

## PHƯƠNG PHÁP ĐÁNH GIÁ VÒNG ĐỜI CỦA NHIÊN LIỆU SINH HỌC FULL LIFE CYCLE ASSESSMENT OF BIOFUEL

NCS. ĐỖ NGỌC TOÀN  
Khoa Máy tàu biển, Trường ĐHHH

### Tóm tắt

Nhiên liệu sinh học đã và đang được sử dụng là nhiên liệu thay thế cho nhiên liệu truyền thống. Bài báo đưa ra phương pháp đánh giá ảnh hưởng lên môi trường của nhiên liệu hiệu quả nhất là sử dụng cách phân tích đánh giá vòng đời (LCA) của nhiên liệu từ khi sinh ra đến khi mất đi.

### Abstract

Biofuel has been using as alternative fuel. The paper presents that to evaluate, to describe and present efficiently the environmental impacts of fuels, the essential and vital tool is used. It is Full life cycle assessment on a cradle-to-grave basis.

### 1. Đặt vấn đề

Ô nhiễm môi trường và khủng hoảng về nhiên liệu gốc dầu mỏ đang là vấn đề nóng. Việc tìm loại nhiên liệu thay thế để giảm sự phụ thuộc vào nhiên liệu gốc dầu mỏ cũng như giảm ô nhiễm môi trường đang là vấn đề quan tâm của các nước trên thế giới. Nhiên liệu sinh học là một trong những lựa chọn tối ưu. Nhiên liệu sinh học là loại nhiên liệu được sản xuất từ các nguyên liệu có nguồn gốc từ thực vật. Hiệu quả kinh tế và giảm ô nhiễm môi trường khi sử dụng nhiên liệu sinh học và các hỗn hợp của nó đã được kiểm nghiệm qua tính toán lý thuyết và qua các kết quả thực tế. Đánh giá ảnh hưởng lên môi trường của nhiên liệu sinh học là vấn đề cực kỳ quan trọng. Bài báo giới thiệu một phương pháp đánh giá hữu hiệu ảnh hưởng của nhiên liệu sinh học lên môi trường, đó là phương pháp đánh giá vòng đời.

### 2. Phương pháp đánh giá vòng đời

Vòng đời của một sản phẩm hoặc của một hệ thống dịch vụ nào đó là các giai đoạn nối tiếp và liên quan nhau từ khi sinh ra đến khi mất đi (kết thúc). Phân tích đánh giá toàn bộ vòng đời (LCA) là quá trình đánh giá các ảnh hưởng cũng như hậu quả của một sản phẩm tác động lên môi trường trong toàn bộ vòng đời của nó (Hình 1). Nói cách khác, LCA là khung sườn và phương pháp luận cho đánh giá ảnh hưởng lên môi trường của sản phẩm nào đó từ khi sinh ra đến khi mất đi. Đánh giá một sản phẩm, một hệ thống dưới việc phân tích đánh giá vòng đời (LCA) bao gồm việc khai thác nguyên vật liệu và các nguồn năng lượng từ môi trường, biến những nguồn này thành sản phẩm mong muốn, sử dụng sản phẩm này bởi người tiêu thụ và cuối cùng vứt bỏ, tái sử dụng hoặc tái sinh sản phẩm sau khi đã sử dụng.

