

| | |
|-----------------------------|---|
| ชื่อวิทยานิพนธ์ | การวิเคราะห์สภาพการใช้พลังงานและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ของระบบขนส่งมวลชนในเขตเมืองเชียงใหม่ ด้วยวิธีประเมินวัฏ จักรชีวิต |
| ผู้เขียน | นาย เอกพร นวภานันท์ |
| ปริญญา | วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมพลังงาน) |
| อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ | อ.ดร.เศรษฐ์ สัมภิตตะกุล |

บทคัดย่อ

ระบบขนส่งสาธารณะซึ่งถือเป็นสาธารณูปโภคทางเลือกในการเดินทางของประชากรในชุมชนเมือง ที่สามารถช่วยลดการใช้พลังงานจากการใช้พาหนะส่วนบุคคล ซึ่งหากมีการจัดการที่ไม่ดีอาจทำให้มีการใช้พลังงานอย่างไม่คุ้มค่า และปล่อยมลพิษที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งเชียงใหม่เป็นจังหวัดที่มีความเจริญ มีการขยายตัวอย่างรวดเร็วของชุมชนเขตเมือง ซึ่งมีระบบขนส่งสาธารณะหลักคือ รถสี่ล้อแดงที่มีการให้บริการแบบไม่ประจำเส้นทาง บางครั้งวิ่งรับ-ส่งโดยไม่มีผู้โดยสาร ทำให้เกิดการสูญเสียพลังงาน และปล่อยมลพิษทางอากาศออกมามาก เนื่องจากการขาดการจัดการที่มีประสิทธิภาพ ดังนั้นเมื่อในช่วงปลายปี 2548 เทศบาลนครเชียงใหม่ได้นำรถมินิบัสมาวิ่งประจำเส้นทางจำนวน 4 เส้นทาง โดยพยายามให้รถสี่ล้อแดง และรถมินิบัสวิ่งประจำเส้นทางร่วมกัน อย่างไรก็ตามการวิ่งรับ-ส่งผู้โดยสารของรถโดยสารทั้งสองประเภทนี้ จำเป็นต้องใช้พลังงาน และอาจก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศขึ้นจำนวนมาก และสามารถส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอื่นๆ ได้อีกในการพิจารณาแบบวัฏจักรชีวิต ดังนั้นจึงควรที่จะมีการจัดระบบขนส่งสาธารณะ โดยต้องคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้น ภายใต้หลักการของการประเมินวัฏจักรชีวิต (Life Cycle Assessment) งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของระบบขนส่งสาธารณะคือ รถสี่ล้อแดง และรถมินิบัส ด้วยหลักการประเมินวัฏจักรชีวิต จากการศึกษาแสดงให้เห็นว่า เมื่อแบ่งการประเมินผลกระทบออกเป็น 3 ขั้นตอนคือ ขั้นตอนการจัดการวัตถุดิบ ขั้นตอนการผลิตและการประกอบ และขั้นตอนการนำไปใช้งาน พบว่าประเภทของ

ผลกระทบที่เกิดขึ้นสูงสุดได้แก่ การลดลงของเชื้อเพลิงฟอสซิลธรรมชาติ ที่มาจากในขั้นตอนการใช้งานของรถสี่ล้อแดง และรถมินิบัส ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เท่ากับ ร้อยละ 85 และ 95 ตามลำดับ รองลงมาได้แก่ ขั้นตอนการผลิตและการประกอบ และขั้นตอนการจัดหาวัตถุดิบ ซึ่งเมื่อหาแนวทางในการลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมในขั้นตอนของการใช้งาน ด้วยการวิเคราะห์สภาพการใช้พลังงานเพื่อเสนอแนวทางการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ ด้วยการกำหนดเส้นทางเดินรถแบบประจำทางกับพาหนะให้เหมาะสมกัน ในเชิงเศรษฐศาสตร์และสิ่งแวดล้อม ด้วยวิธี Assignment problem analysis เพื่อกำหนดเส้นทางเดินรถแบบประจำเส้นทางที่มีอยู่ 4 เส้นทางของเทศบาลนครเชียงใหม่ คือ สาย 2, 6, 11 และ 13 ให้กับรถสี่ล้อแดง และรถมินิบัส เมื่อกำหนดให้เกิดค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด พบว่า การกำหนดให้รถสี่ล้อแดงวิ่งในเส้นทางเดินรถสาย 2 ส่วนมินิบัสถูกกำหนดให้วิ่งในเส้นทางเดินรถสาย 6, 11 และ 13 เป็นแนวทางที่เกิดจากค่าใช้จ่ายด้านเชื้อเพลิงรวมกับค่าผลกระทบสิ่งแวดล้อม ต่ำที่สุดซึ่งมีค่าเท่ากับ 1,312 บาท/เที่ยว และเมื่อเปรียบเทียบกับระบบขนส่งสาธารณะที่กำหนดให้วิ่งแต่รถสี่ล้อแดงแล้ว สามารถลดปริมาณการใช้น้ำมันดีเซลได้ 342,135 ลิตรต่อปี และลดปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ที่เป็นสาเหตุของภาวะโลกร้อน 370 ตันต่อปีตามลำดับ ซึ่งในภาพรวมแล้วสามารถลดผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการใช้พลังงานน้ำมันและมลพิษทางอากาศได้ถึง 53.22 % ดังนั้นการประเมินวัฏจักรชีวิตของระบบขนส่งมวลชน และการจัดการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพโดยวิธีการกำหนดงาน สามารถใช้เป็นแนวทางในการลดใช้การพลังงานอย่างยั่งยืนและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมได้อย่างเป็นรูปธรรม

| | |
|-----------------------|--|
| Thesis | Analysis of Energy Consumption and Environmental Impacts of Mass Transportation in Chiang Mai City by Life Cycle Assessment Method |
| Author | Mr.Eakkaporn Nawapanun |
| Degree | Master of Engineering (Energy Engineering) |
| Thesis Advisor | Lect.Dr.Sate Sampattagul |

ABSTRACT

Transportation system is a facility for urban mass traveling, which decreases energy consumption compared with personal car. Public transportation sector in Chiang Mai city currently consists of mini-bus system and light-truck system called “Silor Daeng”. The mini-buses are running in fixed-routes while the light-trucks are running in random routes based on drivers’ judgment. Due to inefficient operations of the light-trucks, environmental impacts such as air pollution from exhaust gas are becoming a serious problem. Chiang Mai municipal attempts to improve urban public transportation by replacing the light-truck system with the mini-bus. The main activities are to services passengers, which produces environmental impact and energy consumption through the whole life cycle. So it should be have a good management and impacts environmental considering. From Life Cycle Assessment theory can estimate environmental impacts of product throughout its lifecycle. The aim of this study is conduct Life Cycle Assessment (LCA) to analyze environment impacts of Public transportation. The study showed three steps of LCA including the material production, the vehicle production and the utility stage. The result found that the Energy Resource Depletion (E-RD) is main type of impacts in the utility stages between Silor Daeng and minibus’s lifecycle. The impact factor is 85 and 95 percentage respectively. So that ,we can analyze and manage energy consumption with assignment problem

solution in term of internal cost and external cost by assigned in 4 fixed-routes. Silor Daeng have one fixed-route, Minibus have three routes. From the result can make every route's operating cost in terms of fuel and environment cost is less than the traditional system about 1,312 Bath/trip. Carbon dioxide and fuel consumption decrease in 370 ton per year and 342,135 liter per year respectively. The environment impact from energy consumption and emitted emission were 53.22 % decreasingly. As from this study have aim to decrease environment impact combine with efficiency management making environmental friendly to create sustainable development.



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved