

วิทยานิพนธ์นี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาการผลิตก๊าซชีวภาพจากหน่วยกำจัดน้ำเสีย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และวิเคราะห์การใช้พลังงานในการผลิตก๊าซชีวภาพ โดยทำการตรวจวัดปัจจัยที่ใช้ในการผลิต คือชนิดและกำลังของเครื่องจักร เชื้อเพลิงของเครื่องจักรในการผลิตก๊าซชีวภาพ แรงงานคน วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต และปริมาณผลผลิตที่ได้ ในแต่ละขั้นตอนของการผลิตก๊าซชีวภาพ คือขั้นตอนการเติมสารหมัก ขั้นตอนการผสมสารหมัก และขั้นตอนการระบายสารหมัก แล้วนำข้อมูลที่ได้มาเปลี่ยนให้อยู่ในรูปอัตราส่วนพลังงานต่อหน่วยผลิตก๊าซ โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์พลังงาน หลังจากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาทำการออกแบบปรับปรุงรูปแบบการผลิตก๊าซชีวภาพในระดับห้องปฏิบัติการ เพื่อศึกษาการใช้พลังงานที่เหมาะสมและประเมินสภาพการทำงาน โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์พลังงานและอัตราส่วนพลังงานต่อหน่วยผลิตก๊าซ

ผลการศึกษาพบว่าการผลิตก๊าซชีวภาพจากหน่วยกำจัดน้ำเสียมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ใช้ปัจจัยในการผลิต คือพลังงานด้านวัตถุดิบ (ตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสีย) 149.49 เมกกะจูลต่อลูกบาศก์เมตร (10.36%) พลังงานของเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตก๊าซชีวภาพ 1,275.17 เมกกะจูลต่อลูกบาศก์เมตร (88.39%) แรงงานมนุษย์ 3.46 เมกกะจูลต่อลูกบาศก์เมตร (0.24%) พลังงานไฟฟ้า 14.61 เมกกะจูลต่อลูกบาศก์เมตร (1.01%) และปริมาณก๊าซชีวภาพที่ผลิตได้เฉลี่ย 34.49 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน

จากผลการเก็บข้อมูลจึงได้ทำการออกแบบปรับปรุงรูปแบบการผลิตก๊าซชีวภาพ ในระดับห้องปฏิบัติการ ทำการสร้างชุดทดสอบการผลิตก๊าซชีวภาพขึ้นมา 2 ชุด เพื่อศึกษาการหมุนเวียนสารหมัก และประเมินสภาพการทำงาน โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์พลังงานและอัตราส่วนพลังงานต่อหน่วยผลิตก๊าซ

ผลการศึกษาอัตราส่วนพลังงานต่อผลิตก๊าซพบว่าชุดผลิตก๊าซชีวภาพชุดที่ 1 มีค่าเฉลี่ย 29.81 เมกกะจูลต่อลิตร และชุดผลิตก๊าซชีวภาพชุดที่ 2 มีค่าเฉลี่ย 26.77 เมกกะจูลต่อลิตร พบว่าอัตราส่วนพลังงานต่อผลิตก๊าซ ของชุดผลิตก๊าซชีวภาพชุดที่ 2 มีค่าต่ำกว่าชุดที่ 1 ประมาณ 14 %

This study was concerned about the production of biogas from Chiang Mai University wastewater treatment plant and analyzing the energy used in the processes. The biogas production processes comprising of adding, mixing and draining the sludge. During these processes, the parameters including engine type, power output and fuel consumption of biogas machine, labor, material and biogas yield were determined. All field data were converted to energy coefficient value of energy productivity ratio (MJ/m^3). Then, the study was designed to develop the experimental model for evaluating the energies and condition of biogas production. Subsequently, they were calculated for energy productivity ratio.

It was found that to obtain an average biogas yield of $34.49 \text{ m}^3/\text{day}$ in Chiang Mai University wastewater treatment plant, it required energy inputs from material (sludge) $149.49 \text{ MJ}/\text{m}^3$ (10.36%), machine $1,275.17 \text{ MJ}/\text{m}^3$ (88.39%), labor $3.46 \text{ MJ}/\text{m}^3$ (0.24%) and electric power $14.61 \text{ MJ}/\text{m}^3$ (1.01%).

Then, the investigation had been developed by constructing two digester models for evaluation the energy productivity ratio and condition of biogas production. It was found that the average energy productivity ratios which were gained from the study are $29.81 \text{ MJ}/\text{L}$ for the first digester model and $26.77 \text{ MJ}/\text{L}$ for the second digester model. The result indicated that the average energy productivity ratio of the second digester model was lower than that of the first digester model by 14%.