

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การวิเคราะห์ผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมตลอดวัฏจักรชีวิตของ
ระบบผลิตเอทานอลสำหรับเชื้อเพลิงแก๊สโซฮอล์ในประเทศไทย

ผู้เขียน นางสาวนุชนาถ ลอยจิว

ปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมพลังงาน)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อ.ดร.เศรษฐ์ สัมภักตะกุล

บทคัดย่อ

จากสถานการณ์วิกฤติด้านราคาน้ำมันของโลกสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องได้ส่งผลกระทบต่อการพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจของประเทศไทย เนื่องจากต้นทุนการขนส่งที่เพิ่มสูงขึ้น รัฐบาลจึงได้มีการส่งเสริมให้มีการใช้พลังงานทดแทน ซึ่งหนึ่งในนโยบายของรัฐบาลที่จะส่งเสริมให้มีการใช้แก๊สโซฮอล์ซึ่งเป็นการผสมระหว่างเอทานอลบริสุทธิ์ 99.5% กับน้ำมันเบนซิน ในอัตราส่วนต่างๆ อย่างไรก็ตามการได้มาของเอทานอลบริสุทธิ์ 99.5% นี้ จำเป็นที่จะต้องคำนึงถึงผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้น และความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ เนื่องจากเมื่อพิจารณาในกระบวนการผลิตเอทานอลบริสุทธิ์ 99.5% ตลอดวัฏจักรชีวิตนั้น ต้องอาศัยปัจจัยอยู่หลายประการ ซึ่งอาจก่อให้เกิดผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมเกิดขึ้นได้ ดังนั้นเพื่อให้การผลิตเอทานอลเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมจึงจำเป็นต้องมีการศึกษาในทุกขั้นตอนการผลิตเอทานอลบริสุทธิ์ 99.5% ตลอดวัฏจักรชีวิต

ในการวิจัยนี้ทำศึกษาเอทานอลที่ได้จากกากน้ำตาลหรือ โมลาส โดยจะอาศัยหลักการการประเมินผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมตลอดวัฏจักรชีวิต (Life Cycle Assessment: LCA) มาวิเคราะห์ระบบผลิตเอทานอลบริสุทธิ์ 99.5% ซึ่งแบ่งได้ 3 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนการเกษตร ขั้นตอนการขนส่ง และขั้นตอนการผลิตเอทานอลบริสุทธิ์ 99.5%

ผลจากการศึกษา ในการผลิตเอทานอลบริสุทธิ์ 99.5% ในปริมาณ 1 ลิตร จะมีการใช้พลังงานในขั้นตอนต่างๆ ดังนี้ ขั้นตอนการเกษตร มีการใช้พลังงาน 1.10 เมกะจูล ขั้นตอนการขนส่งมีการใช้พลังงาน 1.75 เมกะจูล และขั้นตอนการผลิตเอทานอลบริสุทธิ์ 99.5% มีการใช้พลังงาน 8.67 เมกะจูล และเมื่อวิเคราะห์ค่าผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นในตลอดวัฏจักรชีวิตของระบบผลิตเอทานอลบริสุทธิ์ 99.5 % พบว่า กระบวนการผลิตเอทานอลบริสุทธิ์ 99.5% มีการเกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมากที่สุด รองลงมาคือกระบวนการเกษตร และกระบวนการขนส่งตามลำดับ โดยที่ประเภทของค่าผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นในตลอดวัฏจักรชีวิตของระบบผลิตเอทานอลบริสุทธิ์ 99.5% พบว่า การเกิดมลพิษในดินที่ส่งผลกระทบต่อมนุษย์ เท่ากับ 32 % ของผลกระทบต่อที่เกิดขึ้นทั้งหมด อันดับสองจะเกิดมลพิษในน้ำที่ส่งผลกระทบต่อมนุษย์ เท่ากับ 17% ของผลกระทบต่อที่เกิดขึ้นทั้งหมด และอันดับสามเกิดการสะสมสารพิษต่อระบบนิเวศของน้ำ 15% ของค่าผลกระทบต่อที่เกิดขึ้นทั้งหมด และจากวิเคราะห์การเกิดภาวะโลกร้อน จะเกิดขึ้นมากที่สุดในขั้นตอนการผลิตเอทานอลบริสุทธิ์ 99.5% รองลงมา คือ ขั้นตอนการขนส่ง และขั้นตอนการเกษตรน้อยที่สุด และเมื่อทำการวิเคราะห์ต้นทุนตลอดวัฏจักรชีวิตของการผลิตเอทานอลบริสุทธิ์ 99.5 % พบว่า ต้นทุนรวมตลอดวัฏจักรชีวิตของการผลิตเอทานอลบริสุทธิ์ 99.5% อยู่ที่ลิตรละ 31 บาท ซึ่งแบ่งเป็นต้นทุนการเกษตรอยู่ที่ลิตรละ 18 บาท ต้นทุนการขนส่งลิตรละ 1 บาท และต้นทุนการผลิตเอทานอลอยู่ที่ลิตรละ 12 บาท

Title Life Cycle Environmental Impact Analysis of Ethanol
Production System for Gasohol in Thailand

Author Miss Nuchchanat Loyjiw

Degree Master of Engineering (Energy Engineering)

Thesis Advisor Dr. Sate Sampattagul

ABSTRACT

Economic in Thailand with trade deficit balance is directly affected by souring oil price. Thai government encourages the use of renewable energy to replace gasoline. Gasohol has a mixture of 99.5 % ethanol and gasoline at a certain ratio. The production of ethanol is a well – established technology. However, it is necessary to evaluate ethanol in terms of energy and environment in replacing conventional petroleum fuel because it is needed to understand the whole life cycle impacts. Therefore, it has to be assessed in environmental and economic aspect from life cycle point of view for being an environmental friendly product, In this study, the molasses is used to produce ethanol. The objective of this study is to analyze the environmental impact of 99.5 % ethanol production by use of Life Cycle Assessment (LCA) and Life Cycle Costing (LCC). The life cycle of the ethanol production consists of agriculture, transportation and ethanol production stages. It is found from the analysis that energy consumption to produce one litter of the ethanol is 1.1 MJ in the agricultural stage, 1.75 MJ in the transportation stage, 8.86 MJ in the ethanol production process. The results from LCA show that the ethanol production stage has the largest impacts on environment, the second agricultural stage and the last transportation stage. The environmental impact resulted from the production are human toxicity soil (32% of the total impact), human toxicity water (17%) and ecotoxicity water chronic (15%). On the other hand, LCC results show that the total cost is 31 Bahts/liter which consists of 18 Bahts for agricultural, cost 1 Baht for transportation cost and 12 Bahts for the production cost.