

HƯỚNG DẪN

KỸ THUẬT BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG TRONG SỬ DỤNG TRO XỈ NHIỆT ĐIỆN LÀM VẬT LIỆU XÂY DỰNG, VẬT LIỆU SAN LẤP

Hà Nội 2022

MỤC LỤC

Lời nói đầu.....	3
1. Phạm vi áp dụng	4
2. Tài liệu tham khảo	5
3. Thuật ngữ, định nghĩa	5
4. Phân loại, lựa chọn phương án sử dụng tro, xỉ nhiệt điện	6
5. Bảo vệ môi trường trong quá trình vận chuyển tro, xỉ từ các nhà máy nhiệt điện tới đơn vị sử dụng/đơn vị thu mua.....	9
6. Bảo vệ môi trường trong quá trình lưu chứa tro, xỉ nhiệt điện tại đơn vị sử dụng, kinh doanh	9
7. Kỹ thuật bảo vệ môi trường trong sử dụng tro, xỉ nhiệt điện làm vật liệu xây dựng, vật liệu san lấp.....	10
7.1. Kỹ thuật bảo vệ môi trường khi sử dụng tro, xỉ nhiệt điện làm phụ gia xi măng.....	10
7.2. Kỹ thuật bảo vệ môi trường khi sử dụng tro, xỉ nhiệt điện trong sản xuất bê tông, vữa xây.....	12
7.3. Kỹ thuật bảo vệ môi trường khi sử dụng tro, xỉ nhiệt điện trong làm nền, móng.....	14
7.4. Kỹ thuật bảo vệ môi trường khi sử dụng tro, xỉ nhiệt điện làm vật liệu san lấp	17

Lời nói đầu

“Hướng dẫn kỹ thuật bảo vệ môi trường trong sử dụng tro xỉ nhiệt điện làm vật liệu xây dựng, vật liệu san lấp” do Viện Vật liệu xây dựng xây dựng, Vụ Khoa học Công nghệ và Môi trường đề nghị, Bộ Xây dựng thẩm định và ban hành

1. Phạm vi áp dụng

- 1.1.** Hướng dẫn này đưa ra các biện pháp kỹ thuật về bảo vệ môi trường đối với việc sử dụng tro, xỉ nhiệt điện đốt than làm vật liệu xây dựng, vật liệu san lấp.
- 1.2.** Hướng dẫn này áp dụng cho tất cả các đơn vị có hoạt động sử dụng tro, xỉ nhiệt điện vào mục đích làm vật liệu xây dựng, vật liệu san lấp.
- 1.3.** Hướng dẫn này chỉ áp dụng cho mục đích sử dụng tro xỉ từ các nhà máy nhiệt điện đốt than làm vật liệu xây dựng, vật liệu san lấp hoặc đắp nền, không áp dụng cho các mục đích sử dụng khác của tro xỉ.
- 1.4.** Việc thực hiện hướng dẫn này phải có trách nhiệm tuân thủ tất cả các quy định về bảo vệ môi trường khác được quy định bởi pháp luật.

2. Tài liệu viện dẫn

Nghị định số 38/2015/NĐ-CP về quản lý chất thải và phế liệu;

Thông tư 36/2015/TT-BTNMT về quản lý chất thải nguy hại;

QCVN 40: 2011/BTNMT –Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải công nghiệp;

TCVN 12661:2019 – Các sản phẩm đốt than – Thuật ngữ và định nghĩa;

TCVN 12249:2018: Tro xỉ nhiệt điện làm vật liệu san lấp – Yêu cầu chung;

TCVN 12660:2019 về Tro xỉ nhiệt điện đốt than làm nền đường ô tô - Yêu cầu kỹ thuật, thi công và nghiệm thu;

TCVN 10302:2014 về Phụ gia hoạt tính tro bay dùng cho bê tông, vữa xây và xi măng;

Quyết định 216/QĐ-BXD ngày 28/3/2019 ban hành Chỉ dẫn kỹ thuật Sử dụng tro xỉ nhiệt điện đốt than vào san lấp;

Luật Quản lý, tái sử dụng tro than Châu Âu – H.R.2218;

Hướng dẫn quản lý tro than của EPA;

ASTM 2277-2014, Standard Guide for Design and Construction of Coal Ash structural Fills;

JTJ/T260-97, Code for pulverized-fuel ash backfill technique in harbor engineering;

ASTM D3987 - 12 Standard Practice for Shake Extraction of Solid Waste with Water;

ODISHA, Guidelines for reclamation of lowlying areas and abandoned quarries with ash, State pollution control board;

ASTM E2243-13 Standard Guide for Use of Coal Combustion Products (CCPs) for Surface Mine Reclamation: Re-contouring and Highwall Reclamation;

User Guidelines for Waste and Byproduct Materials in Pavement Construction, Federal Highway Administration Research and Technology Coordinating, Developing, and Delivering Highway Transportation Innovations- U.S. Department of Transportation;

EPA: Đạo luật Federal Regulations, Chương 40. Protection of environment, Subchapter I. Solid wastes, Part 257. Criteria for classification of solid waste disposal facilities and practices, Subpart D. Standards for the disposal of coal combustion residuals in landfills and surface impoundments;

Đạo luật quản lý tro than của Bang Bắc Carolina – Coal Ash Management Act- CAMA North Carolina Department of Environmental Quality;

Đạo luật phòng ngừa ô nhiễm tro than bang Illinois - Coal Ash Pollution Prevention Act - Illinois General Assembly;

Đạo luật sử dụng có ích tro than Bang Pennsylvania - The Beneficial Use of Coal Ash Act (ACT 168).

3. Thuật ngữ, định nghĩa

Trong hướng dẫn này sử dụng các thuật ngữ và định nghĩa sau:

3.1. Tro bay (fly ash)¹

Tro than thoát ra từ buồng đốt, cuốn theo dòng khí thải và được thu lại tại các thiết bị kiểm soát ô nhiễm không khí, ví dụ lọc bụi tĩnh điện, lọc bụi kiểu túi và thiết bị lọc ướt.

¹ Điều 2.34 Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 12661:2019 Các sản phẩm đốt than – Thuật ngữ định nghĩa

3.2. Xi đáy/ Tro đáy (Bottom ash)²

Các hạt tro kết khối được hình thành trong lò hơi đốt than phun, do có kích thước lớn nên không thể bị cuốn theo dòng khí thải, sẽ va chạm vào tường lò hơi hoặc rơi xuống lọt qua các ghi lò, tới hộp thu tro ở đáy lò hơi. Tro đáy thường có màu xám hoặc màu đen, hoàn toàn góc cạnh và có cấu trúc bề mặt xốp.

3.3. Tro xỉ nhiệt điện (Coal ash)³

Loại thải phẩm thu được của quá trình đốt than trong các nhà máy nhiệt điện bao gồm tro bay hoặc xỉ đáy hoặc cả hai.

3.4. Tro xỉ bãi chứa (Pool ash)⁴

Tro xỉ phát thải của nhà máy nhiệt điện đốt than được tập kết tại bãi chứa theo công nghệ thải khô hoặc thải ướt.

3.5. Hỗn hợp tro xỉ nhiệt điện (Coal ash mixing)⁵

Hỗn hợp bao gồm tro xỉ nhiệt điện được phối trộn với vật liệu xây dựng khác thành hỗn hợp theo cấp phối nhất định để cải thiện các đặc tính cơ-lý-hóa của hỗn hợp vật liệu.

