sử dụng vật liệu phóng xạ có thể dẫn đến việc tạo ra các chất thải và vật liệu cần phải quản lý theo các điều luật của quốc gia. Một số từ

các vật liệu này có thể được tái sử dụng, tái chế hoặc thải bỏ như chất thải. Tuân thủ các yêu cầu của quốc gia phải được chứng minh đối với các vật liệu này.

Chiến lược lấy mẫu cần phải tính đến sử dụng đất sau này. Chiến lược lấy mẫu để xác định đặc tính của chất thải để thải bỏ và các vật liệu để tái sử dụng tùy theo vật liệu có phải là:

- Vẫn còn rải khắp khu vực;
- Được sắp xếp thành các đống;
- Được lưu giữ bảo quản tạm thời trong các túi, thùng hoặc các vật chứa khác, hoặc
- Để rời hoặc để trong thùng chứa được chất trên xe tải.

Khi đất bị nhiễm bẩn hoặc đá vụn nằm rải rác khắp khu vực, việc xác định đặc tính phóng xạ của chúng liên quan đến lấy mẫu thẳng đứng và theo tầng đất khắp toàn bộ khu vực như được mô tả trong 7.2.1.4.

Các kỹ thuật như đo đạc tại chỗ hoặc kiểm soát hàng trên xe tải về mức tăng hoạt độ phóng xạ có thể phải được thực hiện nhưng thuộc phạm vi của ISO 18589-7^[24].

7.2.2 Lấy mẫu đất bề mặt

7.2.2.1 Khái quát

Khi xem xét đơn vị lấy mẫu, phần thực vật trên bề mặt đất cần phải được cắt bỏ và cất giữ lại nếu cần thiết (khi nghiên cứu đường di chuyển, xem 6.2.3) tại tất cả các điểm lấy mẫu. Thực hiện các biện pháp phòng ngừa thông thường để tránh mọi sự nhiễm bẩn chéo trong lấy mẫu. Trong trường hợp nơi có nồng độ hoạt động phóng xạ cao của đất, thiết bị dụng cụ có thể bị nhiễm bẩn và do vậy phải làm sạch thiết bị dụng cụ sau mỗi điểm lấy mẫu.

7.2.2.2 Lấy mẫu lõi

Đưa lõi lấy mẫu vào trong đất xuống độ sâu mong muốn (5 cm hoặc hơn) dưới bề mặt đất, tùy theo mục tiêu của nghiên cứu. Tháo lõi lấy mẫu và lõi đất, kể cả phần còn lại trên bề mặt đất của thực vật và rễ, được đặt vào một thùng chứa thích hợp. Thao tác này được lặp lại với từng điểm lấy mẫu của đơn vị lấy mẫu và các lõi đất được trộn thành một mẫu tổ hợp^[17],^[18].

Dụng cụ lấy mẫu lõi chứa lõi đất có thể được vận chuyển thẳng đến phòng thử nghiệm, ở đó việc trích xuất mẫu ra khỏi dụng cụ lấy mẫu, trộn các mẫu riêng lẻ thành mẫu tổ hợp và giảm cỡ mẫu bằng cách loại bỏ các thành phần thô có thể được thực hiện dưới những điều kiện thuận lợi hơn so với tại nơi lấy mẫu.

7.2.2.3 Lấy mẫu theo khung

Đối với một số loại đất khô, bờ rời, có thể sử dụng một khung vuông mỗi cạnh 20 cm và cao 5 cm^[18], hoặc một vòng tròn đường kính 10 cm và sâu 5 cm^[17]. Khung này được ấn vào trong bề mặt đất. Phần đất bên trong khung được lấy ra bằng một cái nạo nhỏ đến độ sâu 5 cm và được cho vào thùng chứa

thích hợp. Thao tác lấy mẫu này được lặp lại tại từng điểm lấy mẫu của đơn vị lấy mẫu và các mẫu riêng lẻ của đất được trộn thành một mẫu tổ hợp.

7.2.3 Lấy mẫu phẫu diện đất

7.2.3.1 Khái quát

Thao tác này liên quan đến quá trình lấy mẫu để xác định mức độ nhiễm bẩn tại độ sâu và gradient của các nồng độ hoạt độ phóng xạ. Lấy mẫu được thực hiện đến một độ sâu tùy theo các đặc tính thổ nhưỡng và mục tiêu của nghiên cứu. Tùy thuộc độ sâu nơi mà gặp phải hoạt độ phóng xạ hoặc độ sâu được lấy mẫu, có thể cần phải khoan các lỗ khoan.

Đối với đất dính và dễ bị xuyên sâu đến vài chục centimet, mẫu có thể được lấy bằng cách sử dụng dụng cụ lấy mẫu lõi với ống lắp bên trong, ống này được làm đầy đất đến độ sâu đất được đâm xuyên. Đối với các đất khác, mẫu có thể được lấy từ một hào có độ sâu khoảng 2 m, hoặc được lấy từ những lõi được tách ra từ các ống của quá trình khoan lõi xuống độ sâu vài mét (xem 7.2.3.2 và 7.2.3.3).

CHÚ THÍCH: Kỹ thuật đào hào được ưu tiên sử dụng hơn các kỹ thuật khác vì cho phép quan sát tốt hơn các tầng đất và gây ra sự xáo trộn đất tối thiểu.

Đối với những đất có tính không đồng nhất tự nhiên hoặc nhân tạo nhìn thấy được bằng mắt thường (các vết nứt xây dựng trong đất sét, rãnh thoát nước, v.v...) là các đường di cư chính của phóng xạ, ngoại trừ khi cần thiết, được khuyến nghị rằng nên lấy các mẫu ngoài các cấu trúc này. Mọi sự bất bình thường gặp phải đều phải được ghi chép trong phiếu lấy mẫu.

Đối với đất rất dễ thấm (ví dụ cát) làm cho nhân phóng xạ di chuyển sâu hơn các loại đất khác, lấy mẫu cần được tiếp tục đến tầng đất nơi mà nhân phóng xạ cần nghiên cứu không còn được phát hiện thấy.

