

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

ผลของโลจิสติกส์ชีวมวล และปัจจัยในด้านสิ่งแวดล้อมที่มีต่อการผลิตไฟฟ้าระดับชุมชน ของอำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่

ผู้เขียน

นายณัฐสุภกิจ อสงไชยวัฒนกุล

ปริญญา

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมพลังงาน)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ผศ. ดร. ณัฐ วรยศ

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้จึงได้ศึกษาถึงผลของโลจิสติกส์ชีวมวล และปัจจัยในด้านสิ่งแวดล้อมที่มีต่อการผลิตไฟฟ้าระดับชุมชนของอำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ จากชีวมวลที่เหลือใช้ในการเกษตร คือซังและเปลือกข้าวโพด และไม้โตเร็ว เพื่อเป็นพลังงานทางเลือกอื่น ที่สามารถใช้ทดแทนพลังงานชีวมวลในพื้นที่นั้นๆ ได้ และสร้างความมีเสถียรภาพที่มั่นคงให้กับโรงไฟฟ้าชีวมวล เนื่องจากความไม่แน่นอนของปริมาณชีวมวลที่ได้จากการเก็บรวบรวมในพื้นที่และ ไม่สามารถเก็บสำรองเป็นปริมาณมากๆ ได้ โดยการคัดเลือกจุดที่ตั้งโรงไฟฟ้าเพื่อลดต้นทุนด้านโลจิสติกส์ จากการใช้เทคนิควิธีการหาศูนย์กลางของการขนส่ง และวิธีการหาภาระงานร่วมกับระยะทาง ประกอบกับระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ด้วยโปรแกรม ArcGis Desktop 9.3.1 ในการวิเคราะห์ทำเลที่ตั้งของโรงไฟฟ้าในกรณีต่างๆ ในการศึกษาครั้งนี้ได้ศึกษาทำเลที่ตั้งโรงไฟฟ้าออกเป็น 2 กรณี ได้แก่ 1) ทำเลที่ตั้งโรงไฟฟ้าที่สามารถเก็บรวบรวมชีวมวลในพื้นที่ทั้งหมด คือ ตำบลช่างเคิ่ง อำเภอแม่แจ่ม พิกัด $x = 431366$, $y = 2048974$ หรือละติจูด N18 31 48.8 และลองจิจูด E98 20 58.9 และ 2) ทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมกับปริมาณความต้องการเชื้อเพลิงชีวมวลต่อปี ซึ่งในที่นี้ได้ใช้ข้อมูลการศึกษาต้นแบบของโรงไฟฟ้าชีวมวล ได้แก่ เทคโนโลยีระบบแก๊สซิฟิเคชันที่มีกำลังการผลิต 100 kW เปรียบเทียบกับระบบเครื่องจักรไอน้ำที่มีกำลังการผลิต

50 kW ทำให้ได้ทำเลที่ตั้งโรงไฟฟ้า คือ ตำบลช้างเคื่อง อำเภอแม่แจ่ม พิกัด $x = 433220$, $y = 2046230$ หรือ ละติจูด N18 30 19.7 และลองจิจูด E98 22 2.5 ติดถนนสายเชื่อมต่อระหว่างตำบลและหมู่บ้าน

ซึ่งจากทำเลที่ตั้งต่างๆ นำไปวิเคราะห์ผลทางด้านต้นทุนต่อหน่วยการผลิต โดยแยกออกเป็นกรณีศึกษา ดังนี้ 1) ศึกษาเปรียบเทียบระหว่างเทคโนโลยีการผลิตพลังงานไฟฟ้า ของ แก๊สซิฟิเคชัน กับ การเผาไหม้โดยตรง 2) ศึกษาถึงผลต่างของสัดส่วนการใช้เชื้อเพลิงชีวมวลในพื้นที่(ชังและ เปลือกข้าวโพด) กับ เชื้อเพลิงไม้โตเร็ว (กระต๊อ) และ 3) ศึกษาถึงผลของขนาดโรงไฟฟ้าจาก 100 kW ถึง 500 kW พบว่าขนาดโรงไฟฟ้าที่มีเป็นไปได้คือ 100 kW เทคโนโลยีแก๊สซิฟิเคชัน เนื่องจากมีต้นทุนการผลิตน้อยกว่าราคาขายไฟฟ้า 3.57 บาท/kWh ด้านผลของโลจิสติกส์ชีวมวลมีผลต่อต้นทุนการผลิตสูงถึง 30% ถึง 40% ผลการศึกษาสัดส่วนการใช้เชื้อเพลิงพบว่าสามารถช่วยลดต้นทุนการผลิตโดยรวมได้ถึง 5% จากการใช้เชื้อเพลิงชีวมวลในพื้นที่ 75% กับ ไม้โตเร็ว 25% ในด้านผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการผลิตไฟฟ้าแยกออกเป็น 3 กระบวนการ คือ การขนส่งชีวมวล การใช้ไฟฟ้าในโรงไฟฟ้า และการเผาไหม้เชื้อเพลิงชีวมวล ในรูปของตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อหน่วยไฟฟ้า ในกรณีผลรวมมากที่สุด อยู่ที่ 265.76 g-CO₂-eq/kWh

Thesis Title Effects of Biomass Logistics and Environmental Factors on
Community – Scaled Electricification of Mae Chaem District,
Chiang Mai Province

Author Mr. Nutsukkit Asongchaiwattanakul

Degree Master of Engineering (Energy Engineering)

Thesis Advisor Asst. Prof. Dr. Nat Vorayos

ABSTRACT

This research focuses on the logistic system factors and the environmental impact of the biomass power plant in the scale of a very small power producer. The geographic information system (GIS) is integrated to evaluate the suitable location of the power plant to minimize the energy consumption due to logistics. Based on fast shortest path and multi-seed point theory, transport network analysis is achieved using ArcGIS 9.3.1. Fast growth wood or biomass residues in the local area will be used as renewable sources. Rankine steam turbine system or gasification system as a conversion technology to be used for the biomass power generation.

As a result, the suitable location for collect the biomass is T.Changkhoeng Maechaem of which the coordinates $x = 431366$, $y = 2048974$ or at latitude N18 31 48.8 and longitude E98 20 58.9. The optimized location for the biomass power plant is T.Changkhoeng Maechaem of which the coordinates $x = 433220$, $y = 2046230$ or at latitude N18 30 19.7 and longitude E98 22 2.5. The Rankine steam system and gasification technology are in comparison based on the optimized location. The scale of conversion system from 100 kW to 500 kW found that the unit cost of logistics will

increase about 30 – 40% and the most financially system is the 100 kW gasification system with unit cost per kWh that is less than EGAT about 3.57 Baht per kWh. The unit cost of biomass ratio; the biomass ratio from the use of biomass in local areas of 75% with fast growth wood 25% can reduce production costs up to 5%. In addition, environmental impact assessment is considered by transportation, operating electricity usage and biomass combustion. The value is found to be 265.76 g-CO₂eq/kWh.