



CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

QCVN:2022/BKHCN

**QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA
QUẢN LÝ CHẤT THẢI
CÓ CHỨA NHÂN PHÓNG XẠ TỰ NHIÊN (NORM)**

*National technical regulation
on management of naturally occurring radioactive material waste*

HÀ NỘI - 2022

Lời nói đầu

QCVN:2022/BKHCN do Cục An toàn
bức xạ và hạt nhân xây dựng, Bộ Khoa học và
Công nghệ ban hành kèm theo Thông tư số
...../2022/TT-BKHCN ngày..... tháng.....năm
2022 của Bộ trưởng Bộ Khoa học và Công nghệ.

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA
QUẢN LÝ CHẤT THẢI CÓ CHỨA NHÂN PHÓNG XẠ TỰ NHIÊN (NORM)
National technical regulation
on management of naturally occurring radioactive material waste

1. QUY ĐỊNH CHUNG

1.1. Phạm vi điều chỉnh

Quy chuẩn kỹ thuật này quy định về yêu cầu bảo đảm an toàn bức xạ, yêu cầu kỹ thuật đối với hoạt động quản lý chất thải có chứa nhân phóng xạ tự nhiên (sau đây gọi tắt là chất thải NORM) phát sinh từ các hoạt động khai thác, chế biến quặng phóng xạ bao gồm: quặng Urani, quặng Thori, đất hiếm, sa khoáng titan và ngành công nghiệp liên quan theo danh mục được đưa ra tại Phụ lục I của Quy chuẩn kỹ thuật này.

1.2. Đối tượng áp dụng

Quy chuẩn kỹ thuật này áp dụng đối với:

1.2.1. Tổ chức, cá nhân trong và ngoài nước có hoạt động làm phát sinh chất thải NORM trên lãnh thổ Việt Nam (sau đây gọi tắt là chủ nguồn chất thải).

1.2.2. Tổ chức, cá nhân làm công tác xử lý, vận chuyển và lưu giữ chất thải NORM mà không phải là chủ nguồn chất thải (sau đây gọi tắt là cơ sở xử lý, lưu giữ).

1.2.3. Cơ quan quản lý nhà nước và tổ chức, cá nhân khác có liên quan.

1.3. Giải thích từ ngữ

Trong Quy chuẩn kỹ thuật này, các từ ngữ dưới đây được hiểu như sau:

1.3.1. Chất thải chứa nhân phóng xạ tự nhiên (Naturally occurring radioactive material waste) là chất thải có các chứa nhân phóng xạ có nguồn gốc tự nhiên, bao gồm K-40 và các nhân phóng xạ nằm trong chuỗi phóng xạ tự nhiên của Urani và Thori, phát sinh từ hoạt động khai thác, chế biến quặng phóng xạ.

1.3.2. Quặng đuôi (Tailings) là vật chất có chứa nhân phóng xạ tự nhiên, được thải ra trong quá trình chế biến khoáng sản dưới dạng rắn hoặc bùn, trong đó phần rắn là các hạt rắn còn lại sau khi thu hồi các khoáng có ích từ khoáng sản nguyên khai, phần bùn là hỗn hợp chất rắn và nước thải có chứa các hoá chất hoà tan sau quá trình chế biến khoáng sản.

1.3.3. Lớp cặn thải (Scale deposits) là chất thải có chứa nhân phóng xạ tự nhiên, đóng thành lớp dạng rắn bên trong thành đường ống, thùng lò hoặc thiết bị của cơ sở chế biến quặng phóng xạ hoặc quá trình xử lý chất thải NORM.

1.3.4. Bùn thải (Sludge) là chất thải có chứa nhân phóng xạ tự nhiên, dạng rắn hoặc sệt, được thải ra từ quá trình chế biến quặng phóng xạ hoặc quá trình xử lý chất thải NORM.

1.3.5. Hồ chứa quặng đuôi (Tailings dam) là một công trình gồm hồ chứa (sau đây gọi là hồ thải) hoặc bãi chứa (sau đây gọi là bãi thải) quặng đuôi, thiết bị và các công trình phụ trợ kèm theo (nếu có) được thiết kế, xây dựng để lưu giữ quặng đuôi tạm thời hoặc vĩnh viễn.

1.3.6. Cơ sở lưu giữ chất thải NORM (NORM waste storage facility) là cơ sở được thiết kế để lưu giữ chất thải NORM nhằm bảo đảm an toàn bức xạ đối với con người và ngăn chặn sự phát tán nhân phóng xạ tự nhiên vào môi trường. Cơ sở lưu giữ chất thải NORM có thể là hồ chứa quặng đuôi, bãi chứa, bể chứa, hoặc kho chứa.

1.3.7. Quản lý chất thải NORM (NORM waste management) là hoạt động thu gom, phân loại, xử lý và lưu giữ chất thải NORM.

1.3.8. Mức liều hiệu dụng tiềm năng (Potential effective dose) là mức liều hiệu dụng lớn nhất mà một nhân viên có thể nhận được trong quá trình tham gia vào hoạt động quản lý chất thải NORM hoặc là mức liều hiệu dụng lớn nhất mà công chúng có thể nhận được do chất thải NORM gây ra (không bao gồm đóng góp từ phóng xạ tự nhiên).

1.3.9. Mức thanh lý (Clearance level) là giá trị nồng độ hoạt độ của K-40 và mỗi nhân phóng xạ tự nhiên nằm trong chuỗi phóng xạ tự nhiên của Urani và Thori được quy định bởi cơ quan quản lý nhà nước về an toàn bức xạ mà khi chất thải chứa các nhân phóng xạ đó có nồng độ hoạt độ nhỏ hơn hoặc bằng giá trị đó sẽ được coi là không gây nguy hại bức xạ đối với con người và môi trường và được quản lý như chất thải không phóng xạ.

1.4. Phân loại chất thải NORM

Chất thải NORM được phân loại dựa trên giá trị nồng độ hoạt độ của các nhân phóng xạ tự nhiên có trong chất thải NORM và mức liều hiệu dụng tiềm năng một nhân viên hoặc thành viên công chúng nhận được trong một năm do chất thải NORM gây ra.

Chất thải NORM được phân thành 03 loại là chất thải loại A, B hoặc C như sau:

1.4.1. Chất thải loại A là chất thải NORM:

- a) Có nồng độ hoạt độ của nhân phóng xạ tự nhiên trong chuỗi phân rã phóng xạ của Urani (hoặc Thori) lớn hơn 1 Bq/g hoặc nồng độ hoạt độ của K-40 lớn hơn 10 Bq/g, và
- b) Có khả năng gây ra mức liều hiệu dụng tiềm năng cho nhân viên hoặc công chúng trong một năm lớn hơn 1 mSv/năm.

1.4.2. Chất thải loại B là chất thải NORM:

- a) Có nồng độ hoạt độ của nhân phóng xạ tự nhiên trong chuỗi phân rã phóng xạ của Urani (hoặc Thori) lớn hơn 1 Bq/g hoặc nồng độ hoạt độ của K-40 lớn hơn 10 Bq/g, và
- b) Có khả năng gây ra mức liều hiệu dụng tiềm năng cho nhân viên hoặc công chúng trong một năm nhỏ hơn hoặc bằng 1 mSv/năm.

1.4.3. Chất thải loại C là chất thải có chứa các nhân phóng xạ tự nhiên nằm trong chuỗi phân rã phóng xạ tự nhiên của Urani và Thori với mức nồng độ hoạt độ nhỏ hơn hoặc bằng 1 Bq/g và nồng độ hoạt độ của K-40 nhỏ hơn hoặc bằng 10 Bq/g. Chất thải loại C được quản lý như chất thải không có phóng xạ.

