

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจกและพลังงานสำหรับหอพัก
นักศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ผู้เขียน

นางสาวจรรวณ มั่นอำ

ปริญญา

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมพลังงาน)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

อาจารย์ ดร.ณัฐนิ วรรณยศ

บทคัดย่อ

หอพักนักศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เป็นองค์กรหนึ่งในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่มีความต้องการใช้พลังงานในปริมาณที่สูง จึงส่งผลให้มีปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่สูงตามมา ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้ทำการศึกษาถึงปริมาณและแนวทางในการลดก๊าซเรือนกระจกของหอพักนักศึกษาจากการใช้พลังงานและการบริหารจัดการขยะ ซึ่งผลการศึกษาพบว่า หอพักนักศึกษาทั้งหมด 18 หอพักๆ มีปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเท่ากับ $2,316.38 \text{ tonCO}_2\text{-eq/ปี}$ แบ่งออกเป็น ขอบเขตที่ 1 ขอบเขตที่ 2 และขอบเขตที่ 3 เท่ากับ 64.49, 1,269.01 และ 982.88 $\text{tonCO}_2\text{-eq/ปี}$ หรือร้อยละ 2.78, 54.78 และ 42.43 ของปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมด โดยกิจกรรมการใช้พลังงานไฟฟ้ามีปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากที่สุดถึงร้อยละ 54.78 ของทั้งหมด รองลงมา เป็นกิจกรรมการใช้ก๊าซหุงต้ม การใช้พลังงานไฟฟ้าจากการดำเนินการโดยองค์กรภายนอกที่เข้ามาเช่าพื้นที่ การเผาไหม้เชื้อเพลิงในยานพาหนะสำหรับการเดินทางไปกลับของบุคลากรและนักศึกษา และกิจกรรมอื่นๆ ร้อยละ 18.01, 12.26, 11.06 และ 3.89 ของปริมาณการปล่อยก๊าซทั้งหมดตามลำดับ

จากการตรวจวัดการใช้พลังงาน พบว่าหอพักนักศึกษามีปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้ารวม 2,183,056 kWh/ปี แบ่งเป็นการทำงานในระบบแสงสว่าง ระบบปรับอากาศ และระบบอื่นๆ เท่ากับ ร้อยละ 42.24, 11.34 และ 46.42 ของปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าทั้งหมดตามลำดับ ซึ่งมาตรการที่นำเสนอสำหรับหอพักนักศึกษา ประกอบด้วย การลดจำนวนหลอดไฟที่ไม่ได้ใช้งานหรือไม่จำเป็น การลดเวลาการทำงานหลอดไฟบริเวณทางเดิน การเปลี่ยนมาใช้บัลลาสต์และหลอดไฟประสิทธิภาพสูง การเปลี่ยนมาใช้โคมไฟสะท้อนแสง การปิดเครื่องปรับอากาศก่อนเวลา 30 นาที

การล้างทำความสะอาดเครื่องปรับอากาศ การเปลี่ยนมาใช้เครื่องปรับอากาศประสิทธิภาพสูง การเปลี่ยนมาใช้เครื่องทำน้ำอุ่นประหยัดพลังงาน และการปิดหน้าจอแสดงผลคอมพิวเตอร์เมื่อไม่ใช้งาน สำหรับแนวทางการจัดการขยะ พบว่าหอพักนักศึกษามีอัตราการเกิดขยะเท่ากับ 0.937 ตันขยะ/วัน ซึ่งจากปริมาณและองค์ประกอบพบว่าแนวทางการจัดการขยะที่เหมาะสมที่สุดคือ การรีไซเคิล การผลิตปุ๋ยและก๊าซชีวภาพ และการผลิตเชื้อเพลิงขยะอัดแท่ง (RDF-5) ภายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ร่วมกับการฝังกลบขยะที่เหลือ ณ อำเภอสอด จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งพบว่าขยะทั้งหมดของมหาวิทยาลัย สามารถผลิตปุ๋ยและก๊าซชีวภาพได้ในปริมาณ 76.12 ตัน/ปี และ 34,436.04 m³/ปี ซึ่งสามารถผลิตไฟฟ้าจาก RDF-5 ได้ 285,386.80 kWh/ปี เทียบเป็นพลังงานทั้งหมดเท่ากับ 1,743,339.53 MJ/ปี จากนั้นประเมินค่าต้นทุนส่วนเพิ่มในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เพื่อจัดลำดับความสำคัญของมาตรการ แล้วจึงประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจเทียบกับปีฐาน ซึ่งพบว่ามาตรการทั้งหมดสามารถลดก๊าซเรือนกระจกได้สุทธิ 7,234.85 tonCO_{2-eq} ด้วยมูลค่าปัจจุบันสุทธิ ในช่วง 0.0048 – 8.95 ล้านบาท ที่อัตราผลตอบแทนการลงทุนระหว่างร้อยละ 9.91 – 83.14 ในระยะเวลาคืนทุนในช่วง 0.50 - 6.59 ปี

