

# TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

## TCVN ISO 14040:2009

### ISO 14040:2006

#### QUẢN LÝ MÔI TRƯỜNG - ĐÁNH GIÁ VÒNG ĐỜI CỦA SẢN PHẨM - NGUYÊN TẮC VÀ KHUÔN KHỔ

*Environmental management - Life cycle assessment - Principles and framework*

##### Lời nói đầu

**TCVN ISO 14040:2009** thay thế TCVN ISO 14040:2000

**TCVN ISO 14040:2009** hoàn toàn tương đương với ISO 14040:2006.

**TCVN ISO 14040:2009** do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 207 *Hệ thống quản lý môi trường* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

##### Lời giới thiệu

Nhận thức về tầm quan trọng của bảo vệ môi trường được nâng cao và các tác động có thể xảy ra liên quan với sản phẩm<sup>1)</sup> được sản xuất và tiêu dùng làm gia tăng mối quan tâm đến xây dựng phương pháp nhằm đề cập và thông hiểu thấu đáo các tác động này. Một trong những kỹ thuật đang được nghiên cứu triển khai cho mục đích đó là việc Đánh giá vòng đời sản phẩm (LCA).

LCA có thể trợ giúp trong các trường hợp sau:

- nhận biết các cơ hội để cải thiện tính năng môi trường của sản phẩm tại mọi giai đoạn trong vòng đời của sản phẩm;
- thông báo cho người ra quyết định trong ngành công nghiệp, cho các tổ chức chính phủ hoặc phi chính phủ (ví dụ: cho mục đích lập kế hoạch chiến lược, lập thứ tự ưu tiên, thiết kế hoặc thiết kế lại sản phẩm hoặc quá trình);
- lựa chọn các chỉ báo tính năng môi trường liên quan, kể cả kỹ thuật đo;
- tiếp thị (ví dụ: thông qua áp dụng một sơ đồ ghi nhãn, lập một công bố môi trường, hoặc đưa ra một công bố môi trường cho sản phẩm).

Đề trợ giúp cho những người hành nghề LCA, ISO 14044 nêu chi tiết các yêu cầu để tiến hành một cuộc đánh giá vòng đời của sản phẩm.

LCA đề cập đến các khía cạnh môi trường và các tác động tiềm ẩn<sup>2)</sup> (ví dụ: sử dụng nguồn tài nguyên và hậu quả môi trường của các phát thải) trong suốt vòng đời của sản phẩm từ khi thu thập nguyên liệu thô qua các quá trình sản xuất, sử dụng, xử lý cuối vòng đời sản phẩm, tái chế và thải bỏ cuối cùng (nghĩa là: từ lúc mới sinh cho đến hết đời).

Có bốn giai đoạn trong một nghiên cứu LCA:

- a) giai đoạn xác định ra mục tiêu và phạm vi;
- b) giai đoạn phân tích kiểm kê;
- c) giai đoạn đánh giá các tác động môi trường;
- d) giai đoạn diễn giải.

Phạm vi của một cuộc LCA, kể cả ranh giới của hệ thống và mức độ chi tiết, là tùy theo vào đối tượng và dự định áp dụng của nghiên cứu. Chiều sâu và bề rộng của một LCA có thể khác nhau đáng kể tùy theo mục đích của LCA cụ thể.

Giai đoạn Phân tích kiểm kê vòng đời sản phẩm (LCI) là giai đoạn thứ hai của LCA. Đó là kiểm kê dữ liệu đầu vào/đầu ra của hệ thống đang nghiên cứu. Giai đoạn này liên quan đến thu thập các dữ liệu cần thiết nhằm thỏa mãn các mục tiêu của nghiên cứu đã định.

Giai đoạn Đánh giá tác động của vòng đời sản phẩm (LCIA) là giai đoạn thứ ba của LCA. Mục đích của LCIA nhằm đưa ra các thông tin môi trường bổ sung để trợ giúp cho đánh giá kết quả LCI của một hệ thống sản phẩm sao cho hiểu được rõ hơn ý nghĩa môi trường của sản phẩm.

Diễn giải vòng đời của sản phẩm là giai đoạn cuối của quy trình LCA, trong đó kết quả của một LCA hoặc LCIA, hoặc cả hai là được tổng hòa và xem xét như là cơ sở để kết luận, kiến nghị và ra quyết

---

<sup>1)</sup> Trong tiêu chuẩn này, khái niệm “sản phẩm” là gồm cả dịch vụ.

<sup>2)</sup> “Các tác động môi trường tiềm ẩn” được hiểu một cách tương đối, vì các khái niệm này liên quan đến đơn vị chức năng của một hệ thống sản phẩm.

định cho phù hợp với mục tiêu và phạm vi xác định.

Tiêu chuẩn này gồm hai loại nghiên cứu: nghiên cứu đánh giá vòng đời sản phẩm (nghiên cứu LCA) và nghiên cứu kiểm kê vòng đời sản phẩm (nghiên cứu LCI). Nghiên cứu LCI là tương tự như nghiên cứu LCA nhưng loại ra giai đoạn LCIA. Không nên nhầm lẫn giữa nghiên cứu LCI với giai đoạn LCI của một cuộc nghiên cứu LCA.

LCA là một trong số vài kỹ thuật quản lý môi trường (ví dụ: đánh giá rủi ro môi trường, ước lượng tính năng môi trường, kiểm toán môi trường và đánh giá tác động môi trường) và không phải là kỹ thuật phù hợp nhất để dùng trong mọi tình huống. LCA điển hình không đề cập đến khía cạnh kinh tế và xã hội của một sản phẩm, nhưng phương pháp luận và cách tiếp cận theo vòng đời sản phẩm trong tiêu chuẩn này có thể áp dụng cho các khía cạnh khác của sản phẩm.

Tiêu chuẩn này cũng như các tiêu chuẩn khác, không có ý định sử dụng để tạo ra các hàng rào thương mại phi thuế quan, làm tăng lên hoặc làm thay đổi các nghĩa vụ pháp lý của một tổ chức.

## **QUẢN LÝ MÔI TRƯỜNG - ĐÁNH GIÁ VÒNG ĐỜI CỦA SẢN PHẨM - NGUYÊN TẮC VÀ KHUÔN KHỔ**

### ***Environmental management - Life cycle assessment - Principles and framework***

#### **1. Phạm vi áp dụng**

Tiêu chuẩn này quy định các nguyên lý và khuôn khổ cho việc Đánh giá chu trình sống (LCA), bao gồm:

- a) mục tiêu và phạm vi của LCA;
- b) giai đoạn phân tích kiểm kê vòng đời của sản phẩm (LCI);
- c) giai đoạn đánh giá tác động của vòng đời của sản phẩm (LCIA);
- d) giai đoạn diễn giải vòng đời của sản phẩm;
- e) báo cáo và xem xét kỹ LCA;
- f) giới hạn của LCA;
- g) mối quan hệ giữa các giai đoạn của LCA;
- h) điều kiện để chọn giá trị và các thành phần bất kỳ.

Tiêu chuẩn này gồm nghiên cứu đánh giá vòng đời sản phẩm (nghiên cứu LCA) và nghiên cứu kiểm kê vòng đời sản phẩm (nghiên cứu LCI). Tiêu chuẩn này không mô tả chi tiết kỹ thuật LCA và cũng không quy định phương pháp luận cho những giai đoạn riêng biệt của LCA.

Dự kiến áp dụng các kết quả LCA hoặc LCI là được cân nhắc xem xét trong quá trình xác định mục tiêu và phạm vi, nhưng việc áp dụng của chính nó là không thuộc phạm vi của tiêu chuẩn này.

Tiêu chuẩn này không nhằm vào mục đích điều chỉnh hoặc làm hợp đồng hoặc để đăng ký và chứng nhận sự phù hợp.

#### **2. Tài liệu viện dẫn**

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

ISO 14044, Environmental management - Life cycle assessment - Requirements and guidelines (Quản lý môi trường - Đánh giá vòng đời của sản phẩm - Yêu cầu và hướng dẫn)

#### **3. Thuật ngữ và định nghĩa**

Trong tiêu chuẩn này sử dụng các thuật ngữ và định nghĩa sau đây:

##### **3.1. Vòng đời của sản phẩm (life cycle)**

Các giai đoạn liên tiếp và liên quan với nhau của một hệ thống sản phẩm, từ thu thập hoặc tạo ra các nguyên liệu thô từ các nguồn tài nguyên thiên nhiên đến thải bỏ cuối cùng.

##### **3.2. Đánh giá vòng đời của sản phẩm (life cycle assessment)**

##### **LCA**

Thu thập và ước lượng đầu vào, đầu ra và các tác động môi trường tiềm ẩn của một hệ thống sản phẩm trong suốt chu trình sống của nó.

##### **3.3. Phân tích kiểm kê vòng đời của sản phẩm (life cycle inventory analysis)**

##### **LCI**

Giai đoạn của đánh giá vòng đời của sản phẩm, bao gồm việc thu thập và lượng hóa các đầu vào và đầu ra cho một sản phẩm trong suốt vòng đời của nó.

### **3.4. Đánh giá tác động của vòng đời sản phẩm (life cycle impacts assessment)**

#### **LCIA**

Giai đoạn đánh giá vòng đời của sản phẩm, nhằm để hiểu và ước lượng quy mô, ý nghĩa của các tác động môi trường tiềm ẩn đến một hệ thống sản phẩm trong suốt vòng đời của sản phẩm đó.