Khi các lớp được lấy mẫu lần lượt kế tiếp nhau với độ dày bằng tổng độ sâu phẫu diện được xem xét chia cho số tầng lấy mẫu thì cần phải cẩn thận để phòng ngừa sự chồng lấn các lớp mẫu từ các tầng đất khác nhau.

Mô tả về đất chỉ ra các tầng đất, các đặc trưng vật lý của chúng (màu sắc, kết cấu, cấu trúc, hàm lượng các thành phần thô, v.v...) cần phải được kèm với hồ sơ mẫu để trợ giúp cho việc diễn giải kết quả.

7.2.3.2 Mẫu được lấy từ hào

Dùng dụng cụ phù hợp đào một hố có mặt cắt đủ (ví dụ rộng 0,5 m đến 1 m, dài 2 m đến 4 m) để quan sát tổng thể phân tầng của đất được đào. Kích thước của hào được quyết định theo dụng cụ được sử dụng (ví dụ máy đào có gầu xúc), độ sâu cần đạt đến hết tầm (trung bình 2 m) và bản chất của đất.

Dùng một con dao để làm phẳng hào để tìm ra các tầng đất không bị nén lại hoặc không bị nhiễm bẩn do dụng cụ đào đất.

Các mẫu riêng lẻ với khối lượng nhỏ nhất 1 kg được lấy thủ công từ thành hào này bằng dao bay và từ từng tầng đất với kích thước đã định, tránh làm lẫn giữa các tầng đất. Số mẫu riêng lẻ trên một tầng đất được xác định theo kích thước của đơn vị lấy mẫu và khối lượng mẫu thử được yêu cầu.

Cần phải rất cẩn thận để ngăn ngừa đất rơi vào trong hào lấy mẫu trước và trong khi lấy mẫu. Các mẫu riêng lẻ lấy từ cùng tầng đất được đặt vào trong một thùng chứa sạch hoặc túi nhựa. Mẫu tổ hợp tạo thành được trộn kỹ bằng xẻng hoặc dụng cụ phù hợp khác. Trong quá trình thao tác, các đất cục được đập vỡ và các thành phần thô lớn hơn 2 cm được nhặt bỏ (hoặc được thu nhặt riêng, tùy theo mục tiêu của cuộc nghiên cứu).

7.2.3.3 Mẫu ở độ sâu được lấy bằng khoan lõi

Đầu tiên, lấy một mẫu bề mặt với khối lượng nhỏ nhất bằng 1 kg chất khô và ở độ sâu tối đa là 5 cm bằng dụng cụ phù hợp như mô tả trong 7.2.2.3.

Thứ hai, lấy các mẫu ở độ sâu được yêu cầu bằng dụng cụ khoan lõi phù hợp. Lõi khoan được lấy ra từ dụng cụ khoan và lõi đất được tách lên một bề mặt sạch, khô và trơn. Hướng của lõi đất (đỉnh - đáy) và chiều sâu của mẫu được đánh dấu.

Khi sử dụng cách tiếp cận đồng dạng với các lớp chiều sâu đã xác định trước thì lõi mẫu được cắt bắt đầu từ lớp bề mặt và được cắt mỏng thành tối thiểu là 5 phần (kể cả lớp bề mặt được lấy mẫu riêng), cần tránh làm lẫn lộn các lớp đất khác nhau. Những phần này tạo thành mẫu riêng lẻ của các tầng đất khác nhau.

Khi sử dụng cách tiếp cận theo tầng đất, lõi mẫu được cắt bắt đầu từ lớp mặt và cắt mỏng theo biên của các tầng đất khác nhau được nhận biết dọc theo chiều dài mẫu lõi. Các phần này tạo thành mẫu riêng rẽ của các tầng khác nhau được lấy mẫu.

Số các lõi đất được tách và số các mẫu riêng lẻ trên một lớp hoặc trên một tầng đất theo đường kính dụng cụ khoan, với kích thước của đơn vị lấy mẫu và với khối lượng mẫu thử được yêu cầu.

Tạo mẫu tổ hợp và mẫu phòng thử nghiệm được mô tả trong 7.3.

Khi sử dụng dụng cụ lấy mẫu lõi có ống bên trong, các ống này có thể lấy ra khỏi dụng cụ khoan để vận chuyển thẳng đến phòng thử nghiệm, ở đó việc mở ống, nhận dạng và cắt tầng mẫu hoặc lớp mẫu, phối hợp các mẫu riêng lẻ từ cùng tầng mẫu hoặc lớp mẫu và giảm cỡ mẫu bằng cách loại bỏ các thành phần thô có thể được thực hiện dưới những điều kiện thuận lợi hơn so với điều kiện tại nơi lấy mẫu.

7.3 Chuẩn bị mẫu được sơ loại

Các mẫu riêng lẻ từ cùng một đơn vị lấy mẫu được đặt vào một thùng chứa hoặc túi nhựa sạch. Mẫu tổ hợp tạo thành được trải ra khắp một bề mặt sạch, phẳng và trơn và được trộn kỹ bằng xẻng hoặc dụng cụ thích hợp. Trong quá trình thao tác, đất cục được đập vỡ và các thành phần thô lớn hơn 2 cm được loại bỏ ra (hoặc được thu thập riêng, tùy theo mục tiêu của nghiên cứu) để thu được một mẫu được sơ loại.

Với những nghiên cứu nhất định, tỷ lệ liên quan của các thành phần thô so với khối lượng của đất được lấy cần phải được ước tính và đặc tính phóng xạ của chúng cần được đo. Tính chất thạch học

hoặc nguồn gốc nhân tạo đối với đá và độ xốp của mẫu đất cần được ghi chép. Những phép đo cần đến kỹ thuật đặc biệt không thuộc phạm vi của tiêu chuẩn này.

Có thể sử dụng kỹ thuật chia tư (xem TCVN 6647 (ISO 11464^[19]) để phân chia mẫu được sơ loại để thu được một mẫu phụ bằng xấp xỉ 1 kg chất khô.