2. QUY ĐỊNH VỀ XÁC ĐỊNH NỒNG ĐỘ HOẠT ĐỘ VÀ MỨC LIỀU HIỆU DỤNG TIỀM NĂNG

2.1. Phương pháp lấy mẫu và xác định nồng độ hoạt độ của nhân phóng xạ tự nhiên trong chất thải NORM

2.1.1. Việc lấy mẫu và xử lý sơ bộ mẫu để xác định nồng độ hoạt độ của nhân phóng xạ tự nhiên trong chất thải NORM dạng rắn thực hiện theo hướng dẫn sau đây:

- a) 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.
- b) TCVN 7944:2008 (ISO 2889:1975): Các nguyên tắc chung về lấy mẫu phóng xạ trong không khí.

2.1.2. Phân tích nồng độ hoạt độ của nhân phóng xạ tự nhiên trong chất thải NORM dạng rắn thực hiện theo một trong các hướng dẫn sau đây:

- a) TCVN 12886:2020: Đất, đá, quặng urani - Xác định hàm lượng urani, thori - phương pháp khối phổ plasma cảm ứng (ICP-MS); TCVN 12887:2020: Đất, đá, quặng đất hiếm - Xác định hàm lượng các nguyên tố đất hiếm - Phương pháp khối phổ plasma cảm ứng (ICP-MS);

QCVN xx/20xx/BKHCN

b) TCVN 10758-3:2016 (ISO 18589-3:2015), Phần 3: Phương pháp thử các nhân phóng xạ phát gamma bằng đo phổ gamma;

c) TCVN 12297:2018 về Điều tra, đánh giá địa chất môi trường - Quy trình thành lập bộ bản đồ môi trường phóng xạ tự nhiên.

2.2. Xác định mức liều hiệu dụng tiềm năng

2.2.1. Việc xác định mức liều hiệu dụng tiềm năng của nhân viên hoặc công chúng nhận được trong một năm do chất thải NORM gây ra phải tính đến sự đóng góp từ các con đường chiếu xạ sau đây:

a) Chiếu xạ ngoài từ bức xạ gamma;

b) Chiếu xạ trong do chất thải NORM dạng bụi hoặc hạt mịn đi vào cơ thể thông qua con đường ăn uống hoặc hít thở;

c) Chiếu xạ trong do khí Radon-222 và các nhân phóng xạ con cháu của Radon-222.

2.2.2. Mức liều hiệu dụng tiềm năng của nhân viên hoặc công chúng nhận được trong một năm do chất thải NORM gây ra được xác định theo hướng dẫn nêu tại Phụ lục II của Quy chuẩn kỹ thuật này.

2.2.3. Phương pháp đo gamma thực hiện theo hướng dẫn nêu tại TCVN 9414:2012: Điều tra, đánh giá địa chất môi trường - Phương pháp gamma.

2.2.4. Phương pháp đo nồng độ hoạt độ của Radon-222 trong không khí thực hiện theo một trong các hướng dẫn sau đây:

a) TCVN 11433:2016 (ISO 16641:2014), Phương pháp đo tích lũy để xác định nồng độ hoạt độ trung bình sử dụng các detector vết hạt nhân trạng thái rắn thụ động;

b) TCVN 10759-2:2016 (ISO 11665-2:2012), Phần 2: Phương pháp đo tích hợp để xác định nồng độ năng lượng alpha tiềm tàng trung bình của sản phẩm phân rã ngắn;

c) TCVN 10759-3:2016 (ISO 11665-3:2012), Phần 3: Phương pháp đo điểm để xác định nồng độ năng lượng alpha tiềm tàng của sản phẩm phân rã sống ngắn;

d) TCVN 10759-4:2016 (ISO 11665-4:2012), Phần 4: Phương pháp đo tích hợp để xác định nồng độ hoạt độ trung bình với việc lấy mẫu thụ động và phân tích trễ;

đ) TCVN 10759-5:2016 (ISO 11665-5:2012), Phần 5: Phương pháp đo liên tục để xác định nồng độ hoạt độ.

3. BIỆN PHÁP QUẢN LÝ CHẤT THẢI NORM

3.1. Quy định chung về bảo đảm an toàn bức xạ

Hoạt động quản lý chất thải NORM (thu gom, xử lý, điều kiện hóa và lưu giữ) phải bảo đảm an toàn bức xạ theo quy định tại Thông tư số 19/2012/TT-BKHCN ngày 18/11/2012 của Bộ Khoa học và Công nghệ quy định về kiểm soát và bảo đảm an toàn bức xạ trong chiếu xạ nghề nghiệp và chiếu xạ công chúng đối.

3.2. Quản lý quặng đuôi

Quặng đuôi phát sinh từ hoạt động khai thác, chế biến quặng phóng xạ phải được quản lý theo quy định nêu tại Thông tư số 41/2020/TT-BCT ngày 30/11/2020 của Bộ Công thương quy định về quản lý vận hành hồ chứa quặng đuôi trong hoạt động khai thác, chế biến khoáng sản và các quy chuẩn kỹ thuật, tiêu chuẩn quốc gia hoặc tiêu chuẩn quốc tế có liên quan khác.

3.3. Quản lý chất thải NORM dạng lỏng

3.3.1. Chất thải NORM dạng lỏng phải được thu gom, xử lý và bảo đảm nồng độ hoạt độ trong chất thải sau khi xử lý của các nhân phóng xạ nằm trong chuỗi phân rã phóng xạ tự nhiên của Urani và Thori nhỏ hơn hoặc bằng 1 Bq/g và nồng độ hoạt độ của K-40 nhỏ hơn hoặc bằng 10 Bq/g.

3.3.2. Chất thải NORM dạng lỏng có thể được xử lý theo một hoặc một vài biện pháp kỹ thuật sau: Bốc hơi, lọc, trao đổi ion, kết tủa hoặc keo tụ, thẩm thấu, ép khung bản v.v. và phải bảo đảm:

- a) Phương pháp xử lý phù hợp với đặc tính của chất thải NORM dạng lỏng;
- b) Các thành phần chất thải thứ cấp như bùn thải, cặn thải v.v. phát sinh từ quá trình xử lý chất thải NORM dạng lỏng phải được xử lý và điều kiện hóa theo quy định về quản lý chất thải NORM dạng rắn nêu tại Mục 3.4 của Quy chuẩn kỹ thuật này.

3.4. Quản lý chất thải NORM dạng rắn

3.4.1. Thu gom và xử lý chất thải NORM dạng rắn

a) Chất thải NORM dạng rắn phải được thu gom, phân tách khỏi chất thải không phóng xạ. Việc phân tách chất thải NORM dạng rắn dựa trên đặc tính vật lý, hoá học, phóng xạ và có tính đến phương pháp xử lý và khả năng làm phát sinh chất thải thứ cấp sau xử lý.

b) Chất thải NORM dạng rắn có thể nén hoặc ép để giảm thể tích nếu xác định là loại chất thải có thể nén, ép được và bảo đảm:

QCVN xx/20xx/BKHCN

- Chất thải phải được làm khô trước khi nén, ép;
- Chất thải không chứa thành phần có thể gây phản ứng hóa học hoặc làm hỏng kiện chất thải khi điều kiện hoá.

c) Chất thải NORM dạng rắn có thể được đốt nếu xác định là loại chất thải có thể đốt được và bảo đảm:

- Có công nghệ đốt kiểm soát được việc đốt cháy hoàn toàn các thành phần ẩm ướt, dầu, chất hữu cơ, ...;
- Xử lý khí thải đạt mức cho phép thải ra môi trường theo các quy chuẩn kỹ thuật, tiêu chuẩn quốc gia hoặc tiêu chuẩn quốc tế có liên quan khác;
- Các thành phần chất thải thứ cấp như tro, nhựa, ... phải được xử lý và điều kiện hoá theo quy định nêu tại mục 3.4.2 của Quy chuẩn kỹ thuật này.

c) Bụi chứa nhân phóng xạ tự nhiên phải được thu gom, xử lý để điều kiện hoá theo quy định nêu tại Mục 3.4.1 và Mục 3.4.2 của Quy chuẩn kỹ thuật này.