### **3.5. Diễn giải chu trình sống (life cycle interpretation)**

Giai đoạn đánh giá vòng đời của sản phẩm, trong đó các phát hiện của phân tích kiểm kê hoặc của đánh giá tác động, hoặc của cả hai, được đánh giá tương quan với mục tiêu và phạm vi đã xác định để đưa ra các kết luận và kiến nghị.

### **3.6. Xác nhận so sánh (comparative assertion)**

Công bố về môi trường liên quan đến tính chất trội hơn hoặc tương đương của một sản phẩm so với sản phẩm cạnh tranh có cùng chức năng.

### **3.7. Tính minh bạch (transparency)**

Việc trình bày các thông tin một cách cởi mở, toàn diện và có thể hiểu được.

### **3.8. Khía cạnh môi trường (environmental aspects)**

Yếu tố của các hoạt động, sản phẩm hoặc dịch vụ của một tổ chức có thể tác động qua lại với môi trường.

### **3.9. Sản phẩm (product)**

Mọi hàng hóa hoặc dịch vụ bất kỳ

CHÚ THÍCH 1 Sản phẩm có thể phân loại ra như sau:

- dịch vụ (ví dụ: vận chuyển);
- phần mềm (ví dụ: chương trình máy tính, từ điển);
- phần cứng (ví dụ: bộ phận cơ khí của động cơ);
- vật liệu đã qua chế biến (ví dụ: dầu bôi trơn).

CHÚ THÍCH 2 Dịch vụ có các yếu tố vô hình và hữu hình. Một dịch vụ có thể là như các ví dụ sau đây:

- hoạt động được thực hiện trên một sản phẩm hữu hình do khách hàng cung cấp (ví dụ: ô tô để sửa chữa);
- hoạt động được thực hiện trên một sản phẩm vô hình do khách hàng cung cấp (ví dụ: khai báo thu nhập để lập phiếu hoàn thuế);
- sự cung ứng một sản phẩm vô hình (ví dụ: cung cấp thông tin trong môi trường truyền dẫn kiến thức);
- tạo ra điều kiện xung quanh cho khách hàng (ví dụ: trong khách sạn và nhà hàng ăn uống).

Phần mềm (software) gồm thông tin và nói chung là vô hình, có thể ở dạng các phương pháp, giao dịch hoặc các quy trình.

Phần cứng (hardware) nói chung là hữu hình và số lượng của nó là một đặc tính đếm được. Vật liệu đã qua chế biến nói chung là hữu hình và số lượng của chúng là một đặc tính liên tục.

CHÚ THÍCH 3 Theo TCVN ISO 14021:2003 (ISO 14021:1999) và TCVN ISO 9000:2005

### **3.10. Sản phẩm đồng hành (co-product)**

Hai hoặc nhiều sản phẩm bất kỳ cùng được sản xuất ra từ một đơn vị quá trình hoặc hệ thống sản phẩm.

### **3.11. Quá trình (process)**

Tập hợp các hoạt động liên quan với nhau hoặc tương tác với nhau để biến đổi đầu vào thành đầu ra.

### **3.12. Dòng cơ bản (elementary flow)**

Vật liệu hoặc năng lượng đi vào hệ thống đang nghiên cứu được khai thác từ môi trường nhưng trước đó chưa bị con người làm biến đổi, hoặc vật liệu hoặc năng lượng đi ra khỏi hệ thống đang nghiên cứu rồi được thải ra môi trường mà sau đó không bị con người làm biến đổi.

### **3.13. Dòng năng lượng (energy flow)**

Đầu vào hoặc đầu ra từ một đơn vị quá trình hoặc hệ thống sản phẩm, được lượng hóa theo các loại

đơn vị năng lượng.

CHÚ THÍCH Dòng năng lượng đi vào quá trình hoặc hệ thống thì có thể được gọi là năng lượng đầu vào, đi ra khỏi quá trình hoặc hệ thống thì có thể được gọi là năng lượng đầu ra.

### **3.14. Năng lượng của nguyên liệu (feedstock energy)**

Nhiệt của quá trình cháy của nguyên liệu thô đầu vào mà không được sử dụng như là nguồn năng lượng cho một hệ thống sản phẩm, năng lượng này được thể hiện theo nhiệt trị trên hoặc nhiệt trị dưới.

CHÚ THÍCH Cần lưu ý để đảm bảo là hàm lượng năng lượng của nguyên liệu thô không bị tính hai lần.

### **3.15. Nguyên liệu thô (raw material)**

Vật liệu chính hoặc vật liệu phụ được sử dụng để sản xuất ra sản phẩm.

CHÚ THÍCH Nguyên liệu phụ (thứ cấp) là kể cả nguyên vật liệu tái chế

### **3.16. Đầu vào phụ trợ (ancillary input)**

Nguyên liệu đầu vào được sử dụng cho đơn vị quá trình để sản xuất ra sản phẩm, nhưng không cấu thành nên một phần của sản phẩm đó.

### **3.17. Sự phân định (allocation)**

Việc phân tách các dòng đầu vào và đầu ra của một quá trình hoặc của một hệ thống sản phẩm giữa hệ thống sản phẩm được nghiên cứu với một hay nhiều hơn các hệ thống sản phẩm khác.

### **3.18. Tiêu chí giới hạn (cut-off criteria)**

Quy định về số lượng cho nguyên liệu hoặc dòng năng lượng hoặc ý nghĩa môi trường liên quan đến các đơn vị quá trình hay hệ thống sản phẩm được loại ra khỏi một nghiên cứu.

### **3.19. Chất lượng dữ liệu (data quality)**

Các đặc tính của dữ liệu liên quan đến khả năng thỏa mãn các yêu cầu đã công bố

### **3.20. Đơn vị chức năng (functional unit)**

Đặc tính định lượng của một hệ thống sản phẩm để sử dụng như một đơn vị chuẩn (trong một cuộc nghiên cứu đánh giá vòng đời của sản phẩm).

### **3.21. Đầu vào (input)**

Sản phẩm, vật liệu hoặc dòng năng lượng đi vào một đơn vị quá trình.

CHÚ THÍCH Sản phẩm và vật liệu bao gồm cả nguyên liệu thô, các sản phẩm trung gian và sản phẩm đồng hành.

### **3.22. Dòng trung gian (intermediate flow)**

Dòng sản phẩm, vật liệu hoặc năng lượng tồn tại giữa các đơn vị quá trình của hệ thống sản phẩm đang nghiên cứu.

### **3.23. Sản phẩm trung gian (intermediate product)**

Đầu ra từ một đơn vị quá trình mà là đầu vào các đơn vị quá trình khác cần đến sự biến đổi tiếp theo bên trong hệ thống

### **3.24. Kết quả kiểm kê vòng đời của sản phẩm (life cycle inventory analysis result)**

#### **Kết quả LCI (LCI result)**

Kết quả của một phân tích kiểm kê vòng đời của sản phẩm liệt kê các dòng giao cắt ranh giới hệ thống và cung cấp điểm khởi đầu cho đánh giá tác động của vòng đời của sản phẩm.

### **3.25. Đầu ra (output)**

Sản phẩm, nguyên liệu hoặc dòng năng lượng ra khỏi một đơn vị quá trình.

CHÚ THÍCH Sản phẩm, nguyên liệu là gồm cả nguyên liệu thô, sản phẩm trung gian, sản phẩm đồng hành và các chất thải..

### **3.26. Năng lượng của quá trình (process energy)**

Năng lượng đầu vào cần thiết cho vận hành quá trình hoặc thiết bị trong một đơn vị quá trình, nhưng không bao gồm năng lượng đầu vào dùng để sản xuất và để phân phối chính năng lượng đó

### **3.27. Dòng sản phẩm (product flow)**

Các sản phẩm đi vào từ hệ thống sản phẩm khác hoặc đến hệ thống sản phẩm khác

### **3.28. Hệ thống sản phẩm (product system)**

Tập hợp của các đơn vị quá trình với dòng sản phẩm và dòng cơ bản, thực hiện một hoặc nhiều chức năng xác định và tạo ra mô hình vòng đời của một sản phẩm.

### **3.29. Dòng chuẩn** (reference flow)

Số đo của những đầu ra đi ra từ các quá trình trong một hệ thống sản phẩm được yêu cầu để thực hiện chức năng do đơn vị chức năng đó thể hiện.

### **3.30. Xả thải** (releases)

Phát thải khí vào không khí và xả nước vào nước và đất.

### **3.31. Phân tích độ nhạy** (sensitive analysis)

Quy trình có tính hệ thống dùng để đánh giá các tác động của những phương pháp và dữ liệu đã chọn đến kết quả của một cuộc nghiên cứu.

### **3.32. Ranh giới hệ thống** (system boundary)

Tập hợp các tiêu chí quy định các đơn vị quá trình nào là phần của một hệ thống sản phẩm

CHÚ THÍCH Thuật ngữ “ranh giới hệ thống” sử dụng trong tiêu chuẩn này không có quan hệ với LCIA

### **3.33. Phân tích độ không đảm bảo** (uncertainty analysis)

Quy trình có hệ thống để lượng hóa độ không đảm bảo nảy sinh trong các kết quả phân tích kiểm kê chu trình sống của sản phẩm do các tác động tích lũy của độ không chính xác của mô hình, độ không đảm bảo của đầu vào và tính thay đổi của dữ liệu.

CHÚ THÍCH Các dải hoặc phân bố xác suất thường được sử dụng để xác định độ không đảm bảo trong các kết quả.

### **3.34. Đơn vị quá trình** (unit process)

Thành phần được coi là nhỏ nhất trong phân tích kiểm kê vòng đời của sản phẩm mà dữ liệu đầu vào và đầu ra được lượng hóa cho nó.

