

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาค่าผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อมของการกลั่นเอทานอลจากมันสำปะหลัง โดยใช้รังสีอาทิตย์เป็นแหล่งพลังงานในการกลั่น และทำการวิเคราะห์ต้นทุนสิ่งแวดล้อม (Externality Cost) ของการกลั่นเอทานอลด้วยรังสีอาทิตย์ เพื่อให้ได้ข้อมูลต้นทุนการกลั่นเอทานอลจากรังสีอาทิตย์ที่แท้จริง

การดำเนินงานของงานวิจัยนี้เป็นไปตามกระบวนการของการประเมินค่าผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อมของมาตรฐาน ISO 14000 และใช้วิธี Environment Design of Industrial Product 97 (EDIP 97) ของโปรแกรม Sima Pro 7 ช่วยในการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยขอบเขตของการวิจัยนี้ครอบคลุมกระบวนการการผลิตเอทานอลอย่างครบวงจรดังนี้ การเพาะปลูกมันสำปะหลัง การขนส่งหัวมันสำปะหลัง การผลิตมันเส้น การขนส่งมันเส้น การหมักน้ำสำ และ การกลั่นเอทานอล ซึ่งข้อมูลที่น่ามาวิเคราะห์และประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของกระบวนการต่างๆ ในการผลิตเอทานอล ใช้ข้อมูลจากการปฏิบัติงานที่โรงงานผลิตเอทานอลต้นแบบ ชุมชนบ้านวังศิลา จังหวัดนครราชสีมา ร่วมกับข้อมูลที่ได้จากเอกสารที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ งานวิจัยด้านนี้ โดยการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมนี้ได้กำหนดค่าอัตราการผลิตเอทานอล หรือ หน่วยการทำงานในการประเมินผลกระทบนี้ (functional unit) คือ การผลิตเอทานอล 50 ลิตร ที่มีความเข้มข้น 70% โดยปริมาตรต่อวัน

จากการศึกษาพบว่า ค่าผลกระทบที่เกิดขึ้นตลอดวัฏจักรการผลิตเอทานอลดังกล่าวเท่ากับ 0.342 Point (pt) โดยขั้นตอนที่มีผลกระทบมากที่สุดคือ ขั้นตอนของการหมักน้ำสำ (เอทานอล 7-10%) ซึ่งมีค่าผลกระทบ เท่ากับ 0.178 Point (pt) หรือมากกว่า 50% ของค่าผลกระทบที่เกิดขึ้นทั้งหมด และการเกิดพิษจากน้ำที่ส่งผลต่อสิ่งแวดล้อมแบบเฉียบพลัน (Ecotoxicity Water Acute) จะเป็นประเภทผลกระทบที่ส่งผลต่อสิ่งแวดล้อมมากที่สุดจากทุกขั้นตอนรวมกัน จากการคำนวณต้นทุนการกลั่นเอทานอลด้วยรังสีอาทิตย์ของโรงงานผลิตเอทานอลระดับชุมชนต้นแบบ กรณีใช้เอทานอลที่มีความเข้มข้นเริ่มต้น 7-10% โดยปริมาตร จนได้ความเข้มข้น 70% โดยปริมาตร พบว่ามีต้นทุนการกลั่นเท่ากับ 14.33 บาท/ลิตร และเมื่อนำไปรวมกับต้นทุนสิ่งแวดล้อมพบว่าต้นทุนในการกลั่นเอทานอลมีค่าเพิ่มขึ้นเป็น 15.70 บาท/ลิตร

This project discussed and addressed an environmental impact of cassava-based solar distilling ethanol production using life cycle assessment (LCA) techniques. The study was carried out based on an objective to assess the environmental impact of the process throughout its life cycle and to identify the major environmental occurred in the process. In addition, the externality cost of solar distilling ethanol production could be determined.

Environmental impact assessment in this study was carried out based on the Life Cycle Assessment (LCA) procedure specified in ISO 14000 series. Moreover, Environment Design of Industrial Product 97 (EDIP 97) method of Sima Pro 7 program was used to assess an environmental impact of the ethanol production. And this assessment included an entire process of solar distilling ethanol production namely the cassava cultivation, cassava transportation, cassava chip production, cassava chip transportation, fermentation and finally solar ethanol distillation process (using flat plate solar collector). The inventory analysis was conducted based on the data collected and measured at Wangsila solar ethanol distillation plant in NakornRatchaSrima province. In addition to this, some information available in academic journals and publications was also used for this analysis. The functional unit of 50 liters of ethanol at concentration of 70% by volume per day was used as a reference for assessment.

From the result of the environmental impact assessment illustrated that an environmental impact through the life cycle of this ethanol production was 0.342 Point (Pt) and approximately 50% of its value (0.178 Pt) was contributed to the fermentation process. Furthermore, it was found out that the most environmental impact category was the Ecotoxicity water acute. The financial assessment of this solar ethanol distillation process identified that the cost of production ethanol (from 7-10% to 70% by volume) was 14.33 baht/liter and it would be increased to 15.70 baht/liter in case that an externality cost was included