Tất cả mẫu được sơ loại gửi đến phòng thử nghiệm cần phải được nhận dạng và một phiếu mẫu được lập phù hợp với hướng dẫn trong 7.4.

Đối với phẫu diện đất, không được làm trộn lẫn các mẫu được lấy từ các tầng đất khác nhau, trừ khi có các yêu cầu khác và mẫu riêng lẻ không được gộp hoặc thực hiện bất kỳ sự đồng nhất hóa, hoặc xử lý nghiền đất cục nào khi điều tra các nhân phóng xạ ở dạng hợp chất bay hơi.

7.4 Nhận dạng và đóng gói mẫu

7.4.1 Khái quát

Từng mẫu cần phải được đóng vào trong thùng chứa loại không phản ứng với đất, sạch và được làm kín cẩn thận để tránh thất thoát mẫu bên trong và tránh tiếp xúc với các tác nhân bên ngoài (nước, bụi, v.v...).

Nhãn nhận biết mẫu cần phải được đính kèm bên ngoài thùng chứa mẫu.

7.4.2 Nhận dạng mẫu

Nhãn của thùng chứa mẫu cần phải phân định ra từng mẫu và có các thông tin sau:

- Mã nhận biết mẫu, khu vực lấy mẫu và đơn vị lấy mẫu;
- Ngày lấy mẫu;
- Thông tin bổ sung, có thể bổ sung thêm như độ sâu và bề dày của tầng đất được lấy mẫu;

7.4.3 Phiếu mẫu

Phiếu mẫu đính kèm theo mẫu hoặc loạt mẫu cần có ít nhất các thông tin sau:

- Nhận dạng và các đặc tính của mẫu như được mô tả trên nhãn hộp chứa mẫu;
- Kỹ thuật lấy mẫu và các dụng cụ liên quan;
- Ngày tháng và thời gian mẫu được lấy;
- Tên người lấy mẫu;
- Mọi quan sát cần cho diễn giải kết quả.

Địa hình của khu vực lấy mẫu, nếu không bằng phẳng thì phải được nêu rõ, đặc biệt là khi mẫu được lấy trong các khu vực như sau:

- 1) Khu vực thấp (hào, rãnh cày, chỗ đất lún, v.v);

- 2) Khu vực đắp cao (đường đắp cao, đắp luống, cao nguyên, v.v.);
- 3) Khu vực có đá dưới đất lộ ra bề mặt;
- 4) Khu vực có hồ macrơ, suối;
- 5) Trên vùng mép của khu vực lấy mẫu.

Khi trình bày kết quả phân tích của nghiên cứu theo hoạt độ bề mặt (xem Điều 9) thì phiếu kèm theo mẫu cần đưa vào thông tin về:

- Diện tích bề mặt được lấy mẫu, S ;
- Độ dày của mỗi lớp được lấy mẫu;
- Khối lượng của mẫu được sơ loại, m_{ss} ;
- Khối lượng của mẫu phụ được sơ loại, m'_{ss} ;

Khi cần, phiếu này được hoàn thiện với:

- Sự đánh giá về tính đồng nhất của khu vực;
- Mô tả về sử dụng đất;
- Mô tả về mẫu. Thông tin về tạp chất như đá to, rễ cây,... có được loại bỏ ra khỏi mẫu trước khi đóng gói có nêu trong phiếu lấy mẫu không.
- Các điều kiện thời tiết, nếu mẫu được lấy sau một tai nạn hoặc sự cố.

Đối với những mẫu được lấy từ một số độ sâu, phiếu mẫu cần phải được hoàn thiện với sự mô tả các tầng đất, chỉ ra các lớp khác nhau và các đặc tính vật lý của chúng (màu sắc, kết cấu, cấu trúc, phần trăm các thành phần thô, v.v.).

Ví dụ về phiếu mẫu và kiểu mô tả và vị trí của một phẫu diện được cho trong Phụ lục D và Phụ lục E.

7.5 Vận chuyển và bảo quản mẫu

Mẫu được đóng gói và các phiếu mẫu của chúng cần phải được vận chuyển càng nhanh càng tốt tới phòng thử nghiệm để phân tích.

Các điều kiện vận chuyển và bảo quản cần phải tránh được tất cả mọi nhiễm bẩn của vật liệu. Nhiệt độ vận chuyển và bảo quản của mẫu cần phải được nêu ra^{[18], [20], [21]} trong báo cáo thử nghiệm.

Những điều sau đây được khuyến nghị đặc biệt:

- Tránh làm ấm mẫu trong quá trình vận chuyển đến phòng thử nghiệm và sử dụng, các hộp chứa cách nhiệt nếu có thể;
- Bảo quản mẫu ngay khi về đến phòng thử nghiệm ở nhiệt độ dưới hoặc bằng 4 °C trong chỗ tối khi cần và nếu thời gian giữa lấy mẫu và xử lý mẫu là vượt quá một vài ngày; nếu khoảng thời gian

giữa lấy mẫu và xử lý mẫu là dài hơn, thì mẫu nên được bảo quản ở -18°C , hoặc được sấy ở nhiệt độ tối đa 40°C và bảo quản trong bao bì kín khí.

- Hạn chế khoảng thời gian từ khi lấy mẫu đến phân tích phóng xạ, đặc biệt là khi nghiên cứu các nhân phóng xạ có thời gian bán rã ngắn;
- Cần phải chú ý đặc biệt trong trường hợp điều tra nhân phóng xạ bay hơi, liên kết hữu cơ hoặc rất dễ hòa tan (iod, triti, clo, v.v.) để tránh mất mát trong quá trình bảo quản mẫu;
- Tiến hành đo càng nhanh càng tốt ngay sau khi mẫu được lấy; nếu các phép thử sau đó bao gồm xác định tỷ trọng khối của các mẫu được lấy ở trạng thái tự nhiên của chúng, hoặc ngay cả khi thực hiện xác định hàm lượng nước của chúng thì cần lưu ý thêm để tránh làm nén chặt đất hoặc làm mất nước.

