|  |  |
| --- | --- |
| TCVN | **TIÊU CHUẨN QUỐC GIA** |

**DỰ THẢO**

**TCVN …..:2025**

**Xuất bản lần 1**

**(DT LYK)**

**ĐO LƯỜNG VÀ LẬP BÁO CÁO CÁC KHÍA CẠNH KINH TẾ TUẦN HOÀN CỦA SẢN PHẨM, ĐỊA ĐIỂM VÀ TỔ CHỨC**

***Standard for safety-***

***Measuring and reporting circular economy sspects of products, sites and organizations***

**HÀ NỘI – 2025**

**Mục lục**

[Lời giới thiệu 5](#_Toc190683703)

[1 Phạm vi áp dụng 7](#_Toc190683704)

[2 Tài liệu viện dẫn 7](#_Toc190683705)

[3 Thuật ngữ và định nghĩa và chữ viết tắt 10](#_Toc190683706)

[3.1 Danh mục các chữ viết tắt 10](#_Toc190683707)

[3.2 Thuật ngữ và định nghĩa 10](#_Toc190683708)

[4 Dòng vật liệu và tính tuần hoàn 14](#_Toc190683750)

[4.1 Tổng quan 14](#_Toc190683751)

[4.2 Phân loại vật liệu 15](#_Toc190683752)

[4.3 Các dòng vật liệu sản phẩm và tính tuần hoàn 18](#_Toc190683753)

[4.4 Dòng chảy vật liệu và tính tuần hoàn 18](#_Toc190683754)

[4.5 Tính tuần hoàn của tổ chức 19](#_Toc190683757)

[5 Các chỉ số dòng vật liệu sản phẩm 19](#_Toc190683758)

[5.1 Chỉ số dòng vào của vật liệu sản phẩm 19](#_Toc190683759)

[5.2 Chỉ số dòng ra vật liệu sản phẩm 22](#_Toc190683760)

[5.3 Chỉ số tuần hoàn sản phẩm 25](#_Toc190683765)

[6 Chỉ số dòng vật liệu địa điểm 26](#_Toc190683766)

[6.1 Chỉ số dòng vật liệu vào địa điểm 26](#_Toc190683767)

[6.2 Chỉ số dòng vật liệu ra địa điểm 26](#_Toc190683768)

[6.3 Các thông số tuần hoàn địa điểm 30](#_Toc190683769)

[7 Thước đo tuần hoàn của tổ chức 31](#_Toc190683770)

[7.1 Phần trăm nỗ lực của tổ chức bao gồm trong CTL 31](#_Toc190683771)

[7.2 Tuần hoàn danh mục sản phẩm 31](#_Toc190683772)

[7.3 Tỷ lệ tuần hoàn địa điểm tổ chức 32](#_Toc190683773)

[7.4 Tính tuần hoàn của tổ chức 32](#_Toc190683774)

[8 Ảnh hưởng về mặt xã hội 32](#_Toc190683775)

[9 Ảnh hưởng về mặt môi trường 33](#_Toc190683776)

[9.1 Tổng quan 33](#_Toc190683777)

[9.2 Sản phẩm hoặc họ sản phẩm 33](#_Toc190683778)

[9.3 Hiện trường 33](#_Toc190683779)

[9.4 Tổ chức 33](#_Toc190683780)

[10 Dán nhãn tính minh bạch về tuần hoàn 35](#_Toc190683781)

[10.1 Tổng quan 35](#_Toc190683782)

[10.2 Xác định nhãn dán nhãn minh bạch về tuần hoàn 35](#_Toc190683783)

[Phụ lục A 39](#_Toc190683784)

**Lời nói đầu**

TCVN xxxx:2025 xây dựng dựa trên cơ sở tham khảo tiêu chuẩn UL 3600.

TCVN xxxx:2025 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 323 “Kinh tế tuần hoàn” biên soạn, Ủy ban Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng Quốc gia đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

# **Lời giới thiệu**

Giới hạn của của việc đánh giá có thể được thiết lập dựa trên một trong ba giới hạn của chuỗi cung ứng chung và nên được thiết lập trước khi bắt đầu quá trình đánh giá. Các giới hạn này có thể được chia thành các phạm vi như sau:

* Phạm vi 1 – Bao gồm dữ liệu hoạt động của tài sản sở hữu trực tiếp và/ hoặc được quản lý.
* Phạm vi 2 – Bao gồm tất cả các khía cạnh của Phạm vi 1, cũng như các nhà cung cấp cấp 1, những nhà cung cấp hàng hóa (bao gồm nguyên liệu thô, linh kiện lắp ráp hoặc phụ tùng bán thành phẩm) hoặc dịch vụ trực tiếp cho tổ chức.
* Phạm vi 3 – Bao gồm tất cả các khía cạnh của Phạm vi 2, cũng như toàn bộ vòng đời của các sản phẩm, địa điểm và tổ chức tham gia vào chuỗi cung ứng, giao hàng, sử dụng và sau khi sử dụng sản phẩm.

Hình minh họa các phạm vi trên được thể hiện trong Hình 1.

**Phạm vi 3**

**Vòng đời hoàn chỉnh**

**Phạm vi 2**

**Sản xuất &**

 **Lắp ráp**

**Phạm vi 1**

**Công ty sở hữu**

"Công ty": Sản phẩm/ thiết kế/ bộ phận của tổ chức tôi trong quy trình này hoạt động như thế nào với các thước đo tuần hoàn?

"Chuỗi cung ứng": Các nhà cung cấp trực tiếp của tôi (Cấp 1) hoạt động như thế nào trong các quy trình của họ liên quan đến chỉ số tuần hoàn?

"Nhà cung cấp thứ cấp": Các nhà cung cấp của nhà cung cấp của tôi/ tất cả những người khác có liên quan thực hiện như thế nào trong các quy trình của họ liên quan đến các thước đo tuần hoàn?

**Hình 1- Phạm vi đo lường trong TCVN xxxx:2025**

Các phạm vi đo lường hiển thị trong Hình 1 xác định các giới hạn chung cho các dự án. Một đối tượng có thể xác định thêm phạm vi của một dự án để bao gồm một phần của các sản phẩm hoặc địa điểm tổng thể của nó trong phạm vi đã chọn. Ví dụ, phạm vi của một dự án cụ thể có thể bao gồm một sản phẩm và một địa điểm trong ranh giới Phạm vi 1, hoặc ranh giới Phạm vi 1 có thể bao gồm các sản phẩm và địa điểm bổ sung.

Mặc dù tiêu chuẩn này nhằm mục đích tập trung vào tính tuần hoàn, nhưng nó đề cập đến các khía cạnh khác của tính bền vững như đa dạng sinh học, tác động xã hội, an ninh lương thực,... Bản thân tính tuần hoàn không phải là mục tiêu duy nhất, nhưng nó là một thành phần quan trọng trong việc xác định các mục tiêu cải tiến ngắn hạn và dài hạn, đánh giá quá trình hướng tới tính bền vững hoàn toàn.

Tiêu chuẩn này được xây dựng với mục đích có thể sử dụng bởi tất cả các tác nhân của chuỗi cung ứng sản phẩm, quá trình sử dụng và bao gồm cả người tiêu dùng và sau khi sử dụng.

Tiêu chuẩn này dành cho việc tính toán các chỉ số lưu lượng vật liệu tuần hoàn và hướng dẫn người dùng cách sử dụng các số liệu này để tạo Nhãn minh bạch tuần hoàn.

**TIÊU CHUẨN QUỐC GIA TCVN xxxx:2025**

Đo lường và lập báo cáo các khía cạnh kinh tế tuần hoàn của sản phẩm, địa điểm và tổ chức

*Measuring and Reporting Circular Economy Aspects of Products, Sites and Organizations*

# 1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này bao gồm các phương pháp và số liệu để đo lường các khía cạnh của Kinh tế tuần hoàn. Các khía cạnh bao gồm, nhưng không giới hạn, dòng vật liệu và tác động của các dòng đó. Tiêu chuẩn được chia thành hai phần chính: đo lường dòng vật liệu (các phương pháp đo lường) và đo lường tác động của các dòng vật liệu đó (phân tích).

Các phương pháp và đơn vị đo tập trung vào vật liệu và dòng của các vật liệu, được xem như là kết quả của hoạt động của các tổ chức và từ bất kỳ sản phẩm nào do các tổ chức đó sản xuất. Ngoài ra, các hoạt động và tác động từ các vật liệu và dòng vật liệu đó trong chuỗi cung ứng được đưa vào nếu tác động này đáng kể, và khi đó chúng sẽ được coi như một thành phần điều chỉnh đối với dòng nguyên liệu. Bằng cách giải quyết cả dòng chảy và tác động, tiêu chuẩn này tìm cách giải quyết tiến trình hướng tới tính bền vững một cách toàn diện hơn.

# 2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau là không thể thiếu cho việc áp dụng tài liệu này. Đối với các tài liệu có ghi ngày tháng công cố thì áp dụng bản được nêu. Với các tài liệu không ghi ngày tháng công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất (bao gồm cả các bản sửa đổi).

ANS LTDD 1.0, *Due Diligence in Procuring/Sourcing Legal Timber (Thẩm định tính hợp pháp của việc mua sắm/ cung cấp gỗ)*

ASTM D5338, *Standard Test Method for Determining Aerobic Biodegradation of Plastic Materials Under Controlled Composting Conditions Incorporating Thermophilic Temperatures (Phương pháp thử tiêu chuẩn xác định sự phân hủy sinh học hiếu khí của vật liệu nhựa dưới điều kiện ủ compost có kiểm soát, kết hợp với nhiệt độ)*

ASTM D5988-18, *Standard Test Method for Determining Aerobic Biodegradation of Plastic Materials in Soil (Phương pháp thử tiêu chuẩn xác định sự phân hủy sinh học hiếu khí của các loại vật liệu nhựa trong đất)*

ASTM D6400, *Standard Specification for Labelling of Plastics Designed to be Aerobically Composted in Municipal or Industrial Facilities (Yêu cầu kỹ thuật tiêu chuẩn về việc ghi nhãn các loại nhựa được thiết kế để phân hủy sinh học hiếu khí trong các cơ sở xử lý chất thải đô thị hoặc công nghiệp)*

ASTM D6866, *Standard Test Methods for Determining the Biobased Content of Solid, Liquid, and Gaseous Samples Using Radiocarbon Analysis (Phương pháp thử tiêu chuẩn xác định hàm lượng sinh học trong các mẫu rắn, lỏng và khí bằng phương pháp phân tích đồng vị cacbon phóng xạ)*

ASTM D6691-17, *Standard Test Method for Determining Aerobic Biodegradation of Plastic Materials in the Marine Environment by a Defined Microbial Consortium or Natural Sea Water Inoculum (Phương pháp thử tiêu chuẩn xác định sự phân hủy sinh học hiếu khí của vật liệu nhựa trong môi trường biển bằng tổ hợp vi sinh xác định hoặc chể phẩm từ nước biển tự nhiên)*

ASTM D7612-10, *Standard Practice for Categorizing Wood and Wood-Based Products According to Their Fiber Sources (Thực hành tiêu chuẩn phân loại gỗ và các sản phẩm từ gỗ theo nguồn gốc sợi)*

ASTM D7991-15, *Standard Test Method for Determining Aerobic Biodegradation of Plastics Buried in Sandy Marine Sediment under Controlled Laboratory Conditions (Phương pháp thử tiêu chuẩn để xác định sự phân hủy sinh học hiếu khí của nhựa chôn dưới trầm tích biển trong điều kiện phòng thí nghiệm có kiểm soát)*

BS/EN 15343, *Plastics – Recycled Plastics – Plastics recycling traceability and assessment of conformity and recycled content (Nhựa - Nhựa tái chế - Truy xuất nguồn gốc nhựa tái chế, đánh giá sự phù hợp và hàm lượng tái chế)*

BSI/PAS 2050-1, *Assessment of life cycle greenhouse gas emissions from horticultural products (Đánh giá phát thải khí nhà kính trong suốt vòng đời sản phẩm nông nghiệp)*

BSI/PAS 2050-2, *Assessment of life cycle greenhouse gas emissions – Supplementary requirements for the application of PAS 2050 to seafood and other aquatic food products (Đánh giá phát thải khí nhà kính trong suốt vòng đời – Yêu cầu bổ sung đối với việc áp dụng PAS 2050 cho hải sản và các sản phẩm thực phẩm thủy sản khác)*