3.4.2. Điều kiện hoá

a) Chất thải dạng rắn sau khi xử lý có thể áp dụng phương pháp cố định hoá bằng cách trộn lẫn chất thải dạng rắn đã được xử lý trong một khối chất (như xi măng hoá với hàm lượng xi măng tối thiểu 20%, bitum hoá, polyme hoá...) sau đó đóng gói thành kiện chất thải điều kiện hoá.

b) Kiện chất thải điều kiện hoá phải đảm bảo các yêu cầu sau:

Mỗi kiện chất thải phóng xạ điều kiện hoá phải gắn dấu hiệu cảnh báo bức xạ, được dán nhãn và lập thành phiếu lưu trong hồ sơ kho lưu giữ bảo đảm cho việc quản lý lâu dài và dễ dàng tiếp cận. Nhãn trên kiện chất thải phóng xạ điều kiện hoá phải gồm các thông tin sau:

- Số nhận dạng của kiện;
- Thể tích và trọng lượng của kiện;
- Suất liều bức xạ cực đại tại bề mặt và cách bề mặt kiện 1 mét; mức nhiễm bẩn bề mặt kiện; ngày tháng năm đo;
- Thông tin về nguồn gốc phát sinh chất thải NORM và loại nhân phóng xạ có trong chất thải NORM.

3.4.3. Lưu giữ chất thải NORM dạng rắn

Chất thải NORM dạng rắn sau khi điều kiện hoá phải được lưu giữ theo một trong các biện pháp sau đây

a) Trường hợp lưu giữ chất thải tại hồ chứa hoặc bãi chứa: phải bảo đảm quy định nêu tại Mục 3.2 và theo nguyên tắc chất thải có nồng độ hoạt độ cao hơn

phải đặt ở giữa hồ chứa quặng đuôi. Riêng chất thải NORM dạng rắn thu được từ hoạt động khai thác, chế biến san khoáng có thể đưa vào đáy moong khai trường.

b) Trường hợp lưu giữ chất thải bằng bể chứa, phải bảo đảm các yêu cầu sau:

- Bể chứa gồm ba dạng: Chìm dưới mặt đất, nửa chìm nửa nổi và nổi trên mặt đất.

- Vách và đáy bằng bê tông chống thấm, kết cấu cốt thép bền vững (bổ sung hệ khung dầm để tăng cường kết cấu chịu lực nếu cần thiết) đặt trên nền đất được gia cố (bổ sung đóng cọc nếu nền đất yếu) để bảo đảm tránh sụt lún gây nứt gãy, rò rỉ, thẩm thấu theo đúng quy chuẩn kỹ thuật, tiêu chuẩn về xây dựng.

- Xung quanh vách (phần chìm dưới mặt đất) và dưới đáy bể có bổ sung lớp lót chống thấm ít nhất gồm một trong các vật liệu sau: Lớp đất sét có hệ số thấm $K \leq 10^{-7}$ cm/s được đầm nén chặt với bề dày ≥ 60 (sáu mươi) cm; màng HDPE (High Density Polyethylen) hoặc nhựa tổng hợp PVC, cao su butila, cao su tổng hợp neopren hoặc vật liệu tương đương với chiều dày ≥ 02 (hai) mm.

- Có mái che kín nắng, mưa cho toàn bộ mặt bể và biện pháp hạn chế gió trực tiếp vào trong bể trong thời gian sử dụng cho đến khi đóng bể.

- Trường hợp bể được thiết kế dạng chìm hoặc nửa chìm nửa nổi: sau khi đầy, phải đóng bể bằng nắp bằng bê tông chống thấm, kết cấu cốt thép bền vững theo đúng quy định tại các quy chuẩn kỹ thuật, tiêu chuẩn về xây dựng; nắp phải phủ kín toàn bộ bề mặt bể bảo đảm tuyệt đối không để nước rò rỉ, thẩm thấu; nắp bể có bổ sung lớp lót chống thấm ít nhất gồm một trong các vật liệu sau: Lớp đất sét có hệ số thấm $K \leq 10^{-7}$ cm/s được đầm nén chặt với bề dày ≥ 60 (sáu mươi) cm; màng HDPE (High Density Polyethylen) hoặc nhựa tổng hợp PVC, cao su butila, cao su tổng hợp neopren hoặc vật liệu tương đương với chiều dày ≥ 02 (hai) mm.

c) Trường hợp lưu giữ chất thải trong kho chứa, phải bảo đảm:

- Điều kiện về an toàn bức xạ đối với kho chứa theo quy định tại Thông tư 19/2012/TT-BKHCN ngày 18/11/2012 của Bộ Khoa học và Công nghệ quy định về kiểm soát và bảo đảm an toàn bức xạ trong chiếu xạ nghề nghiệp và chiếu xạ công chúng.

- Nền của kho bằng bê tông chống thấm có độ dày cần thiết để ngăn chặn rò rỉ nhân phóng xạ ra ngoài môi trường;

QCVN xx/20xx/BKHCN

- Các vách tường ngăn và tường kho phải được tính toán đủ độ dày để hạn chế liều chiếu ngoài đối với nhân viên làm việc tại khu lưu giữ;
- Có mái che kín nắng, mưa cho toàn bộ mặt kho lưu giữ và biện pháp hạn chế gió trực tiếp vào trong kho;
- Có hệ thống thông khí để tránh tích tụ khí radon, thoron.

d) Trường hợp lưu giữ tại kho lưu giữ chất thải phóng xạ: phải bảo đảm quy định nêu tại Thông tư số 22/2014/TT-BKHCN ngày 25/8/2012 của Bộ Khoa học và Công nghệ quy định về quản lý chất thải phóng xạ và nguồn phóng xạ đã qua sử dụng.

3.4.4. Cơ sở lưu giữ chất thải NORM dạng rắn

a) Địa điểm khu vực xử lý và lưu giữ chất thải NORM phải cách xa khu vực làm việc, khu vực có đông người qua lại, khu vực bảo quản chất nguy hiểm khác.

b) Thiết kế và xây dựng cơ sở lưu giữ phải bảo đảm suất liều bức xạ, mức rò chất phóng xạ ra môi trường ở mức thấp nhất có thể; bảo đảm tổng liều bức xạ cá nhân đối với nhân viên bức xạ không vượt quá 3/10 giá trị giới hạn liều đối với nhân viên bức xạ và tổng liều bức xạ cá nhân đối với công chúng không vượt quá 3/10 giá trị giới hạn liều đối với công chúng quy định tại Thông tư số 19/2012/TT-BKHCN ngày 08/11/2012 của Bộ trưởng Bộ Khoa học và Công nghệ quy định về kiểm soát và bảo đảm an toàn bức xạ trong chiếu xạ nghề nghiệp và chiếu xạ công chúng.

- Có rào chắn xung quanh khu vực lưu giữ và biển báo với nội dung: Chú ý: Khu vực lưu giữ vật liệu chứa nhân phóng xạ tự nhiên – Không phạm sự miễn vào.

b) Vận hành cơ sở lưu giữ chất thải

Xây dựng và thực hiện quy trình vận hành cơ sở lưu giữ chất thải trong điều kiện bình thường, trong điều kiện mưa lũ và trong trường hợp xảy ra sự cố. Quy trình vận hành bao gồm tối thiểu các nội dung sau:

- Khái quát về quy trình khai thác và chế biến quặng phóng xạ, quy trình thải chất thải;
- Các thông số vận hành an toàn và thông số vận hành giới hạn theo thiết kế;
- Hệ thống quản lý của cơ sở lưu giữ chất thải;
- Quy định về tần suất và nội dung kiểm tra nhằm bảo đảm phát hiện sớm các dấu hiệu có khả năng dẫn đến sự cố;
- Quy định về đào tạo, huấn luyện nhân viên;

- Chương trình bảo đảm an toàn bức xạ, giám sát phát thải các nhân phóng xạ ra môi trường;
- Kế hoạch ứng phó sự cố bảo đảm giảm tác hại đến mức thấp nhất khi xảy ra sự cố;
- Lập, lưu giữ hồ sơ quản lý chất thải NORM.