8 Xử lý sơ bộ các mẫu

8.1 Nguyên lý

Xử lý vật lý các mẫu phòng thử nghiệm của mẫu đất để đo nhân phóng xạ yêu cầu thực hiện các bước sấy mẫu, nghiền mẫu, rây mẫu và đồng nhất hóa mẫu.

Trước khi thực hiện bất kỳ xử lý sơ bộ mẫu, phân tích sơ bộ mẫu phòng thử nghiệm bằng đo phổ gamma có thể cho phép phát hiện các nhân phóng xạ bay hơi, và do vậy, lựa chọn được quy trình xử lý phù hợp tương thích với định lượng hoạt độ của chúng.

8.2 Thiết bị dụng cụ phòng thử nghiệm

Những thiết bị dụng cụ sau đây là cần thiết để tiến hành xử lý sơ bộ mẫu phòng thử nghiệm:

- Phòng sấy khô hoặc buồng sấy khô được thông gió với nhiệt độ $(40 \pm 5)^{\circ}\text{C}$;
- Lò sấy có lắp thông gió với nhiệt độ $(105 \pm 10)^{\circ}\text{C}$;
- Thiết bị dụng cụ dùng để làm vỡ đất cục kết hợp cùng với rây: cối và chày, máy xay nghiền hoặc tay đập;
- Rây có kích thước mắt rây 2 mm;
- Rây có kích thước mắt rây 200 μm hoặc 250 μm ;
- khay bằng nhựa hoặc kim loại có mép thành cao;
- Máy trộn hoặc bi nghiền;
- Thiết bị làm đông khô (khi phù hợp).

8.3 Quy trình

Tùy theo thành phần mẫu thử, các bước sau đây cần được thực hiện:

- Cân mẫu phòng thử nghiệm;
- Rải một lớp mỏng từ 1 cm đến 2 cm toàn bộ mẫu thử nghiệm ban đầu lên trên một vật chứa phẳng và dùng dụng cụ thích hợp làm rã mẫu bằng thủ công;
- Loại bỏ tất cả các phần thực vật còn dư lại (búi cỏ, rễ, v.v.);
- Để mẫu khô ở nhiệt độ môi trường hoặc trong một buồng được thông gió cấp nhiệt đến nhiệt độ dưới 40 °C trong 24 h đến 48 h, tùy theo lượng ẩm của mẫu;
- Đập vụn các đất cục còn lại với dụng cụ thích hợp;
- Tách đất bột mịn ra khỏi các thành phần thô bằng rây 2 mm và ghi lại khối lượng
- Sấy đất bột mịn ở nhiệt độ (105 ± 10) °C đến khối lượng không đổi. Khi đo các nhân phóng xạ bay hơi, tốt hơn là làm mẫu đông khô hoặc sấy mẫu đến nhiệt độ cố định tối đa là (40 ± 5) °C;
- Nghiền mẫu bằng cối, máy trộn hoặc bi nghiền.
- Rây bằng rây 200 μm hoặc 250 μm , sau đó đồng nhất bột mẫu thu được;
- Lặp lại các bước nghiền và rây cho tận đến khi toàn bộ mẫu đã được xử lý;
- Cân tổng số mẫu bột và các vật liệu không lọt qua rây, sau đó đổ bỏ. Ghi lại khối lượng thu được. Phần bột thu được cấu thành nên mẫu thử.

Các bước trên đây cần phải được thực hiện phù hợp theo quy trình trong TCVN 6648 (ISO 11465) về phương diện nhiệt độ sấy và kích thước hạt. Mọi cải biên đối với quy trình trên đây cần phải được biện minh và đưa vào trong báo cáo thử.

Người thao tác được cảnh báo về rủi ro của nhiễm bẩn có thể có từ môi trường phòng thử nghiệm hoặc từ việc trộn mẫu của các lớp hoặc nguồn gốc khác nhau. Khi có thể, các mẫu cần được xử lý theo mức độ tăng dần của hoạt độ.

Khi cần thu được nhanh kết quả phân tích phóng xạ, mẫu có thể được sấy trực tiếp trong lò sau đó nghiền và rây mà không cần làm khô ở nhiệt độ môi trường xung quanh.

Các phần được loại bỏ như thực vật, các thành phần thô và nước có thể được cân lên.

Khi xác định đặc tính hoạt độ phóng xạ của vật liệu chưa qua rây lớn hơn 200 μm hoặc lớn hơn 250 μm , thì cần nêu tính chất thạch học hoặc nguồn gốc nhân tạo như đá dăm dùng làm vật liệu xây dựng, các vật liệu này được nghiền để có được một bột đồng nhất cho thử nghiệm.

9 Xác định hoạt độ lắng đọng trên đất

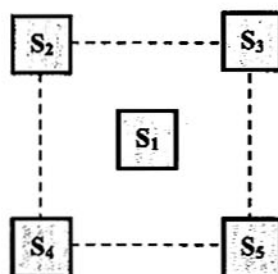
9.1 Khái quát

Nếu mục tiêu của lấy mẫu là ước lượng tổng lượng nhân phóng xạ lắng đọng trên đất, ví dụ rơi lắng phóng xạ do các khí thải phóng xạ thải ra từ các cơ sở hạt nhân hoặc từ các vụ thử hạt nhân trong khí

quyển trước đây, thì các mẫu cần được lấy từ độ sâu 5 cm và đến ít nhất 20 cm đến 30 cm, tương ứng. Chiều dày, e_i , và diện tích bề mặt, S_i , của lớp được lấy mẫu cần được ghi lại.

9.2 Xác định bằng sử dụng số liệu hoạt độ bề mặt

Một quy trình cụ thể có thể được suy luận ra từ ví dụ chung sau đây. Nó đề cập đến lấy mẫu của một ô lưới vuông bình thường mà từ đó lấy ra năm mẫu riêng lẻ để tạo nên mẫu tổ hợp. Đối với từng ô lưới, một mẫu tổ hợp được tạo thành từ 5 mẫu riêng lẻ được lấy từ trung tâm và tại bốn nút của ô lưới. Từng mẫu riêng lẻ được lấy từ một diện tích bề mặt đã biết, ví dụ sử dụng một khung mỗi cạnh 20 cm và sâu tối đa 5 cm. Xem Hình 1.