EN 16640, *Bio-based products – Bio-based carbon content – Determination of the bio-based carbon content using the radiocarbon method (Sản phẩm có nguồn gốc sinh học – Hàm lượng cacbon sinh học – Xác định hàm lượng cacbon sinh học bằng phương pháp đồng vị cacbon phóng xạ)*

EN 45555, *General methods for assessing the recyclability and recoverability of energy-related products (Các phương pháp chung để đánh giá khả năng tái chế và thu hồi của các sản phẩm liên quan đến năng lượng)*

IEC TR 62635, *Guidelines for end-of-life information provided by manufacturers and recyclers and for recyclability rate calculation of electrical and electronic equipment (Hướng dẫn về thông tin cuối vòng đời do các nhà sản xuất và nhà tái chế cung cấp và về phương pháp tính toán tỷ lệ tái chế của thiết bị điện và điện tử)*

TCVN 6489:2009 (ISO 9439:1999) *Chất lượng nước - Đánh giá khả năng phân hủy sinh học hiếu khí hoàn toàn của các hợp chất hữu cơ trong môi trường nước - Phép thử sự giải phóng cacbon dioxit*

TCVN 14025:2009 (ISO 14025:2006), *Nhãn môi trường và công bố môi trường - Công bố môi trường kiểu III - Nguyên lý và thủ tục*

TCVN 14040:2009, *Quản lý môi trường - Đánh giá vòng đời của sản phẩm - Nguyên tắc và khuôn khổ*

TCVN 14044:2011, *Quản lý môi trường - Đánh giá vòng đời của sản phẩm - Yêu cầu và hướng dẫn*

TCVN 14050:2015, *Quản lý môi trường - Từ vựng*

TCVN 14067:2020, *Khí nhà kính – Dấu vết cacbon của sản phẩm – Yêu cầu và hướng dẫn định lượng*

TCVN ISO/TS 14071:2015, *Quản lý môi trường - Đánh giá vòng đời sản phẩm - Quá trình xem xét phản biện và năng lực của người xem xét: Các yêu cầu bổ sung và hướng dẫn đối với TCVN ISO 14044:2011*

ISO 14593, *Water Quality – Evaluation of Ultimate Aerobic Biodegradability of Organic Compounds in Aqueous Medium – Method by Analysis of Inorganic Carbon in Sealed Vessels (CO2 Headspace Test) (Chất lượng nước – Đánh giá khả năng phân hủy sinh học hiếu khí tối ưu của hợp chất hữu cơ trong môi trường nước – Phương pháp phân tích cacbon vô cơ trong bình kín (Thử nghiệm với khí CO2 khoảng không ở phía trên của bình)*

TCVN 11318:2016, *Xác định khả năng phân hủy sinh học hiếu khí hoàn toàn các vật liệu nhựa trong môi trường nước – Phương pháp đo nhu cầu oxy trong thiết bị đo tiêu hao oxy khép kín*

TCVN 11319:2016, *Xác định khả năng phân hủy sinh học hiếu khí hoàn toàn của các vật liệu nhựa trong môi trường nước - Phân tích lượng cacbon dioxit phát sinh*

TCVN 9493, *Xác định khả năng phân hủy sinh học hiếu khí hoàn toàn của vật liệu chất dẻo trong các điều kiện của quá trình tạo compost được kiểm soát - Phương pháp phân tích cacbon dioxit sinh ra*

ISO 17088, *Organic recycling – Specifications for compostable plastics (Tái chế hữu cơ –Yêu cầu kỹ thuật đối với nhựa có thể phân hủy).*

ISO 21644, *Solid recovered fuels – Methods for the determination of biomass content (Thu hồi chất thải rắn - Phương pháp xác định hàm lượng sinh khối)*

ISO 22095, *Chain of custody – General terminology and models (Chuỗi giám sát – Thuật ngữ chung và các mô hình)*

OECD Guidelines for the Testing of Chemicals: Test No. 301, *Ready biodegradability (*Hướng dẫn thử nghiệm hóa chất: Thử nghiệm số 301, Tính phân hủy sinh học sẵn có*)*

UL ECVP 2789, *Environmental Claim Validation Procedure (ECVP) for Calculation of Estimated Recyclability Rate (Quy trình Xác nhận cam kết về môi trường (ECVP) để tính toán tỷ lệ tái chế ước tính)*

UL ECVP 2799, *Environmental Claim Validation Procedure (ECVP) for Zero Waste to Landfill (Quy trình xác nhận cam kết về môi trường (ECVP) cho Zero Waste to Landfill)*

U.N. Paris Agreement, *United Nations, 2015 (Hiệp định Paris, Liên Hợp Quốc, 2015)*

UNFCCC CDM, *U.N. Framework Convention on Climate Change (UNFCCC), Clean Development Mechanism (CDM), United Nations (Hiệp định Khung của Liên Hợp Quốc về Biến đổi Khí hậu (UNFCCC), Cơ chế phát triển sạch)*

US EPA, *Measuring Recycling: A Guide for State and Local Governments (Đo lường tái chế: Hướng dẫn cho chính quyền bang và địa phương).*

# 3 Thuật ngữ và định nghĩa và chữ viết tắt

# **3.1 Danh mục các chữ viết tắt**

Tiêu chuẩn này sử dụng danh mục các chữ viết tắt như sau

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| CoC | Chain of Custody | Chuỗi bảo quản |
| CTL | Circularity Transparency Label | Nhãn tuần hoàn minh bạch |
| GHG | Greenhouse Gas | Khí nhà kính |
| PET | Polyethylene Terephthalate | Polyetylen Terephtalat |
| pMC & pmC | Percent Modern Carbon | Phần trăm morden carbon |

# **3.2 Thuật ngữ và định nghĩa**

Tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa sau:

### **3.2.1**

### **Phân huỷ kỵ khí** (anaerobic digestion)

Quá trình phân hủy sinh học khi không có oxy, tạo ra khí mêtan - khi cháy có thể thu được năng lượng hữu ích như hơi nước và điện.

### **3.2.2**

### **Hàm lượng có nguồn gốc sinh học** (biobased content)

Phần trăm khối lượng của vật liệu có nguồn gốc sinh khối trong sản phẩm.

### **3.2.3**

### **Vật liệu có nguồn gốc sinh học** (biobased material)

Các loại vật liệu có thể lớn lên hoặc sản sinh một cách tự nhiên trong vòng một khoảng thời gian có thể dự đoán trước (ví dụ: 100 năm) trong sinh quyển. Hiểu theo một cách khác, đó là các loại vật liệu có nguồn gốc từ sinh khối hoặc thành phần từ sinh vật sống …

CHÚ THÍCH 1: Thông thường, vật liệu là một phần (nhưng không giới hạn) của chu trình nitơ hoặc cacbon sinh học tự nhiên.

CHÚ THÍCH 2: Vật liệu có thể có thể quay vòng một cách an toàn trong sinh quyển sau khi sử dụng nếu được thải ra môi trường.

### **3.2.4**

### **Sản phẩm phụ** (byproduct)

Một sản phẩm thứ cấp hoặc ngẫu nhiên mà được sinh ra như là kết quả của quá trình gia công hoặc sản xuất một sản phẩm dự kiến.

### **3.2.5**

### **Tổ hợp sản phẩm phụ** (byproduct synergy)

Việc phối hợp giữa các ngành công nghiệp, nông nghiệp và cộng đồng khác nhau có thể tạo ra sự chuyển đổi có lợi các sản phẩm phụ và chất thải thành tài nguyên thúc đẩy tính bền vững.

**3.2.6**

### **Hệ thống vòng tuần hoàn kín** (closed loop system)

Một hệ thống trong đó vật liệu được tái chế, thu hồi và tái sử dụng ở cùng một ứng dụng kỹ thuật của vật liệu tương đương hoặc thông số kỹ thuật hiệu suất như khi vật liệu được sử dụng lần đầu tiên.

**3.2.7**

### **Hợp phần** (component)

Một nhóm đơn lẻ các thành phần mà trong quá trình sản xuất được đặc trưng bởi một mục đích hoặc chức năng cụ thể. Một hợp phần có thể là một sản phẩm độc lập hoặc là một phần của tổng thể lớn.

**3.2.8**

### **Tính đa dạng** (diversity)

Sự có mặt của các yếu tố khác nhau, có thể bao gồm chủng tộc, giới tính, tôn giáo, khuynh hướng tình dục, dân tộc, quốc tịch, tình trạng kinh tế xã hội, ngôn ngữ, khả năng (khuyết tật), tuổi tác, tôn giáo hoặc quan điểm chính trị.

**3.2.9**

### **Thu hồi năng lượng** (energy recovery)

Sự thu hồi tại chỗ năng lượng để tái sử dụng cho các quá trình đơn nhất.

**3.2.10**

### **Thực thể** (Entity)

Công đoạn được đánh giá theo tiêu chuẩn này dựa trên các yếu tố xác định như vị trí (cố định hoặc thay đổi), thời gian (bắt đầu và kết thúc) và/ hoặc các đơn vị vận hành bảo mật, có thể xác định được. Một thực thể có thể là sự kết hợp của nhiều đơn vị rời rạc (ví dụ: nhiều địa điểm, nhiều bể chứa, v.v.).

**3.2.11**

### **Bình đẳng** (Equity)

Thúc đẩy sự bảo đảm, tính công bằng và khách quan trong các thủ tục, quy trình và phân phối nguồn lực của các tổ chức hoặc hệ thống.

**3.2.12**

### **Cơ sở sản xuất** (facility)

Một cơ sở sản xuất là một đối tượng có ranh giới và/ hoặc địa chỉ xác định. Có thể có nhiều người sử dụng hoặc hoạt động trong ranh giới bộ phận.

**3.2.13**

### **Hoà nhập** (inclusion)

Hiệu quả để đảm bảo những cá nhân thực sự cảm thấy và / hoặc được chào đón. Hiệu quả của việc hoà nhập được đáp ứng khi bạn, tổ chức của bạn và chương trình của bạn thực sự mời gọi tất cả mọi người.

**3.2.14**

### **Đánh giá vòng đời** (life cycle assessment – LCA)

Kỹ thuật phân tích và tính toán các yếu tố đầu vào, đầu ra cũng như các tác động tiềm tàng tới môi trường trong toàn bộ vòng đời một sản phẩm.

[ISO 14050]

### **3.2.15**

### **Morden carbon**

Cụ thể, bằng 0,95 lần hoạt độ riêng của SRM 4990B (mẫu phóng xạ cac bon tiêu chuẩn bằng axit oxalic), được chuẩn hóa với δ¹³C = -19‰ (Currie và cộng sự, 1989). Về mặt chức năng, tỷ lệ ¹⁴C hiện đại bằng 0,95 lần nồng độ ¹⁴C cùng thời với gỗ năm 1950 (tức là trước khi có thử nghiệm hạt nhân trong khí quyển). Để hiệu chỉnh cho sự phóng thích ¹⁴C sau năm 1950 từ các vụ thử nghiệm bom hạt nhân vào khí quyển, lượng morden carbon được nhân với một hệ số hiệu chỉnh đại diện cho lượng ¹⁴C dư thừa trong khí quyển vào thời điểm đo.

[ASTM D6866]

### **3.2.16**

### **Vật liệu không tái tạo** (non-renewable material)

Vật liệu không sản sinh ra một cách tự nhiên trong một khoảng thời gian dự đoán trước.

CHÚ THÍCH: Các loại vật liệu thu được từ các hoạt động vận hành bởi chu trình kỹ thuật thì không được coi là các nguồn tái tạo.

### **3.2.17**

### **Đóng gói cơ bản** (primary package)

Một vật chứa tiếp xúc trực tiếp và bao bọc sản phẩm cùng với bất kỳ vật liệu bảo vệ cần thiết nào.

[ASTM D996-16, Thuật ngữ tiêu chuẩn về Bao gói và Phân phối hàng hóa]

### **3.2.18**

### **Vật liệu hoàn nguyên** (recover (reclaimed) material)

Vật liệu lẽ ra đã được xử lý như chất thải hoặc được sử dụng để thu hồi năng lượng nhưng thay vào đó đã được thu gom và hoàn nguyên như một vật liệu đầu vào, thay cho vật liệu ban đầu, cho quá trình tái chế hoặc sản xuất.

### **3.2.19**

### **Vật liệu tái chế** (recycled material)

Vật liệu đã được tái chế từ vật liệu hoàn nguyên bằng quy trình sản xuất, sau đó được chế tạo thành sản phẩm cuối cùng hoặc thành thành phần để kết hợp vào sản phẩm.