3.6. Sử dụng hiệu quả của các sản phẩm đốt than (Beneficial use of a CCP)⁶

Sản phẩm đốt than được sử dụng hoặc thay thế cho sản phẩm khác dựa trên các chỉ tiêu về tính năng: làm nguyên liệu sản xuất clinker xi măng, bê tông, vữa, vật liệu điền đầy tự chảy, vật liệu cường độ thấp có kiểm soát; vật liệu đắp kỹ thuật; lớp base và lớp sub-base; gia cố đất; bột khoáng; kiểm soát lực kéo chống trơn trượt băng tuyết; làm sạch bề mặt kim loại; các hạt phủ lợp mái; ứng dụng trong khai thác mỏ; tấm tường; ổn định/đóng rắn chất thải; cải tạo đất và nông nghiệp.

3.7. Chất thải nguy hại (Hazardous waste)⁷

Chất thải nguy hại là chất thải chứa yếu tố độc hại, phóng xạ, lây nhiễm, dễ cháy, dễ nổ, gây ăn mòn, gây ngộ độc hoặc có đặc tính nguy hại khác

3.8. Nước chiết (Leaching)⁸

Nước chiết thu được từ tro, xỉ nhiệt điện, hỗn hợp tro xỉ nhiệt điện theo phương pháp lãc chiết với nước.

3.9. Khử lưu huỳnh trong khí thải (FGD)⁹

Sự loại bỏ khí lưu huỳnh dioxide từ khí thải lò hơi. Các quá trình khử lưu huỳnh chủ yếu sử dụng thiết bị lọc kiểu ướt, thiết bị lọc kiểu khô và có phun chất hấp thụ/hấp phụ. Các chất hấp thụ/hấp phụ bao gồm: vôi, đá vôi, các hợp chất chứa natri và tro bay đốt than có hàm lượng calci cao.

4. Phân loại, lựa chọn phương án sử dụng tro, xỉ nhiệt điện

Quy trình phân loại, lựa chọn phương án sử dụng tro, xỉ nhiệt điện được mô tả trong Hình 1:

² Điều 2.10 Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 12661:2019 Các sản phẩm đốt than – Thuật ngữ định nghĩa

³ Điều 3.3 Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 12249:2018 Tro xỉ nhiệt điện đốt than làm vật liệu san lấp – Yêu cầu chung

⁴ Điều 3 Chỉ dẫn kỹ thuật Hướng dẫn sử dụng tro xỉ nhiệt điện đốt than vào san lấp

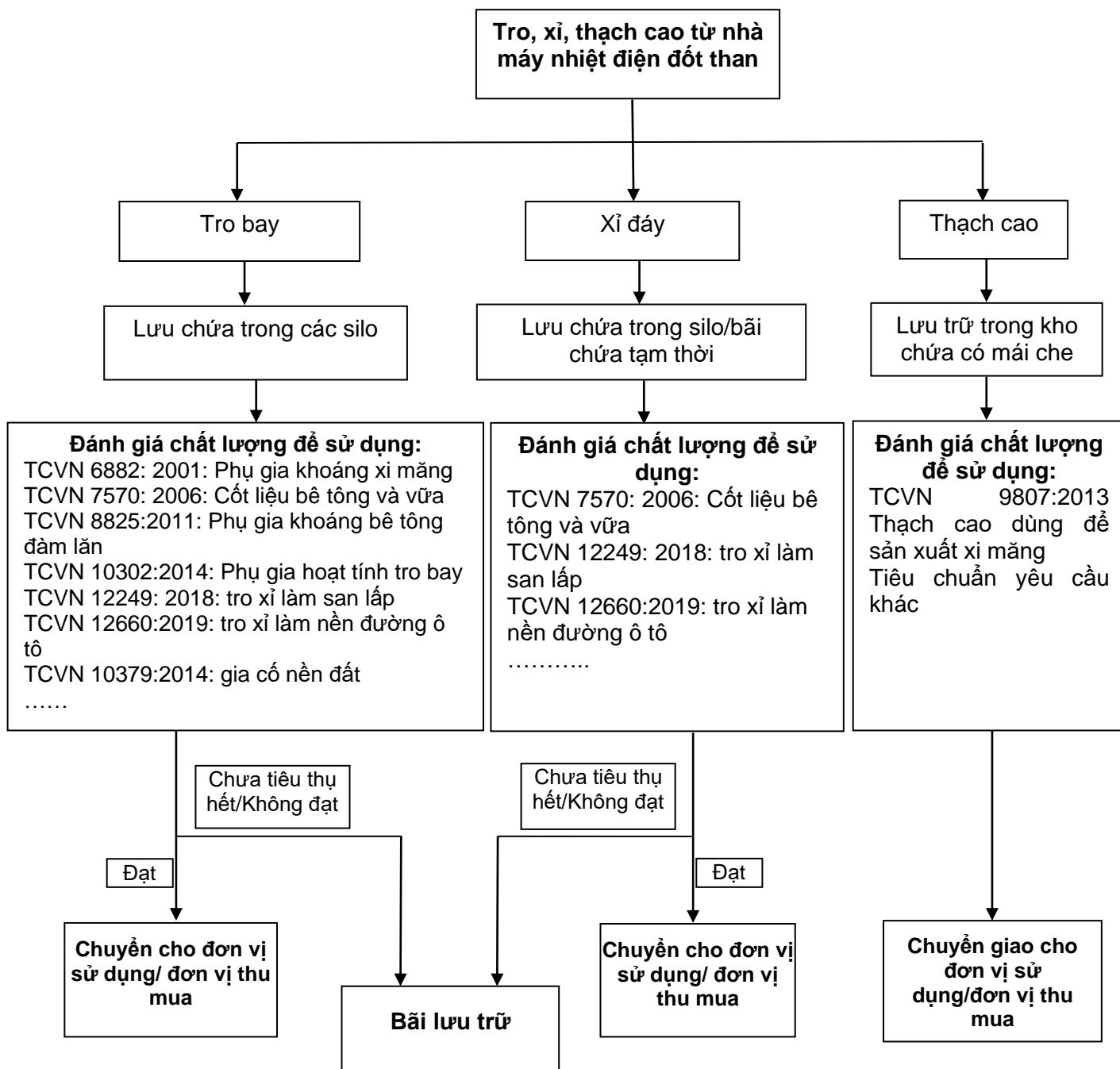
⁵ Điều 3.4 Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 12249:2018 Tro xỉ nhiệt điện đốt than làm vật liệu san lấp – Yêu cầu chung

⁶ Điều 2 Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 12661:2019 Các sản phẩm đốt than – Thuật ngữ định nghĩa

⁷ Điều 3 Luật bảo vệ môi trường 2014

⁸ Điều 3.5 Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 12249:2018 Tro xỉ nhiệt điện đốt than làm vật liệu san lấp – Yêu cầu chung

⁹ Điều 2.30 Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 12661:2019 Các sản phẩm đốt than – Thuật ngữ định nghĩa



Hình 1. Quy trình phân loại lựa chọn phương án sử dụng tro, xỉ, thạch cao phát sinh từ các nhà máy nhiệt điện đốt than

Phân loại

Tro, xỉ, thạch cao nhiệt điện đã được xác định không phải là chất thải nguy hại cần được phân loại bao gồm:

- Tro bay: Thu và lưu trữ tạm thời trong các silo chứa trước khi vận chuyển đến nơi sử dụng hoặc đến bãi lưu trữ;
- Xỉ đáy: Lưu trữ tạm thời tại bãi chứa, silo, vận chuyển trực tiếp từ nhà máy đến nơi sử dụng hoặc vận chuyển đến bãi lưu trữ;
- Thạch cao: Thu hồi và lưu trữ riêng biệt tại các kho chứa có mái che, sau đó bán cho các đơn vị thu mua để tái chế, tái sử dụng.