### **3.35. Chất thải** (waste)

Các chất hoặc vật thể mà người giữ chúng có ý định hoặc được yêu cầu thải bỏ đi.

CHÚ THÍCH Định nghĩa này lấy từ *Công ước Basel về kiểm soát vận chuyển xuyên biên giới chất thải nguy hại và thải bỏ chúng* (22 tháng 3 năm 1989), nhưng trong tiêu chuẩn này không phải chỉ giới hạn cho chất thải nguy hại.

### **3.36. Điểm kết thúc của phạm trù** (category endpoint)

Thuộc tính hoặc khía cạnh của môi trường tự nhiên, của sức khỏe con người hoặc tài nguyên, phân định ra một vấn đề môi trường tạo lý do để quan tâm

### **3.37. Hệ số đặc tính** (characterization factor)

Hệ số được rút ra từ một mô hình đặc tính được áp dụng để chuyển đổi một kết quả phân tích kiểm kê vòng đời sản phẩm thành đơn vị thông dụng của chỉ thị phạm trù (tác động).

CHÚ THÍCH Các đơn vị thông dụng cho phép tính toán kết quả của điểm kết thúc (cuối) của phạm trù

### **3.38. Cơ chế môi trường** (environmental mechanism)

Hệ thống của những quá trình vật lý, hóa học và sinh học ứng dụng cho một phạm trù tác động đã biết, liên kết các kết quả LCI với chỉ thị phạm trù tác động (của vòng đời của sản phẩm) và điểm kết thúc (cuối) của phạm trù.

### **3.39. Phạm trù tác động** (impact category)

Loại tác động đại diện cho vấn đề môi trường được quan tâm mà kết quả kiểm kê vòng đời của sản phẩm được hướng vào

### **3.40. Chỉ thị của phạm trù tác động** (impact category indicator)

Sự thể hiện định lượng được của một phạm trù tác động

CHÚ THÍCH Diễn đạt ngắn hơn là “chỉ thị của phạm trù (tác động)” dùng trong tiêu chuẩn này là để dễ đọc

### **3.41. Kiểm tra tính trọn vẹn** (completeness check)

Quá trình kiểm tra xác nhận xem thông tin từ các giai đoạn theo tuần tự của cuộc đánh giá vòng đời của sản phẩm là đủ để đưa ra các kết luận phù hợp với mục tiêu và phạm vi xác định hay không.

### **3.42. Kiểm tra tính nhất quán** (consistency check)

Quá trình kiểm tra xác nhận rằng các giả thiết, phương pháp và các dữ liệu là được áp dụng một cách nhất quán trong suốt quá trình nghiên cứu và phù hợp với mục tiêu và phạm vi xác định và được tiến

hành trước khi đi đến kết luận.

### **3.43. Kiểm tra độ nhạy (sensitivity check)**

Quá trình kiểm tra xác nhận rằng thông tin thu thập được từ phân tích độ nhạy là thỏa đáng để đưa ra các kết luận và kiến nghị.

### **3.44. Đánh giá (evaluation)**

Yếu tố thuộc giai đoạn diễn giải vòng đời sản phẩm nhằm thiết lập độ tin cậy cho kết quả của đánh giá vòng đời sản phẩm

CHÚ THÍCH Đánh giá bao gồm kiểm tra tính trọn vẹn, kiểm tra độ nhạy, kiểm tra tính nhất quán và mọi sự phù hợp khác mà có thể cần thiết theo mục tiêu và phạm vi xác định của nghiên cứu.

### **3.45. Xem xét phân biện (critical review)**

Quá trình xem xét nhằm đảm bảo tính nhất quán giữa một cuộc đánh giá vòng đời sản phẩm và các nguyên lý, yêu cầu quy định trong các tiêu chuẩn về đánh giá vòng đời sản phẩm.

CHÚ THÍCH 1 Nguyên lý về đánh giá vòng đời sản phẩm được mô tả trong 4.1 của tiêu chuẩn này.

CHÚ THÍCH 2 Yêu cầu về đánh giá vòng đời sản phẩm được mô tả trong ISO 14044.

### **3.46. Bên hữu quan (interested party)**

Cá nhân hoặc nhóm có liên quan đến hoặc bị ảnh hưởng từ kết quả hoạt động môi trường của hệ thống sản phẩm, hoặc là bởi các kết quả của đánh giá vòng đời sản phẩm.

## **4. Mô tả chung về đánh giá vòng đời sản phẩm (LCA)**

### **4.1. Các nguyên lý chung của LCA**

#### **4.1.1. Khái quát**

Những nguyên lý này là nền tảng và cần được sử dụng như là hướng dẫn cho các quyết định liên quan tới cả lập kế hoạch và tiến hành một LCA

#### **4.1.2. Nhận thức về đánh giá vòng đời của sản phẩm**

LCA xem xét toàn bộ vòng đời của một sản phẩm, từ thu thập và chiết xuất nguyên liệu thô, thông qua chế tạo, sản xuất vật liệu và năng lượng đến khi sử dụng và kết thúc vòng đời sản phẩm và thải bỏ. Thông qua nhận thức và xem xét một cách có hệ thống như vậy, thì sự chuyển giao của một ranh giới môi trường tiềm tàng giữa các giai đoạn trong vòng đời sản phẩm hoặc các quá trình riêng rẽ là có thể phân định ra và tránh được.

#### **4.1.3. Tập trung vào môi trường**

LCA đề cập đến các khía cạnh và tác động môi trường của một hệ thống sản phẩm. Các tác động, khía cạnh kinh tế và xã hội, nói riêng, là ngoài phạm vi của LCA. Các công cụ khác có thể kết hợp với LCA để đánh giá kỹ lưỡng hơn.

#### **4.1.4. Phương pháp tiếp cận tương đối và đơn vị chức năng**

LCA là một cách tiếp cận tương đối, được cấu trúc xoay quanh một đơn vị chức năng. Đơn vị chức năng này định ra cái gì được nghiên cứu. Tất cả các phân tích sau đó là liên quan với đơn vị chức năng này, vì toàn bộ đầu vào và đầu ra trong hồ sơ của LCI và sau đó là LCIA đều liên quan đến đơn vị chức năng.

#### **4.1.5. Cách tiếp cận lặp lại**

LCA là một kỹ thuật lặp đi lặp lại. Các giai đoạn riêng lẻ của LCA sử dụng kết quả của các giai đoạn khác. Cách tiếp cận lặp lại trong và giữa các giai đoạn tạo thành tính trọn vẹn và nhất quán của nghiên cứu và các kết quả được báo cáo.

#### **4.1.6. Tính minh bạch**

Do tính phức tạp cố hữu trong LCA, tính minh bạch là một nguyên lý hướng dẫn quan trọng trong quá trình thực hiện LCA, nhằm đảm bảo một sự diễn giải kết quả đúng cách thức.

#### **4.1.7. Tính hoàn thiện**

LCA xem xét tất cả các thuộc tính hoặc khía cạnh của môi trường tự nhiên, sức khỏe con người và nguồn tài nguyên. Bằng cách xem xét tất cả các thuộc tính và khía cạnh trong một nghiên cứu theo hướng sẽ được công bố trên các phương tiện thông tin đại chúng thì có thể phân định và đánh giá được sự cân bằng tiềm tàng của các yếu tố khác nhau của vòng đời nhằm đạt được sự kết hợp tốt nhất trong tính năng môi trường của sản phẩm.

#### **4.1.8. Cách tiếp cận khoa học được ưu tiên**

Các quyết định đưa ra trong một LCA được dựa theo khoa học tự nhiên là chính. Nếu không thể dựa theo khoa học tự nhiên thì các phương pháp khoa học khác (ví dụ: khoa học xã hội và kinh tế học)

cũng có thể được sử dụng hoặc cũng có thể tham khảo theo các Công ước quốc tế. Nếu tất cả các cách tiếp cận trên là không thể thì lúc đó, nếu thích hợp, các quyết định đưa ra có thể dựa theo lựa chọn giá trị.

## 4.2. Các giai đoạn của một cuộc Đánh giá vòng đời sản phẩm (LCA)

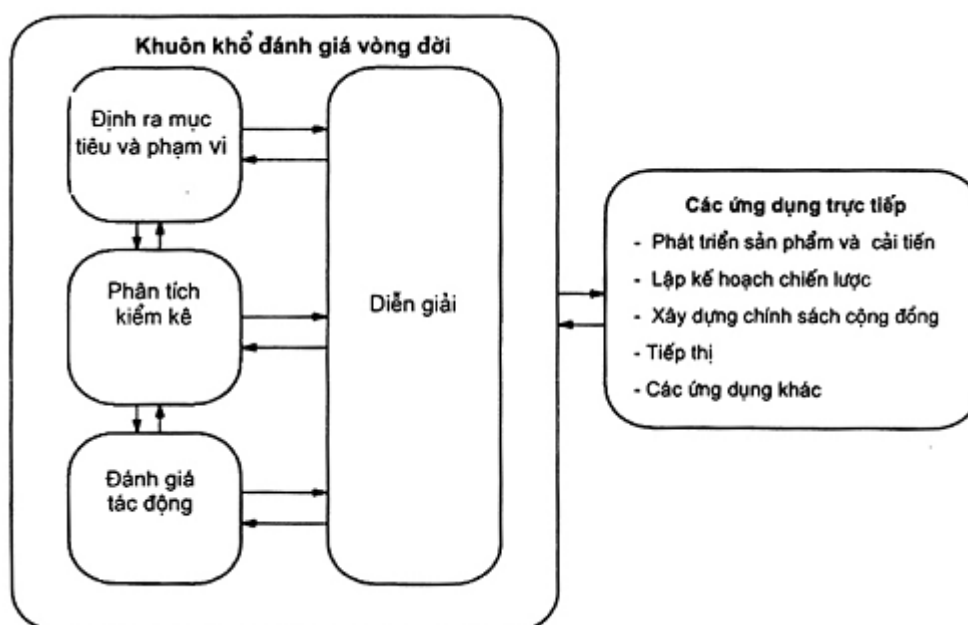
4.2.1. Nghiên cứu LCA gồm có bốn giai đoạn. Mỗi quan hệ giữa các giai đoạn này được minh họa trong Hình 1. Đó là:

- giai đoạn xác định ra mục tiêu và phạm vi;
- giai đoạn phân tích kiểm kê;
- giai đoạn đánh giá các tác động môi trường;
- giai đoạn diễn giải.