CHÚ THÍCH: vật liệu được tái chế trong quy trình vòng tuần hoàn kín được xem xét riêng (xem Hệ thống vòng tuần hoàn kín)

### **3.2.20**

### **Thành phần tái chế** (recycle content)

Tỷ lệ vật liệu tái chế trước hoặc sau tiêu dùng, theo khối lượng, trong một sản phẩm hoặc bao bì.

### **3.2.21**

### **Tân trang** (refurbisdhed)

Một thành phần hoặc bộ phận được loại bỏ khỏi phế phẩm và trải qua quá trình sửa chữa, khôi phục hoặc tái sản xuất trước khi sử dụng trong một sản phẩm mới. Hoặc một sản phẩm đã được loại bỏ khỏi quá trình dịch vụ, đã được tân trang lại và quay trở lại lĩnh vực đó.

### **3.2.22**

### **Tái sử dụng** (reused)

Một thành phần hoặc bộ phận được loại bỏ khỏi phế phẩm và được sử dụng trong một sản phẩm mới với mức cải thiện tối thiểu trong việc làm sạch hoặc thẩm mỹ; hoặc là một sản phẩm được thiết kế để sử dụng nhiều lần.

### **3.2.23**

### **Vật liệu tái sử dụng** (reused material)

Khối vật liệu được sử dụng trong một chức năng hoặc ứng dụng cụ thể như một sự thay thế hiệu quả cho một sản phẩm hoặc vật liệu thương mại mới. Thông thường, một đối tượng được thiết kế để tái sử dụng nhiều lần cho mục đích tương tự nhau.

### **3.2.24**

### **Sinh khối có nguồn gốc bền vững** (sustainably sourced biomass)

Sinh khối tái tạo được thu thập hoặc thu hoạch bằng cách sử dụng các phương pháp thực tiễn đảm bảo việc cung cấp liên tục nguồn dự trữ với số lượng tương đương hoặc cao hơn theo thời gian và không làm suy giảm vĩnh viễn chất lượng của cảnh quan.

### **3.2.25**

### **Vật liệu kỹ thuật** (technical material)

Vật liệu trải qua một chu trình kỹ thuật, được định nghĩa trong ISO 59004, mục 3.1.20

# **4 Dòng vật liệu và tính tuần hoàn**

## **4.1 Tổng quan**

4.1.1 Tính tuần hoàn tổng thể sẽ bao gồm các dòng nguyên vật liệu thượng nguồn và hạ nguồn. Các vật liệu được nhóm thành Dòng sản phẩm và Dòng địa điểm khi xác định Dòng vào và Dòng ra.

4.1.2 Hình 1 thể hiện dòng vật liệu thông qua một địa điểm và/ hoặc sản phẩm và bao gồm các vật liệu chính cấu thành sản phẩm cùng với các vật liệu thứ cấp được sử dụng tại chỗ nhưng không được vận chuyển cùng với nhau. Các sản phẩm được hiển thị ở phía dòng ra của hình ở phần trên. Các loại vật liệu được xác định ở phía đầu vào của sơ đồ có thể là vật liệu đơn hoặc chứa trong một hợp phần, sản phẩm hoặc cụm lắp ráp từ giai đoạn trước đó trong dòng vật liệu.

4.1.3 Các lựa chọn phân loại tuần hoàn cho Dòng vật liệu vào và ra được xác định cho cả dòng vật liệu kỹ thuật và dòng vật liệu có nguồn gốc sinh học. Đối với vật liệu có nguồn gốc sinh học, mục tiêu là tái tạo các hệ thống tự nhiên. Đối với vật liệu kỹ thuật, mục tiêu là giữ nguyên liệu được sử dụng thay vì thải bỏ.



**Hình 1 - Dòng vật liệu vào và Dòng vật liệu ra đối với một sản phẩm và một địa điểm**

CHÚ THÍCH: Các vật liệu tuần hoàn được chia thành vật liệu có nguồn gốc sinh học (màu xanh lá cây) và vật liệu kỹ thuật (màu xanh da trời); Các dòng vật liệu tuyến tính (không tuần hoàn) màu xám.

# **4.2 Phân loại vật liệu**

**4.2.1 Vật liệu kỹ thuật**

4.2.1.1 Đối với vật liệu kỹ thuật, độ tuần hoàn thượng nguồn được đo thông qua dòng vào của các loại vật liệu tuần hoàn như vật liệu tái chế, các bộ phận hoặc linh kiện tái sử dụng và tân trang.

4.2.1.2 Độ tuần hoàn hạ nguồnd, dòng ra là được đo bằng cách đánh giá sự thiết kế cho tái sử dụng linh kiện hoặc sản phẩm tiềm năng và khả năng tái chế vật liệu (và có khả năng kéo dài tuổi thọ và sửa chữa). Đối với vật liệu kỹ thuật, dòng ra được phân loại là tuần hoàn nếu được thiết kế để tái chế (vòng mở hoặc kín), tái sử dụng hoặc tân trang dưới dạng bộ phận, linh kiện hoặc sản phẩm.

4.2.1.3 Vật liệu kỹ thuật đầu vào

4.2.1.3.1 Vật liệu kỹ thuật đầu phải đáp ứng các yêu cầu sau:

1. đáp ứng định nghĩa về loại hình vật liệu đang được sử dụng, và
2. đến từ một chuỗi cung ứng có thể xác minh được, hoặc
3. tuân thủ ISO 22095 về chuỗi bảo quản.

**4.2.2 Vật liệu có nguồn gốc sinh học**

4.2.2.1 Đối với vật liệu có nguồn gốc sinh học, độ tuần hoàn thượng nguồn được đo bằng cách đánh giá hàm lượng vật liệu có nguồn gốc sinh học và vật liệu có nguồn gốc từ nguyên liệu sinh hóa. Độ tuần hoàn hạ nguồn được đo thông qua tiềm năng ủ compost, phân huỷ kỵ khí, tái chế hoặc làm nguồn nguyên liệu sinh hóa.

4.2.2.2 Dòng vào nguyên liệu có nguồn gốc sinh học

4.2.2.2.1 Nguồn sinh khối chỉ bền vững khi nguồn nguyên liệu có nguồn gốc sinh học được định lượng. Vật liệu có nguồn gốc sinh học đủ điều kiện nếu nó đáp ứng là sinh khối tái tạo và có nguồn gốc bền vững.

**4.2.3 Các vật liệu không tuần hoàn**

4.2.3.1 Vật liệu được tuân theo hoặc sản xuất bằng mà vi phạm cách thức lao động hoặc là vật liệu liên quan, thì được xác định là không tuần hoàn, được đưa vào dòng không tuần hoàn.

4.2.3.2 Các vật liệu tuần hoàn sẽ là nguồn và được sử dụng theo các chính sách và tiêu chuẩn hỗ trợ việc thực hiện chuỗi cung ứng tương ứng. Danh mục dưới đây là một số tiêu chuẩn và hướng dẫn để theo dõi. Các lựa chọn tương đương có thể được tuân theo:

1. ISO 26000 – Hướng dẫn trách nhiệm xã hội
2. Đối với khoáng sản xung đột:
3. EU
4. Quy tắc cho khoáng sản xung đột – Phần 1502
5. SA 8000
6. Viện quản lý chuỗi cung ứng.
7. SB 657- The California Transparency in Supply Chains Act.
8. Tổ chức lao động quốc tế (ILO)

4.2.3.3 Các vật liệu thu được từ các phương pháp khác (như sử dụng lao động trẻ em hoặc khoáng sản xung đột), vẫn có thể thu hồi hoàn toàn khi kết thúc quá trình sử dụng, nhưng sẽ không được coi là tuần hoàn trong vòng đời đầu tiên bởi vì quá trình khai thác nguyên khai của các vật liệu này là không bền vững. Hơn nữa, quá trình thu hồi cần bám theo hướng dẫn trên hoặc nó sẽ tiếp tục được coi là không tuần hoàn.

4.2.3.4 Các loại vật liệu liên quan là các chất bền vững và có tính tích luỹ sinh học (VPVB) hoặc được xác định là các chất gây ung thư, tác nhân gây đột biến, chất độc tới sức khoẻ sinh sản (CMR), được xác định bởi một hoặc nhiều hơn các danh mục theo danh sách dưới đây:

1. Danh mục hoá chất hạn chế CalSAFER
2. SVHC trong Quy chuẩn REACH (phục lục XIV của quy chuẩn (EC) No 1907/2006)
3. BPT trong Quy chuẩn REACH (phục lục XIII của quy chuẩn (EC) No 1907/2006)
4. GHS – Các mức phân loại đặc biệt: 1,2,3; hoặc:
5. Các quy định vùng tương đương.

4.2.3.5. Phụ thuộc vào loại vật liệu sử dụng và ứng dụng của nó trong sản xuất và/ hoặc trong sản phẩm, một số loại vật liệu được đề cập xác định trong danh mục lựa chọn trên có thể thích hợp để cân nhắc trong phân tích dòng tuần hoàn với vai trò đầu vào nếu ứng dụng của nó cần thiết cho chức năng và/ hoặc sự hỗ trợ kinh tế tuần hoàn một cách rộng rãi, và vật liệu được quản lý trong một hệ thống vòng tuần hoàn kín. Những tài liệu dưới đây minh chứng các vấn đề liên quan:

a) Loại vật liệu gì?

1. Sự kết hợp bảng chỉ dẫn an toàn (vật liệu) (M)SDS)
2. Các yêu cầu về thông tin công khai, bao gồm thành phần được chấp nhận cho thị trường hoặc ứng dụng.

b) Vật liệu được sử dụng như thế nào? Có thể được sử dụng cùng cách hay với cách khác trong tương lai?

c) Liệu vật liệu này có mang lại lợi ích đáng kể đổi với kinh tế tuần hoàn, gia tăng tính rủi ro do việc mở rộng dòng tuần hoàn? Ví dụ như việc sản xuất tấm pin năng lượng mặt trời hoặc các tua bin gió cần phải sử dụng các kim loại nặng hoặc kim loại đất hiếm và điều này có thể mang lại lợi ích đáng kể đối với kinh tế tuần hoàn.

Khi việc xem xét đó được sử dụng để loại bỏ một vật liệu, chúng sẽ phải được ghi chú trong bất kỳ đánh giá cuối cùng nào với CTL.

**4.2.4 Mối quan hệ giữa vật liệu kỹ thuật và vật liệu có nguồn gốc sinh học**

4.2.4.1 Mỗi lần vật liệu vào vòng kinh tế tuần hoàn, dòng vật liệu hạ nguồn có thể đo bằng các yếu tố vật liệu kỹ thuật. Ví dụ như thành phần sinh học tuần hoàn (IPrecyc-bio), thành phần tái chế (IPrecyc), thành phần tái sử dụng (IPreused), và khả năng tái chế (OPrecyc).

VÍ DỤ 1: Thành phần sinh học tái chế (chẳng hạn như một chai nhựa PET), khi kiểm tra bằng mắt thường, không có cách nào có thể phân biệt giữa thành phần vật liệu có nguồn gốc sinh học và vật liệu không có nguồn gốc sinh học. Nếu có thông tin cụ thể, thành phần có nguồn gốc sinh học mà có thể tái chế có thể tính toán riêng biệt như thành phần có nguồn gốc sinh học tái chế. Phần còn lại có thể được tính là thành phần tái chế.

Hình 2 thể hiện ví dụ về dòng vật liệu có nguồn gốc sinh học và vật liệu kỹ thuật.



CHÚ DẪN: Các vật liệu tuần hoàn được chia thành vật liệu có nguồn gốc sinh học (màu xanh lá) và vật liệu kỹ thuật (màu xanh da trời); Các dòng không tuần hoàn màu cam; Chuyển hóa giữa dòng vật liệu có nguồn gốc sinh học và kỹ thuật màu nâu.

**Hình 2 - Dòng vật liệu có nguồn gốc sinh học và vật liệu kỹ thuật trong vòng đời cac bon từ gỗ**

# **4.3 Các dòng vật liệu sản phẩm và tính tuần hoàn**

**4.3.1 Tổng quan**

4.3.1.1 Dòng nguyên liệu sản phẩm bao gồm những vật liệu liên quan trực tiếp đến thành phần của sản phẩm và bao bì của chúng.

4.3.1.2 Tính tuần hoàn của sản phẩm bao gồm cả thành phần thượng nguồn và hạ nguồn và được chia thành các dòng vật liệu kỹ thuật và vật liệu có nguồn gốc sinh học.