Hình 1 – Sơ đồ phác họa lưới lấy mẫu vuông thông thường và năm mẫu riêng có diện tích bề mặt đã biết

Tổng diện tích, S , tương ứng với mẫu riêng lẻ của bề mặt đất, S_i , cho 5 mẫu riêng lẻ bề mặt đất, i , được xác định bằng Công thức (1):

$$S = \sum_i S_i \quad (1)$$

Năm mẫu riêng lẻ từ cùng ô lưới được đặt vào trong một thùng chứa sạch hoặc túi nhựa. Mẫu tổ hợp tạo thành được trải ra khắp một bề mặt sạch, phẳng và trơn và được trộn kỹ bằng xẻng hoặc dụng cụ thích hợp. Trong quá trình thao tác, đất cục được đập vỡ và các thành phần thô lớn hơn 2 cm được loại bỏ ra (hoặc được thu thập riêng, tùy theo mục tiêu của nghiên cứu). Khối lượng thu được, m_{ss} , của mẫu đã sơ loại được ghi lại.

Nếu khối lượng mẫu thử, m_{ts} , đại diện cho toàn bộ mẫu được sơ loại của lớp được lấy mẫu, hoạt độ bề mặt, A_s , được tính từ hoạt độ trên đơn vị khối lượng, a , bằng Công thức (2):

$$A_s = a \cdot \frac{m_{ts}}{S} \quad (2)$$

Có thể sử dụng kỹ thuật chia tư (xem TCVN 6647 (ISO 11464) để phân chia mẫu phòng thử nghiệm để thu được 1 kg chất khô. Sau đó mẫu thử đại diện cho phần khối lượng, m'_{ss}/m_{ss} , của mẫu đã sơ loại và hoạt độ bề mặt được tính theo Công thức (3):

$$A_s = a \cdot \frac{m_{ts}}{S} \cdot \frac{m_{ss}}{m'_{ss}} \quad (3)$$

9.3 Xác định bằng phép tích hợp số liệu hoạt độ phẫu diện đất

Thao tác này liên quan đến lấy mẫu khắp toàn bộ diện tích bị ảnh hưởng bởi sự lắng đọng để xác định nhiễm bẩn phóng xạ trên bề mặt và ở độ sâu. Lớp bề mặt được lấy mẫu đến độ sâu tối đa 5 cm và các lớp ở bên dưới được lấy mẫu theo các phần 10 cm, hoặc tại mỗi một sự thay đổi trong tầng đất cho đến khi nhân phóng xạ được nghiên cứu là không còn phát hiện được.

Hoạt độ bề mặt, A_s , được tính từ các hoạt độ trên đơn vị khối lượng, a_j , khắp một phẫu diện đất có j lớp theo Công thức (4):

$$A_s = \sum_j a_j \cdot \frac{m_{ss,j}}{S} \quad (4)$$

Có thể sử dụng kỹ thuật chia tư (xem TCVN 6647 (ISO 11464) để phân chia mẫu phòng thử nghiệm để thu được 1 kg chất khô. Sau đó mẫu thử đại diện cho phần khối lượng, m'_{ss}/m_{ss} , của mẫu đã sơ loại và hoạt độ bề mặt được tính theo Công thức (5):

$$A_s = \sum_j a_j \cdot \frac{m_{ss,j}}{S} \cdot \frac{m'_{ss,j}}{m_{ss,j}} \quad (5)$$

10 Thông tin được ghi lại

Tất cả các bước và quy trình được thực hiện để thiết lập hoạt độ phóng xạ của mẫu đất cần phải truy nguyên được hoàn toàn như quy định trong TCVN ISO/IEC 17025. Điều này được ngụ ý là một bộ hồ sơ hoàn chỉnh về chiến lược lấy mẫu, kế hoạch được chọn, các thao tác lấy mẫu được thực hiện và quy trình chuẩn bị mẫu.

Các phiếu chi tiết hóa các bước lấy mẫu và thực hiện trong phòng thử nghiệm cần được ghi lại. Mỗi hồ sơ như vậy cần được ghi ngày tháng và được người chịu trách nhiệm ký để chứng thực tính đúng đắn của các kết quả. Mọi thông tin liên quan được ghi lại trong quá trình thực hiện các bước khác nhau như được mô tả trong tiêu chuẩn này mà có thể gây ảnh hưởng đến kết quả thì cần phải được đề cập đến trong báo cáo thử nghiệm cuối cùng.