3.4.5. Chấm dứt hoạt động cơ sở lưu giữ chất thải NORM

- a) Phải xây dựng và trình cơ quan cấp phép để phê duyệt kế hoạch và các biện pháp cải tạo, phục hồi môi trường theo quy định của Luật Bảo vệ môi trường và bảo đảm an toàn bức xạ theo quy định của Luật Năng lượng nguyên tử chậm nhất là 6 tháng trước khi chấm dứt hoạt động.
- b) Phải thực hiện kế hoạch và các biện pháp cải tạo, phục hồi môi trường đã được phê duyệt và báo cáo kết quả thực hiện cho cơ quan cấp phép.
- c) Phải duy trì kế hoạch quản lý chất thải NORM và hoạt động quan trắc môi trường khu vực lưu giữ chất thải này cho đến khi cơ quan có thẩm quyền công nhận hết trách nhiệm trong thời hạn 30 năm kể từ ngày chấm dứt hoạt động.

Trường hợp chuyển giao trách nhiệm cho một tổ chức, các nhân khác, phải trình cho Cục An toàn bức xạ và hạt nhân hợp đồng chuyển giao trách nhiệm và khi đó tổ chức, cá nhân được chuyển giao sẽ phải chịu trách nhiệm thay cho cơ sở quản lý chất thải NORM duy trì kế hoạch quản lý chất thải NORM và hoạt động quan trắc môi trường khu vực lưu giữ chất thải này cho đến khi cơ quan có thẩm quyền công nhận hết trách nhiệm.

- d) Trách nhiệm quản lý khu vực lưu giữ chất thải được chuyển giao cho cơ quan quản lý địa phương sau 30 năm kể từ ngày chấm dứt hoạt động.

3.5. Quan trắc phóng xạ môi trường khu vực lưu giữ chất thải NORM

3.5.1. Chương trình quan trắc phóng xạ môi trường phải được xây dựng và thực hiện trước khi đưa cơ sở lưu giữ chất thải NORM vào vận hành, trong quá trình vận hành và sau khi chấm dứt hoạt động.

3.5.2. Chương trình quan trắc phóng xạ môi trường khu vực lưu giữ chất thải NORM phải được xây dựng dựa trên kết quả đánh giá an toàn, trong đó có tính đến các yếu tố: vị trí địa lý, điều kiện địa chất, thủy văn, khí hậu, thiết kế của cơ sở lưu giữ, phân bố dân cư, v.v..

3.5.3. Chương trình quan trắc phải bao gồm các thông số đo, vị trí đo và tần suất đo. Việc lựa chọn vị trí đo phải phù hợp với quy mô của cơ sở. Tần suất đo tối thiểu 6 tháng/lần/thông số đo. Các thông số đo bao gồm:

QCVN xx/20xx/BKHCN

- a) Suất liều gamma môi trường;
- b) Nồng độ hoạt độ của nhân phóng xạ trong môi trường đất, nước và không khí;
- c) Tổng hoạt độ phóng xạ alpha, beta trong nước;
- d) Nồng độ Radon-222 trong không khí tại khu vực làm việc và khu vực lưu giữ chất thải NORM.

3.5.4. Chương trình quan trắc phải được lập thành hồ sơ như là một phần của chương trình quản lý chất thải NORM và được cơ quan quản lý nhà nước chấp nhận.

3.6. Hồ sơ quản lý chất thải NORM

3.6.1. Hồ sơ quản lý chất thải NORM phải được lập, cập nhật, lưu giữ kể từ khi thu gom cho đến khi lưu giữ tại cơ sở lưu giữ chất thải NORM.

3.6.2. Hồ sơ quản lý chất thải NORM phải gồm tối thiểu các thông tin sau:

- a) Thống kê chất thải NORM: Thông tin chất thải được thu gom, thông tin thải chất thải ra môi trường, thông tin về việc chuyển giao và tiếp nhận chất thải NORM, thông tin các kiện chất thải điều kiện hóa (nếu có);
- b) Hồ sơ thiết kế, xây dựng và vận hành khu vực lưu giữ chất thải NORM, hệ thống xử lý chất thải NORM;
- c) Báo cáo đánh giá an toàn khi làm hồ sơ đề nghị cấp giấy phép tiến hành công việc bức xạ về lưu giữ chất thải (đối với trường hợp phải có giấy phép hoạt động);
- d) Kết quả quan trắc phóng xạ môi trường;
- đ) Báo cáo các trường hợp sự cố liên quan đến quản lý chất thải NORM (nếu có).

4. QUY ĐỊNH VỀ QUẢN LÝ CHẤT THẢI NORM

4.1. Trách nhiệm của chủ nguồn chất thải loại A

4.1.1. Lập hồ sơ đề nghị cấp phép lưu giữ chất thải phóng xạ theo quy định của pháp luật về năng lượng nguyên tử.

4.1.2. Bảo đảm an toàn, an ninh đối với chất thải NORM từ khi phát sinh cho tới khi chuyển giao cho cơ sở xử lý, lưu giữ.

4.1.3. Áp dụng các biện pháp quản lý chất thải NORM phù hợp với đặc tính, loại chất thải và điều kiện cụ thể của cơ sở theo quy định tại Mục 3.1, 3.2, 3.3, 3.4.1, 3.4.2 và 3.4.3 của Quy chuẩn kỹ thuật này.

4.1.4. Trường hợp chủ nguồn thải tự xử lý, điều kiện hóa, lưu giữ lâu dài tại cơ sở, phải bảo đảm có đủ điều kiện, năng lực của cơ sở lưu giữ chất thải NORM theo quy định tại Mục 3.4.4 của Quy chuẩn kỹ thuật này cho phù hợp với quy mô dự án làm phát sinh chất thải NORM và phải được cấp phép tiến hành công việc bức xạ về xử lý, lưu giữ chất thải phóng xạ.

4.1.5. Thực hiện yêu cầu về quan trắc phóng xạ môi trường khu vực lưu giữ chất thải NORM theo quy định tại Mục 3.5 của Quy chuẩn kỹ thuật này. Các kết quả quan trắc phải được lưu giữ đầy đủ và lập thành hồ sơ.

4.1.6. Trường hợp chủ nguồn chất thải chuyển giao chất thải NORM cho cơ sở xử lý, lưu giữ: trong thời hạn 05 ngày làm việc kể từ ngày hoàn thành việc chuyển giao chất thải phóng xạ, chủ nguồn chất thải phóng xạ phải gửi bản sao biên bản giao nhận chất thải phóng xạ cho Cục An toàn bức xạ và hạt nhân theo Mẫu định tại Phụ lục IV của Quy chuẩn kỹ thuật này.

4.1.7. Lập và lưu giữ hồ sơ quản lý chất thải NORM từ khi phát sinh cho đến khi chuyển giao cho cơ sở xử lý, lưu giữ theo quy định tại Mục 3.6 của Quy chuẩn kỹ thuật này.

4.1.8. Trường hợp phá sản, giải thể, chấm dứt hoạt động:

a) Thực hiện quy định tại Mục 3.4.5 của Quy chuẩn kỹ thuật này.

b) Thực hiện các nghĩa vụ tài chính đối với chất thải phóng xạ theo quyết định của tòa án hoặc các cơ quan có thẩm quyền quyết định việc chấm dứt hoạt động.