**4.3.2 Xem xét chỉ số tuần hoàn của sản phẩm**

4.3.2.1 Mỗi thước đo dòng chảy vào và ra được tính toán và báo cáo tại Bảng 3. Tất cả các nguồn vật liệu, bộ phận và linh kiện tạo nên sản phẩm và bao bì chính của sản phẩm phải bao gồm sao cho tổng dòng vào hoặc dòng ra cộng lại lên đến 100%. Phần trăm của dòng ra và phần trăm của dòng vào là giá trị trung bình để có được tỷ lệ Tuần hoàn của Sản phẩm.

## **4.4 Dòng chảy vật liệu và tính tuần hoàn**

### **4.4.1 Tổng quan**

4.4.1.1 Dòng vật liệu tuần hoàn bao gồm tất cả các vật liệu có liên quan liên quan đến một địa điểm nhất định, không bao gồm sản phẩm và bao bì sản phẩm. Dòng vào tại một địa điểm trở thành một phần của sản phẩm được sản xuất tại địa điểm đó là bao gồm trong dòng sản phẩm.

## **4.4.2 Xem xét về chỉ số tuần hoàn địa điểm**

4.4.2.1 Đối với các địa điểm, tất cả các dòng vào (hoặc dòng ra) phải cộng lại lên đến 100% và chỉ các dòng tuần hoàn được sử dụng để tính toán tỷ lệ tuần hoàn vật liệu địa điểm. Mỗi phép đo thượng nguồn và hạ nguồn được tính toán và báo cáo tại Bảng 3. Phần trăm dòng ra và phần trăm dòng vào được tính trung bình để có tỷ lệ Tuần hoàn Địa điểm kết hợp, như trong mục 6.3.

## **4.5 Tính tuần hoàn của tổ chức**

4.5.1 Các chỉ số về độ tuần hoàn cho một tổ chức được tính bằng cách bao gồm nhiều địa điểm và/ hoặc sản phẩm trong phạm vi của tổ chức.

4.5.2 Các tính toán này có thể được áp dụng ở một loạt các phạm vi trong thực thể tổ chức, như được xác định bởi tổ chức. Chẳng hạn:

1. Một hoặc nhiều sản phẩm - Trong trường hợp này, chỉ những vật liệu liên quan đến (các) sản phẩm đi kèm mới được đưa vào tính toán (phần trên cùng của Hình 4.1). Điều này bao gồm cả vật liệu bao gồm trong (các) sản phẩm cũng như bao bì liên quan.
2. Một hoặc nhiều địa điểm - Trong trường hợp này, ngoài sản phẩm và hoặc các vật liệu liên quan đến bao bì, các vật liệu khác vào/ ra khỏi (các) địa điểm bao gồm tính toán. Ví dụ, điều này sẽ bao gồm các vật liệu phế thải được xử lý, chất lỏng xử lý, vật liệu liên quan đến các hoạt động hỗ trợ địa điểm, v.v.
3. Toàn bộ tổ chức - Tổ chức có thể chọn chỉ bao gồm một phần của tổng số hoạt động liên quan đến (các) địa điểm hoặc tổ chức. Trong mọi trường hợp, phạm vi của các địa điểm và sản phẩm được đưa vào đánh giá phải được báo cáo rõ ràng.

# **5 Các chỉ số dòng vật liệu sản phẩm**

## **5.1 Chỉ số dòng vào của vật liệu sản phẩm**

**5.1.1 Dòng vào vật liệu kỹ thuật**

5.1.1.1 Thành phần tái chế

5.1.1.1.1 Tỷ lệ dòng vào (*IPr*ecyc) là khối lượng của dòng nguyên vật liệu tái chế (*ipm*recyc) chia cho khối lượng của toàn bộ sản phẩm (*ipm*total)

$$IP\_{recyc}=\frac{ipm\_{reyc}}{ipm\_{total}}$$

*5.1.1.2 Thành phần vòng tuần hoàn kín*

5.1.1.2.1 Tỷ lệ dòng vào (*IP*closed) là khối lượng của dòng nguyên vật liệu bắt nguồn từ vòng tuần hoàn kín (*ipm*closed) chia cho khối lượng của toàn bộ sản phẩm (*ipm*total)

$$IP\_{closed}=\frac{ipm\_{closed}}{ipm\_{total}}$$

5.1.1.3 Sản phẩm và các hợp phần tái sử dụng

5.1.1.3.1 Đối với thành phần tái sử dụng, tỷ lệ dòng vào (IPresued) là khối lượng của dòng nguyên vật liệu tái sử dụng (*ipm*reused) chia cho khối lượng của toàn bộ sản phẩm (*ipm*total)

$$IP\_{reused}=\frac{ipm\_{reused}}{ipm\_{total}}$$

5.1.1.4 Sản phẩm và hợp phần tân trang

5.1.1.4.1 Đối với thành phần tân trang, tỷ lệ dòng vào (IPrefurb) là khối lượng của dòng vật liệu tân trang (*ip*refurb) chia cho khối lượng của toàn bộ sản phẩm (*ipm*total)

$$IP\_{refurb}=\frac{ipm\_{refurb}}{ipm\_{total}}$$

5.1.1.4.2 Đối với 5.1.1.3 và 5.1.1.4, tuân theo các giới hạn và điều kiện bổ sung sau:

1. Thành phần, bộ phận hoặc sản phẩm phải đến từ hệ thống tân trang và tái sử dụng đã được thiết lập và ghi lại
2. Bộ phận phải được được huỷ bỏ trước đó hoặc tận dụng từ các phế phẩm, và
3. Khối lượng của vật liệu là khối lượng của các bộ phận hay thành phần được tái sử dụng hoặc tân trang trừ đi khối lượng thêm vào các bộ phận tái sử dụng trong quá trình tân trang và không có nguồn gốc không từ phế phẩm ban đầu.

5.1.1.5 Tổ hợp sản phẩm phụ

5.1.1.5.1 Tỷ lệ dòng vào quá trình tổ hợp sản phẩm phụ (*IP*byproduct/waste*)* bằng khối lượng vật liệu là sản phẩm phụ hoặc chất thải được sử dụng thay cho hàm lượng tuyến tính (*ipmbyproduct/waste)* chia cho khối lượng của toàn bộ sản phẩm (*ipmtotal*)

$$IP\_{byproduct/waste}=\frac{ipm\_{byproduct/waste} }{ipm\_{total} }$$

5.1.1.5.2 Dòng vào khối lượng tổ hợp sản phẩm phụ (*ipmbyproduct/waste)* là các loại vật liệu:

1. Là các sản phẩm phụ không mong muốn hoặc chất thải từ một sản phẩm hoặc địa điểm có thể được sử dụng làm nguồn nguyên vật liệu chính mà không có (hoặc rất ít) xử lý, và
2. Không phải trải qua quá trình xử lý hóa học hoặc xử lý nhiệt bổ sung dẫn đến việc có thể thay đổi tính chất vật lý của vật liệu để sử dụng nó làm vật liệu đầu vào.

**5.1.2 Dòng vào vật liệu có nguồn gốc sinh học**

5.1.2.1 Đánh giá chất lượng vật liệu có nguồn gốc sinh học

5.1.2.1.1 Phương pháp

5.1.2.1.1 Khi vào hệ thống đo lương Kinh tế tuần hoàn lần đầu, dòng vào khối lượng vật liệu có nguồn gốc sinh học (*ipmbio*) phải được định lượng bằng một trong các điều dưới đây:

1. Tuân theo tiêu chuẩn chuỗi hành trình sản phẩm (CoC), chẳng hạn như ISO 22095; hoặc
2. Một thử nghiệm, kiểm tra hoặc phương pháp có thể kiểm chứng khác dưới dạng phần trăm hàm lượng theo khối lượng như được xác định trong 5.1.2.1.2.

5.1.2.1.2 pMC

5.1.2.1.2.1 Phương pháp kiểm nghiệm lượng vật liệu có nguồn gốc sinh học phải được thực hiện theo một trong các tiêu chuẩn được liệt kê trong Bảng 1.

**Bảng 1 – Các phương pháp xác định hàm lượng sinh học**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tiêu chuẩn** | **Phương pháp áp dụng** |
| ISO 21644:2021 Nhiên liệu thu hồi rắn - Phương pháp xác định hàm lượng sinh khối | SDM, MS, pmC |
| ASTM D6866 - Phương pháp thử tiêu chuẩn để xác định hàm lượng nguồn gốc sinh học của các mẫu rắn, lỏng và khí bằng phương pháp phân tích cacbon phóng xạ | Pmc |
| EN 16640: 2017 - Sản phẩm nguồn gốc sinh học- Hàm lượng cacbon nguồn gốc sinh học - Xác định hàm lượng cacbon nguồn gốc sinh học bằng phương pháp cacbon phóng xạ | Pmc |
| CHÚ DẪN: SDM = phương pháp hòa tan chọn lọc; MS = phân loại thủ công; pmC & pMC = phần trăm modern carbon được xác định bằng thử nghiệm C14 |

5.1.2.2 Tỷ lệ dòng vào các thành phần sinh học

5.1.2.2.1 Tỷ lệ dòng vào (*IPbio*) là dòng chảy của khối lượng vật liệu có nguồn gốc sinh học có nguồn gốc từ các nguồn sinh học (*ipmbio*) chia cho khối lượng của toàn bộ sản phẩm (*ipmtotal*)

$$IP\_{bio}=\frac{ipm\_{bio} }{ipm\_{total} }$$

VÍ DỤ: 25% vỏ lúa mì, 25% vỏ trấu và 50% nguồn nhiên liệu hoá thạch được sử dụng để sản xuất etanol. 50% vỏ lúa mì và 75% vỏ trấu được chuyển hoá. Sản phẩm cuối cùng chứa 15% sinh khối từ vỏ lúa mì, 23% từ vỏ trấu và 62% từ nhiên liệu hoá thạch.

*5.1.2.3 Tỷ lệ dòng vào sinh khối tái chế*

5.1.2.3.1 Tỷ lệ dòng vào (*IP*recycl-bio) là khối lượng sinh khối tái chế (có nguồn gốc từ sinh học) và được tái chế (ipmrecyc-bio) chia cho khối lượng toàn bộ sản phẩm (*ipmtotal*)

$$IP\_{recyc-bio}=\frac{ipm\_{recyc-bio} }{ipm\_{total} }$$

**5.1.3 Dòng vào vật liệu tuyến tính**

5.1.3.1 Dòng vào (*ipm*linear) được phân loại như không tuần hoàn, trong đó các nguyên vật liệu bao gồm các phần và hợp phần không đáp ứng tiêu chuẩn phân loại tuần hoàn như mô tả ở 5.1.1 hoặc 5.1.2

5.1.3.2 Tỷ lệ dòng vào (*IP*linear) là khối lượng của dòng vật liệu tuyến tính vào (*ipm*linear) chia cho khối lượng đầu vào của toàn bộ sản phẩm (*ipmtotal*)

$$IP\_{linear}=\frac{ipm\_{linear} }{ipm\_{total} }$$

**5.1.4 Dòng vật liệu vào tổng**

5.1.4.1 Dòng khối lượng vật liệu vào tổng

5.1.4.1.1 Lượng vật liệu vào tổng là khối lượng của toàn bộ sản phẩm và việc đóng gói thành phẩm

*ipm*total = *ipm*bio + *ipm*recyc-bio + *ipm*recyc + *ipm*reused + *ipm*refurb + *ipm*closed +*ipm*byproduct/waste +*ipm*linear

5.1.4.2 Tỷ lệ dòng nguyên liệu tuần hoàn tổng

5.1.4.2.1 Tỷ lệ vào dòng nguyên liệu tuần hoàn tổng cho sản phẩm (IPrate) là tổng dòng vào nguyên liệu tính toán ở 5.1.1-5.1.2:

*IP*rate = *IP*bio+ *IP*recyc-bio + *IP*recyc + *IP*reused + *IP*rate + *IP*refurb + *IP*closed + IPbyproduct/waste

## **5.2 Chỉ số dòng ra vật liệu sản phẩm**

### **5.2.1 Dòng ra vật liệu kỹ thuật sản phẩm**

5.2.1.1 Đối với mỗi dòng ra vật liệu kỹ thuật, tỷ lệ dòng ra được tính bằng phần trăm khối lượng của tất cả dòng ra (khối lượng của sản phẩm cuối cùng hoặc bất kỳ sản phẩm đóng gói nào). Kết quả tỷ lệ thành phần được tính cho toàn bộ sản phẩm và được báo cáo bằng phần trăm của toàn bộ sản phẩm ở vị trí tương ứng trong Bảng 5.