Thesis Title Greenhouse Gas and Energy Management for Chiang Mai University Dormitories

Author Ms. Charuwan Manam

Degree Master of Engineering (Energy Engineering)

Thesis Advisor Dr. Natanee Vorayos

Abstract

The Chiang Mai University Dormitories is an organization located inside the Chiang Mai University campus. With the activities consumed a great deal of power and quite a lot of energy. Consequently, they produced high quantity of greenhouse gas. Therefore, the objective of this research to study the quantity of greenhouse gas emission and the methodology of how to reduce the greenhouse gas emission through the usage of energy and the garbage administration. According to the research, it was found that there were altogether 18 dormitories. The total emission of greenhouse gas was equal to 2,316.38 tonCO_{2-eq} per year which could be divided into the scope 1, scope 2, and scope 3 that were equal to 64.49, 1,269.01 and 982.88 tonCO_{2-eq} per year or 2.78%, 54.78 % and 42.43% respectively of the total greenhouse gas emission. In brief, the activities that consumed electricity seemed to have the most consequence on greenhouse gas emission which could be expressed in term of percentage as 54.78% of all the greenhouse gas emission. Next, the activities that consumed cooking gas the electricity which brought about by the outsiders who came to rent the space inside, there were fuel burning activities of the motor vehicles for both students and the working people of the Dormitories and the rest of the activities had made the emission of greenhouse gas on the percentage of 18.01%, 12.26 %, 11.06% and 3.89% of the total greenhouse gas.

According to the energy measurement, it was found that the total utilization of electricity made by the Dormitories was equal to 2,183,056 kWh per year, However, the electricity utilization ratios amongst the electrical appliances such as lighting system, air-conditioners, and other electrical equipment were 42.24%, 11.36% and 46.40% respectively of all the electricity

used. Nonetheless, the rules and regulation that had been applied for the student dormitories, were the reduction of the electrical bulbs and working time that were not in use, or the unnecessary bulbs could be replaced by using the fluorescence lamps with more efficiency, the changing of the bouncing or reflecting lamps, and the turning off the air-conditioners for 30 minutes, the cleaning of the air-conditioners' filters or the usage of high-efficient air-conditioners or the utilization of economy water-heating equipment and turn off the computer monitor were not in use. According to the garbage eliminating guidance, it was found that the student dormitories produced garbage at the average rate of 0.937 metric tons per day. Owing to the quantity and the composition of the waste, it was found that the garbage could be manipulated in many ways and many methods. The most recommended method was recycling and waste-to-fertilizer and waste-to-biogas and waste-to-Residue Derived Fuel (RDF-5). The trash elimination or the removal of the trash could be done at the Chiang Mai University or the garbage ponds in Hot district, Chiang Mai province. When the total amount of garbage inside the Chiang Mai University. According to the research, it was found that the total fertilizer and bio-gas production could reach 76.12 ton per year and 34,436.04 m³ per year. Additionally, the quantity of electricity that could be made from RDF-5 was equal to 285,386.80 kWh per year or 1,743,339.53 MJ per year. In conclusion, the reduction of the greenhouse gas would spend the last capital unit in the Marginal Abatement Cost for the priority measures taken first. After that evaluated the Eco-efficiency compared to the base year. The amount of greenhouse gas emissions to reduce the maximum 7,234.85 tonCO_{2-eq}. With the net present value was 0.0048 – 8.95 million Baht. The Internal rate of return was 9.91% – 83.14% and the payback period was 0.50 - 6.59 years.