4.2. Trách nhiệm của cơ sở xử lý, lưu giữ chất thải loại A

4.2.1. Lập hồ sơ đề nghị cấp phép lưu giữ chất thải phóng xạ theo quy định của pháp luật về năng lượng nguyên tử.

4.2.2. Áp dụng các phương án quản lý chất thải NORM phù hợp với đặc tính, loại chất thải và điều kiện cụ thể của cơ sở theo quy định tại Mục 3.1, 3.2, 3.3, 3.4.1, 3.4.2 và 3.4.3 của Quy chuẩn kỹ thuật này.

4.2.3. Đảm bảo các yêu cầu quy định đối với cơ sở lưu giữ chất thải NORM theo quy định tại Mục 3.4.4 của Quy chuẩn kỹ thuật này cho phù hợp với quy mô dự án làm phát sinh chất thải NORM.

4.2.4. Thực hiện yêu cầu về quan trắc phóng xạ môi trường khu vực lưu giữ chất thải NORM theo quy định tại Mục 3.5 của Quy chuẩn kỹ thuật này.

QCVN xx/20xx/BKHCN

4.2.5. Chỉ được tiếp nhận chất thải NORM khi đã có giấy phép tiến hành công việc bức xạ về xử lý, lưu giữ chất thải phóng xạ.

4.2.6. Thông báo cho Cục An toàn bức xạ và hạt nhân mỗi khi tiếp nhận chất thải NORM theo Mẫu quy định tại Phụ lục V của Quy chuẩn kỹ thuật này.

4.2.7. Lập và lưu giữ hồ sơ quản lý chất thải NORM theo quy định tại Mục 3.6 của Quy chuẩn kỹ thuật này.

4.2.8. Tuân thủ các quy định pháp luật về bảo đảm an toàn bức xạ, an ninh nguồn phóng xạ và vận chuyển an toàn chất phóng xạ.

4.2.9. Trường hợp phá sản, giải thể, chấm dứt hoạt động:

a) Thực hiện quy định tại Mục 3.4.5 của Quy chuẩn kỹ thuật này.

b) Thực hiện các nghĩa vụ tài chính đối với chất thải phóng xạ theo quyết định của tòa án hoặc các cơ quan có thẩm quyền quyết định việc chấm dứt hoạt động.

4.3. Trách nhiệm của chủ nguồn chất thải loại B và cơ sở xử lý, lưu giữ chất thải loại B

4.3.1. Áp dụng các biện pháp quản lý chất thải NORM phù hợp với đặc tính, loại chất thải và điều kiện cụ thể của cơ sở theo quy định tại Mục 3.1, 3.2, 3.3, 3.4.1, 3.4.2 và 3.4.3 của Quy chuẩn kỹ thuật này.

4.3.2. Thực hiện yêu cầu về quan trắc phóng xạ môi trường khu vực lưu giữ chất thải NORM theo quy định tại Mục 3.5 của Quy chuẩn kỹ thuật này. Các kết quả quan trắc phải được lập thành hồ sơ và lưu giữ đầy đủ.

4.3.3. Trường hợp chủ nguồn chất thải chuyển giao cho cơ sở xử lý, lưu giữ chất thải thì việc chuyển giao phải được thực hiện bằng văn bản, trong đó quy định rõ trách nhiệm của mỗi bên trong công tác quản lý chất thải NORM loại B.

5. TỔ CHỨC THỰC HIỆN

5.1. Đối với hoạt động khai thác, chế biến quặng phóng xạ làm phát sinh chất thải NORM trước ngày Quy chuẩn kỹ thuật này có hiệu lực, tổ chức, cá nhân có liên quan phải thực hiện trách nhiệm quy định tại Mục 4 của Quy chuẩn này và gửi Báo cáo về việc thực hiện quy định này về Cục An toàn bức xạ và hạt nhân trong vòng 03 tháng kể từ khi Quy chuẩn kỹ thuật này có hiệu lực.

5.2. Cục An toàn bức xạ và hạt nhân có trách nhiệm hướng dẫn, kiểm tra và phối hợp với các cơ quan chức năng liên quan tổ chức việc thực hiện Quy chuẩn kỹ thuật này.

5.3. Căn cứ yêu cầu quản lý, Cục An toàn bức xạ và hạt nhân có trách nhiệm báo cáo Bộ Khoa học và Công nghệ sửa đổi, bổ sung Quy chuẩn kỹ thuật này phù hợp với thực tiễn.

PHỤ LỤC I

NHẬN DIỆN CHẤT THẢI NORM

Các loại chất thải NORM phát sinh từ các hoạt động khai thác, chế biến quặng phóng xạ được liệt kê tại Bảng 1 dưới đây.

Bảng 1: Các loại chất thải NORM phát sinh từ các hoạt động khai thác, chế biến quặng phóng xạ

Các hoạt động có phát sinh chất thải NORM	Quặng đuôi	Chất thải NORM dạng lỏng	Chất thải NORM dạng rắn		
			Lớp cặn thải (Scale deposits)	Bùn thải (Sludge/filter)	Bụi
Khai thác và chế biến quặng Urani theo phương pháp truyền thống	X	X	X	X	X
Chế biến Urani bằng phương pháp hòa tách đóng	X	X	X	X	
Chế biến Urani bằng phương pháp hòa tách tại chỗ	X	X	X	X	
Khai thác quặng Thori, đất hiếm và sa khoáng titan	X	X	X	X	
Chế biến đất hiếm	X	X	X	X	X
Sản xuất bột màu đioxit titan	X	X	X	X	
Công nghiệp Zircon và Zirconia		X		X	X

Ghi chú: dấu “X” trong Bảng này thể hiện có loại chất thải tương ứng với loại hình hoạt động có phát sinh chất thải NORM.

PHỤ LỤC II
QUY TRÌNH ĐÁNH GIÁ LIỀU CHIẾU XẠ
TỪ HOẠT ĐỘNG QUẢN LÝ CHẤT THẢI NORM

1. Quy trình tính toán mức liều hiệu dụng tiềm năng

1.1. Tính toán liều chiếu xạ ngoài từ bức xạ gamma

Liều hiệu dụng tiềm năng hàng năm từ bức xạ gamma gây ra đối với nhân viên hoặc công chúng j tại địa điểm s lưu giữ chất thải NORM được tính theo công thức (II-1) sau đây:

$$E_{AJ} = f \times \sum_s (H_s - H_u) \times t_{j,s} \times a_s \quad (\text{II-1})$$

Trong đó:

- E_{AJ} là mức liều hiệu dụng tiềm năng hàng năm của cá nhân đại diện j nhận được do chiếu xạ ngoài từ bức xạ gamma, đơn vị là Sv;
- H_s là suất liều tương đương đo được tại độ cao 1 mét so với bề mặt chất thải tại địa điểm s lưu giữ chất thải NORM, đơn vị là Sv/h;
- H_u là suất liều tương đương của phòng phóng xạ tự nhiên đo tại độ cao 1 m so với bề mặt chất thải, có đơn vị là Sv/h;
- f là hệ số chuyển đổi từ liều tương đương sang liều hiệu dụng đối với cá nhân đại diện j, được nêu tại Bảng I.1, Phụ lục III của Quy chuẩn kỹ thuật này;
- $t_{j,s}$ là thời gian mà cá nhân đại diện làm việc tại địa điểm s lưu giữ chất thải NORM, đơn vị là h; được nêu tại Bảng I.2, Phụ lục III của Quy chuẩn kỹ thuật này;
- a_s là hệ số che chắn bức xạ gamma tại địa điểm s lưu giữ chất thải NORM được nêu tại Bảng I.3, Phụ lục III của Quy chuẩn kỹ thuật này.