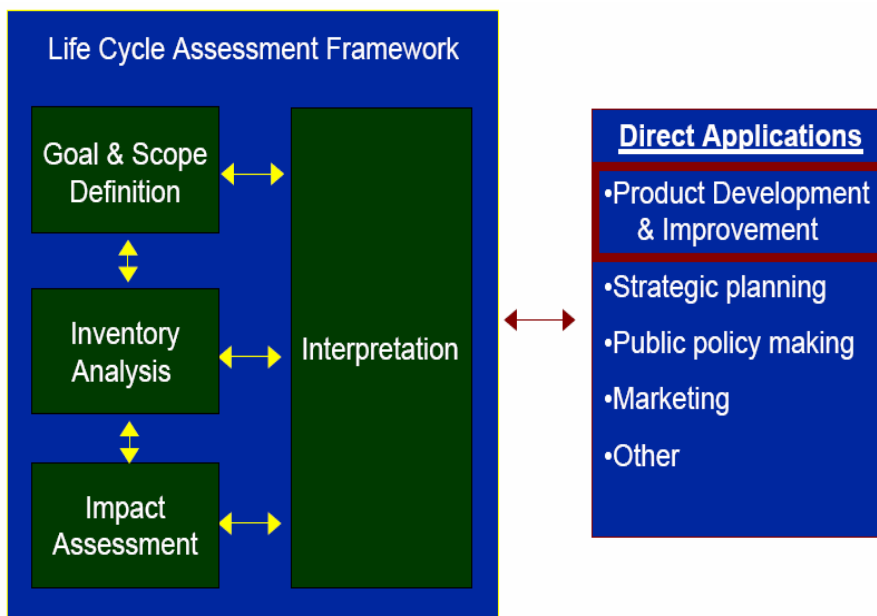


Hình 1. Các vấn đề được đánh giá bởi LCA.

LCA bao gồm việc xác định mục tiêu và phạm vi, thống kê thu thập thông tin số liệu, đánh giá ảnh hưởng lên môi trường và phân tích đánh giá kết quả (Hình 2).

1. **Việc xác định mục tiêu và phạm vi** của nghiên cứu LCA được xác định rõ ràng và phù hợp với việc ứng dụng đã được dự tính.
2. **Phân tích thống kê** liên quan đến thu thập và xác định số lượng các thông số đầu vào, đầu ra cho sản phẩm hoặc hệ thống sản phẩm đã đưa ra trong toàn bộ vòng đời của nó.

3. **Đánh giá ảnh hưởng** với mục đích hiểu và đánh giá mức độ ảnh hưởng đến môi trường của sản phẩm hoặc hệ thống sản phẩm.
4. **Phân tích kết quả** để đưa ra các kết luận.



**Hình 2. Khung của LCA.**

Tất cả các loại nhiên liệu (các loại nhiên liệu hóa thạch, nhiên liệu sinh học, nhiên liệu tổng hợp...) là một trong các sản phẩm của ngành công nghiệp năng lượng. Toàn bộ vòng đời của chúng bao gồm các giai đoạn: Khai thác nhiên liệu - khai thác các nguồn nhiên liệu; sản xuất và chế biến xử lý nhiên liệu; phân phối vận chuyển tới nơi tiêu thụ và tích trữ; sử dụng nhiên liệu. Mỗi giai đoạn này đều có ảnh hưởng lên môi trường.

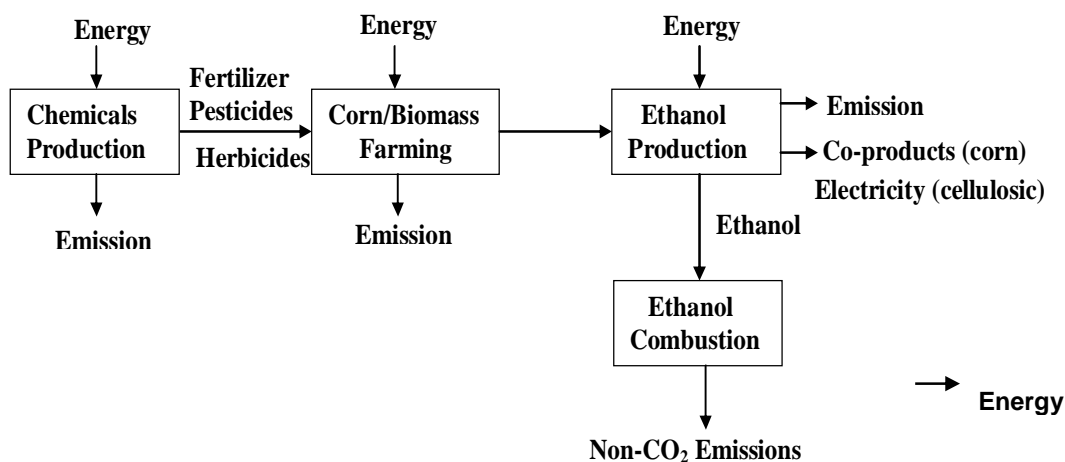
- Giai đoạn khai thác nhiên liệu: Mêtan, CO<sub>2</sub> và các chất độc hại được sinh ra. Điều này ảnh hưởng đến môi trường.
- Các chất khí gây hiệu ứng nhà kính, các chất khí độc hại được thải ra trong quá trình sản xuất chế biến nhiên liệu. Việc vận chuyển, phân phối và tích trữ nhiên liệu có nguy cơ tiềm tàng ảnh hưởng đến môi trường và sức khỏe cộng đồng. Các bãi biển và môi trường biển bị ảnh hưởng nếu xảy ra tràn dầu của các phương tiện vận chuyển. Ô nhiễm nguồn nước sinh hoạt, ô nhiễm đất đai... có thể xảy ra khi vận chuyển bằng đường bộ do nhiên liệu rò rỉ, bay hơi vào môi trường trong quá trình vận chuyển.
- Giai đoạn cuối cùng tất cả các nhiên liệu đều được đốt trong các động cơ đốt trong, nồi hơi, Tua bin khí... Việc thải ra môi trường các sản phẩm cháy độc hại là không thể tránh khỏi.