*5.2.1.2 Dòng ra thành phần tái chế*

5.2.1.2.1 Tỷ lệ dòng ra (*OPrecyc*) tính bằng khối lượng của một sản phẩm được thiết kế để tái chế (*opmrecyc*) chia cho khối lượng của toàn bộ sản phẩm (*opmtotal*).

$$OP\_{recyc}=\frac{opm\_{recyc} }{opm\_{total} }$$

5.2.1.2.2 Khối lượng của sản phẩm được thiết kế để tái chế (*opmrecyc*) phải được tính bằng một trong các phương pháp sau:

1. IEC TR 62635;
2. EN 45555; hoặc
3. UL ECVP 2789.

*5.2.1.3 Dòng ra thành phần tái sử dụng*

5.2.1.3.1 Tổng khối lượng của tất cả các bộ phận được tái sử dụng (*opmreused*) chia cho khối lượng của toàn bộ sản phẩm (*opmtotal*) để tính tỷ lệ tái sử dụng (*OPreused*).

$$OP\_{reused}=\frac{opm\_{reused} }{opm\_{total} }$$

5.2.1.3.2 Các giới hạn sau được áp dụng:

1. Phần lớn các bộ phận có trong *opmreused sẽ* được tái sử dụng trong các mạng tái sử dụng được thiết lập tốt, và
2. Nhà tái chế phải ghi lại mạng lưới tái sử dụng thông qua hợp đồng hoặc sự sẵn có của các bộ phận thương mại.

*5.2.1.4 Dòng ra thành phần tân trang*

5.2.1.4.1 Tỷ lệ dòng ra (*OPrefurb*) tính bằng khối lượng của một sản phẩm được thiết kế để tân trang (*opmrefurb*) chia cho khối lượng của toàn bộ sản phẩm (*opmtotal*).

$$OP\_{refurb}=\frac{opm\_{refurb} }{opm\_{total} }$$

5.2.1.4.2 Nhà tái chế phải ghi lại mạng lưới tân trang thông qua hợp đồng hoặc sự sẵn có của các bộ phận thương mại.

*5.2.1.5 Dòng ra vòng tuần hoàn kín*

5.2.1.5.1 Tỷ lệ dòng ra (*OPclosed*) tính bằng khối lượng của vật liệu được thiết kế như một phần của vòng tuần hoàn kín (*opmclosed*) chia cho khối lượng của toàn bộ sản phẩm (*opmtotal*).

$$OP\_{closed}=\frac{opm\_{closed} }{opm\_{total} }$$

5.2.1.5.2 Các giới hạn sau được áp dụng:

1. Vật liệu chỉ có thể được xem xét cho danh mục này khi phần lớn các chất trong vật liệu có cùng công thức hoặc thành phần vật liệu là một phần của hệ thống vòng tuần hoàn kín nằm trong mạng lưới vòng tuần hoàn kín được thiết lập tốt; và
2. Nhà tái chế phải ghi lại mạng lưới của hệ thống vòng tuần hoàn kín thông qua các hợp đồng hoặc sự sẵn có của các bộ phận được chứng nhận có chứa vật liệu vòng tuần hoàn kín có nguồn gốc từ thành phần này hoặc thành phần tương đương về chức năng.

5.2.1.6 Vật liệu có nguồn gốc sinh học thoát khỏi dòng vật liệu kỹ thuật

5.2.1.6.1 Mỗi tỷ lệ dòng ra của vật liệu có nguồn gốc sinh học được tính bằng phần trăm khối lượng của tổng tất cả các dòng chảy vào (trọng lượng thành phẩm). Tỷ lệ hàm lượng thu được được tính cho toàn bộ sản phẩm (bao gồm cả bao bì) và được báo cáo dưới dạng tỷ lệ phần trăm của toàn bộ sản phẩm ở vị trí thích hợp trong Bảng 3.

5.2.1.6.2 Bất kỳ vật liệu có nguồn gốc sinh học nào không được tính đến trong các luồng vật liệu kỹ thuật đang diễn ra phải được theo dõi và lập hồ sơ xử lý. Việc xử lý khi thoát ra khỏi các luồng kỹ thuật nên được tách theo khối lượng thành các loại sau:

1. Cải tạo đất: Bất kỳ vật liệu có nguồn gốc sinh học nào được sử dụng rõ ràng như một chất thay đổi đầu vào cho chất nền được sử dụng để phát triển sinh khối mới phải được coi là có thể phân hủy sinh học và được kiểm tra khả năng phân hủy sinh học.
2. Khí quyển: Bất kỳ vật liệu có nguồn gốc sinh học nào đi trực tiếp từ chu trình kỹ thuật đến khí quyển, phải được ghi lại về hình thức, số lượng và thời gian lưu trú trung bình trong khí quyển.
3. Khác: Bất kỳ vật liệu có nguồn gốc sinh học nào rời khỏi chu trình kỹ thuật và không được tính đến trong a) hoặc b) phải được ghi lại về khối lượng với sự bố trí trong (i) các hệ thống trên cạn khác, (ii) hệ thống thủy sinh / biển, (iii) khác (do người sử dụng xác định). Trong các trường hợp này, vật liệu cũng phải được kiểm tra khả năng phân hủy sinh học theo phương pháp tại Bảng 2 phù hợp với lộ trình xử lý dự kiến.

**Bảng 2 – Các phương pháp thử khả năng phân hủy sinh học**

|  |  |
| --- | --- |
| **Môi trường** | **Phương pháp thử nghiệm được chấp nhận** |
| Nước ngọt | OECD 301, ISO 9439, ISO 9439, ISO 14593 |
| Trầm tích nước ngọt | ISO 14851, ISO 14852 |
| Nước mặn | ISO 14852, ASTM D6691-17 Phương pháp thử tiêu chuẩn xác định sự phân hủy sinh học hiếu khí của vật liệu chất dẻo trong môi trường biển bằng vi sinh vật đã được xác định hoặc bằng nước biển tự nhiên |
| Trầm tích nước mặn | ASTM D7991-15 Phương pháp thử tiêu chuẩn để xác định quá trình phân hủy sinh học hiếu khí của nhựa bị chôn trong trầm tích biển cát trong điều kiện phòng thí nghiệm được kiểm soát |
| Khả năng phân hủy | ISO 14855-1, ASTM D6400 |
| Phân hủy sinh học hiếu khí trong đất | ASTM D5988-18 Phương pháp thử tiêu chuẩn để xác định sự phân hủy sinh học hiếu khí của vật liệu nhựa trong đất, ISO 14852 |

### **5.2.2 Dòng ra vật liệu có nguồn gốc sinh học sản phẩm**

5.2.2.1 Thành phần hóa sinh

Tỷ lệ dòng ra (*OPbiochem*) tính bằng khối lượng của dòng ra vật liệu có nguồn gốc sinh học được thiết kế như một nguồn hóa sinh cuối vòng đời (*opmclosed*) chia cho khối lượng của toàn bộ sản phẩm (*opmtotal*).

$$OP\_{biochem}=\frac{opm\_{biochem} }{opm\_{total} }$$

5.2.2.2 Thành phần kỵ khí

5.2.2.1.1 Tỷ lệ dòng ra (*OPanaerobic*) tính bằng khối lượng của dòng ra vật liệu có nguồn gốc sinh học được thiết kế để phân huỷ kỵ khí cuối vòng đời (*opmanaerobic*) chia cho khối lượng của toàn bộ sản phẩm (*opmtotal*).

$$OP\_{anaerobic}=\frac{opm\_{anaerobic} }{opm\_{total} }$$

5.2.2.3 Tỷ lệ dòng ra (*OPcompost*) tính bằng khối lượng của dòng ra vật liệu có nguồn gốc sinh học được thiết kế để ủ compost cuối vòng đời (*opmcompost*) chia cho khối lượng của toàn bộ sản phẩm (*opmtotal*).

$$OP\_{compost}=\frac{opm\_{compost} }{opm\_{total} }$$

5.2.2.4 Thành phần sinh học tái chế

5.2.2.4.1 Tỷ lệ dòng ra (*OPrecyc-bio*) tính bằng khối lượng của dòng vật liệu ra từ các nguồn sinh học được thiết kế để ái chế cuối vòng đời (*opmrecyc-bio)* chia cho khối lượng của toàn bộ sản phẩm (*opmtotal*).

$$OP\_{recyc-bio}=\frac{opm\_{recyc-bio} }{opm\_{total} }$$

### **5.2.3 Dòng ra vật liệu sản phẩm tuyến tính**

5.2.3.1 Đối với các vật liệu sản phẩm tuyến tính, dòng ra (*opm*linear) được phân loại là không tuần hoàn; trong đó vật liệu được cấu tạo từ các bộ phận hoặc hợp phần không đáp ứng bất kỳ danh mục tuần hoàn nào nào được mô tả trong 5.2.1 hoặc 5.2.2.

5.2.3.2 Tỷ lệ dòng ra vật liệu sản phẩm tuyến tính

5.2.3.2.1 Đối với thành phần vật liệu tuyến tính của sản phẩm, tỷ lệ dòng ra (OPlinear) bằng khối lượng của dòng ra vật liệu tuyến tính (*opm*linear) chia cho khối lượng tổng của sản phẩm (*opmtotal*).

$$OP\_{linear}=\frac{opm\_{linear} }{opm\_{total} }$$

### **5.2.4 Dòng ra vật liệu tổng**

5.2.4.1 Dòng ra vật liệu tổng

5.2.4.1.1 Tổng dòng nguyên liệu ra là khối lượng của toàn bộ sản phẩm và bao bì của nó:

*opm*total = *opm*biochem + *opm*anaerobic + *opm*compost + *opm*recyc-bio + *opm*recyc + *opm*reused + *opm*refurb + *opm*closed + *opm*linear

CHÚ THÍCH: *opmtotal* và *ipmtotal* phải bằng nhau vì tổng khối lượng vào và ra khỏi hệ thống là như nhau.

5.2.4.2 Tỷ lệ dòng ra vật liệu tuần hoàn tổng

5.2.4.2.1 Tỷ lệ dòng ra vật liệu tuần hoàn tổng cho sản phẩm (*OPrate*) là tổng tỷ lệ dòng ra của vật liệu được tính theo 5.2.1 – 5.2.2

*OP*rate = *OP*biochem + *OPanaerobic* + *OPcompost* + *OPrecyc-bio + OPrecyc* + *OPreused* + *OPrefurb* + *OPclosed*

## **5.3 Chỉ số tuần hoàn sản phẩm**

5.3.1 Độ tuần hoàn của sản phẩm (Cprod) (định nghĩa trong mục 4.3.2) là trung bình của tỷ lệ dòng vật liệu vào tổng (tính ở mục 5.1.4.2) và tỷ lệ dòng ra (tính ở mục 5.2.4.2)

$$C\_{prod}=\frac{IP\_{rate}+OP\_{rate}}{2}$$

Các biểu diễn trực quan về dòng vật liệu tuần hoàn của sản phẩm có thể được thể hiện trong Hình 3.

Phân huỷ kỵ khí, *OPanaerobic*

Sản phẩm phụ

IPbyproduct/waste

Vòng tuần hoàn kín

IPclosed

Tân trang

IPrefurb

Tái sử dụng

IPreused

Tái chế

IPrecycled

Tuyến tính

IPlinear

Nguồn gốc sinh học, IPbio

Sinh khối tái chế, IPrecyle-bio

Dòng vật liệu

tuyến tính

Sản phẩm và vật liệu trong quá trình sử dụng

Từ hệ thống tự nhiên

Tuyến tính

OPlinear

Vòng tuần hoàn kín

OPclosed

Tân trang

OPrefurb

Tái sử dụng

OPreused

Tái chế

OPrecycled

Sinh khối tái chế, OPrecyle-bio

Ủ compost, *OPcompost*

Thành phần hoá sinh

*OPbiochem*

Tham gia vào việc tạo ra hệ thống tự nhiên

Thải bỏ

Sản phẩm và vật liệu trong quá trình sử dụng

**Vật liệu nguồn gốc sinh học**

**Vật liệu kỹ thuật**

*IP*rate = +

*OP*rate =  + 

$$C\_{prod}=\frac{IP\_{rate}+OP\_{rate}}{2}$$

Sản phẩm

Sản phẩm và vật liệu trong quá trình sử dụng

**Hình 3 – Dòng chỉ số dòng vật liệu tuần hoàn của sản phẩm**

# **6 Chỉ số dòng vật liệu địa điểm**

# **6.1 Chỉ số dòng vật liệu vào địa điểm**

6.1.1 Cả dòng vào vật liệu có nguồn gốc sinh học và vật liệu kỹ thuật sử dụng cùng một phương pháp và quy tắc cho các sản phẩm như đã mô tả ở mục 5.1.1 và 5.1.2. Trong tất cả các trường hợp, tên các thông số cho đầu vào sản phẩm *IP*xx và *ipm*xx, sẽ được thay bằng *IS*xx và *ism*xx.