1.2. Tính toán liều chiếu xạ qua con đường hít thở (do ảnh hưởng của chất thải NORM dạng bụi)

Liều hiệu dụng tiềm năng hàng năm gây ra cho nhân viên hoặc công chúng j thông qua con đường hít thở được tính theo công thức (II-2) sau đây:

$$E_{inh,j} = V_j \times \sum_s \sum_r (C_{r,s} - C_{u,r}) \times g_{r,j} \times t_{j,s} \times a_s \quad (\text{II-2})$$

Trong đó:

- $E_{inh,j}$ là liều hiệu dụng tiềm năng hàng năm gây ra cho nhân viên hoặc công chúng j thông qua con đường hít thở, đơn vị là Sv;

- $C_{r,s}$ là nồng độ hoạt độ của nhân phóng xạ r có trong chất thải NORM dạng bụi tại địa điểm lưu giữ chất thải NORM s, đơn vị là Bq/m³;
- $C_{u,r}$ là nồng độ hoạt độ của nhân phóng xạ r trong không khí tự nhiên, đơn vị là Bq/m³;
- V_j là tốc độ hít thở của nhân viên hoặc công chúng j, đơn vị là m³/h, được nêu tại Bảng II.1, Phụ lục III của Quy chuẩn kỹ thuật này;
- $g_{r,j}$ là hệ số chuyển đổi liều của nhân phóng xạ r và nhân viên hoặc công chúng j, đơn vị là Sv/Bq, được mô tả tại Bảng II.2, Phụ lục III của Quy chuẩn kỹ thuật này;
- $t_{j,s}$ là thời gian mà nhân viên hoặc công chúng j có mặt tại địa điểm s lưu giữ chất thải NORM, đơn vị là h, được mô tả tại bảng I.2, Phụ lục III của Quy chuẩn kỹ thuật này;
- a_s là hệ số xác định mức độ nồng độ bụi tại địa điểm s chứa chất thải NORM; $a_s = 1$ đối với trường hợp nhân viên hoặc công chúng j bị chiếu xạ ở bên ngoài; $a_s = 0,5$ đối với trường hợp nhân viên hoặc công chúng j bị chiếu xạ trong nhà.

1.3. Tính toán liều chiếu xạ qua con đường hít thở (do khí Radon-222)

Tính toán liều chiếu trong do nhân viên hoặc công chúng j hít phải khí Radon-222 có thể thực hiện bằng một trong 2 phương pháp sau đây:

1.3.1. Dựa trên nồng độ khí Radon-222

Liều hiệu dụng tiềm năng do nhân viên hoặc công chúng j hít phải khí Radon-222 được tính theo công thức (II-3) sau đây:

$$E_{Rn,j} = g_{Rn} \times \sum_s (C_{Rn,s} - C_{Rn,u}) \times F_{Rn,s} \times t_{j,s} \quad (II-3)$$

Trong đó:

- $E_{Rn,j}$ là liều hiệu dụng tiềm năng hàng năm đối với nhân viên hoặc công chúng j hít phải khí Radon-222 và các nhân phóng xạ con cháu của Radon-222, đơn vị là Sv;
- $C_{Rn,s}$ là nồng độ hoạt độ trung bình hàng năm của Radon-222 tại địa điểm lưu giữ chất thải NORM s, đơn vị Bq/m³;
- $C_{Rn,u}$ là nồng độ hoạt độ trung bình hàng năm của Radon-222 có trong không khí tự nhiên, đơn vị Bq/m³;
- $F_{Rn,s}$ là hệ số cân bằng giữa Radon-222 và các nhân phóng xạ con cháu của Radon-222 tại địa điểm lưu giữ chất thải NORM s; $F_{Rn,s} = 0,4$;

- g_{Rn} là hệ số chuyển đổi liều đối với nhân viên hoặc công chúng j hít phải khí Radon-222, đơn vị Sv m³/Bq h, được nêu tại Bảng III.1, Phụ lục III của Quy chuẩn kỹ thuật này;

- $t_{j,s}$ là thời gian mà nhân viên hoặc công chúng j có mặt tại địa điểm lưu giữ chất thải NORM s, đơn vị là h, được nêu tại Bảng I.2, Phụ lục III của Quy chuẩn kỹ thuật này.

1.3.2. Dựa trên nồng độ năng lượng tiềm năng của alpha

Liều hiệu dụng tiềm năng do nhân viên hoặc công chúng j hít phải Radon-222 được tính theo công thức (II-4) sau đây:

$$E_{Rn,j} = g_{pot,Rn} \times \sum_s (C_{pot,Rn,s} - C_{pot,Rn,u}) \times t_{j,s} \quad (II-4)$$

Trong đó:

- $E_{Rn,j}$ là liều hiệu dụng tiềm năng hàng năm do nhân viên hoặc công chúng j nhận được do hít phải khí Radon-222 và các nhân phóng xạ con cháu của Radon-222, đơn vị là Sv;

- $C_{pot,Rn,s}$ là nồng độ năng lượng trung bình tiềm năng hàng năm của alpha tại địa điểm s lưu giữ chất thải NORM, đơn vị là J/m³;

- $C_{pot,Rn,u}$ là nồng độ năng lượng trung bình của alpha trong không khí tự nhiên, đơn vị là J/m³;

- $g_{pot,Rn}$ là hệ số chuyển đổi liều của cá nhân đại diện j, đơn vị là Sv m³/J h, được mô tả tại Bảng III.1, Phụ lục III của Quy chuẩn kỹ thuật này;

- $t_{j,s}$ là thời gian mà nhân viên hoặc công chúng j có mặt tại địa điểm lưu giữ chất thải NORM s, đơn vị là h, được nêu tại Bảng I.2, Phụ lục III của Quy chuẩn kỹ thuật này.

1.4. Tính toán liều chiếu trong thông qua con đường ăn uống

Liều hiệu dụng tiềm năng hàng năm gây ra cho nhân viên hoặc công chúng j thông qua con đường ăn uống được tính theo công thức (II-5) sau đây:

$$E_{s,j} = U_{s,j} \times \sum_s t_{j,s} \sum_r (C_{r,s} - C_{r,u}) \times g_{Ing,r,j} \quad (II-5)$$

Trong đó:

- $E_{s,j}$ là liều hiệu dụng tiềm năng hàng năm gây ra cho nhân viên hoặc công chúng j thông qua con đường ăn uống, đơn vị là Sv;

- $C_{r,s}$ nồng độ hoạt độ của nhân phóng xạ r trong hạt mịn có kích thước ≤ 0,5 mm của lớp chất thải dạng rắn phía trên (0-30 cm) tại địa điểm lưu giữ chất thải NORM s, đơn vị là Bq/kg;

QCVN xx/20xx/BKHCHN

- $C_{r,u}$ nồng độ hoạt độ của nhân phóng xạ r trong hạt mịn của lớp rắn phía trên (0-30 cm) thu được từ phong phóng xạ tự nhiên, đơn vị là Bq/kg;
- $U_{s,j}$ là tốc độ nuốt của nhân viên hoặc công chúng j, đơn vị là kg/h, được nêu tại Bảng IV.2, Phụ lục III của Quy chuẩn kỹ thuật này;
- $t_{j,s}$ là thời gian nhân viên hoặc công chúng j có mặt tại địa điểm lưu giữ chất thải NORM s, đơn vị là h, được nêu tại Bảng I.2, Phụ lục III của Quy chuẩn kỹ thuật này;
- $g_{Ing,r,j}$ là hệ số chuyển đổi liều của nhân phóng xạ r, đơn vị Sv/Bq, được nêu tại Bảng IV.1, Phụ lục III của Quy chuẩn kỹ thuật này.