4.2.2. Phân tích kiểm kê vòng đời sản phẩm (LCI) gồm có ba giai đoạn:

- giai đoạn xác định mục tiêu và phạm vi;
- giai đoạn phân tích kiểm kê;
- giai đoạn diễn giải.

4.2.3. Kết quả của LCA có thể hữu ích để đưa vào trong nhiều quá trình ra quyết định. Áp dụng trực tiếp kết quả của nghiên cứu LCA hoặc LCI, nghĩa là áp dụng đã dự định trong xác định phạm vi và mục tiêu của nghiên cứu LCA hoặc LCI, được mô tả trong Hình 1. Thông tin thêm về các lĩnh vực áp dụng của LCA có thể xem trong Phụ lục A.



Hình 1 - Các giai đoạn của LCA

## 4.3. Các đặc trưng chính của một cuộc đánh giá vòng đời sản phẩm

Danh mục sau đây tóm tắt một số đặc trưng chính của phương pháp luận LCA:

- LCA đánh giá theo một cách thức có hệ thống các tác động và khía cạnh môi trường của hệ thống sản phẩm, từ thu thập nguyên liệu thô cho đến thải bỏ cuối cùng, phù hợp với phạm vi và mục tiêu đã nêu;
- bản chất tương đối của LCA là ở đơn vị chức năng, một đặc trưng của phương pháp luận;
- mức độ chi tiết và khuôn khổ thời gian của LCA có thể thay đổi đến một chừng mực rất rộng, tùy theo mục tiêu và phạm vi định ra;
- tùy thuộc vào áp dụng đã định của LCA, đưa ra các quy định phải tôn trọng tính bí mật và các vấn đề độc quyền;
- phương pháp luận của LCA là rộng mở cho việc áp dụng các phát minh và cải tiến khoa học theo tình trạng phát triển của kỹ thuật;
- các yêu cầu cụ thể được áp dụng cho LCA là nhằm sử dụng cho xác nhận so sánh để công khai cho công chúng
- không có phương pháp riêng nào cho việc tiến hành LCA. Các tổ chức có sự linh hoạt để ứng dụng đánh giá vòng đời của sản phẩm (LCA) theo như phương pháp đã thiết lập trong tiêu chuẩn này, phù hợp với các yêu cầu và ứng dụng của tổ chức đó;

h) LCA là khác biệt với nhiều kỹ thuật khác (như ước lượng tính năng môi trường, đánh giá rủi ro và tác động môi trường) vì LCA là phương pháp tiếp cận tương đối dựa trên một đơn vị chức năng; tuy nhiên, LCA có thể sử dụng thông tin đã tập hợp bằng các kỹ thuật khác;

i) LCA đề cập đến các tác động môi trường tiềm tàng do vì

- thể hiện tương đối các tác động môi trường tiềm tàng theo một đơn vị chuẩn,
- tích hợp của dữ liệu môi trường qua không gian và thời gian;
- sự bất định vốn có trong lập mô hình của các tác động môi trường;
- thực sự là một số tác động môi trường có thể xảy ra rõ ràng là những tác động trong tương lai.

j) một giai đoạn trong LCA khi kết nối với các giai đoạn khác của LCA, cung cấp một viễn cảnh toàn hệ thống về các vấn đề môi trường và nguồn tài nguyên cho một hay nhiều hệ thống sản phẩm;

k) LCIA ấn định kết quả LCI cho các phạm trù tác động; với từng phạm trù tác động, chỉ thị của phạm trù tác động của vòng đời sản phẩm được lựa chọn và kết quả của chỉ thị đó được tính toán; tập hợp các kết quả của chỉ thị (kết quả của LCIA) hoặc hồ sơ mô tả của LCIA đưa ra thông tin về các vấn đề môi trường liên quan với đầu vào và đầu ra của hệ thống sản phẩm;

l) không có cơ sở khoa học cho việc giảm các kết quả LCA đến thành một điểm số chung hoặc con số riêng lẻ, vì phạm trù tác động đặc biệt yêu cầu các lựa chọn giá trị;

m) diễn giải vòng đời sản phẩm sử dụng một quy trình có hệ thống để phân định, lượng hóa, kiểm tra, ước lượng và đưa ra các kết luận dựa trên các phát hiện của một cuộc LCA, nhằm đáp ứng đúng những yêu cầu của phạm vi áp dụng như đã định trong phạm vi và mục tiêu của cuộc nghiên cứu;

n) diễn giải vòng đời sản phẩm sử dụng một quy trình nhắc đi nhắc lại trong giai đoạn diễn giải và cả trong các giai đoạn khác của LCA;

o) diễn giải vòng đời sản phẩm tạo ra các điều khoản để kết nối giữa LCA và các kỹ thuật quản lý môi trường khác bằng cách nhấn mạnh thể mạnh và hạn chế của LCA trong mối quan hệ với mục tiêu và phạm vi ấn định của nó.

#### **4.4. Các nguyên lý chung của hệ thống sản phẩm**

LCA mô hình hóa vòng đời của một sản phẩm thành như một sản phẩm của nó, thực hiện một hoặc vài chức năng xác định.

Thuộc tính cơ bản của một hệ thống sản phẩm được đặc trưng bằng chức năng của nó và không thể xác định ra một cách riêng lẻ theo sản phẩm hoàn chỉnh. Hình 2 đưa ra ví dụ của một hệ thống sản phẩm.

Hệ thống sản phẩm được phân nhánh thành một tập hợp các đơn vị quá trình (xem Hình 3). Các đơn vị quá trình được kết nối lại với nhau bằng các dòng sản phẩm trung gian và hoặc chất thải để xử lý, với hệ thống sản phẩm khác bằng các dòng sản phẩm, và với môi trường bằng các dòng cơ bản.

Phân chia một hệ thống sản phẩm thành các đơn vị quá trình thành phần tạo thuận lợi cho sự phân định của đầu vào và đầu ra của hệ thống sản phẩm. Trong nhiều trường hợp, một số đầu vào được sử dụng như là một thành phần của sản phẩm đầu ra, trong khi đó các đầu vào khác (đầu vào phụ trợ) được dùng trong một đơn vị quá trình nhưng không phải là bộ phận của sản phẩm đầu ra. Một đơn vị quá trình cũng tạo ra các đầu ra khác (các dòng cơ bản và/hoặc sản phẩm) vì kết quả của hoạt động của nó. Mức độ của chi tiết mô hình hóa được yêu cầu để thỏa mãn mục tiêu của nghiên cứu quyết định ra ranh giới của một đơn vị quá trình.

Dòng cơ bản bao gồm việc sử dụng nguồn tài nguyên và phát thải vào không khí, nước và đất kèm theo với hệ thống. Các diễn giải có thể suy ra từ các dữ liệu này, tùy theo mục tiêu và phạm vi của LCA. Những dữ liệu này là kết quả của LCI và chúng kiến tạo ra đầu vào cho LCIA.

#### **VÍ DỤ**

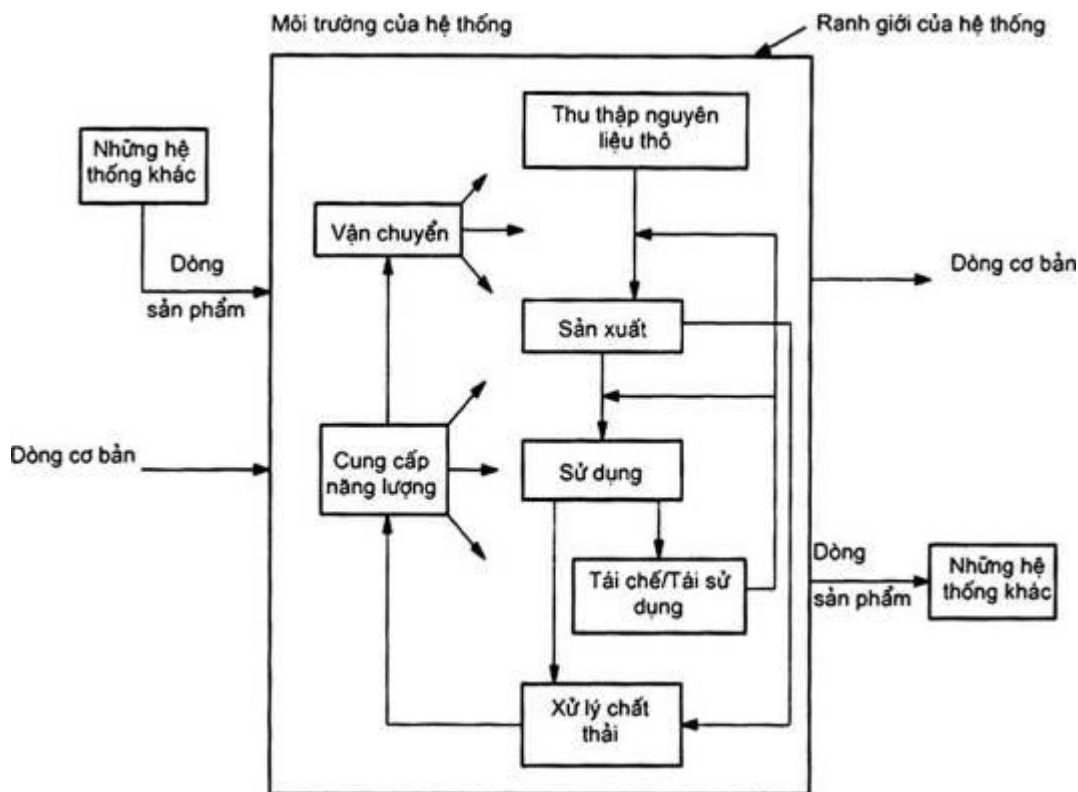
Dòng cơ bản đi vào đơn vị quá trình: dầu thô từ đất và bức xạ mặt trời.