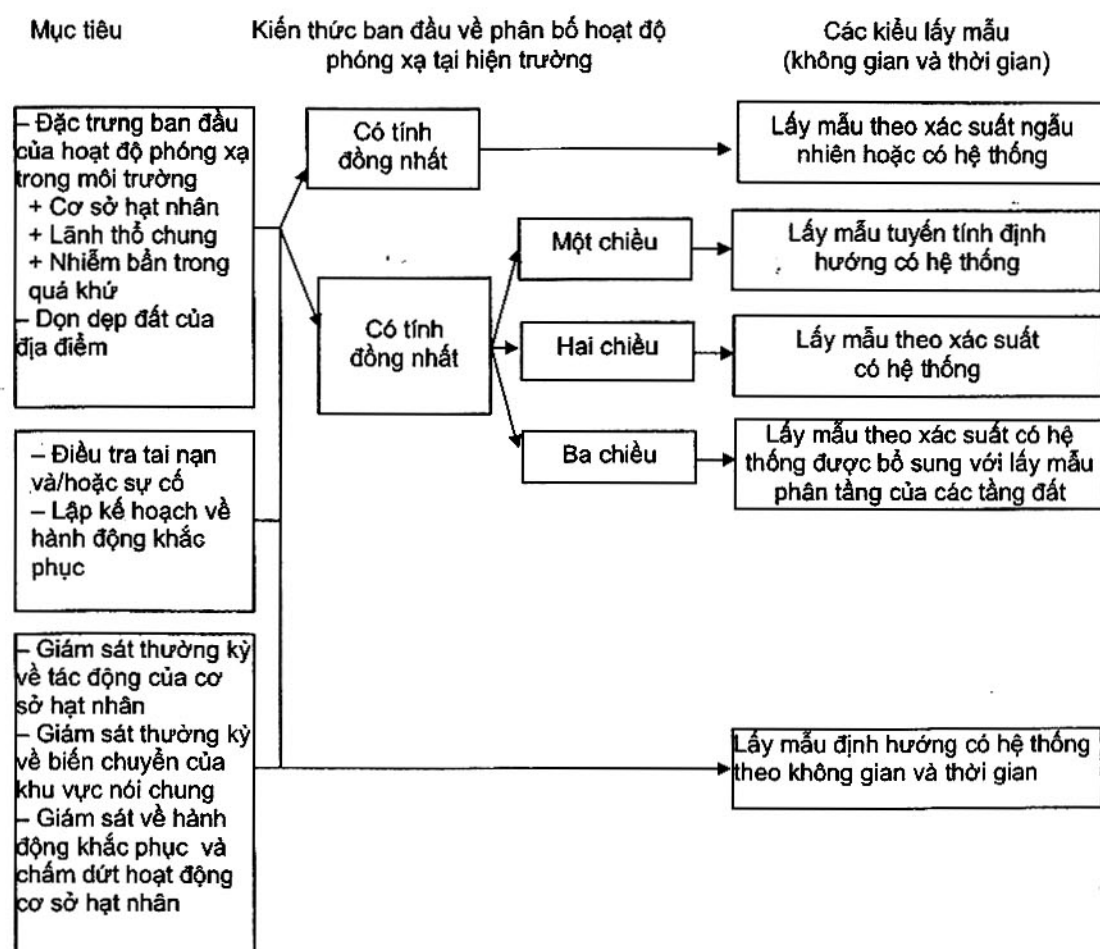
Hồ sơ về tất cả thông tin liên quan với phương tiện dụng cụ đo cần cho quá trình khẳng định kết quả đo cần được lưu giữ. Các hồ sơ này cần phải chứng tỏ rằng mỗi hạng mục của phương tiện dụng cụ đo (cân, nhiệt độ lò sấy, v.v) thỏa mãn các yêu cầu đo lường qui định đối với phương tiện dụng cụ đo. Các chứng chỉ hiệu chuẩn hoặc báo cáo kiểm định và các thông tin liên quan khác cần phải có.

Phụ lục A

(Tham khảo)

**Lựa chọn chiến lược lấy mẫu theo các mục tiêu và đặc tính
phóng xạ học của địa điểm và khu vực lấy mẫu**

Xem Hình A.1.



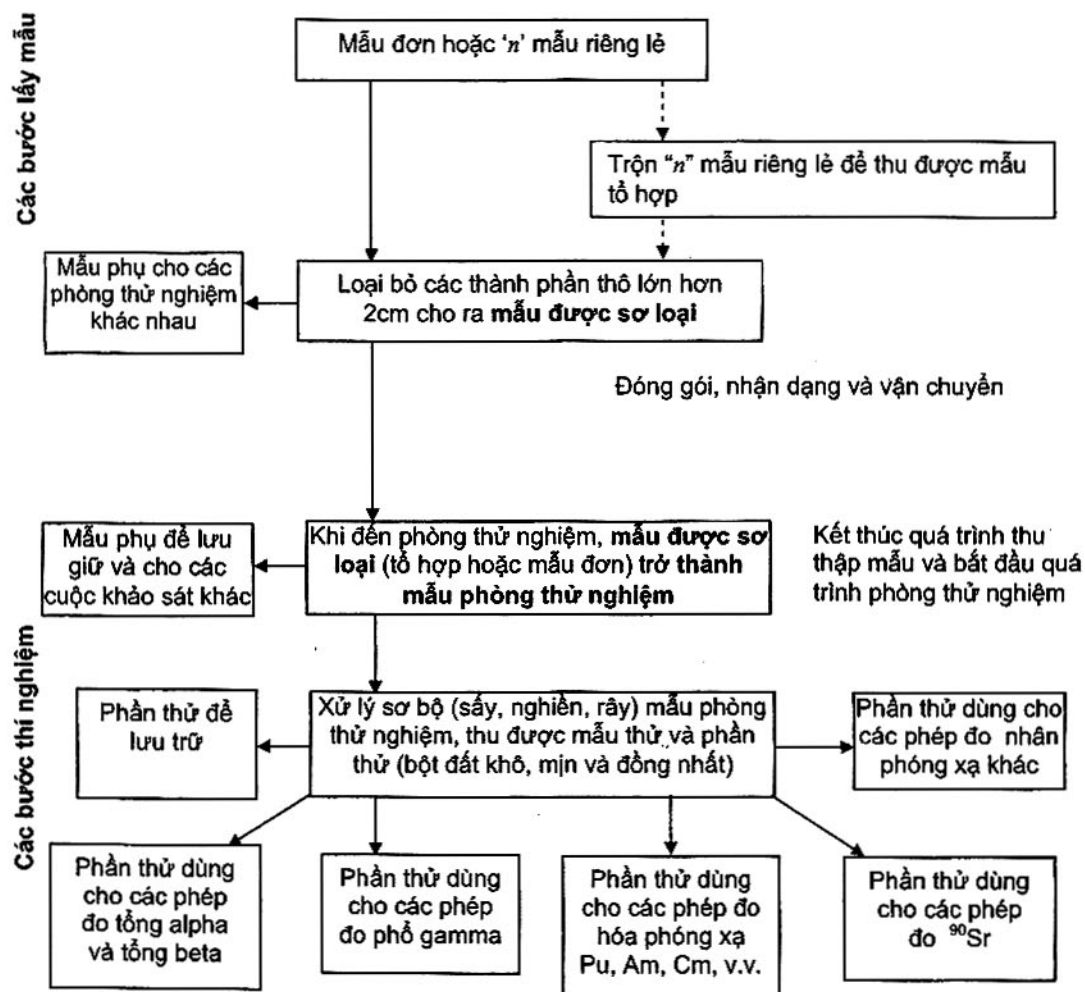
Hình A.1

Phụ lục B

(Tham khảo)