6.1.2 Tỷ lệ lưu lượng nguyên liệu đầu vào tuần hoàn địa điểm (*IS*rate) là tổng các nguyên liệu đầu vào:

*IS*rate = *IS*bio+ *IS*recyc-bio + *IS*recyc + *IS*reused + *IS*rate + *IS*refurb + *IS*closed + ISbyproduct/waste

## **6.2 Chỉ số dòng vật liệu ra địa điểm**

6.2.1 Dòng vật liệu ra ở một địa điểm không liên quan đến nguyên vật liệu cho thành phẩm hay là việc đóng gói thành phầm

6.2.2 Tính toán lượng vật liệu tạo ra (*OS*xx) (ngoại trừ các thành phẩm và đóng gói thành phẩm) cho toàn bộ một địa điểm và báo cáo theo phần trăm tính theo toàn bộ một địa điểm. Bảng 7 thể hiện các tính toán này.

6.2.3 Trong khi việc đo đầu ra cho các thành phẩm dựa trên dòng vật liệu theo lý thuyết và thiết kế, các địa điểm được đo dựa trên dòng vật liệu thực tế. Chỉ xem xét tính toán tuần hoàn những vật liệu sau: tái chế, tái sử dụng hoặc từ việc đốt hay các bãi chôn lấp (có hay không có thu hồi năng lượng).

6.2.4 Áp dụng các yêu cầu sau cho tất cả các dòng ra từ các địa điểm:

1. Dòng vật liệu ra được đánh giá tái sử dụng sẽ được quản lý bằng phương pháp chuyển hoá chấp nhận được, ví dụ như: UL ECVP 2799 hoặc tương đương;
2. Nguyên vật liệu được gửi trực tiếp để sử dụng cho việc thu hồi hàng ngày mà không cần xử lý thêm thì không được xem là có lợi khi tái sử dụng;
3. US EPA về “Đo lường việc tái chế: Hướng dẫn cho các Chính phủ và các bang” cho các hệ số chuyển đổi thể tích qua khối lượng;
4. Việc đo lường hoặc các nghiên cứu cho các nguyên vật liệu tái chế;
5. Vật liệu đang được sử dụng sẽ đáp ứng yêu cầu chấp nhận vật liệu của việc xử lý nguyên vật liệu hoặc các đơn vị xử lý cho vật liệu được loại bỏ đó. Bất cứ vật liệu được chấp nhận bởi đơn vị xử lý đều được xem là có thể xử lý được nếu việc loại bỏ cuối cùng bao gồm quy trình chôn hoăc xử lý nhiệt không có thu hồi năng lượng.

6.2.5 Dòng ra vật liệu kỹ thuật

6.2.5.1 Tái chế

6.2.5.1.1 Khối lượng của vật liệu thu hồi cho việc tái sản xuất thành vật liệu thô hoặc cho vào các quy trình sản xuất hạ nguồn (*osm*reyc).

CHÚ THÍCH: khối lượng của vật liệu bỏ đi được gửi đến cho việc tái chế thông qua tổ hợp sản phẩm phụ cũng được bao gồm trong *osm*reyc.

6.2.5.1.2 Sử dụng phương pháp sau nếu tính toán *osm*reyc bằng cách ước tính:

Tính tốc độ tái chế (*OS*recyc) bằng lấy ổng khối lượng các phần tái chế (*osm*recyc) chia cho khối lượng của toàn bộ địa điểm (*osm*total)

$$OS\_{recyc}=\frac{opm\_{recyc} }{opm\_{total} }$$

6.2.5.2 Tái sử dụng

6.2.5.2.1 Tỷ lệ vật liệu dòng ra được tính bằng cách nhân khối lượng nguyên vật liệu tái sử dụng với số lần tái sử dụng

*oms*reused = reuses x mper reuse

6.2.5.2.2 Áp dụng các yêu cầu sau với tái sử dụng

1. Tái sử dụng ở bên ngoài (bằng cách trả về nhà cung cấp) được bao gồm trong osmreused;
2. Khi nguồn tái sử dụng không còn tái sử dụng được, thì nó sẽ trở thành nguồn thải thuộc một trong các danh mục (thải để chôn lấp, tái sinh hoặc mục khác)

6.2.5.2.3 Lưu lượng tái sử dụng được tính bằng cách chia tổng lượng các part tái sử dụng (*osm*reused) cho khối lượng của toàn bộ địa điểm (*osm*total)

$$OS\_{reused}=\frac{opm\_{reused} }{opm\_{total} }$$

6.2.5.3 Dòng ra vòng tuần hoàn kín

6.2.5.3.1 Tốc độ dòng ra (*OS*closed) là nguyên vật liệu được gửi đến tái chế theo vòng lặp khép kín cho một địa điểm (*osm*closed) chi cho tổng khối lượng toàn bộ địa điểm (*osm*total).

$$OS\_{closed}=\frac{opm\_{closed} }{opm\_{total} }$$

6.2.5.4 Dòng ra sản phẩm phụ

6.2.5.4.1 Lưu lượng dòng ra cho một địa điểm (*OS*byproduct/waste) là nguyên vật liệu được gửi đến một địa điểm khác để sử dụng làm nguyên liệu thô cho sản phẩm mới (*osm*byproduct/waste), chi cho tổng khối lượng của địa điểm đó (*osm*total).

$$OS\_{byproduct/waste}=\frac{opm\_{byproduct/waste} }{opm\_{total} }$$

**6.2.6 Dòng ra nguyên vật liệu có nguồn gốc sinh học**

6.2.6.1 Dòng ra nguyên vật liệu sinh hoá

6.2.6.1.1 Tỷ lệ dòng ra cho một địa điểm (*OS*biochem) là nguyên vật liệu được gửi đến chiết tách thêm thành sinh hoá hữu ích (*osm*biochem), chia cho khối lượng của địa điểm (*osm*total)

$$OS\_{biochem}=\frac{opm\_{biochem} }{opm\_{total} }$$

6.2.6.2 Dòng ra vật liệu nhiên liệu sinh học

Tỷ lệ dòng ra cho một địa điểm (*OSbiofuel*) là nguyên vật liệu được gửi đến sản xuất từ sinh khối gửi đến cơ sở sản xuất hoặc sử dụng trực tiếp làm nhiên liệu (*osm*biofuel) chia cho khối lượng của địa điểm (*osm*total)

$$OS\_{biofuel}=\frac{opm\_{biofuel} }{opm\_{total} }$$

6.2.6.3 Dòng ra vật liệu kị khí

6.2.6.3.1 Tỷ lệ dòng ra cho một địa điểm (*OS*anaerobics) là nguyên vật liệu được gửi đi phân huỷ kị khí có năng lượng thu hồi, chia cho khối lượng của địa điểm (*osm*total)

$$OS\_{anaerobic}=\frac{opm\_{anaerobic} }{opm\_{total} }$$

6.2.6.4 Dòng ra nguyên vật liệu ủ compost

6.2.6.4.1 Lưu lượng dòng ra cho một địa điểm (*OS*compost) là khối lượng nguyên vật liệu tiêu huỷ được gửi đi xử lý tạo ra vật liệu hữu cơ được sinh ra khi vi khuẩn và rác có thể phân huỷ sinh học, tạo ra phân bón hữu cơ (*osm*compost), chia cho khối lượng của địa điểm (*osm*total)

$$OS\_{compost}=\frac{opm\_{compost} }{opm\_{total} }$$

6.2.6.5 Dòng ra nguyên vật liệu tái chế

6.2.5.1 Khối lượng của dòng ra nguyên vật liệu có nguồn gốc sinh học và được gửi đi tái xử lý thành nguyên liệu thô hoặc nguyên liệu đầu vào cho quá trình sản xuất hạ nguồn (*osm*recyc-bio)

CHÚ THÍCH: khối lượng của nguyên vật liệu bỏ đi được gửi đến thu hồi qua tổ hợp sản phẩm phụ cũng được bao gồm trong *osm*recyc-bio.

6.2.6.5.2 Tổng khối lượng các thành phần được tái chế từ vật liệu có nguồn gốc sinh học (*osm*recyc-bio) được chia cho khối lượng toàn bộ địa điểm (*osm*total) để tính toán tốc độ tái chế (*OS*recyc-bio)

$$OS\_{recyc-bio}=\frac{opm\_{recyc-bio} }{opm\_{total} }$$

6.2.7 Dòng nguyên vật liệu tuyến tính

6.2.7.1 Thành phần chôn lấp

6.2.7.1.1 Tỷ lệ dòng ra cho một địa điểm (*OS*landfill) là khối lượng của nguyên vật liệu huỷ bỏ theo phương pháp chôn lấp theo các yêu cầu chính quyền sở tại (*osm*landfill), chia cho khối lượng toàn bộ địa điểm (*osm*total)

$$OS\_{landfill}=\frac{opm\_{landfill} }{opm\_{total} }$$

6.2.7.2 Nhiệt với thu hồi năng lượng

6.2.7.2.1 Tỷ lệ dòng ra cho một địa điểm (*OS*TWER) là khối lượng của nguyên vật liệu huỷ được gửi vào xử lý nhiệt với thu hồi năng lượng (*osm*twer), chia cho khối lượng toàn bộ địa điểm (*osm*total)

$$OS\_{TWER}=\frac{opm\_{TWER} }{opm\_{total} }$$

6.2.7.3 Nhiệt không thu hồi năng lượng

6.2.7.3.1 Lưu lượng dòng ra cho một hiện trường (*OS*thermal/o) là khối lượng của chất thải rắn được xử lý nhiệt tại một cơ sở mà không thu hồi (*osm*thermalw/o), chia cho khối lượng toàn bộ địa điểm (*osm*total)

$$OS\_{thermalw/o}=\frac{opm\_{thermalw/o} }{opm\_{total} }$$

6.2.7.4 Tổng dòng ra vật liệu tuyến tính

6.2.7.4.1 Lưu lượng dòng ra vật liệu tuyến tính (*osm*linear) là khối lượng của đầu ra vật liệu tính toán ở 6.2.7.1 – 6.2.7.3:

*osm*linear = *osm*landfill + *osm*TWER + *osm*thermal w/o

CHÚ THÍCH: Thành phần tuyến tính bị loại trừ không nên được tính vào phương trình

6.2.8 Đầu ra vật liệu tổng

6.2.8.1 Đầu ra vật liệu tổng

6.2.8.1.1 Tỷ lệ vật liệu tổng của một địa điểm (osmtotal) là tổng lưu lượng vật liệu không liên quan đến một sản phẩm và việc đóng gói thành phẩm:

*osm*toatal = *osmbiochem*+ *osm*biofuel + *osm*anaerobic + *osm*compost + *osm*recyc-bio + *osm*recycle + *osm*reused + *osm*close + *osm*byproduct/waste  + *osm*linear

6.2.8.2 Tỷ lệ nguyên liệu tuần hoàn tổng

6.2.8.2.1 Tổng tỷ lệ vật liệu tuần hoàn cho địa điểm (OSrate) là tổng các tỷ lệ vật liệu đầu ra tính ở 6.2.5-6.2.6

*os*rate*= os*recyc *+ os*reused *+ os*closed*+ os*byproduct/waste*+ os*biochem*+ os*biofuel *+ os*compost *+ os*anaerobic*+ os*recyc-bio