Dòng cơ bản ra khỏi đơn vị quá trình: phát thải vào không khí, nước hoặc đất và bức xạ.

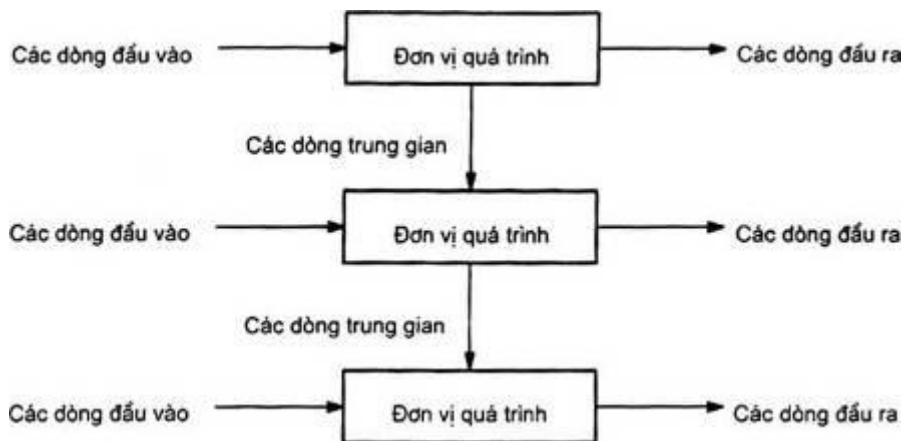
Dòng sản phẩm trung gian: các nguyên vật liệu cơ bản và các chi tiết bộ phận

Dòng sản phẩm đi vào hoặc rời khỏi hệ thống: vật liệu tái chế và các thành phần để tái sử dụng





Hình 2 - Ví dụ về một hệ thống sản phẩm dùng để LCA



Hình 3 - Các ví dụ về một tập hợp của các đơn vị quá trình trong một hệ thống sản phẩm

## 5. Khuôn khổ của phương pháp luận

### 5.1. Những yêu cầu chung

Khi thực hiện một LCA thì cần phải áp dụng các yêu cầu của ISO 14044

### 5.2. Xác định mục tiêu và phạm vi

#### 5.2.1. Khái quát

##### 5.2.1.1. Mục tiêu của một nghiên cứu LCA nêu ra

- áp dụng dự kiến;
- các lý do để tiến hành nghiên cứu;
- đối tác dự kiến, nghĩa là kết quả của nghiên cứu này dự định là thông tin đến cho đối tượng nào;
- các kết quả có dự định để sử dụng trong xác nhận so sánh hay không nhằm công khai cho công chúng;

Phạm vi nghiên cứu LCA phải được xác định một cách đầy đủ để đảm bảo cho bề sâu, bề rộng và chi tiết của nghiên cứu là tương hợp và đầy đủ với mục tiêu đã tuyên bố.

##### 5.2.1.2. Phạm vi nghiên cứu gồm các hạng mục sau

- hệ thống sản phẩm được nghiên cứu;
- chức năng của hệ thống sản phẩm, hoặc trong trường hợp nghiên cứu so sánh là chức năng của hệ thống;

- đơn vị chức năng;
- ranh giới của hệ thống;
- quy trình phân định các dòng;
- phạm trù tác động được lựa chọn và phương pháp luận của đánh giá tác động, diễn giải được sử dụng sau đó;
- các yêu cầu đối với dữ liệu;
- các giả thiết;
- các hạn chế;
- yêu cầu chất lượng của dữ liệu ban đầu;
- kiểu xem xét phản biện, nếu có;
- loại và hình thức (mẫu) báo cáo được yêu cầu cho nghiên cứu.

ĐGVĐSP là một kỹ thuật lặp đi lặp lại, vì dữ liệu và thông tin là được thu thập, các khía cạnh khác nhau của phạm vi nghiên cứu có thể cần được chỉnh sửa để thỏa mãn được mục tiêu ban đầu của nghiên cứu.

### 5.2.2. Chức năng, đơn vị chức năng và các dòng chuẩn

Một hệ thống có thể có một số chức năng và mỗi (hoặc các) chức năng được chọn để nghiên cứu đều phụ thuộc vào mục tiêu và phạm vi của nghiên cứu LCA.

Đơn vị chức năng xác định ra số lượng của các chức năng được phân định (các đặc trưng tính năng) của sản phẩm. Mục đích cơ bản của một đơn vị chức năng là đưa ra một chuẩn mực mà các đầu vào và đầu ra có liên quan đến. Chuẩn mực này là cần thiết để đảm bảo tính so sánh được của các kết quả của LCA. Tính so sánh được của các kết quả của LCA là đặc biệt quan trọng khi các hệ thống khác nhau cùng được đánh giá, để đảm bảo rằng các so sánh như vậy là được thực hiện trên một nền tảng chung.

Điều quan trọng là xác định ra dòng chuẩn trong từng hệ thống sản phẩm để thực hiện chức năng đã định, nghĩa là lượng sản phẩm cần để thực hiện chức năng đó.

VÍ DỤ Trong chức năng của máy sấy tay, cả khăn giấy và hệ thống không khí sấy đều được nghiên cứu. Đơn vị chức năng được lựa chọn có thể được thể hiện theo số bàn tay xác định được sấy khô của cả hai hệ thống. Đối với từng hệ thống, có thể xác định ra dòng chuẩn, ví dụ: khối lượng giấy trung bình hoặc thể tích khí nóng cần dùng để làm khô một cặp bàn tay, ứng với từng hệ thống. Đối với cả hai hệ thống, có thể soạn thảo một kiểm kê đầu vào và đầu ra trên cơ sở các dòng chuẩn. Ở mức đơn giản nhất, với trường hợp khăn giấy, điều này sẽ liên quan tới lượng giấy đã tiêu thụ. Trong trường hợp máy sấy, điều này sẽ liên quan tới lượng không khí nóng cần để hong khô bàn tay.

### 5.2.3. Ranh giới của hệ thống

Đánh giá vòng đời sản phẩm (LCA) được tiến hành bằng việc xác định ra các hệ thống sản phẩm như là những mô hình mô tả các thành phần chủ chốt của hệ thống vật chất. Ranh giới của hệ thống này xác định ra các đơn vị quá trình cần được đưa vào trong hệ thống. Nói một cách lý tưởng, hệ thống sản phẩm cần phải được mô hình hóa theo cách thức mà đầu vào và đầu ra tại ranh giới của nó là các dòng cơ bản. Tuy nhiên, các nguồn tài nguyên không cần dùng trong định lượng cho đầu vào và đầu ra thì sẽ không làm thay đổi đáng kể đến các kết luận tổng thể của nghiên cứu.

Sự lựa chọn các thành phần của hệ thống vật lý để lập mô hình là tùy thuộc vào mục tiêu và phạm vi đã định ra của nghiên cứu, vào sự áp dụng và đối tác đã định của nghiên cứu, vào các giả thuyết lập ra, vào dữ liệu và mức chi phí, vào tiêu chí giới hạn. Các mô hình được dùng cần phải được mô tả và các giả thuyết thì nhấn mạnh đến sự lựa chọn nào cần được phân định ra. Tiêu chí giới hạn được sử dụng trong một cuộc nghiên cứu cần phải hiểu được và được mô tả rõ ràng.

Tiêu chí được sử dụng để lập ra ranh giới của hệ thống là quan trọng đối với mức độ tin cậy vào kết quả của một cuộc nghiên cứu và khả năng đạt tới mục tiêu của nó.

Khi xác lập ranh giới hệ thống, một số giai đoạn trong vòng đời sản phẩm, các đơn vị quá trình và các dòng cần phải được xem xét, ví dụ:

- thu thập nguyên liệu thô;
- đầu vào và đầu ra trong quy trình chế tạo/tuần tự chế biến;
- phân phối/vận chuyển;
- sử dụng và bảo dưỡng sản phẩm;
- thải bỏ nước của quá trình sản xuất và sản phẩm;
- thu hồi sản phẩm đã qua sử dụng (kể cả tái sử dụng, tái chế và thu hồi năng lượng);

- sản xuất ra vật liệu phụ trợ;
- sản xuất, duy tu và đưa thiết bị chính vào hoạt động;
- các hoạt động bổ sung, như chiếu sáng, sưởi ấm.

Trong nhiều ví dụ, ranh giới hệ thống được định ra từ đầu sau đó sẽ cần được xác định lại.

#### **5.2.4. Yêu cầu chất lượng của dữ liệu**

Theo khái niệm tổng quát, yêu cầu chất lượng dữ liệu quy định các đặc trưng của dữ liệu cần cho nghiên cứu.