Đánh giá chất lượng

Việc sử dụng tro, xỉ nhiệt điện phụ thuộc vào việc phân loại và khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật của các ứng dụng.

a) Thạch cao

Thạch cao hầu hết được bán cho các đơn vị thu mua để làm nguyên liệu đầu vào cho quá trình sản xuất thạch cao, tấm thạch cao,....

Yêu cầu kỹ thuật đối với thạch cao được sử dụng trong sản xuất xi măng: TCVN 9807:2013: Thạch cao để sản xuất xi măng.

b) Tro bay

Đối với tro bay được đánh giá các tính chất yêu cầu kỹ thuật sử dụng trong sản xuất xi măng, bê tông, vữa xây, gia cố đất, làm đường giao thông, san lấp được chuyển giao cho đơn vị sản xuất vật liệu xây dựng, chủ dự án san lấp hoặc đơn vị thu mua trung gian. Các yêu cầu kỹ thuật thường được sử dụng đối với tro bay gồm:

- TCVN 6882: 2001 Phụ gia khoáng cho xi măng, áp dụng cho tro bay và tro đáy;
- TCVN 7570: 2006 Cốt liệu cho bê tông và vữa, áp dụng cho tro đáy;
- TCVN 8825:2011 Phụ gia khoáng cho bê tông đầm lăn, áp dụng cho tro bay, tro đáy;
- TCVN 10302:2014 Phụ gia hoạt tính tro bay dùng cho bê tông, vữa xây và xi măng;
- TCVN 10379:2014 Gia cố đất bằng chất kết dính vô cơ, hóa chất hoặc gia cố tổng hợp, sử dụng trong xây dựng đường bộ - Thi công và nghiệm thu (có quy định sử dụng tro bay làm chất kết dính vô cơ);
- TCVN 12249:2018 Tro xỉ nhiệt điện đốt than làm vật liệu san lấp – Yêu cầu chung;
- TCVN 12660:2019 Tro xỉ nhiệt điện đốt than làm nền đường ô tô – Yêu cầu kỹ thuật, thi công và nghiệm thu;
- Các tiêu chuẩn quốc tế khác phù hợp.

c) Xỉ đáy

Đối với xỉ đáy được đánh giá các tính chất yêu cầu kỹ thuật sử dụng trong chủ yếu trong sản xuất bê tông, làm đường ô tô và san lấp được chuyển giao cho đơn vị sử dụng, chủ dự án san lấp hoặc đơn vị thu mua trung gian. Các yêu cầu kỹ thuật thường được sử dụng đối với xỉ đáy gồm:

- TCVN 7570: 2006 Cốt liệu cho bê tông và vữa, áp dụng cho tro đáy;
- TCVN 12249:2018 Tro xỉ nhiệt điện đốt than làm vật liệu san lấp – Yêu cầu chung;
- TCVN 12660:2019 Tro xỉ nhiệt điện đốt than làm nền đường ô tô – Yêu cầu kỹ thuật, thi công và nghiệm thu;
- Các tiêu chuẩn quốc tế khác phù hợp.

Chuyển giao cho đơn vị sử dụng/ thu mua

Tro bay, xỉ đáy, thạch cao đáp ứng các yêu cầu để sử dụng làm nguyên liệu cho các quá trình khác được chuyển giao trực tiếp cho đơn vị sử dụng hoặc bán cho đơn vị thu mua trung gian.

Lưu trữ

Tro, xỉ nhiệt điện không đáp ứng các yêu cầu để được sử dụng, chưa có nhu cầu sử dụng hoặc đang chờ được sử dụng sẽ được vận chuyển và lưu trữ tại các bãi chứa.

Việc lưu trữ tại các bãi lưu trữ phải thực hiện theo đúng các quy định liên quan của pháp luật.

5. Bảo vệ môi trường trong quá trình vận chuyển tro, xỉ từ các nhà máy nhiệt điện tới đơn vị sử dụng/đơn vị thu mua

(a) Phương tiện vận chuyển

- Ưu tiên sử dụng hệ thống băng tải, đường ống dạng kín để vận chuyển tro, xỉ từ nhà máy nhiệt điện đến đơn vị sử dụng nếu phù hợp về mặt vị trí, địa hình,....
- Tro bay phải được vận chuyển bằng xe bồn kín chuyên dụng hoặc tàu/xà lan có khoang chứa kín và nên được lấy trực tiếp từ silo hoặc từ hệ thống xuất bằng khí nén.
- Xỉ đáy nên được vận chuyển bằng xe bồn kín chuyên dụng hoặc tàu/xà lan có khoang chứa kín. Nếu sử dụng hệ thống xe tải vận chuyển cần đảm bảo được bao che kín.
- Có thể sử dụng các Bulker để vận chuyển tro, xỉ nếu đảm bảo được các yêu cầu không phát sinh các thành phần ô nhiễm vào môi trường.

(b) Yêu cầu vật liệu, quá trình vận chuyển

- Tro, xỉ tại bãi trước khi được vận chuyển và trong suốt quá trình vận chuyển nên được điều chỉnh độ ẩm tối thiểu 15% để giảm phát tán vào không khí.
- Đường vận chuyển nội bộ bên trong nhà máy nên được trải nhựa, bê tông, trồng cây hai bên đường, quét đường thường xuyên, phun nước để ngăn chặn bụi.
- Rửa xe, bánh xe trước và sau khi ra vào vận chuyển tro xỉ.
- Không vận chuyển tro xỉ quá thành chứa của phương tiện vận chuyển để đảm bảo không bị rơi vãi trong khi vận chuyển.
- Nếu có bất kỳ sự cố trong quá trình vận chuyển dẫn tới rơi vãi tro, xỉ thì phải được thu gom ngay lập tức.
- Tất cả các xe vận chuyển phải được kiểm tra thường xuyên, đảm bảo đáp ứng các yêu cầu về bảo vệ môi trường.
- Xe vận chuyển tro, xỉ không được chạy vượt quá 60km/giờ (theo tốc độ tối đa xe đi trong khu vực dân cư¹⁰).
- Lựa chọn, quy hoạch tuyến đường vận chuyển phù hợp, hạn chế tối đa việc vận chuyển tro bay qua khu vực đông dân cư.
- Thường xuyên đào tạo, nâng cao nhận thức, kỹ năng cho các lái xe vận chuyển tro xỉ về các biện pháp, kỹ thuật bảo vệ môi trường trong quá trình vận chuyển.

6. Bảo vệ môi trường trong quá trình lưu chứa tro, xỉ nhiệt điện tại đơn vị sử dụng, kinh doanh

Tại các đơn vị sử dụng, kinh doanh, tro, xỉ phải được lưu trữ, quản lý để đảm bảo không gây ra các tác động vào môi trường không khí, nước và đất.