## **6.3 Các thông số tuần hoàn địa điểm**

6.3.1 Tốc độ tuần hoàn địa điểm (Csite) (định nghĩa ở 4.4.2) là trung bình tổng tỷ lệ vật liệu vào (tính ở 6.1) và tỷ lệ ra (tính 6.2.8.2)

$$C\_{site}=\frac{IS\_{rate}+OS\_{rate}}{2}$$

6.3.2 Hình 4 minh hoạt các dòng nguyên vật liệu tuần hoàn ở một địa điểm và sự tuần hoàn các dòng nguyên liệu thải

Phân huỷ kỵ khí, *OSanaerobic*

Sản phẩm phụ

ISbyproduct/waste

Vòng tuần hoàn kín

ISclosed

Tân trang

ISrefurb

Tái sử dụng

ISreused

Tái chế

ISrecycled

Tuyến tính

ISlinear

Nguồn gốc sinh học, ISbio

Sinh khối tái chế, ISrecyc-bio

Dòng vật liệu

tuyến tính

Sản phẩm và vật liệu trong quá trình sử dụng

Từ hệ thống tự nhiên

Chôn lấp *OS*landfill

Nhiệt thu hồi *OS*TWER

Nhiệt không thu hồi *OS*thermal/o

Vòng tuần hoàn kín

OSclosed

Tân trang

OSrefurb

Tái sử dụng

OSreused

Tái chế

OSrecycled

Nhiên liệu sinh học, OSbiofuel

Ủ compost, *OScompost*

Thành phần hoá sinh

*OSbiochem*

Tham gia vào việc tạo ra hệ thống tự nhiên

Thải bỏ

Sản phẩm và vật liệu trong quá trình sử dụng

**Vật liệu nguồn gốc sinh học**

**Vật liệu kỹ thuật**

*IS*rate = +

*OS*rate =  + 

$$C\_{site}=\frac{IS\_{rate}+OS\_{rate}}{2}$$

Địa điểm

Tái chế, *OSrecyc-bio*

**Hình 4 – Tuần hoàn địa điểm đối với các dòng vật liệu**

# **7 Thước đo tuần hoàn của tổ chức**

# **7.1 Phần trăm nỗ lực của tổ chức bao gồm trong CTL**

7.1.1 Phần trăm các hoạt động của tổ chức nằm trong khung đánh giá sẽ được bao gồm trong một báo cáo của dự án. Các tổ chức có thể lựa chọn để bao gồm các thành phần trong số các hoạt động mà có ảnh hưởng lên các kết quả tuần hoàn. Khi có ít hơn các hoạt động tổ chức được báo cáo, các hoạt động (sản phẩm và địa điểm) có thể được báo cáo theo danh sách các sản phẩm và hiện trường hoặc là theo phần trăm các hoạt động dự kiến. Các hiện trường có thể được báo cáo như là phần trăm các toà nhà, hiện trường hoặc các tổ chức riêng biệt. Các sản phẩm có thể được báo cáo như phần trăm tổng lượng sản xuất sử dụng các thông số đại diện, ví dụ: một phần trăm khối lượng của sản phẩm.

# **7.2 Tuần hoàn danh mục sản phẩm**

7.2.1 Khối lượng trung bình của từng sự tuần hoàn mỗi sản phẩm (Cprod, phương trình định nghĩa ở mục 5.3) được sử dụng để tính toán sự tuần hoàn danh mục sản phẩm. Khối lượng là tổng khối lượng sinh ra trong một khoảng thời gian xác định. Các sản phẩm được đánh giá như phương trình dưới đây:

$$Độ tuần hoàn danh mục sản phẩm = \frac{Σtất cả sản phẩm (C\_{prod}x khối lượng sản phẩm đã giao)}{Khối lượng tất cả sản phẩm đã đưa ra thị trường}$$

7.2.2 Tương tự sự chuyển hoá chất thải, không phải tất cả các sản phẩm đều có tính tuần hoàn đo lường được. Tiến độ (ví dụ như 10 trong số 100 sản phẩm được đo cho đến hiện tại) sẽ được bao gồm trong mô tả tính chất của sản phẩm.

# **7.3 Tỷ lệ tuần hoàn địa điểm tổ chức**

7.3.1 Tuần hoàn địa điểm mức độ công ty là khối lượng bình quân của tốc độ tuần hoàn ở hiện trường (Csite) đo được cho mỗi địa điểm (phương trình ở mục 6.3). Tuần hoàn mức độ công ty sẽ chỉ phản ứng một phần của công ty như đã nói rõ trong phạm vi đánh giá. Tiến độ (ví dụ như 10 trong số 100 sản phẩm được đo cho đến hiện tại) sẽ được bao gồm trong mô tả tính chất của sản phẩm.

$$Độ tuần hoàn danh mục địa điểm = \frac{\sum\_{}^{}tất cả sản phẩm( C\_{site} x khối lượng vật liệu đã sử dụng)}{Khối lượng tất cả vật liệu đã sử dụng}$$

# **7.4 Tính tuần hoàn của tổ chức**

7.4.1 Đánh giá tính tuần hoàn cuối cùng là trung bình của độ tuần hoàn sản phẩm và độ tuần hoàn địa điểm của tổ chức, mức đánh giá từ 0 đến 100%.

$$Độ tuần hoàn tổ chức=\frac{(Độ tuần hoàn danh mục địa điểm+Độ tuần hoàn danh mục sản phẩm)}{2}$$

7.4.2 Trong tất cả các trường hợp mà một quy trình hay tiêu chuẩn được tham chiếu để tính toán dòng ra hoặc dòng vào tuần hoàn, các phương pháp và quy trình tương đương có thể sử dụng. Khi sử dụng các phương pháp không được tham chiếu trong tiêu chuẩn này, chúng sẽ được ghi lại trong CTL.

# **8 Ảnh hưởng về mặt xã hội**

8.1 Mục này bao gồm các phương pháp và thước đo khía cạnh xã hội của kinh tế tuần hoàn

8.2 Để ghi lại các nỗ lực hiện tại về mặt xã hội của một sản phẩm, hiện trường hay một tổ chức liên quan đến Đa dạng, Công bằng, và Thống nhất (DEI), và áp dụng nó vào các đánh giá, trong khi xác định các Tier (sphere) mà thông tin ảnh hưởng về mặt xã hội có thể áp dụng đến. DEI, như nó áp dụng trong tiêu chuẩn này. Thiết kế sản phẩm đồng nhất và có tính công bằng sẽ hướng đến mục tiêu tiếp cận cho người sử dụng ở các chủng tộc, văn hoá, kinh tế và xã hội khác nhau. Ở mức độ tổ chức, DEI đề cập đến các chính sách và thực tiễn bảo vệ sự sai khác và loại trừ bất cứ sự phân biệt.

8.3 Các câu hỏi ở Bảng 9, Bảng 10, và Bảng 11 sẽ được sử dụng để phát triển đầu vào “Nhãn tuần hoàn bền vững” cho sản phẩm, địa điểm hoặc/ và tổ chức.

8.4 Danh sách dưới xác định một số tiêu chuẩn và hướng dẫn để đi theo. Các lựa chọn tương đương cũng có thể tham khảo:

1. SA8000
2. ISO 26000
3. Đánh giá thang MSCI ESG
4. Quy tắc ứng xử RBA
5. ISO 59014

# **9 Ảnh hưởng về mặt môi trường**

# **9.1 Tổng quan**

9.1.1 Mục đích của phần này là thiết lập các ảnh hưởng về môi trường cho một sản phẩm và/ hoặc dòng sản phẩm, địa điểm hoặc các danh mục sản phẩm của tổ chức.

9.1.2 Từ 9.2 đến 9.4 là không bắt buộc nếu không có các dữ liệu ảnh hưởng về môi trường có thể áp dụng được. Tuy nhiên, sự đồng nhất của dữ liệu ảnh hưởng môi trường cung cấp thêm một lớp báo cáo, cho phép một cái nhìn toàn diện về ảnh hưởng của một dòng đời sản phẩm hoặc một địa điểm và năng lực của tổ chức cũng như tính liên quan đến tính tuần hoàn để làm cho các quyết định của người sử dụng mang tính thông tin hơn.

# **9.2 Sản phẩm hoặc họ sản phẩm**

9.2.1 Dữ liệu hoặc kết quả sẽ được cung cấp từ đánh giá dòng đời sản phẩm mô hình “từ cái nôi tới cái nôi” (cradle to cradle) trên sản phẩm hoặc họ sản phẩm được đề xuất ở tiêu chuẩn UL 3600. Mô hình LCA sử dụng các thông số như đã nói ở mục 4, và tuân theo tiêu chuẩn ISO 14040, ISO 14044 và ISO 14025

9.2.2 Một đánh giá chu kỳ vòng đời LCA là giải pháp hợp lý khi không có sẵn dữ liệu năng lượng tiêu tốn của các thành phần đi vào một sản phẩm.

Năng lượng tiêu tốn của một sản phẩm nói chung = (năng lượng tiêu tốn từng phần) + (năng lượng địa điểm của sản xuất)

Nước tiêu tốn của sản phẩm nói chung = (nước tiêu tốn từng phần) + (nước tại địa điểm của sản xuất)

GHG tiêu tốn của sản phẩm nói chung = (GHG tiêu tốn từng phần) + (GHG tại địa điểm của sản xuất)

Báo cáo các kết quả, như Bảng 6, từ các báo cáo LCA thông qua toàn bộ chuỗi cung ứng cho năng lượng chính (MJ), lượng nước tiêu thụ (L) và khí thải nhà kính (MT hoặc kg CO2eq).

# **9.3 Hiện trường**

9.3.1 Báo cáo năng lượng, lượng nước và khí thải nhà kính cho một hiện trường. Đối với năng lương và khí thải nhà khí, việc đo đạc tuân theo quy trình khí nhà kính (Greenhouse Gas Protocol). Đối với lượng nước, việc đo đạc tuân theo các phương pháp trong báo cáo “FAO Water report 43”. Báo cáo cáo kết quả như Bảng 8.

# **9.4 Tổ chức**

9.4.1 Báo cáo năng lượng, lượng nước và khí thải nhà kính cho một tổ chức. Đối với năng lượng và khí thải nhà khí, việc đo đạc tuân theo quy trình khí nhà kính “Greenhouse Gas Protocol”. Đối với lượng nước, việc đo đạc tuân theo các phương pháp trong báo cáo “FAO Water report 43”. Cho tính tuần hoàn ở mức độ sản phẩm, và cần có LCA cho mỗi sản phẩm hoặc dòng sản phẩm và khối lượng sản xuất cho mỗi sản phẩm và dòng sản phẩm theo từng năm.

CHÚ THÍCH: một LCA có thể đại điện cho nhiều mã sản phẩm lưu kho SKU, miễn là tối thiểu sự thay đổi và khác biệt ví dụ như màu, mùi, hoặc được phân loại theo dòng sản phẩm.

**Bảng 3**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tất cả sản phẩm** | **Đơn vị** | **= LCA sản phẩm 1 x thể tích sản phẩm thường niên** | **= LCA sản phẩm 2,3 … x thể tích sản phẩm thường niên** | **Tổng** |
| Năng lượng sử dụng | MJ |  |  |  |
| Năng lượng thu được từ nguồn tái tạo | Tỷ lệ liên quan với năng lượng sử dụng trên |  |  |  |
| Nước sử dụng | L |  |  |  |
| Phát thải GHG | MT hoặc kg CO2eq |  |  |  |

**Bảng 4**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tất cả sản phẩm** | **Đơn vị** | **Địa điểm 1** | **Địa điểm 2, 3, …** | **Tổng** |
| Năng lượng sử dụng | MJ |  |  |  |
| Năng lượng thu được từ nguồn tái tạo | Tỷ lệ liên quan với năng lượng sử dụng trên |  |  |  |
| Nước sử dụng | L |  |  |  |
| Phát thải GHG (phạm vi 1 và 2) | MT hoặc kg CO2eq |  |  |  |

9.4.2 Tiêu thụ năng lượng phạm vi 1

9.4.2.1 Để có được tiêu thụ năng lượng tổng phạm vi 1, sử dụng phạm vi 1 và phạm vi 2 dựa trên quy trình WRI/WBCSD GHG cho mỗi hiện trường, cộng thêm tiêu thụ năng lượng cả vòng đời của sản phẩm ENERYGY STAR nếu có sẵn dữ liệu hoặc phương pháp tương đương như sau:

1. Tiêu chuẩn toà nhà LEED
2. Tiêu chuẩn EU, như:
3. ISO 14066,
4. ISO 14067, và/hoặc
5. ISO 14068

c) GRI (Globbal Reporting Inititative).

9.4.2.2 Tiêu thụ năng lượng, như thể hiện ở Bảng 3 và Bảng 4, sẽ được ghi lại trong quá trình nghiên cứu, thiết kế, sản xuất, vận chuyển, lưu kho, và các giai đoạn/mức độ khác của công ty. Nếu có câu hỏi về giới hạn phạm vi sở hữu, tham khảo quy trình GHG chương 3 và chương 4.

