



การประเมินวัฏจักรชีวิตของโรงไฟฟ้าวัฏจักรแรงคินสารอินทรีย์ ร่วมกับห้องอบแห้งแบบรวมศูนย์จากพลังงานความร้อนใต้พิภพ

Life Cycle Assessment of Organic Rankine Cycle Power Plant Combined with Centralized Drying Room from Geothermal Energy

ปาณิสตา อ่อนดอกไม้ และ นัฐพร ไชยญาติ*

Panisa Ondokmai and Nattaporn Chaiyat*

วิทยาลัยพลังงานทดแทน มหาวิทยาลัยแม่โจ้ 63 หมู่ 4 ตำบลหนองหาร อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ 50290
 School of Renewable Energy, Maejo University, 63 Moo 4 Nongharn, Sansai, Chiang Mai, 50290

*Corresponding author: benz178tii@hotmail.com, +66(0) 882523088

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของโรงไฟฟ้าวัฏจักรแรงคินสารอินทรีย์ร่วมกับห้องอบแห้งแบบรวมศูนย์จากพลังงานความร้อนใต้พิภพ โดยใช้หลักการประเมินวัฏจักรชีวิตภายใต้มาตรฐาน ISO14040 และ ISO14044 ในการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมชั้นกลางทั้งหมด 10 ประเภท ซึ่งการพิจารณาระบบผลิตไฟฟ้าร่วมความร้อนประกอบไปด้วย ระบบผลิตไฟฟ้าวัฏจักรแรงคินสารอินทรีย์ขนาดประมาณ 10 kW_e และห้องอบแห้งแบบรวมศูนย์ขนาดประมาณ 20 kW ที่ขับเคลื่อนโดยน้ำพุร้อนอุณหภูมิ 105 °C และอัตราการไหลเชิงมวล 3 L/s ที่มีอายุการใช้งาน 20 y หน่วยการทำงานของการผลิตไฟฟ้าร่วมความร้อน คือ 1 MJ จากผลการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพของการผลิตไฟฟ้าร่วมความร้อนเท่ากับ 24.97% ในขณะที่ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากระบบผลิตไฟฟ้าร่วมความร้อนประกอบด้วย การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศมีค่าเท่ากับ 5.60E-02 kg CO₂ eq/MJ การลดลงของชั้นโอโซนมีค่าเท่ากับ 2.62E-09 kg CFC-11 eq/MJ การเกิดภาวะที่เป็นพิษต่อสุขภาพมนุษย์มีค่าเท่ากับ 5.91E-01 kg 1,4-DB eq/MJ การเกิดภาวะก่อตัวของฝุ่นละอองหมอกควันมีค่าเท่ากับ 2.67E-04 kg PM10 eq/MJ การเกิดภาวะฝนกรดมีค่าเท่ากับ 8.51E-04 kg SO₂ eq/MJ การเจริญเติบโตผิดปกติของพืชน้ำในแหล่งน้ำจืดมีค่าเท่ากับ 2.01E-04 kg P eq/MJ การเกิดภาวะที่เป็นพิษต่อดินมีค่าเท่ากับ 4.04E-05 kg 1,4-DB eq/MJ การเกิดภาวะที่เป็นพิษต่อแหล่งน้ำมีค่าเท่ากับ 6.79E-03 kg 1,4-DB eq/MJ การลดลงของเหล็กมีค่าเท่ากับ 1.89E-01 kg Fe eq/MJ และการลดลงของเชื้อเพลิงฟอสซิลมีค่าเท่ากับ 1.07E-02 kg oil eq/MJ

คำหลัก: การประเมินวัฏจักรชีวิต, โรงไฟฟ้าวัฏจักรแรงคินสารอินทรีย์, ห้องอบแห้งแบบรวมศูนย์, พลังงานความร้อนใต้พิภพ

ABSTRACT

This research studies environmental impacts of an organic Rankine cycle (ORC) power plant combined with a centralized drying room from geothermal energy by using a life cycle assessment (LCA) under the ISO14040 and 14044 standards to consider the 10 impact categories of the midpoint environment impact. A combined heat and power (CHP) comprised of a 10 kW_e ORC unit and a 20 kW centralized drying room, which is driven by hot spring temperature and mass flow rate of 105 °C and 3 L/s, respectively, with life span at 20 y and functional unit as 1 MJ. From the study results, the CHP