Để đánh giá, mô tả và đưa ra một cách có hiệu quả các ảnh hưởng đến môi trường thì cần sử dụng một phương pháp thiết yếu. Đó là LCA vì nó có thể đưa ra các bức tranh muôn màu về ảnh hưởng của các loại nhiên liệu khác nhau lên môi trường.

Liên quan đến các chất khí gây hiệu ứng nhà kính và các chất khí thải độc hại mà ảnh hưởng đến các nền kinh tế thế giới và môi trường sống của con người, tất cả chúng ta trên trái đất này phải nhận thức được rằng việc giảm mức độ thải các chất khí độc hại (CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub>, PM...) do cháy nhiên liệu sẽ giúp giảm và hạn chế ô nhiễm môi trường cũng như sự nóng lên của trái đất. Sử dụng nhiên liệu sinh học và các hỗn hợp của chúng cho các động cơ đốt trong, nồi hơi... giúp giảm được ô nhiễm môi trường (Chẳng hạn sử dụng cồn sinh học giảm thiểu được sự thải CO<sub>2</sub> vào môi trường. Khi đốt cháy cồn sinh học, lượng CO<sub>2</sub> thải ra giảm đáng kể mà cồn sinh học được sản xuất từ các nguồn sinh khối thực vật mà khi nuôi trồng nguồn thực vật này chúng sẽ lại hấp

thụ CO<sub>2</sub> trong quá trình quang hợp và thải ra Ô xy vào không khí. Vòng tuần hoàn này duy trì sự cân bằng CO<sub>2</sub> trong không khí).

Cồn sinh học ngày nay được sản xuất bởi rất nhiều nước trên thế giới. Có nhiều chu trình sản xuất cồn sinh học: Sản xuất cồn từ ngô, từ mía, từ các sản phẩm gỗ, từ các cây cỏ... Một ví dụ về các giai đoạn của toàn bộ vòng đời của cồn sinh học được đưa ra trên hình 3. Toàn bộ vòng đời của cồn sinh học trên hình bao gồm các giai đoạn: Nuôi trồng thực vật (ví dụ: Ngô); Sản xuất, vận chuyển, phân phối và tích trữ cồn; đốt cháy cồn và các hỗn hợp của nó trong các thiết bị sử dụng (động cơ đốt trong).



Hình 3. Các giai đoạn trong toàn bộ vòng đời của cồn sinh học.

Năng lượng sử dụng cũng như các chất thải trong toàn bộ vòng đời của nhiên liệu sinh học được tính toán trong các mô hình cũng như trong các nghiên cứu đã công bố của nhiều nhóm các nhà nghiên cứu. Trên bảng 1, 2 đưa ra kết quả tính toán về năng lượng và các chất sử dụng trong giai đoạn nuôi trồng thực vật cũng như năng lượng sử dụng trong giai đoạn sản xuất cồn sinh học.

Bảng 1. Năng lượng và hóa chất sử dụng cho nuôi trồng sinh khối.

Parameter	Woody Biomass (hybrid poplars)	Herbaceous Biomass (switchgrass)
Energy use (in MJ/dry ton)	247.5	229.0
Fuel splits (%)		
Diesel	94.3	92.8
Electricity	5.7	7.2
Chemical use (in g/dry ton)		
Nitrogen fertilizer	709	10,633
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> fertilizer	189	142
K <sub>2</sub> O fertilizer	331	226
Herbicides	24	28
Insecticides	2	0

Bảng 2 đưa ra năng lượng sử dụng và sản lượng cồn trong quá trình sản xuất cồn sinh học từ sinh khối.