Mô tả chất lượng dữ liệu là quan trọng để hiểu độ tin cậy của kết quả nghiên cứu và để diễn giải một cách đầy đủ kết quả của nghiên cứu.

### **5.3. Phân tích kiểm kê vòng đời sản phẩm (LCI)**

#### **5.3.1. Khái quát**

Phân tích kiểm kê liên đới đến thu thập dữ liệu và quy trình tính toán để định lượng các đầu vào và đầu ra liên quan của một hệ thống sản phẩm.

Quá trình tiến hành một phân tích kiểm kê là lặp đi lặp lại. Khi dữ liệu được thu thập và được biết về hệ thống là nhiều hơn, các yêu cầu dữ liệu mới hoặc các hạn chế được nhận biết đòi hỏi có sự thay đổi trong các quy trình thu thập dữ liệu để các mục tiêu nghiên cứu vẫn được đảm bảo. Đôi khi, có thể xác định ra các vấn đề mà đòi hỏi phải soát xét lại mục tiêu hoặc là phạm vi nghiên cứu.

#### **5.3.2. Thu thập dữ liệu**

Dữ liệu cho từng đơn vị quá trình trong ranh giới hệ thống có thể được phân loại theo các hạng mục chính, bao gồm

- đầu vào năng lượng, đầu vào nguyên liệu thô, đầu vào phụ trợ, các đầu vào vật chất khác;
- sản phẩm, sản phẩm đồng hành và chất thải;
- phát thải vào không khí, vào nước và đất;
- các khía cạnh môi trường khác.

Việc thu thập các dữ liệu có thể là một quá trình tập trung nguồn lực. Những trở ngại thực tế trong việc thu thập dữ liệu phải được xem xét trong phạm vi nghiên cứu và phải được lập thành văn bản trong báo cáo nghiên cứu.

#### **5.3.3. Tính toán dữ liệu**

Tiếp theo việc thu thập dữ liệu, quy trình tính toán bao gồm:

- tính phù hợp của dữ liệu đã được thu thập;
- liên quan của dữ liệu với các đơn vị quá trình;
- liên quan của dữ liệu với các dòng chuẩn của đơn vị chức năng.

Cần để tạo ra các kết quả kiểm kê của hệ thống đã định cho từng đơn vị quá trình và cho đơn vị chức năng đã định của hệ thống sản phẩm mà được mô hình hóa.

Việc tính toán các dòng năng lượng phải tính đến các nguồn nhiên liệu khác nhau và điện năng được sử dụng, hiệu suất của việc chuyển đổi và phân phối dòng năng lượng cũng như các đầu vào và đầu ra liên quan đến việc tạo ra và sử dụng dòng năng lượng đó.

#### **5.3.4. Phân định các dòng và phát thải**

Số ít các quá trình công nghiệp sinh ra một đầu ra đơn lẻ hoặc là được dựa trên một dòng thẳng nguyên liệu đầu vào và đầu ra. Trên thực tế, phần lớn các quá trình công nghiệp sinh ra nhiều hơn một sản phẩm, và các quá trình này còn tái chế hoặc loại bỏ sản phẩm làm nguyên liệu thô.

Cần phải có sự xem xét đối với các quy trình phân định dòng khi liên quan đến các hệ thống sinh ra nhiều sản phẩm và hệ thống tái chế.

### **5.4. Đánh giá tác động của vòng đời sản phẩm (LCIA)**

#### **5.4.1. Khái quát**

Giai đoạn đánh giá tác động của nghiên cứu LCA là nhằm ước lượng mức độ ý nghĩa của các tác động môi trường tiềm ẩn bằng cách sử dụng các kết quả LCI. Nói chung, quá trình này cần phải kết hợp các dữ liệu kiểm kê với các phạm trù tác động môi trường cụ thể, qua đó cố gắng hiểu được các tác động đó. Giai đoạn LCIA cũng cung cấp thông tin cho giai đoạn diễn giải chu trình sống.

Đánh giá tác động của vòng đời sản phẩm có thể gồm các quá trình lặp đi lặp lại với việc xem xét mục tiêu và phạm vi của nghiên cứu để xác định liệu đối tượng nghiên cứu đã được đáp ứng chưa, hoặc để điều chỉnh mục tiêu và phạm vi của nghiên cứu nếu như việc đánh giá cho thấy rằng chúng không

thể đạt được.

Các công việc như lựa chọn, lập mô hình và ước lượng các phạm trù tác động có thể đưa tính chủ quan vào trong giai đoạn LCIA. Do vậy, sự minh bạch rõ ràng là thiết yếu đối với đánh giá tác động để đảm bảo là các giả thuyết được mô tả và báo cáo rõ ràng.

#### 5.4.2. Các yếu tố của đánh giá tác động vòng đời sản phẩm (LCIA)

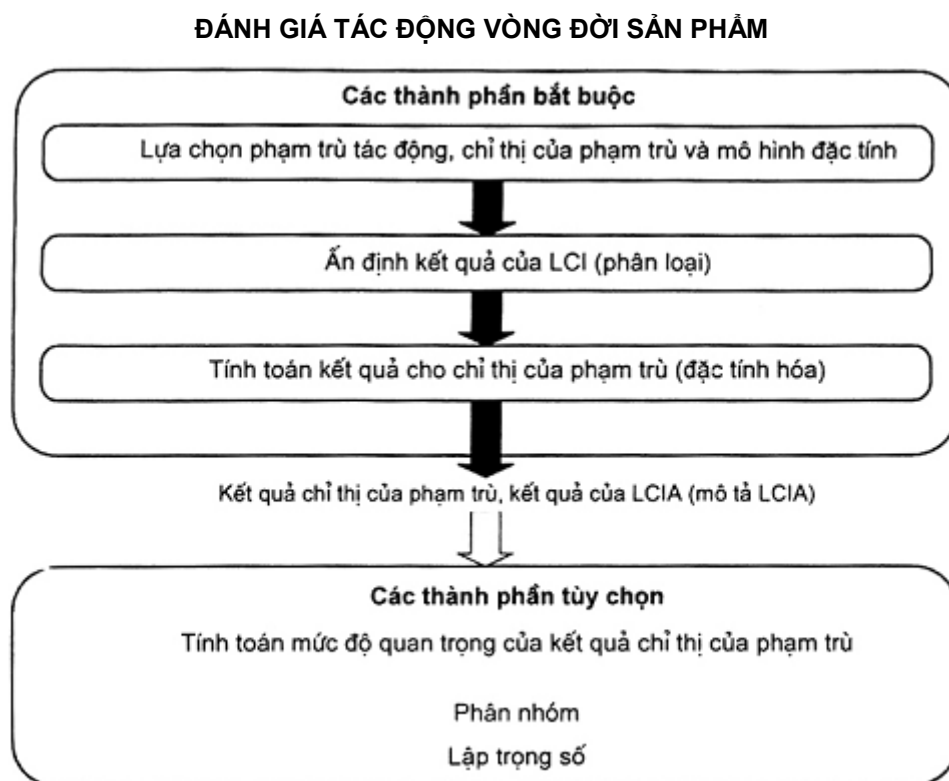
Các yếu tố thuộc giai đoạn LCIA được minh họa trong Hình 4.

CHÚ THÍCH Giải thích thêm về thuật ngữ học LCIA có thể xem trong ISO 14044

Sự phân lập giai đoạn đánh giá tác động vòng đời sản phẩm thành các thành phần khác nhau là hữu ích và cần thiết vì một số lý do như sau:

- từng thành phần của LCIA là tách biệt và phân định ra có thể rõ ràng;
- giai đoạn định ra mục tiêu và phạm vi của một LCA có thể xem xét từng thành phần LCIA một cách biệt lập;
- đánh giá chất lượng của các phương pháp LCIA, giả thiết và các kết luận khác có thể được tiến hành cho từng thành phần của LCIA;
- quy trình đánh giá tác động vòng đời sản phẩm, các giả thiết và các công đoạn khác trong từng thành phần có thể được làm rõ để xem xét phản biện và báo cáo;
- sử dụng các giá trị và tính chủ quan (từ sau đây được nhắc đến là lựa chọn - giá trị) trong từng thành phần, có thể được làm rõ để xem xét phản biện và báo cáo;

Mức độ chi tiết, sự lựa chọn các tác động được ước tính và phương pháp luận được sử dụng là tùy thuộc vào phạm vi và mục tiêu nghiên cứu.



Hình 4 - Các thành phần của giai đoạn LCIA

#### 5.4.3. Những hạn chế của LCIA

LCIA đề cập duy nhất đến các vấn đề môi trường đã được quy định trong mục tiêu và phạm vi. Do đó, LCIA không phải là một đánh giá đầy đủ tất cả các vấn đề môi trường của hệ thống sản phẩm được nghiên cứu.

LCIA không thể luôn luôn trình bày được những khác nhau đáng kể giữa các phạm trù tác động và kết quả của chỉ thị liên quan của các hệ thống sản phẩm khác nhau. Điều này có thể là do:

- sự triển khai các mô hình đặc tính, phân tích độ nhạy và phân tích độ không đảm bảo cho giai đoạn LCIA bị giới hạn;
- những hạn chế của giai đoạn LCI, như khi lập ranh giới hệ thống mà không thể bao hàm được tất cả các đơn vị quá trình có thể có cho một hệ thống sản phẩm hoặc không đưa vào được tất cả đầu vào

của từng đơn vị quá trình, vì có giới hạn và trống số liệu;

- những hạn chế của giai đoạn LCI, như chất lượng dữ liệu của LCI không thích hợp vì có thể do tính không chắc chắn hoặc khác biệt trong các quy trình phân định và tích lũy gây ra;
- các hạn chế trong quá trình thu thập dữ liệu kiểm kê tương ứng và đại diện cho từng phạm trù tác động.