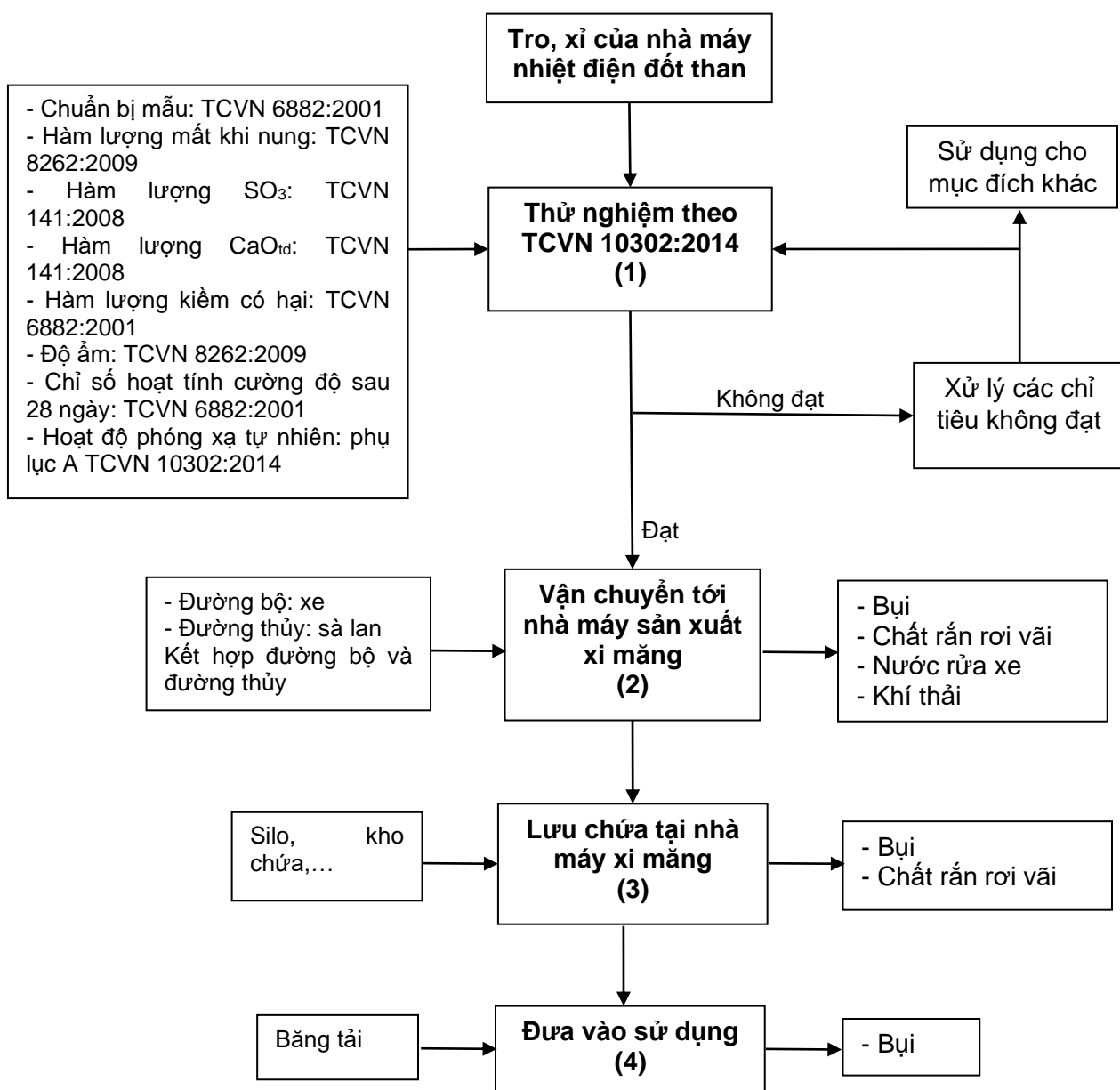
¹⁰ Thông tư số Số 31/2019/TT-BGTVT, quy định về tốc độ và khoảng cách an toàn của xe cơ giới, xe máy chuyên dùng khi tham gia giao thông đường bộ

- Tro, xỉ phải được lưu trữ, quản lý giống như các loại phụ gia dạng bột khô thông thường và nên được lưu chứa trong các silo hoặc bulker, thùng, bao chứa được làm kín nếu đảm bảo không phát tán bụi và không bị tác động bởi nước mưa trước khi sử dụng.
- Tro, xỉ cũng có thể được lưu trong các bulker, thùng, bao chứa được làm kín nếu đảm bảo không phát tán bụi và không bị tác động bởi nước mưa.
- Lượng tro, xỉ lưu trữ tại nhà máy chỉ nên ở mức tối thiểu để đáp ứng được kế hoạch sản xuất của nhà máy.
- Đối với các đơn vị thu mua tro, xỉ, khuyến khích lưu trữ tro xỉ trong các thiết bị dạng kín như silo, bulker, kho chứa,... Nếu sử dụng lưu trữ dạng bãi chứa, cần đáp ứng được các yêu cầu sau:
 - + Bãi chứa phải được đặt ở khu vực thoát nước tốt trong mùa mưa; tránh các khu vực hướng gió chính.
 - + Tro, xỉ phải được lưu trữ trên lớp nền có độ thấm $\leq 10^{-5}$ cm/s hoặc có lót lớp chống thấm bằng HDPE dày tối thiểu 1mm.
 - + Bãi lưu trữ nên có mái che. Nếu không có mái che phải có các biện pháp kiểm soát bụi như phủ bạt để tránh phát tán bụi, tránh tác động của nước mưa. Phải đảm bảo thu gom, xử lý toàn bộ nước rỉ ra từ bãi lưu trữ nếu có trước khi thải ra môi trường. Chú ý kiểm soát việc tro, xỉ bị kéo theo nước mưa có thể dẫn tới sa lắng các lưu vực xung quanh.

7. Kỹ thuật bảo vệ môi trường trong sử dụng tro, xỉ nhiệt điện làm vật liệu xây dựng, vật liệu san lấp

7.1. Kỹ thuật bảo vệ môi trường khi sử dụng tro, xỉ nhiệt điện làm phụ gia xi măng

Quy trình đánh giá tro, xỉ nhiệt điện làm nguyên liệu sản xuất xi măng và các vấn đề môi trường cần kiểm soát được thể hiện trong Hình 2.



Hình 2: Quy trình đánh giá tro, xỉ nhiệt điện làm nguyên liệu sản xuất xi măng và các vấn đề môi trường cần kiểm soát

(1) Đánh giá tính chất vật liệu tro, xỉ

Tro, xỉ tại các nhà máy phải đảm bảo được các yêu cầu kỹ thuật làm phụ gia cho xi măng theo TCVN 10302:2014 trước khi được mang đi sử dụng, cụ thể cần:

- Chuẩn bị mẫu thử nghiệm theo TCVN 6882:2001;
- Xác định hàm lượng mất khi nung theo TCVN 8262:2009;
- Xác định hàm lượng SO₃ theo TCVN 141:2008;
- Xác định hàm lượng CaO_{td} theo TCVN 141:2008;
- Xác định hàm lượng kiềm có hại theo TCVN 6882:2001;
- xác định độ ẩm theo TCVN 8262:2009;
- Xác định chỉ số hoạt tính cường độ sau 28 ngày theo TCVN 6882:2001;
- Xác định hoạt độ phóng xạ tự nhiên theo phụ lục A TCVN 10302:2014.