9.4.2.3 Sử dụng nước phạm vi 1

1. 9.4.3.1 Tổng lượng nước sử dụng theo phạm vi 1, sử dụng nước theo hiện trường, cộng thêm lượng nước sử dụng theo vòng đời của sản phẩm dựa trên các phương pháp hiện có như sau: ENERGY STAR
2. ISO 14046 - Quản lý môi trường - Nước – Khái niệm, yêu cầu và hướng dẫn
3. IFRS – Tiêu chuẩn báo các tài chính quốc tế
4. BREEAM

9.4.3.2 Lượng nước sử dụng như ở Bảng 3 và Bảng 4 sẽ được ghi lại trong quá trình nghiên cứu, thiết kế, sản xuất, vận chuyển, lưu kho, và các giai đoạn/mức độ khác của công ty.

9.4.4 Khí thải nhà kính phạm vi 1

9.4.4.1 Để có được tổng lượng khí thải nhà kính phạm vi 1, sử dụng phạm vi 1 và phạm vi 2 dựa trên quy trình WRI/WBCSD GHG và/hoặc ISO 14067 cho mỗi hiện trường, cộng thêm lượng khí thải nhà kính mong đợi cho mỗi sản phẩm dựa trên các phương pháp hiện có như sau:

1. ENERGY STAR
2. Tiêu chuẩn toà nhà LEED
3. Tiêu chuẩn EU, như:
4. ISO 14066,
5. ISO 14067, và/hoặc
6. ISO 14068

d) GRI (Globbal Reporting Inititative);

9.4.4.2 Lượng khí thải nhà kính như ở Bảng 3 và Bảng 4 sẽ được ghi lại trong quá trình nghiên cứu, thiết kế, sản xuất, vận chuyển, lưu kho, và các giai đoạn/ mức độ khác của công ty. Đối với phạm vi 2 và phạm vi 3, sử dụng các phương pháp như đã giải thích ở 9.4.2-9.4.3 theo các giới hạn cho phạm vi 2 và phạm vi 3 như định nghĩa ở Hình 1.

# **10 Dán nhãn tính minh bạch về tuần hoàn**

# **10.1 Tổng quan**

10.1.1 Sử dụng dữ liệu tạo ra từ phần 5 đến 9, các phương pháp đo, người dùng có thể tạo nhãn dán tính minh bạch về tuần hoàn dựa trên giới hạn về tuần hoàn cho một sản phẩm, hiện trường, hay tổ chức, như mô tả ở phần này.

# **10.2 Xác định nhãn dán nhãn minh bạch về tuần hoàn**

10.2.1 Ảnh hưởng của vật liệu tạo sản phẩm

10.2.1.1 Ảnh hưởng của vật liệu tạo sản phẩm được đo như ở Bảng 5. Kết quả như ở Bảng 6 và Bảng 7

**Bảng 5- Chỉ số tuần hoàn sản phẩm**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Dòng vào** | **Dòng ra** |
| **Độ tuần hoàn vật liệu kỹ thuật** |
| Phần trăm khối lượng từ thành phần tái chế hoặc tỷ lệ tái chế ước lượng | *IP*recyc | *OP*recyc |
| Phần trăm khối lượng từ vòng tuần hoàn kín | *IP*closed | *OP*closed |
| Phần trăm khối lượng từ sản phẩm và tái sử dụng | *IP*reused | *OP*reused |
| Phần trăm khối lượng từ thành phần tân trang | *IP*refurb | *OP*refurb |
| Phần trăm khối lượng từ thành phần tổ hợp sản phẩm phụ | *IP*bypoduct/waste | - |
| **Độ tuần hoàn vật liệu có nguồn gốc sinh học** |
| Thành phần vật liệu có nguồn gốc sinh học | *IP*bio | *OP*biochem |
| Nguồn gốc sinh học có thể tái chế | *IP*recyc-bio | *OPr*ecyc-bio |
| Ủ compost | - | *OP*compost |
| Phân huỷ kỵ khí | - | *OP*canaerobic |
| **Tỷ lệ dòng** | *IP*rate | *OP*rate |
| **Mức tiêu thụ tuyến tính** | 100 - *IP*rate | 100 - *OP*rate |
| **Chỉ số tuần hoàn sản phẩm** | ***C*prod** |  |

10.2.2 Ảnh hưởng của vật liệu ở địa điểm

10.2.2.1 Ảnh hưởng của vật liệu ở địa điểm được đo như ở Mục 6. Kết quả như ở Bảng 7 và Bảng 8

**Bảng 6 – Tỷ lệ LCA của sản phẩm**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Đơn vị** | **Tổng** |
| Năng lượng sơ cấp | MJ |  |
| Tiêu thụ nước | L |  |
| Phát thải khí nhà kính (GGE) | MT hoặc kg CO2eq |  |

**Bảng 7 – Chỉ số tuần hoàn của địa điểm**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Dòng vào****(Tương tự IPxx)** | **Dòng ra** |
| **Độ tuần hoàn vật liệu kỹ thuật** |
| Phần trăm khối lượng từ thành phần tái chế hoặc tỷ lệ tái chế ước lượng | *IS*recyc | *OS*recyc |
| Phần trăm khối lượng từ sản phẩm và tái sử dụng  | *IS*reused | *OS*reused |
| Phần trăm khối lượng từ sản phẩm và tân trang | *IS*refurb | *-* |
| Phần trăm khối lượng từ hệ thống vòng tuần hoàn kín | *IS*closed | *OS*closed |
| Phần trăm khối lượng từ sản phẩm phụ | *IS*poduct/waste | *OS*poduct/waste |
| **Độ tuần hoàn vật liệu có nguồn gốc sinh học** |
| Thành phần vật liệu có nguồn gốc sinh học | *IS*bio | *OS*biochem |
|  Nhiên liệu sinh học | *-* | *OS*biofuel |
| Ủ compost | - | *OS*compost |
| Phân huỷ kỵ khí | - | *OP*anaerobic |
| Tái chế vật liệu nguồn gốc sinh học | *IS*recyc*-*bio | *OS*recyc*-*bio |
| **Tỷ lệ dòng vào và ra** | *IS*rate | *OS*rate |
| **Dòng vật liệu tuyến tính** |  |  |
| Chôn lấp | - | *OS*lanfill |
| Tỷ lệ dòng | - | *OS*TWER |
| Quá trình nhiệt không thu hồi năng lượng | - | *OS*Thermal w/o |
| Mức tiêu thụ tuyến tính | 100*- IS*rate | 100 – *OSr*ate |
| **Chỉ số tuần hoàn địa điểm** | ***Csite*** |

**Bảng 8 – Các tác động môi trường cho địa điểm**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Đơn vị** | **Tổng** |
| Năng lượng sơ cấp | MJ |  |
| Tiêu thụ nước | L |  |
| Phát thải khí nhà kính (Phạm vi 1 và 2) | MT hoặc kg CO2eq |  |

10.2.3 Ảnh hưởng về mặt xã hội

10.2.3.1 Nếu câu trả lời cho các câu hỏi ở Bảng 9, Bảng 10 và Bảng 11 là “có” đánh giá điểm là “100%”. Nếu câu trả lời là “Không”, đánh giá điểm là “0%”.

**Bảng 9 – Nhãn tác động xã hội, phạm vi 1**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Có (100%)** | **Không (0%)** |
| Tổ chức của bạn có bao gồm các yếu tố Đa dạng, Bình đẳng và Hội nhập (DEI) trong các báo cáo tài chính công khai? |  |  |
| Tổ chức của bạn có công khai phổ biến quy định về quyền con người không? |  |  |

**Bảng 10 – Nhãn tác động xã hội, phạm vi 2**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Có (100%)** | **Không (0%)** |
| Các nhà cung cấp bậc 1 (phạm vi 2) có các yếu tố DEI trong các báo cáo tài chính công khai của họ không? |  |  |
| Các nhà cung cấp bậc 1 (phạm vi 2) có công khai phổ biến quy định về quyền con người không? |  |  |

**Bảng 11– Nhãn tác động xã hội, phạm vi 3**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Có (100%)** | **Không (0%)** |
| Các nhà cung cấp bậc 2+  (Phạm vi 3) có các yếu tố DEI trong các báo cáo tài chính công khai của họ không? |  |  |
| Các nhà cung cấp bậc 2+  (Phạm vi 3) có công khai phổ biến quy định về quyền con người không? |  |  |

# **Phụ lục A**

(tham khảo)

Chứng nhận và tiêu chuẩn nguồn nguyên vật liệu bền vững

A.1 Nguồn nguyên vật liệu có nguồn gốc sinh học bền vững

A.1.1 Chứng nhận tình nguyện duyệt bởi Uỷ ban Châu Âu (EC) cho nguồn sinh khối bền vững, được chấp nhận để lưu trữ nguồn nguyên vật liệu từ sinh học.

A.2 Nguồn gỗ ở Canada và Hoa Kỳ

A.2.1 Tiêu chuẩn ASTM D7612-10 có các hạng mục (1. Pháp lý 2. Trách nhiệm 3. Chứng chỉ) được chấp nhận. Phương thức tiếp cận về mối nguy để chấp nhận 1. Pháp lý và 2. Trách nhiệm ở tất cả các quốc gia sẽ được sử dụng.

A.3 Chứng nhận sinh khối

A.3.1 Hệ thống chứng nhận và mức độ chứng nhận cho các nguồn sinh khối bền vững được tham khảo như ở phụ lục A, Bảng A.1 . Có thể thêm vào các hệ thống khác nếu đáp ứng các yêu cầu của hệ thống UNFCCC hoặc Uỷ ban Châu Âu.

**Bảng A.1- Tiêu chuẩn vật liệu nguồn bền vững**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  **Nguồn sinh học** | **Tiêu chuẩn** | **Mức chứng chỉ chấp nhận** |
| Bất kỳ loại gỗ hoặc cặn xen lu lô nào được sử dụng cho nhiên liệu sinh khối dạng rằng | Hà Lan SDE+ (Tiêu chuẩn mô phỏng sản xuất năng lượng sinh học bền vững) cung cấp các yêu cầu bền vững đối với sinh khối dạng rắn | Phù hợp với tiêu chuẩn SDE+ đạt yêu cầu của phạm vi quyền hạn trong EU |
| Hệ thống chứng nhận tính chất gỗ | Hội đồng quản lý rừng (FSC): bao gồm 47 tiêu chuẩn yêu cầu hiện hành (phía ngoài phạm vi Bắc Mỹ) có thể được chấp nhận | FSC CanadaFSC Hoa Kỳ |
| Chương trình chứng nhận rừng (PEFC): bao gồm 53 tiêu chuẩn PEFC hiện hành có thể được chấp nhận | Hệ thống trang trại cây Hoa Kỳ (ATFS) Hiệp hội tiêu chuẩn CanadaTiêu chuẩn quản lý rừng bền vững Z809 (CSA-SFM)Tiêu chuẩn quản lý sáng kiến quản lý rừng bền vững |
| Tiêu chuẩn quản lý rừng SFI 2015-2019 |  |

**Bảng A.1-** *(kết thúc*)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  **Nguồn sinh học** | **Tiêu chuẩn** | **Mức chứng chỉ chấp nhận** |
| Các nguồn nông nghiệp (đậu nành, ngô, mía đường) | RED2 | RED2 áp dụng phần 26 của CHỈ THỊ 2018/2001 CỦA QUỐC HỘI VÀ HỘI ĐỒNG CHÂU ÂU ngày 11/12/2008 thúc đẩy việc sử dụng năng lượng từ các nguồn tái tạo |
| CHÚ THÍCH: Đối với việc sử dụng cặn của cây trồng:Các chỉ số định lượng như chỉ số điều kiện đất (Soil conditioning index -SCI), xói mòn đất (Soil Erosion -SE), được sử dụng để xác định việc loại bỏ phù hợp loại cặn thu được từ cây trồng từ đất trồng. Chỉ số SCI không xác định mức độ mong muốn hay mục tiêu của chất hữu cơ trong đất, nhưng sẽ dự đoán trước một hệ thống quản lý cụ thể đất trồng sẽ có một tác động tích cực hoặc tiêu cực tới SOM. Tỷ lệ cặn cây trồng loại bỏ có thể được coi như bền vững nếu phần loại bỏ của cặn cây trồng ở tỷ lệ giữ SE ở dưới ngưỡng cho phép (T) và chỉ số SCI trên 0. Công cụ tính toán SE và SCI được gọi là Phương trình mất đất phổ dụng (Revised Universal Soil Loss) |