Sự thiếu quy mô về không gian và thời gian trong các kết quả LCI sinh ra độ không đảm bảo trong kết quả LCIA. Độ không đảm bảo này thay đổi theo các đặc tính không gian và thời gian của từng phạm trù tác động.

Không có các phương pháp luận được chấp nhận chung cho sự kết hợp một cách nhất quán và chính xác các dữ liệu kiểm kê với các tác động môi trường tiềm ẩn cụ thể. Các mô hình cho các phạm trù tác động là trong các giai đoạn khác nhau của sự triển khai.

## **5.5. Diễn giải vòng đời của sản phẩm**

Diễn giải vòng đời của sản phẩm là một giai đoạn của đánh giá chu trình sống (LCA), trong đó các phát hiện từ phân tích kiểm kê và đánh giá tác động là được xem xét cùng nhau, hoặc trong trường hợp các nghiên cứu LCI thì chỉ có phát hiện của phân tích kiểm kê là được xem xét. Giai đoạn diễn giải vòng đời của sản phẩm cần phải trình bày những kết quả nào nhất quán với mục tiêu và phạm vi đã định và những gì đạt được kết luận, giải thích các hạn chế và đưa ra các khuyến nghị.

Diễn giải cần phải phản ánh sự thực rằng kết quả LCIA là được dựa trên cách tiếp cận tương đối, là các kết quả đó chỉ ra các ảnh hưởng môi trường tiềm tàng, và các kết quả đó không phải dự báo trước các tác động thực sự đến điểm kết thúc (cuối) của phạm trù tác động, vượt quá ngưỡng hay biên độ an toàn hoặc rủi ro.

Các phát hiện của việc diễn giải này có thể làm thành những kết luận và các kiến nghị cho các nhà hoạch định chính sách, nhất quán với mục tiêu và phạm vi của việc nghiên cứu.

Diễn giải vòng đời của sản phẩm cũng là nhằm đưa ra sự trình bày kết quả LCA dễ hiểu, hoàn chỉnh và nhất quán, phù hợp với mục tiêu và phạm vi nghiên cứu đã ấn định.

Giai đoạn diễn giải có thể kéo theo quá trình nhắc đi nhắc lại của việc xem xét và bổ sung sửa đổi phạm vi của LCA, cũng như bản chất và chất lượng dữ liệu đã thu thập theo cách thức nhất quán với mục tiêu đã định.

Các phát hiện trong diễn giải vòng đời sản phẩm cần phải phản ánh kết quả của yếu tố ước lượng.

## **6. Lập báo cáo**

Báo cáo chiến lược là một phần đồng bộ của một nghiên cứu LCA. Báo cáo có hiệu quả là cần phải đề cập đến các giai đoạn khác nhau của nghiên cứu đang được xem xét

Báo cáo kết quả và các kết luận của nghiên cứu LCA theo hình thức thích hợp với cử tọa đã định, trong đó đề cập đến dữ liệu, phương pháp và giả thiết được áp dụng trong nghiên cứu, và những hạn chế của nó.

Nếu cuộc nghiên cứu mở rộng sang giai đoạn LCIA và được báo cáo cho một bên thứ ba, thì các thông tin sau cần phải được báo cáo:

- mối quan hệ với các kết quả của LCI;
- bản mô tả của chất lượng dữ liệu;
- điểm cuối của phạm trù tác động cần bảo vệ;
- sự lựa chọn các phạm trù tác động;
- các mô hình đặc tính;
- các yếu tố và cơ chế môi trường;
- mô tả kết quả chỉ thị.

Bản chất tương đối của các kết quả LCIA và tính không đầy đủ cho dự đoán tác động lên điểm cuối của phạm trù tác động cũng cần phải được đề cập đến trong báo cáo. Đưa vào trong báo cáo sự tham chiếu và mô tả của lựa chọn giá trị đã dùng trong giai đoạn LCIA của nghiên cứu tương quan theo các mô hình đặc tính, chuẩn hóa và lập trọng số, v.v...

Đưa vào trong báo cáo những yêu cầu khác đã nêu trong ISO 14044 một khi các kết quả nghiên cứu là nhằm để sử dụng cho xác nhận so sánh nhằm công bố cho công chúng. Thêm vào đó, trong khi lập báo cáo cho giai đoạn diễn giải vòng đời sản phẩm, ISO 14044 yêu cầu hoàn toàn minh bạch về mặt lựa chọn giá trị, xét đoán có lý trí và chuyên nghiệp.

## **7. Xem xét phản biện**

### **7.1. Khái quát**

Việc xem xét phản biện là một quá trình để thẩm tra xem nghiên cứu LCA có đáp ứng được các yêu cầu về phương pháp luận, dữ liệu, diễn giải và báo cáo hay chưa và có nhất quán với các nguyên lý hay không.

Nhìn chung, các xem xét phản biện của LCA có thể sử dụng bất kỳ phương án xem xét nào được mô tả trong 7.3. Một xem xét phản biện có thể không kiểm tra xác nhận mà cũng không phê chuẩn các mục tiêu cho một nghiên cứu LCA do các thành viên nghiên cứu đã lựa chọn, cũng như cách thức mà kết quả LCA sử dụng.

## **7.2. Nhu cầu xem xét phản biện**

Xem xét phản biện có thể tạo thuận lợi cho hiểu và tăng cường tính tin cậy của LCA, ví dụ cho những bên hữu quan có liên đới.

Việc sử dụng các kết quả của LCA để trợ giúp cho xác nhận so sánh làm nảy sinh các quan tâm đặc biệt và cần phải có xem xét phản biện, vì việc áp dụng này có thể tác động đến những bên hữu quan không được đề cập vào trong nghiên cứu LCA. Tuy nhiên, thực tế là xem xét phản biện đã từng được tiến hành phải không được ngụ ý dưới bất cứ cách thức nào đến sự chấp thuận cho xác nhận so sánh dựa trên nghiên cứu LCA.

## **7.3. Các quá trình xem xét phản biện**

### **7.3.1. Khái quát**

Phạm vi và loại hình xem xét phản biện mong muốn đã được xác định ngay trong giai đoạn xác định phạm vi của một nghiên cứu LCA. Phạm vi phải phân định ra tại sao lại cần tiến hành xem xét phản biện, sẽ gồm những nội dung gì và chi tiết tới mức độ nào, ai cần tham gia vào quá trình xem xét này.

Việc xem xét cần phải đảm bảo rằng phân loại, đặc tính hóa, chuẩn hóa, phân nhóm và các thành phần trọng số là đủ và được lập thành tài liệu theo cách thức tạo thuận lợi cho tiến hành giai đoạn diễn giải vòng đời sản phẩm trong LCA.

Các thỏa thuận về tính bảo mật nội dung của LCA cũng phải đưa vào trong quá trình xem xét phản biện, khi cần thiết.

### **7.3.2. Xem xét phản biện do chuyên gia nội bộ hoặc từ bên ngoài**

Chuyên gia nội bộ hoặc từ bên ngoài cần phải là những người quen thuộc với các yêu cầu của LCA và cần phải có kỹ năng khoa học và kỹ thuật thích hợp.

### **7.3.3. Xem xét phản biện do một nhóm của các bên hữu quan**

Thành viên ủy ban nghiên cứu ban đầu cần phải lựa chọn ra một chuyên gia độc lập từ bên ngoài để làm chủ tọa cho một nhóm xem xét phản biện có ít nhất là ba người. Dựa trên mục tiêu, phạm vi và nguồn tài chính hiện có dành cho cuộc xem xét phản biện, vị chủ tọa cần lựa chọn ra các thành viên xem xét phản biện độc lập khác đủ trình độ.

Nhóm xem xét phản biện này cũng gồm các bên hữu quan khác chịu tác động của các kết luận được rút ra từ nghiên cứu LCA, như các cơ quan chính phủ, nhóm các tổ chức phi chính phủ, các đối thủ cạnh tranh và các ngành công nghiệp liên đới.

## **PHỤ LỤC A**

(tham khảo)

### **ÁP DỤNG CỦA NGHIÊN CỨU ĐÁNH GIÁ VÒNG ĐỜI SẢN PHẨM (LCA)**

#### **A.1. Các lĩnh vực áp dụng**

**A.1.1.** Những áp dụng dự kiến của LCA được đề cập đến trong 4.2 (Hình 1) theo cách thức không dành riêng cho một lĩnh vực nào và mang tính ví dụ. Áp dụng như vậy của LCA là nằm ngoài phạm vi của tiêu chuẩn này.

Trong số những áp dụng thêm trong lĩnh vực hệ thống quản lý môi trường và công cụ quản lý môi trường, có các ứng dụng sau:

a) hệ thống quản lý môi trường và ước lượng tính năng môi trường (TCVN ISO 14001:2005 [ISO 14001:2004], TCVN ISO 14004:2005 [ISO 14004:2004], ISO 14031 và ISO/TR 14032), ví dụ, phân định ra các khía cạnh môi trường có ý nghĩa của sản phẩm và dịch vụ của một tổ chức.

b) nhãn môi trường và công bố môi trường (TCVN ISO 14020, TCVN ISO 14021 và TCVN ISO 14025);

c) tích hợp các khía cạnh môi trường vào trong thiết kế và phát triển sản phẩm (thiết kế vì môi trường) (ISO/TR 14062);

d) gộp các khía cạnh môi trường vào tiêu chuẩn sản phẩm (TCVN 6845 [ISO Guide 64]);

e) truyền thông về môi trường (ISO 14063);

f) định lượng, monitoring và báo cáo về sự tồn tại, phát thải và loại bỏ, xác định tính đúng đắn, kiểm tra xác nhận và chứng nhận phù hợp sự phát thải khí nhà kính [ISO 14064 (tất cả các phần)].