(2) Bảo vệ môi trường trong quá trình vận chuyển: Thực hiện theo mục [5]

(3) Bảo vệ môi trường trong quá trình lưu chứa tại nhà máy xi măng: Thực hiện theo mục [6]

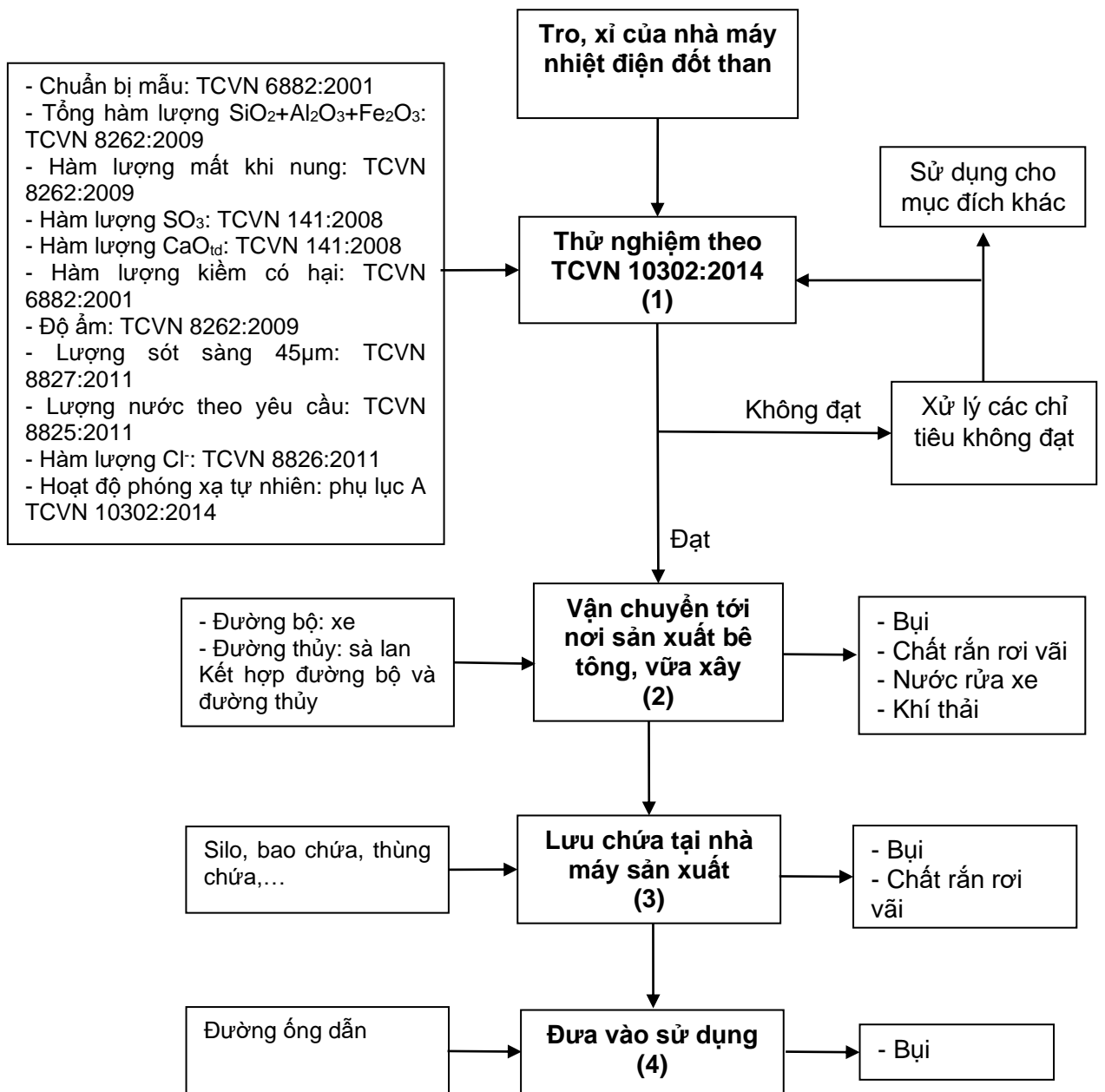
(4) Bảo vệ môi trường trong quá trình đưa vào sử dụng trong dây chuyền sản xuất

- Việc đưa tro, xỉ vào hệ thống dây chuyền sản xuất xi măng được thực hiện tương tự như đối với các loại phụ gia thông thường. Tro, xỉ được vận chuyển bằng hệ thống khí nén trong đường ống kín, băng tải;

- Tại các khu vực có khả năng phát sinh bụi tro, xỉ cần lắp đặt các hệ thống lọc bụi thích hợp để kiểm soát.

7.2. Kỹ thuật bảo vệ môi trường khi sử dụng tro, xỉ nhiệt điện trong sản xuất bê tông, vữa xây

Quy trình đánh giá tro, xỉ nhiệt điện làm nguyên liệu sản xuất bê tông, vữa xây và các vấn đề môi trường cần kiểm soát được thể hiện trong Hình 3.



Hình 3: Quy trình đánh giá tro, xỉ nhiệt điện làm bê tông, vữa xây và các vấn đề môi trường cần kiểm soát

Các kỹ thuật bảo vệ môi trường trong quá trình sử dụng như sau:

(1) Đánh giá tính chất vật liệu tro, xỉ

Tro, xỉ tại các nhà máy phải đảm bảo được các yêu cầu kỹ thuật làm phụ gia bê tông và vữa xây theo TCVN 10302:2014 trước khi được mang đi sử dụng, cụ thể cần:

- Chuẩn bị mẫu thử nghiệm theo TCVN 6882:2001;
- Xác định tổng hàm lượng $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$ theo TCVN 8262:2009;
- xác định hàm lượng mất khi nung theo TCVN 8262:2009;

- Xác định hàm lượng SO₃ theo TCVN 141:2008;
- Xác định hàm lượng CaO_{td} theo TCVN 141:2008;
- Xác định hàm lượng kiềm có hại theo TCVN 6882:2001;
- Xác định độ ẩm theo TCVN 8262:2009;
- Xác định lượng sót sàng 45µm theo TCVN 8827:2011;
- Xác định lượng nước theo yêu cầu theo TCVN 8825:2011;
- Xác định hàm lượng Cl⁻ theo TCVN 8826:2011;
- Xác định hoạt độ phóng xạ tự nhiên theo phụ lục A TCVN 10302:2014.

(2) Bảo vệ môi trường trong quá trình vận chuyển: Thực hiện theo mục [5]

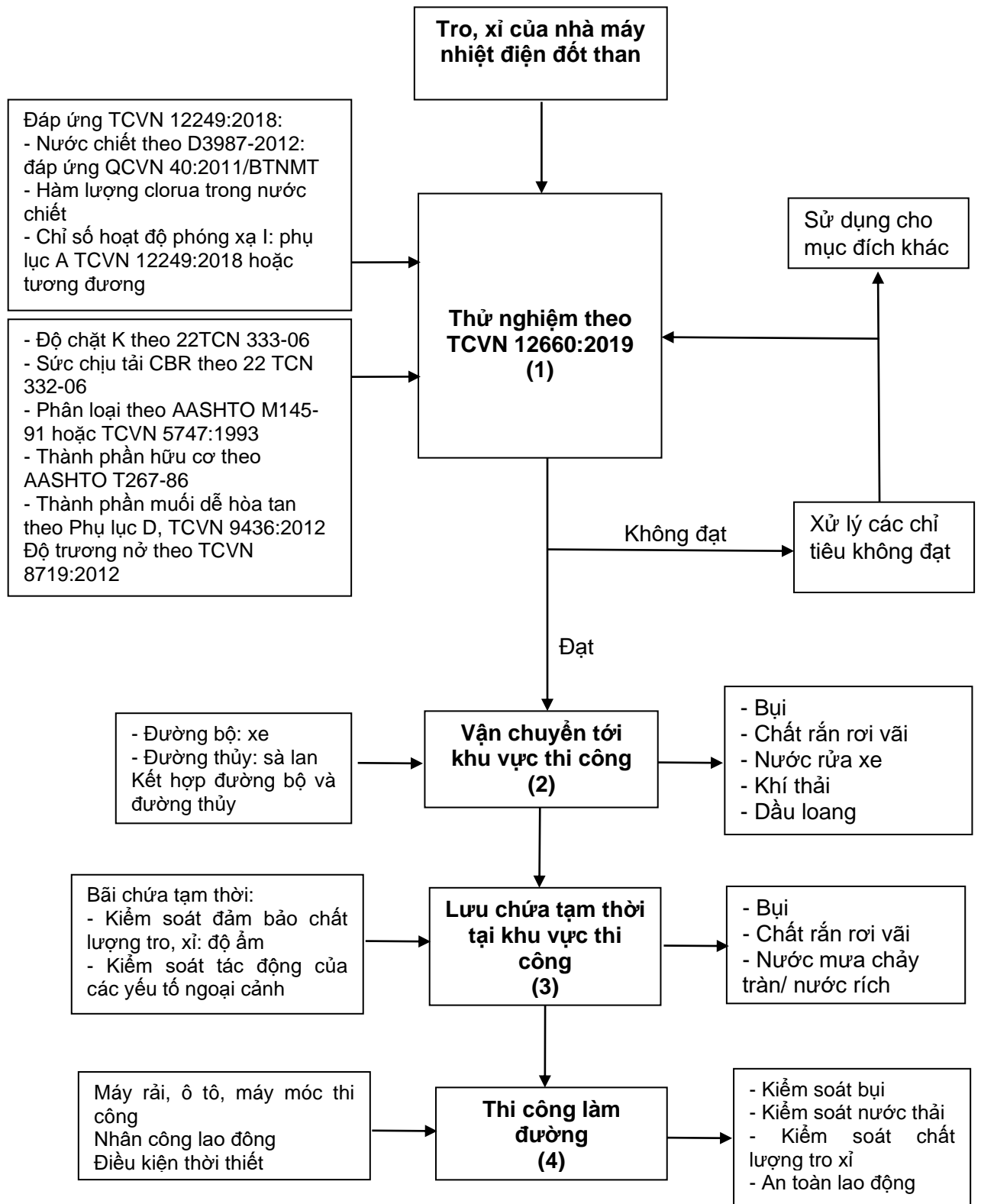
(3) Bảo vệ môi trường trong quá trình lưu chứa tại cơ sở sản xuất bê tông, vữa: Thực hiện theo mục [6]