PHỤ LỤC III

THAM SỐ SỬ DỤNG TRONG TÍNH TOÁN LIỀU BỨC XẠ

Bảng I.1. Hệ số chuyển đổi từ liều tương đương sang liều hiệu

TT	Nhân viên hoặc công chúng	f
1	≤ 1 tuổi	0,8
2	1-2 tuổi	0,7
3	2-7 tuổi	0,7
4	7-12 tuổi	0,7
5	12-17 tuổi	0,6
6	> 17 tuổi	0,6
7	Nhân viên	0,6

Bảng I.2: Thời gian mà nhân viên hoặc công chúng làm việc tại địa điểm s lưu giữ chất thải NORM

Địa điểm s	Nhân viên hoặc công chúng	Thời gian chiếu xạ (h)
Ngoài trời	Nhân viên	2 000
	Công chúng	7 000
Trong nhà	Nhân viên	2 000
	Công chúng	2 000

Bảng I.3: Hệ số che chắn bức xạ gamma tại địa điểm s lưu giữ chất thải NORM

TT	Loại che chắn	a_s
1	Không che chắn	1
2	Che chắn bằng gạch, bê tông, đá tự nhiên, v.v.	0,1
3	Che chắn bằng vật liệu nhẹ	0,3

Bảng II.1: Tốc độ hít thở của nhân viên hoặc công chúng j

TT	Nhân viên hoặc công chúng	Tốc độ hít thở (m ³ /h)
1	≤ 1 tuổi	0,12
2	1-2 tuổi	0,22
3	2-7 tuổi	0,36
4	7-12 tuổi	0,64
5	12-17 tuổi	0,84
6	> 17 tuổi	0,93
7	Nhân viên	1,2

Bảng II.2: Hệ số chuyển đổi liều của nhân phóng xạ r và nhân viên hoặc công chúng j

Nhân phóng xạ	$g_{inh,r,j}$ và $g_{inh,j}$ [Sv/Bq]						
	≤ 1 tuổi	1-2 tuổi	2-7 tuổi	7-12 tuổi	12-17 tuổi	> 17 tuổi	Nhân viên
Chuỗi phóng xạ của U-238							
U-238	$1,2 \times 10^{-5}$	$9,4 \times 10^{-6}$	$5,9 \times 10^{-6}$	$4,0 \times 10^{-6}$	$3,4 \times 10^{-6}$	$2,9 \times 10^{-6}$	$1,6 \times 10^{-6}$
U-234	$1,5 \times 10^{-5}$	$1,1 \times 10^{-5}$	$7,0 \times 10^{-6}$	$4,8 \times 10^{-6}$	$4,2 \times 10^{-6}$	$3,5 \times 10^{-6}$	$2,1 \times 10^{-6}$
Th-230	$4,0 \times 10^{-5}$	$3,5 \times 10^{-5}$	$2,4 \times 10^{-5}$	$1,6 \times 10^{-5}$	$1,5 \times 10^{-5}$	$1,4 \times 10^{-5}$	$7,2 \times 10^{-6}$
Ra-226	$1,5 \times 10^{-5}$	$1,1 \times 10^{-5}$	$7,0 \times 10^{-6}$	$4,9 \times 10^{-6}$	$4,5 \times 10^{-6}$	$3,5 \times 10^{-6}$	$2,2 \times 10^{-6}$
Pb-210	$5,0 \times 10^{-6}$	$3,7 \times 10^{-6}$	$2,2 \times 10^{-6}$	$1,5 \times 10^{-6}$	$1,3 \times 10^{-6}$	$1,1 \times 10^{-6}$	$1,1 \times 10^{-6}$
Po-210	$1,5 \times 10^{-5}$	$1,2 \times 10^{-5}$	$6,7 \times 10^{-6}$	$4,6 \times 10^{-6}$	$4,0 \times 10^{-6}$	$3,3 \times 10^{-6}$	$2,2 \times 10^{-6}$
Chuỗi phóng xạ của U-235							
U-235	$1,3 \times 10^{-5}$	$1,0 \times 10^{-5}$	$6,3 \times 10^{-6}$	$4,3 \times 10^{-6}$	$3,7 \times 10^{-6}$	$3,1 \times 10^{-6}$	$1,8 \times 10^{-6}$
Pa-231	$2,2 \times 10^{-4}$	$2,3 \times 10^{-4}$	$1,9 \times 10^{-4}$	$1,5 \times 10^{-4}$	$1,5 \times 10^{-4}$	$1,4 \times 10^{-4}$	$8,9 \times 10^{-5}$
Ac-227	$1,7 \times 10^{-3}$	$1,6 \times 10^{-3}$	$1,0 \times 10^{-3}$	$7,2 \times 10^{-4}$	$5,6 \times 10^{-4}$	$5,5 \times 10^{-4}$	$6,3 \times 10^{-4}$
Chuỗi phóng xạ của Th-232							
Th-232	$5,4 \times 10^{-5}$	$5,0 \times 10^{-5}$	$3,7 \times 10^{-5}$	$2,6 \times 10^{-5}$	$2,5 \times 10^{-5}$	$2,5 \times 10^{-5}$	$1,2 \times 10^{-5}$
Ra-228	$1,5 \times 10^{-5}$	$1,0 \times 10^{-5}$	$6,3 \times 10^{-6}$	$4,6 \times 10^{-6}$	$4,4 \times 10^{-6}$	$2,6 \times 10^{-6}$	$1,7 \times 10^{-5}$
Th-228	$1,6 \times 10^{-5}$	$1,3 \times 10^{-4}$	$8,2 \times 10^{-5}$	$5,5 \times 10^{-5}$	$4,7 \times 10^{-5}$	$4,0 \times 10^{-5}$	$3,2 \times 10^{-5}$
Hỗn hợp	$1,9 \times 10^{-4}$	$1,7 \times 10^{-4}$	$1,1 \times 10^{-4}$	$8,0 \times 10^{-5}$	$6,8 \times 10^{-5}$	$6,3 \times 10^{-5}$	$5,0 \times 10^{-5}$

Bảng III.1: hệ số chuyển đổi liều đối với nhân viên hoặc công chúng hít phải khí Radon-222

TT	Nhân viên hoặc công chúng	Hệ số chuyển đổi liều	
		$g_{pot,Rn}$ (Sv m ³ /J h)	g_{Rn} (Sv m ³ /Bq h)
1	≤ 1 tuổi	1,1	6,1x10 ⁻⁹
2	1-2 tuổi	1,1	6,1x10 ⁻⁹
3	2-7 tuổi	1,1	6,1x10 ⁻⁹
4	7-12 tuổi	1,1	6,1x10 ⁻⁹
5	12-17 tuổi	1,1	6,1x10 ⁻⁹
6	> 17 tuổi	1,1	6,1x10 ⁻⁹
7	Nhân viên	1,4	7,8x10 ⁻⁹