Sơ đồ biến chuyển của các đặc tính mẫu từ địa điểm lấy mẫu đến phòng thử nghiệm

Xem Hình B.1



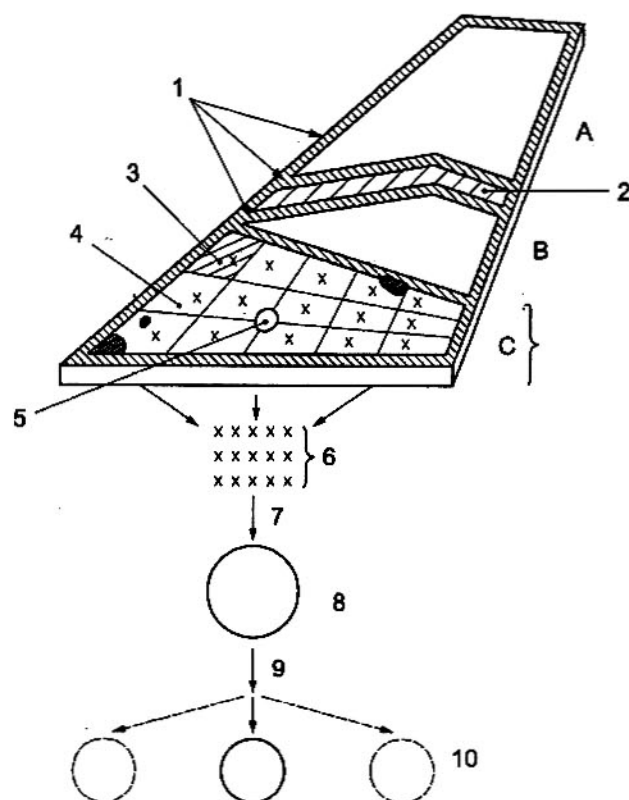
Hình B.1

Phụ lục C

(Tham khảo)

Ví dụ về kế hoạch lấy mẫu cho một địa điểm được chia thành ba khu vực lấy mẫu (A, B, C)

Xem Hình C.1.



CHÚ DẪN

- | | |
|---|--------------------------------------|
| 1 Ranh giới của vùng không được lấy mẫu | 6 Mẫu tổ hợp của n mẫu riêng lẻ |
| 2 Vùng không được lấy mẫu quá nhỏ | 7 Trộn và loại bỏ các thành phần thô |
| 3 Đơn vị lấy mẫu | 8 Mẫu tổ hợp được sơ loại |
| 4 Mẫu | 9 Mẫu phụ |
| 5 Các điểm không được lấy mẫu: điểm quá thấp, đá trồi lên mặt đất | 10 Mẫu phòng thử nghiệm |
- A, B, C là các khu vực lấy mẫu

Hình C.1

Phụ lục D

(Tham khảo)

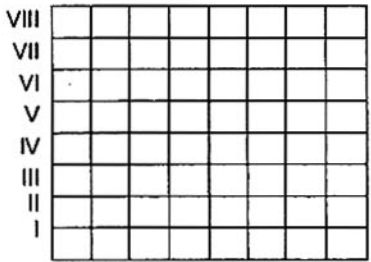
Ví dụ về hồ sơ lấy mẫu cho một mẫu đơn/mẫu tổ hợp

PHIẾU MẪU

Nhận dạng mẫu:	Khu vực lấy mẫu:	Đơn vị lấy mẫu:
Người lấy mẫu:.....	Ngày tháng:	Điều kiện thời tiết
Khách hàng:.....		

ĐẶC TÍNH CỦA ĐƠN VỊ LẤY MẪU					CÁC ĐẶC TÍNH CỦA MẪU
					Số của các mẫu riêng lẻ
Bản đồ địa hình đối chiếu:		Tình trạng địa hình:			Độ sâu: Chiều dày ^{a)} :
Mẫu riêng lẻ	1	2	3	4.....	
Hệ tọa độ Lambert	X:	X:	X:	X:	Diện tích bề mặt ^{a)} , S:
	Y:	Y:	Y:	Y:	Khối lượng ^{a)} , m _{ss} :
	Z:	Z:	Z:	Z:	Khối lượng ^{a)} , m' _{ss} :

^{a)} Được điền khi cần

BẢN CHẤT CỦA KHU VỰC LẤY MẪU		BẮC
Sử dụng đất:	VỊ TRÍ CỦA MẪU RIÊNG LẺ ⊕	
QUAN SÁT		
		Lưới cơ bản:.....x.....mét

ĐẶC TÍNH CỦA MẪU

Suất liệu bề mặt	Các yêu cầu đặc biệt cần để thao tác	Màu sắc	Kết cấu	Các thành phần thô (%)	Các thành phần thô (tự nhiên)	Sản phẩm hữu cơ	Loại tầng đất

THEO DÕI (PHÒNG THÍ NGHIỆM)

Tìm các nhân phóng xạ sau:

THÔNG TIN BỔ SUNG

Mô tả các phẫu diện thổ nhưỡng

Phân tích thổ nhưỡng lý-hóa

Thông tin khác

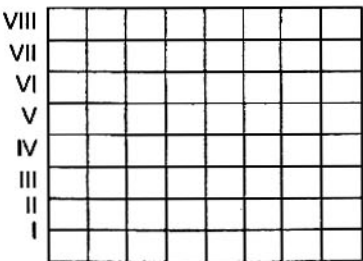
Phụ lục E

(Tham khảo)

Ví dụ về hồ sơ cho một mẫu phẫu diện đất với mô tả đất

PHIẾU MẪU

Nhận dạng mẫu:	Khu vực lấy mẫu:	Đơn vị lấy mẫu:
Người lấy mẫu:.....	Ngày tháng:	Điều kiện thời tiết
Khách hàng:.....		