**Bảng 2. Năng lượng sử dụng và điện năng sinh ra trong các nhà máy sản xuất cồn từ Xenlulo.**

Parameter	Woody Cellulosic Plant		Herbaceous Cellulosic Plant	
	2003	2010	2003	2010
Ethanol yield (Liter/ton of biomass)	288.8	372.4	304	391.4
Diesel use (MJ/Liter of Ethanol)	0.75	0.75	0.75	0.75
Electricity credit (kWh/L of Ethanol)	0.46	0.15	0.23	0.07

### 3. Kết luận

Ở Việt Nam đã có các nhà máy sản xuất cồn sinh học từ mía. Nhu cầu sử dụng cồn và hỗn hợp của nó chắc chắn sẽ ngày càng tăng. Ngoài việc sản xuất cồn từ mía như ngày nay, tương lai cồn có thể được sản xuất từ các nguồn sinh khối khác. Việt nam đứng thứ ba trên thế giới về xuất khẩu gạo, sau khi thu hoạch lúa gạo thì chúng ta thu được rất nhiều rơm, rạ, trấu... Đây là nguồn sinh khối dồi dào cho sản xuất cồn. Ngoài ra còn rất nhiều loại sinh khối tiềm năng khác mà chúng ta chưa quan tâm như chất thải nông nghiệp sau khi trồng ngô, lạc, sắn...

Việt Nam là đất nước nông nghiệp, chúng ta có tiềm năng về các nguồn sinh khối rất lớn và đây là nguồn chính để sản xuất nhiên liệu sinh học. Việc sử dụng nhiên liệu sinh học để thay thế nhiên liệu truyền thống là hoàn toàn khả thi đối với đất nước chúng ta. Khi thực hiện việc sản xuất nhiên liệu sinh học và đưa nó vào sử dụng trong thực tế thì một trong những phương pháp hữu hiệu nhất để nghiên cứu và đánh giá nhiên liệu sinh học là LCA.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Ethanol: The fuel//Ethanol curriculum, Module 5.  
<http://www.nwicc.edu/pages/continuing/business/ethanol/Module5.htm>.
- [2] Herman & associates. 2003 Motorcycle manufacture fuel recommendations, 5 p.  
<http://www.ethanolrfa.org/objects/pdf/2003motorcycles.pdf>.
- [3] Nguoi lao dong. Thang 10 se xuat hien loai xang moi//Tin 247.com, July 28, 2006.  
[http://www.tin247.com/thang\\_10\\_se\\_xuat\\_hien\\_loai\\_xang\\_moi-3-21337136.html](http://www.tin247.com/thang_10_se_xuat_hien_loai_xang_moi-3-21337136.html).
- [4] ISO 14040:1997, Environmental management - Life cycle assessment - Principles and framework. - Geneva: ISO, 1997. - 12 p.
- [5] ISO 14041:1998, Environmental management - Life cycle assessment - Goal and scope definition and life cycle inventory analysis. - Geneva: ISO, 1998. - 22 p.
- [6] ISO 14042:2000, Environmental management - Life cycle assessment - Life cycle impact assessment. - Geneva: ISO, 2000. - 16 p.
- [7] ISO 14043:2000, Environmental management - Life cycle assessment - Life cycle interpretation. - Geneva: ISO, 2000. - 18 p.
- [8] Julie L. Eisenhard. Product Descriptors for early product development: An interface between environmental experts and designers//Bachelor of mechanical engineering in partial fulfillment of the requirement for the degree of master of science in mechanical engineering at the Massachusetts Institute of technology, 6/2000- 87 p.
- [9] TIAX LLC, Stefan Unnasch and Jenifer Pont, Cupertino, California. Full fuel cycle assessment Well to Tank energy inputs, emissions, and water impacts, 2/2007- 243 p.
- [10] Wang M.Q. GREET 1.5 - Transportation Fuel-Cycle Model, Volume 1: Methodology, Development, Use and Results. ANL/ESD-39. Argonne: Argonne National Laboratory, 1999. - 97 p.
- [11] Wang M.Q. GREET 1.5 - Transportation Fuel-Cycle Model, Volume 2: Appendices of Data and Results. ANL/ESD-39. Argonne: Argonne National Laboratory, 1999. - 118 p.

**Người phản biện: PGS.TS. Nguyễn Đại An**