Bảng IV.1: Hệ số chuyển đổi liều của nhân phóng xạ r

Nhân phóng xạ	$g_{ing,r,j}$ và $g_{ing,j}$ [Sv/Bq]						
	≤ 1 tuổi	1-2 tuổi	2-7 tuổi	7-12 tuổi	12-17 tuổi	> 17 tuổi	Nhân viên
Chuỗi phóng xạ của U-238							
U-238	$3,4 \times 10^{-7}$	$1,2 \times 10^{-7}$	$8,0 \times 10^{-8}$	$6,8 \times 10^{-8}$	$6,7 \times 10^{-8}$	$4,5 \times 10^{-8}$	$4,4 \times 10^{-8}$
U-234	$3,7 \times 10^{-7}$	$1,3 \times 10^{-7}$	$8,8 \times 10^{-8}$	$7,4 \times 10^{-8}$	$7,4 \times 10^{-8}$	$4,9 \times 10^{-8}$	$4,9 \times 10^{-8}$
Th-230	$4,1 \times 10^{-6}$	$4,1 \times 10^{-7}$	$3,1 \times 10^{-7}$	$2,4 \times 10^{-7}$	$2,2 \times 10^{-7}$	$2,1 \times 10^{-7}$	$2,1 \times 10^{-7}$
Ra-226	$4,7 \times 10^{-6}$	$9,6 \times 10^{-7}$	$6,2 \times 10^{-7}$	$8,0 \times 10^{-7}$	$1,5 \times 10^{-6}$	$2,8 \times 10^{-7}$	$2,8 \times 10^{-7}$
Pb-210	$8,4 \times 10^{-6}$	$3,6 \times 10^{-6}$	$2,2 \times 10^{-6}$	$1,9 \times 10^{-6}$	$1,9 \times 10^{-6}$	$6,9 \times 10^{-7}$	$6,8 \times 10^{-7}$
Po-210	$2,6 \times 10^{-5}$	$8,8 \times 10^{-6}$	$4,4 \times 10^{-6}$	$2,6 \times 10^{-6}$	$1,6 \times 10^{-6}$	$1,2 \times 10^{-6}$	$2,4 \times 10^{-7}$
	$(5,2 \times 10^{-6})^{1)}$	$(1,8 \times 10^{-6})^{1)}$	$(8,8 \times 10^{-7})^{1)}$	$(5,2 \times 10^{-7})^{1)}$	$(3,2 \times 10^{-7})^{1)}$	$(2,4 \times 10^{-7})^{1)}$	
Chuỗi phóng xạ của U-235							
U-235	$3,5 \times 10^{-7}$	$1,3 \times 10^{-7}$	$8,5 \times 10^{-8}$	$7,1 \times 10^{-8}$	$7,0 \times 10^{-8}$	$4,7 \times 10^{-8}$	$4,6 \times 10^{-8}$
Pa-231	$1,3 \times 10^{-5}$	$1,3 \times 10^{-6}$	$1,1 \times 10^{-6}$	$9,2 \times 10^{-7}$	$8,0 \times 10^{-7}$	$7,1 \times 10^{-7}$	$7,1 \times 10^{-7}$
Ac-227	$3,3 \times 10^{-5}$	$3,1 \times 10^{-6}$	$2,2 \times 10^{-6}$	$1,5 \times 10^{-6}$	$1,2 \times 10^{-6}$	$1,1 \times 10^{-6}$	$1,1 \times 10^{-6}$
Chuỗi phóng xạ của Th-232							
Th-232	$4,6 \times 10^{-6}$	$4,5 \times 10^{-7}$	$3,5 \times 10^{-7}$	$2,9 \times 10^{-7}$	$2,5 \times 10^{-7}$	$2,3 \times 10^{-7}$	$2,2 \times 10^{-7}$
Ra-228	$3,0 \times 10^{-5}$	$5,7 \times 10^{-6}$	$3,4 \times 10^{-6}$	$3,9 \times 10^{-6}$	$5,3 \times 10^{-6}$	$6,9 \times 10^{-7}$	$6,7 \times 10^{-7}$
Th-228	$3,7 \times 10^{-6}$	$3,7 \times 10^{-7}$	$2,2 \times 10^{-7}$	$1,5 \times 10^{-7}$	$9,4 \times 10^{-8}$	$7,2 \times 10^{-8}$	$7,0 \times 10^{-8}$
Hỗn hợp	$4,6 \times 10^{-5}$	$1,4 \times 10^{-5}$	$7,9 \times 10^{-6}$	$5,8 \times 10^{-6}$	$5,5 \times 10^{-6}$	$2,6 \times 10^{-6}$	$1,6 \times 10^{-6}$
	$(2,5 \times 10^{-5})^{2)}$	$(7,2 \times 10^{-6})^{2)}$	$(4,4 \times 10^{-6})^{2)}$	$(3,7 \times 10^{-6})^{2)}$	$(4,2 \times 10^{-6})^{2)}$	$(1,6 \times 10^{-6})^{2)}$	

Bảng IV.2: Tốc độ nuốt của nhân viên hoặc công chúng j

TT	Nhân viên hoặc công chúng	Tốc độ nuốt (kg/h)
1	≤ 1 tuổi	0
2	1-2 tuổi	5×10^{-5}
3	2-7 tuổi	3×10^{-5}
4	7-12 tuổi	6×10^{-6}
5	12-18 tuổi	6×10^{-6}
6	> 17 tuổi	6×10^{-6}
7	Nhân viên	6×10^{-6}

PHỤ LỤC IV
MẪU BIÊN BẢN GIAO NHẬN CHẤT THẢI NORM

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

BIÊN BẢN GIAO NHẬN CHẤT THẢI PHÒNG XẠ

I. Thông tin chất thải NORM chuyển giao

Chủ nguồn chất thải NORM:

Số kiện chất thải NORM giao nhận:.....

Số nhận dạng của từng kiện chất thải NORM:

- Kiện số 1:

- Kiện số 2:

-

II. Bên giao chất thải NORM

Tên của tổ chức, cá nhân giao chất thải NORM:.....

Địa chỉ:.....

Điện thoại:.....Fax:.....

Tên người chịu trách nhiệm:.....

Địa chỉ nơi giao chất thải NORM cho bên vận chuyển:.....

Ngày, giờ giao chất thải NORM cho bên vận chuyển.....

II. Bên vận chuyển chất thải NORM

Tên của tổ chức, cá nhân vận chuyển chất thải NORM:.....

Địa chỉ:.....

Điện thoại:Fax:.....

Tên người chịu trách nhiệm:.....

Số đăng ký phương tiện vận chuyển:.....

Địa chỉ nơi nhận chất thải NORM:.....

Địa chỉ nơi giao chất thải NORM:.....

Ngày, giờ nhận chất thải NORM từ bên giao:.....

Ngày, giờ giao chất thải NORM cho bên tiếp nhận:

III. Bên tiếp nhận chất thải NORM

QCVN xx/20xx/BKHCN

Tên tổ chức, cá nhân tiếp nhận chất thải NORM:.....

Địa chỉ:.....

Điện thoại:..... Fax:.....

Tên người chịu trách nhiệm:.....

Địa chỉ nơi nhận chất thải NORM từ bên vận chuyển:.....

Ngày, giờ nhận chất thải NORM từ bên vận chuyển:.....

Bên tiếp nhận đã nhận đầy đủ kiện chất thải phóng xạ với các thông tin nêu tại mục I Biên bản.

Biên bản này được lập thành 03 bản, mỗi bên giữ 01 bản, có giá trị pháp lý như sau.

**ĐẠI DIỆN
BÊN GIAO**
(Ký tên, đóng dấu)

**ĐẠI DIỆN
BÊN VẬN CHUYỂN**
(Ký tên, đóng dấu)

**ĐẠI DIỆN
BÊN TIẾP NHẬN**
(Ký tên, đóng dấu)

PHỤ LỤC V
MẪU BÁO CÁO TIẾP NHẬN CHẤT THẢI NORM

TỔ CHỨC/CÁ NHÂN
BÁO CÁO

Số:/BC-.....

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

..., ngày ...tháng...năm...

BÁO CÁO TIẾP NHẬN CHẤT THẢI NORM

Kính gửi:

1. Tên tổ chức, cá nhân báo cáo:

2. Địa chỉ:

3. Điện thoại:Fax:

4. Người quản lý của tổ chức khai báo:

Họ và tên:

Chức vụ:

Điện thoại:

Báo cáo việc tiếp nhận chất thải NORM như sau:

Số kiện chất thải NORM tiếp nhận:.....

Số nhận dạng của từng kiện chất thải NORM:

- Kiện số 1:

- Kiện số 2:

-

Chủ nguồn chất thải NORM:.....

Ngày tiếp nhận vào cơ sở:.....

Tài liệu kèm theo:

+ Bản sao biên bản giao nhận chất thải NORM.

LÃNH ĐẠO ĐƠN VỊ
(Ký tên, đóng dấu)