ĐẶC TÍNH CỦA KHU VỰC LẤY MẪU		MẪU HOẶC LOẠT MẪU
Bản đồ địa hình đối chiếu:	Tình trạng địa hình:	Độ sâu: Chiều dày ^{a)} , e :
Hệ tọa độ Lambert	X: Sử dụng đất:	Diện tích bề mặt ^{a)} , S :
	Y:	Khối lượng ^{a)} , m_{ss} :
	Z:	Khối lượng ^{a)} , m'_{ss} :
^{a)} Được điền khi cần		
BẢN CHẤT TỰ NHIÊN CỦA KHU VỰC		BẮC
Mức độ tác động của con người	- Lâu dài - Tạm thời	VỊ TRÍ LẤY MẪU ⊕
QUAN SÁT		
		Lưới cơ bản:.....x.....mét

ĐẶC TÍNH CỦA MẪU ĐƯỢC LẤY

Số loại	Độ sâu	Màu sắc	Kết cấu	Thành phần thô (%)	Thành phần thô (tự nhiên)	Sản phẩm hữu cơ	Mức độ phủ dưỡng	Loại tầng đất

THEO DÕI (PHÒNG THÍ NGHIỆM)

Tìm các nguyên tố sau đây:

THÔNG TIN BỔ SUNG

Mô tả các phẫu diện thổ nhưỡng

Phân tích thổ nhưỡng lý-hóa

Thông tin khác

MÔ TẢ ĐẤT

Số hồ sơ:

[illegible]

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] MERIWETHER J.R., BURNS S.F. and BECK J.N. Evaluation of soil radioactivities using pedologically based sampling techniques. Health Phys. 1995, 3 pp. 406–409
- [2] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY 1989. Measurement of Radionuclides in Food and the Environment. Technical Report Series, No. 295. Vienna
- [3] IPSN, 2000. Guide méthodologique. Gestion des sites industriels potentiellement contaminés par des substances radioactives
- [4] UNE 73311-1, 2002. Procedimiento de toma de muestras para la determinación de la radioactividad ambiental — Parte 1: Suelos, capa superficial
- [5] AKU. 1999. Recommendations for the surveillance of environmental radioactivity (in German), Loseblattsammlung des Arbeitskreises Umweltüberwachung (AKU) des Fachverbandes für Strahlenschutz e.V., November 1999, Winter M., Narrog J., Kukla W., Vilgis M. (eds.) ISSN 1013-4506
- [6] TCVN 7538-1 (ISO 10381-1), *Chất lượng đất – Lấy mẫu – Phần 1: Hướng dẫn lập chương trình lấy mẫu.*
- [7] TCVN 7538-4 (ISO 10381-4), *Chất lượng đất – Lấy mẫu - Phần 4: Hướng dẫn quy trình điều tra các vùng tự nhiên, bán tự nhiên và vùng canh tác*
- [8] TCVN 7538-5 (ISO 10381-5), *Chất lượng đất – Lấy mẫu – Phần 5: Hướng dẫn quy trình điều tra các vùng đô thị và vùng công nghiệp liên quan đến nhiễm bẩn đất.*
- [9] RICHARD O.G., 1987. Statistical Methods for Environmental Pollution Monitoring, Van Nostrand Reinhold, New York
- [10] SCHEFFER, F. and SCHACHTSCHNABEL, P, 1998. Lehrbuch der Bodenkunde, 14, neu bearbeitete und erweiterte Auflage, Ferdinand Enke Verlag
- [11] NUREG – 1575, EPA 402-R-97-106, DOE/EH-0624, 2000. Multi-Agency Radiation Survey and Site Investigation Manual (MARSSIM)
- [12] CEEM Comparative Evaluation of European Methods for Sampling and Sample Preparation of Soils. Sci. Total Environ. 2001, 264 (1-2)
- [13] MUNSELL Soil Color Charts. GretagMacbeth, New York, 2000
- [14] PORTA J., et al. 1994. Edafología para la agricultura y el medio ambiente, Ed. Mundi-Prensa, Madrid
- [15] DUCHAUFOUR Ph., 1995. Abrégé de pédologie, sol, végétation, environnement, MASSON (Paris)
- [16] Soil Survey Staff, 1975. Soil Taxonomy. A Basic System of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Surveys, USDA, Handbook No. 436

- [17] ASTM C998-90, 2005 revision. Standard Practice for Sampling Surface Soil for Radionuclides
 - [18] NF M 60-790-2, Mesure de la radioactivité dans l'environnement-Sol — Partie 2 : Guide pour la sélection des zones de prélèvement, l'échantillonnage, le transport et la conservation des échantillons de sol (Measurement of radioactivity in the environment-Soil — Part 2 : Guide on selection of sampling zones, soil sampling, transport and preservation of soil samples), 1998
 - [19] TCVN 6647 (ISO 11464), *Chất lượng đất – Xử lý sơ bộ mẫu để phân tích lý hóa.*
 - [20] UNE 73311-5, 2002. Procedimiento para la conservación y preparación de muestras de suelo para la determinación de radioactividad ambiental
 - [21] HASL – 300, 1997. *The Procedures Manual of the Environmental Measurements Laboratory. U.S. Department of Energy.* 28th Edition
 - [22] TCVN 6648 (ISO 11465), *Chất lượng đất – Xác định chất khô và hàm lượng nước theo khối lượng – Phương pháp khối lượng.*
 - [23] TCVN 7538-2 (ISO 10381-2), *Chất lượng đất – Lấy mẫu – Phần 2: Hướng dẫn kỹ thuật lấy mẫu*
 - [24] ISO 18589-7, Measurement of radioactivity in the environment — Soil — Part 7: In situ measurement of gamma-emitting radionuclides
-