Có sự đa dạng về ứng dụng tiềm tàng hơn nữa trong các tổ chức công và tư. Danh mục các kỹ thuật, phương pháp và công cụ dưới đây không phải chỉ ra rằng chúng được dựa theo kỹ thuật LCA hiện có, nhưng cũng là cách tiếp cận theo vòng đời sản phẩm, nguyên lý và khuôn khổ có thể được áp dụng một cách có lợi. Trong các số đó là:

- đánh giá tác động môi trường (EIA);
- ghi chép về quản lý môi trường (EMA);
- đánh giá chính sách (mô hình tái chế, v.v);
- đánh giá tính bền vững; các khía cạnh kinh tế và xã hội không đưa vào trong LCA, nhưng quy trình và hướng dẫn cần được các bên có đủ năng lực phù hợp áp dụng;
- phân tích dòng nguyên liệu và chất liệu (SFA và MFA);
- đánh giá các mối nguy cơ và nguy hại của hóa chất;
- phân tích rủi ro và quản lý rủi ro của các phương tiện và nhà máy;
- chức năng sản phẩm, quản lý chuỗi cung ứng
- quản lý vòng đời sản phẩm (LCM);
- tóm tắt thiết kế, tư duy theo vòng đời sản phẩm;
- chi phí của vòng đời sản phẩm (LCC).

Phân loại, xem xét, thực hành, đơn giản hóa và lựa chọn để ứng dụng khác nhau cũng là nằm ngoài phạm vi của tiêu chuẩn này.

**A.1.2.** Không có giải pháp đơn lẻ nào như áp dụng LCA như thế nào là tốt nhất trong khuôn khổ của việc ban hành quyết định. Từng tổ chức phải tự quyết định từng trường hợp tùy theo quy mô và văn hóa của tổ chức đó, tùy theo sản phẩm của mình, chiến lược, hệ thống nội bộ, công cụ và quy trình và các động lực từ bên ngoài.

LCA có thể được sử dụng cho nhiều ứng dụng rộng rãi. Việc sử dụng mang tính riêng lẻ, điều chỉnh cho phù hợp và thực hành LCA cho tất cả các ứng dụng tiềm tàng là dựa theo tiêu chuẩn này và ISO 14044.

Thêm vào đó, kỹ thuật LCA cùng với sự lý giải đầy đủ có thể được áp dụng trong những nghiên cứu không phải là nghiên cứu LCA và LCI. Ví dụ:

- nghiên cứu từ lúc bắt đầu cho đến lúc đi ra khỏi hệ thống sản phẩm;
- nghiên cứu từ lúc đi vào một hệ thống sản phẩm khác cho đến lúc đi ra khỏi hệ thống sản phẩm đó;
- những phần cụ thể của vòng đời sản phẩm (ví dụ: quản lý chất thải, thành phần của một sản phẩm).

Đối với các nghiên cứu như vậy thì hầu hết các yêu cầu của tiêu chuẩn này và của ISO 14044 đều có thể áp dụng được (ví dụ các yêu cầu về chất lượng dữ liệu, thu thập và tính toán dữ liệu cũng như sự phân định và xem xét phản biện), nhưng không phải tất cả các yêu cầu cho ranh giới hệ thống

**A.1.3.** Đối với những áp dụng cụ thể, có thể là phù hợp khi một phần của LCIA dùng để xác định các kết quả chỉ thị của từng đơn vị quá trình hoặc từng giai đoạn của vòng đời sản phẩm một cách riêng rẽ và để tính toán các kết quả chỉ thị của toàn bộ hệ thống sản phẩm bằng cách cộng thêm vào các kết quả chỉ thị của các quá trình hoặc giai đoạn khác nhau.

Quy trình này là thuộc trong khuôn khổ của tiêu chuẩn này, miễn là

- đã được xác định ra trong giai đoạn xác định mục tiêu và phạm vi;
- chứng tỏ được là kết quả của phương pháp nghiên cứu như vậy là hoàn toàn tương đương với kết quả của một nghiên cứu LCA áp dụng tuần tự các bước theo như hướng dẫn của tiêu chuẩn này và của tiêu chuẩn ISO 14044.

## **A.2. Phương pháp áp dụng**

Cần thiết phải cân nhắc đến bối cảnh ra quyết định khi xác định phạm vi của một nghiên cứu LCA; nghĩa là hệ thống sản phẩm được nghiên cứu cần được đề cập một cách đầy đủ đến các sản phẩm và quá trình mà áp dụng dự định tác động đến.

Những ví dụ về áp dụng LCA liên quan đến các quyết định nhằm mục đích cải thiện môi trường cũng chính là tiêu điểm của bộ tiêu chuẩn TCVN ISO 14000. Vì vậy, các sản phẩm và quá trình được nghiên cứu trong LCA chính là những gì bị tác động bởi quyết định mà LCA nhằm hỗ trợ.

Một số áp dụng LCA có thể chưa nhìn thấy được ngay khi đề cập đến sự cải thiện, như sử dụng LCA

cho giáo dục hoặc thông tin về vòng đời sản phẩm. Tuy nhiên, một khi các thông tin như vậy được ứng dụng vào thực tiễn thì nó được dùng trong một bối cảnh cải thiện. Do vậy, phải lưu ý đặc biệt để đảm bảo rằng thông tin được áp dụng cho bối cảnh mà trong đó có thể áp dụng được.

Hai khả năng tiếp cận khác nhau cho LCA đã được triển khai trong các năm gần đây. Đó là

a) một là ấn định các dòng cơ bản và các tác động môi trường tiềm tàng cho một hệ thống sản phẩm cụ thể mang tính tiêu biểu theo một bản mô tả về lịch sử của sản phẩm;

b) một là nghiên cứu các hậu quả môi trường của các thay đổi có thể có (tương lai) giữa các hệ thống sản phẩm khác nhau.

## **THƯ MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO**

- [1] TCVN ISO 9000:2005, Hệ thống quản lý chất lượng - Cơ sở và từ vựng
- [2] TCVN ISO 14001:2005 (ISO 14001:2004), Hệ thống quản lý môi trường - Yêu cầu và hướng dẫn sử dụng;
- [3] TCVN ISO 14004:2005 (ISO 14004:2004), Hệ thống quản lý môi trường - Hướng dẫn chung về nguyên lý, hệ thống và các kỹ thuật hỗ trợ;
- [4] TCVN ISO 14020, Nhãn môi trường và công bố môi trường - Nguyên tắc chung.
- [5] TCVN ISO 14021, Nhãn môi trường và công bố môi trường - Tự công bố môi trường (Nhãn môi trường Kiểu II).
- [6] TCVN ISO 14025 Nhãn môi trường và công bố môi trường - Nhãn môi trường Kiểu III.
- [7] ISO 14031, Environmental management - Environmental performance evaluation - Guidelines (Quản lý môi trường - Đánh giá tính năng môi trường - Hướng dẫn).
- [8] ISO/TR 14032, Environmental management - Examples of environmental performance evaluation (EPE) (Quản lý môi trường - Các ví dụ về đánh giá tính năng môi trường).
- [9] ISO/TR 14047, Environmental management - Life cycle assessment - Examples of application of ISO 14042 (Quản lý môi trường - Đánh giá vòng đời của sản phẩm - Các ví dụ về áp dụng ISO 14042),
- [10] ISO/TR 14048, Environmental management - Life cycle assessment - Data documentation format (Quản lý môi trường - Đánh giá vòng đời sản phẩm - Định dạng tài liệu về dữ liệu).
- [11] ISO/TR 14049, Environmental management - Life cycle assessment - Examples of application of ISO 14041 to goal and the scope definition and inventory analysis (Quản lý môi trường - Đánh giá vòng đời sản phẩm - Các ví dụ về áp dụng ISO 14041 theo mục tiêu và phạm vi xác định và theo phân tích kiểm kê).
- [12] TCVN ISO 14050, Quản lý môi trường - từ vựng.
- [13] ISO/TR 14062, Environmental management - Integrating environmental aspects into product design and development (Quản lý môi trường - Tích hợp các khía cạnh môi trường vào trong thiết kế và phát triển sản phẩm).
- [14] ISO/TR 14063, Environmental management - Environmental communication - Guidelines and examples (Quản lý môi trường - Truyền thông về môi trường - Hướng dẫn và ví dụ).
- [15] ISO 14064-1, Greenhouse gases - Part 1: Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emission and removals (Khí nhà kính - Quy định cùng với hướng dẫn ở cấp độ tổ chức để lượng hóa và lập báo cáo về phát thải và loại bỏ khí nhà kính).
- [16] ISO 14064-2, Greenhouse gases - Part 2: Specification with guidance at the project level for quantification and reporting of greenhouse gas emission reduction or removals (Khí nhà kính - Quy định cùng với hướng dẫn ở cấp độ dự án để lượng hóa và lập báo cáo về giảm thiểu phát thải hoặc loại bỏ khí nhà kính).
- [17] ISO 14064-3, Greenhouse gases - Part 3: Specification with guidance for the validation and verification of greenhouse gas assertions (Khí nhà kính - Quy định cùng với hướng dẫn để xác định sự đúng đắn và kiểm tra xác nhận khí nhà kính).
- [18] TCVN 6845/ISO Hướng dẫn 64, Hướng dẫn gộp các khía cạnh môi trường vào tiêu chuẩn sản phẩm.