(4) Bảo vệ môi trường trong quá trình đưa vào sử dụng trong dây chuyền sản xuất

- Việc đưa tro, xỉ vào hệ thống dây chuyền sản xuất bê tông, vữa được thực hiện tương tự như đối với xi măng.
- Tại các khu vực có khả năng phát sinh bụi tro, xỉ cần lắp đặt các hệ thống lọc bụi thích hợp để kiểm soát.

7.3. Kỹ thuật bảo vệ môi trường khi sử dụng tro, xỉ nhiệt điện trong làm nền, móng

Quy trình đánh giá tro, xỉ nhiệt điện làm nền móng và các vấn đề môi trường cần kiểm soát được thể hiện trong Hình 4.



Hình 4: Quy trình đánh giá tro, xỉ nhiệt điện làm nền đường ô tô và các vấn đề môi trường cần kiểm soát

(1) Đánh giá tính chất tro, xỉ đáp ứng yêu cầu kỹ thuật

Tro, xỉ được sử dụng làm nền đường ô tô cần phải được đánh giá các tính chất đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật theo TCVN 12660:2019, cụ thể:

- Xác định các thành phần trong nước chiết thử nghiệm theo phương pháp D3987-2012 đáp ứng yêu cầu QCVN 40:2011/BTNMT;
- Xác định hàm lượng clorua trong nước chiết;
- Xác định chỉ số hoạt độ phóng xạ I thử nghiệm theo phụ lục A TCVN 12249:2018 hoặc tương đương;
- Xác định độ chặt K theo 22TCN 333-06;
- Xác định sức chịu tải CBR theo 22 TCN 332-06;
- Phân loại theo AASHTO M145-91 hoặc TCVN 5747:1993;
- Xác định thành phần hữu cơ theo AASHTO T267-86;
- Xác định thành phần muối dễ hòa tan theo Phụ lục D, TCVN 9436:2012;
- Xác định độ trương nở theo TCVN 8719:2012.

(2) Bảo vệ môi trường trong quá trình vận chuyển: Thực hiện theo mục [5]

(3) Bảo vệ môi trường trong quá trình lưu chứa tại cơ sở sản xuất bê tông, vữa: Thực hiện theo mục [6]

(4) Bảo vệ môi trường trong quá trình thi công nền móng

(a) Yêu cầu về thi công, nghiệm thu đáp ứng theo yêu cầu theo Điều 5 tiêu chuẩn quốc gia TCVN 12660:2019 và TCVN 9436:2012 – Nền đường ô tô – Thi công và nghiệm thu.

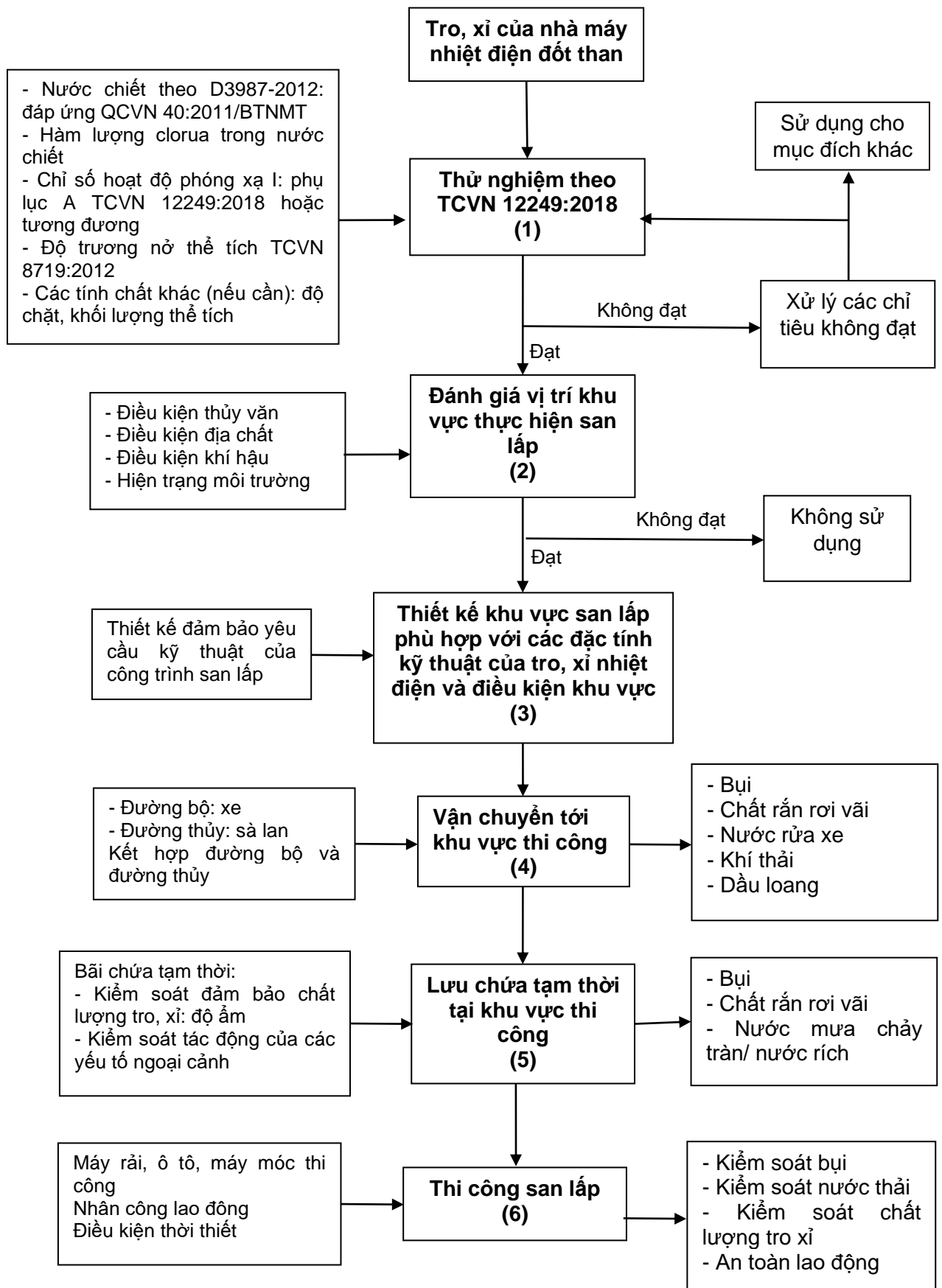
(b) Yêu cầu về bảo vệ môi trường:

- Thời tiết: nên tạm ngừng thi công trong điều kiện thời tiết khắc nghiệt có khả năng ảnh hưởng tới vật liệu và công trình. Việc thực hiện san lấp phải được tiến hành trong điều kiện độ ẩm tối ưu của tro, xỉ. Do vậy nếu điều kiện thời tiết ảnh hưởng tới điều này (mưa, ngập, bão...) nên ngừng thi công để đảm bảo chất lượng công trình.
- Kiểm soát bụi: Phải thực hiện các biện pháp kiểm soát bụi phát sinh trong quá trình thi công để tránh việc tro, xỉ bị cuốn vào không khí. Các giải pháp có thể áp dụng như: phun nước (lưu ý không làm thay đổi độ ẩm tối ưu của tro xỉ), lập rào chắn, xử lý hóa học bề mặt, trải nhựa, che phủ bề mặt,...
- Kiểm soát xói mòn: Hạn chế các tác động xói mòn bằng giải pháp thông dụng như phủ đất lên trên bề mặt và đầm nén phù hợp.
- Phương tiện vận chuyển phải được che chắn, vệ sinh để hạn chế bụi phát tán vào không khí.
- Khi thi công lớp tro xỉ nhiệt điện hoặc hỗn hợp tro xỉ nhiệt điện trong điều kiện trời nắng, khô, phải tưới nước thường xuyên để đảm bảo hàm lượng bụi trong không khí không vượt quá trị số cho phép theo quy định hiện hành và tuân thủ quy định của Luật bảo vệ môi trường.

- Trong trường hợp có mưa lớn, ngập nước, phải đánh giá, kiểm tra tình trạng của nền đường đắp bằng tro xỉ hoặc hỗn hợp tro xỉ trước khi tiếp tục thi công các lớp tiếp theo để tránh tình trạng phương tiện thi công bị lún, nghiêng mất an toàn khi đi trên nền đắp.
- Kiểm soát an toàn lao động: Thực hiện các biện pháp an toàn thi công như biển báo, hàng rào, cổng ra vào tại khu vực thi công. Đảm bảo các công tác an toàn tuân thủ các quy định của luật bảo vệ môi trường.
- Trang bị cho các cán bộ, công nhân thi công các phương tiện bảo hộ như khẩu trang, kính mắt,... để tránh bụi.

7.4. Kỹ thuật bảo vệ môi trường khi sử dụng tro, xỉ nhiệt điện làm vật liệu san lấp

Quy trình mô tả việc thực hiện kiểm soát các nguy cơ gây ô nhiễm môi trường khi sử dụng tro, xỉ nhiệt điện làm vật liệu san lấp được mô tả trong Hình 5.



Hình 5. Quy trình kiểm soát ô nhiễm môi trường trong việc sử dụng tro, xỉ nhiệt điện làm san lấp

(1) Đánh giá tính chất tro, xỉ đáp ứng yêu cầu kỹ thuật

Vật liệu tro, xỉ nhiệt điện sử dụng làm vật liệu san lấp phải đáp ứng yêu cầu vật liệu theo TCVN 12249:2018 và Chỉ dẫn kỹ thuật Sử dụng tro xỉ nhiệt điện đốt than vào san lấp. Cụ thể như sau:

- Nước chiết từ tro xỉ nhiệt điện, hỗn hợp tro xỉ nhiệt điện phải đáp ứng yêu cầu QCVN 40:2011/BTNMT – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải công nghiệp, phương pháp chiết được chấp nhận là theo ASTM D3987-2012;
- Tro xỉ nhiệt điện hoặc hỗn hợp tro, xỉ nhiệt điện có hàm lượng clorua trong nước chiết lớn hơn 1000 mg/l chỉ được san lấp tại các khu nhiễm mặn;
- Tro xỉ nhiệt điện phải có độ trương nở thể tích không lớn hơn 10%;
- Tro xỉ nhiệt điện phải đáp ứng mức giới hạn về chỉ số hoạt độ phóng xạ (I) không lớn hơn 1.

(2) Bảo vệ môi trường trong lựa chọn vị trí thực hiện dự án san lấp sử dụng vật liệu tro xỉ nhiệt điện

Việc lựa chọn vị trí thực hiện các dự án sử dụng tro, xỉ nhiệt điện làm vật liệu san lấp phải đảm bảo các yêu cầu sau:

- Cách nguồn nước ngầm đang phục vụ cho mục đích sinh hoạt tối thiểu 90m, cách nguồn nước ngầm hoặc dòng chảy liên tục lâu năm tối thiểu 30m;
- Cách nguồn nước mặt được sử dụng để cung cấp nước sinh hoạt tối thiểu 90m;
- Cách khu vực có nền móng kém có khả năng bị nứt gãy địa chất tối thiểu 7m;
- Cách khu vực bị sụt lún địa chất tối thiểu 30m;
- Không được nằm trong khu vực bị ngập lụt trong khoảng thời gian 100 năm;
- Cách vùng đất ngập nước tối thiểu 30m và cách vùng đất ngập nước có giá trị đặc biệt tối thiểu 90m.

(3) Bảo vệ môi trường khi vận chuyển tro xỉ phục vụ san lấp: Thực hiện theo mục [5]

(4) Bảo vệ môi trường trong quá trình lưu chứa tại nhà máy, khu vực thi công

- Tro, xỉ vận chuyển tới khu vực dự án phải được san lấp trong thời gian nhanh nhất có thể. Trong thời gian lưu trữ tạm thời cần bố trí khu vực lưu trữ hợp lý, phun nước để giữ độ ẩm cần thiết và giảm bụi.
- Trong trường hợp cần thiết phải thực hiện các biện pháp che đậy khối tro, xỉ tạm thời để tránh các tác động xấu của thời tiết (mưa, gió bão,...) để hạn chế ảnh hưởng tới môi trường không khí, nước và sức khỏe con người.
- Giới hạn lượng tro xỉ tại khu vực lưu chứa tạm thời nên ở số lượng tối thiểu cần thiết để duy trì tiến độ xây dựng.
- Đối với các khu vực lưu chứa tạm thời cần phải đáp ứng các yêu cầu:
 - + Bãi chứa phải được đặt ở khu vực thoát nước tốt trong mùa mưa; tránh các khu vực hướng gió chính;
 - + Nền bãi lưu chứa có độ ổn định như: nền bê tông xi măng, nền gạch, nền đất tự nhiên;

- + Không được lưu chứa tro, xỉ tại khu vực dễ chịu các tác động có hại như: khu vực có khả năng ngập nước, khu vực nền đất yếu, khu vực hướng gió chính,...;
- + Bề mặt bãi chứa phải được giữ đủ ẩm tránh bám bụi, cần thiết phải che phủ bằng bạt trong trường hợp thời tiết xấu như mưa, bão, giông,...;
- + Hệ thống thoát nước bề mặt: bề mặt khu vực san lấp phải được thiết kế hệ thống thoát nước tốt để tránh xói mòn và tạo ra trầm tích tại các lưu vực xung quanh.

(5) Bảo vệ môi trường trong sử dụng tro xỉ nhiệt điện làm vật liệu san lấp

Yêu cầu kỹ thuật thiết kế đáp ứng theo yêu cầu trong Chỉ dẫn kỹ thuật tro, xỉ nhiệt điện làm vật liệu san lấp. Yêu cầu bảo vệ môi trường trong thiết kế cụ thể như sau:

(a) Vật liệu tro, xỉ nhiệt điện đáp ứng được các yêu cầu của vật liệu san lấp theo TCVN 12249:2018- Tro xỉ nhiệt điện đốt than làm vật liệu san lấp - Yêu cầu chung, có kết quả phân tích nước chiết thử nghiệm theo phương pháp ASTM D3987-2012 nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng giá trị giới hạn Bảng 5 được phép:

+ Được sử dụng tương đương với các vật liệu san lấp thông thường, san lấp với số lượng không hạn chế nếu đáp ứng được yếu tố kỹ thuật và chất lượng công trình;

+ Không yêu cầu thiết kế các hạng mục liên quan đến môi trường (lớp lót đáy, hệ thống thu và xử lý nước rỉ từ khối san lấp).

Bảng 5: Giới hạn nồng độ các chất ô nhiễm trong nước chiết tro, xỉ được san lấp với khối lượng không hạn chế ¹¹

TT	Thông số	Đơn vị	Giá trị giới hạn
1	pH	-	5,5-8,5
2	Clorua (Cl-)	mg/l	250
3	Florua (F-)	mg/l	1
4	Sunfat (SO42-)	mg/l	400
5	Xyanua (CN-)	mg/l	0,01
6	Asen (As)	mg/l	0,05
7	Cadimi (Cd)	mg/l	0,005
8	Chì (Pb)	mg/l	0,01
9	Crom (IV) (Cr6+)	mg/l	0,05
10	Đồng (Cu)	mg/l	1
11	Kẽm (Zn)	mg/l	3
12	Niken (Ni)	mg/l	0,02
13	Mangan (Mn)	mg/l	0,5
14	Thủy ngân (Hg)	mg/l	0,001
15	Sắt (Fe)	mg/l	5
16	Selen (Se)	mg/l	0,02

(b) Vật liệu tro, xỉ nhiệt điện đáp ứng được các yêu cầu của vật liệu san lấp theo TCVN 12249:2018- Tro xỉ nhiệt điện đốt than làm vật liệu san lấp - Yêu cầu chung nhưng không đáp ứng theo phần (a) khi sử dụng làm vật liệu san lấp cần phải:

¹¹ QCVN 03-MT:2015 Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước ngầm

+ Quy mô san lấp $\leq 100.000^{12}$ tấn tro, xỉ/ dự án: được phép sử dụng tương đương với các vật liệu san lấp thông thường nếu đáp ứng được yêu cầu về mặt kỹ thuật đảm bảo chất lượng công trình; không yêu cầu thiết kế các hạng mục kiểm soát môi trường (lớp lót đáy, hệ thống thu và xử lý nước rỉ từ khối san lấp).

+ Quy mô san lấp > 100.000 tấn tro, xỉ/dự án: phải thiết kế các hạng mục kiểm soát môi trường tối thiểu bao gồm:

Lớp lót đáy đạt yêu cầu:

- Khu vực san lấp đặt trực tiếp trên lớp nền tự nhiên có hệ số thấm nhỏ hơn 10^{-5} cm/giây thì không nhất thiết phải có lớp lót
- Trường hợp bãi san lấp nằm dưới mực nước ngầm hoặc được đặt trực tiếp trên lớp nền tự nhiên có hệ số thấm lớn hơn 10^{-5} cm/giây thì phải có lớp lót thích hợp để hạn chế dòng thấm và nguy cơ ô nhiễm nước ngầm, có thể sử dụng lớp HDPE dày tối thiểu 2 mm hoặc lớp đất sét dày tối thiểu 50 cm hoặc lớp bentonite... hoặc chỉ dẫn cụ thể của thiết kế.

Hệ thống thu gom, xử lý nước rỉ từ khối san lấp:

Thông thường, khả năng hình thành nước rỉ từ khối san lấp là rất ít. Do đó, việc thiết kế hệ thống thu gom, xử lý nước rỉ từ khối san lấp thường không bắt buộc. Trong trường hợp dự án phải thực hiện thiết kế hệ thống thu gom, xử lý nước rỉ từ khối san lấp theo yêu cầu của cơ quan chức năng, phải đảm bảo:

- Đảm bảo thu gom được toàn bộ nước rỉ từ khối san lấp; không thất thoát nước rỉ ra ngoài môi trường;
- Có hệ thống bể chứa nước rỉ trên bề mặt với khả năng lưu chứa tối thiểu 30 ngày.

(6) Yêu cầu bảo vệ môi trường trong thi công, nghiệm thu đối với việc sử dụng tro, xỉ nhiệt điện làm vật liệu san lấp

(a) Yêu cầu về thi công, nghiệm thu đáp ứng theo yêu cầu theo Điều 4.3, Điều 8 và Điều 9 **Chỉ dẫn kỹ thuật tro xỉ nhiệt điện làm vật liệu san lấp.**

(b) Yêu cầu bảo vệ môi trường

- Hạn chế về thời tiết: nên tạm ngừng thi công trong điều kiện thời tiết khắc nghiệt có khả năng ảnh hưởng tới vật liệu và công trình. Việc thực hiện san lấp phải được tiến hành trong điều kiện độ ẩm tối ưu của tro, xỉ. Do vậy nếu điều kiện thời tiết ảnh hưởng tới điều này (mưa, ngập, bão...) nên ngừng thi công để đảm bảo chất lượng công trình.

- Kiểm soát bụi: Phải được thực hiện các biện pháp kiểm soát bụi phát sinh trong quá trình thi công để tránh việc tro, xỉ bị cuốn vào không khí do máy móc hoạt động. Các giải pháp có thể áp dụng như: phun nước (lưu ý không làm thay đổi độ ẩm tối ưu của tro xỉ), lập rào chắn, xử lý hóa học bề mặt, trải nhựa, che phủ bề mặt,...

- Kiểm soát xói mòn: Hạn chế các tác động xói mòn bằng giải pháp thông dụng như phủ đất lên trên bề mặt và đầm nén phù hợp.

- Phương tiện vận chuyển phải được che chắn, vệ sinh để hạn chế bụi phát tán vào không khí.

¹² Đạo luật sử dụng có ích tro than Bang Pennsylvania - the Beneficial Use of Coal Ash Act (ACT 168).

- Khi thi công lớp tro xỉ nhiệt điện hoặc hỗn hợp tro xỉ nhiệt điện trong điều kiện trời nắng, khô, phải tưới nước thường xuyên để đảm bảo hàm lượng bụi trong không khí không vượt quá trị số cho phép theo quy định hiện hành và tuân thủ quy định của Luật bảo vệ môi trường.
- Kiểm soát an toàn lao động: Thực hiện các biện pháp an toàn thi công như biển báo, hàng rào, cổng ra vào tại khu vực thi công. Đảm bảo các công tác an toàn tuân thủ các quy định của luật bảo vệ môi trường.
- Trang bị cho các cán bộ, công nhân thi công các phương tiện bảo hộ như khẩu trang, kính mắt,... để tránh bụi.
- Xây dựng phương án và hệ thống thoát nước công trình trong suốt quá trình thi công đảm bảo thoát nước tốt. Chú ý kiểm soát việc tro, xỉ bị kéo theo nước mưa có thể dẫn tới sa lắng các lưu vực xung quanh.