230147

งานวิจัยนี้ทำการศึกษาความเป็นไปได้ในการสร้างโรงไฟฟ้าพลังงานขยะในบริเวณพื้นที่เขตภาคใต้ของจังหวัดเชียงใหม่ โดยการศึกษาแบ่งออกเป็น 3 ด้านด้วยกันได้แก่ (1) ด้านศักยภาพซึ่งจะพิจารณาในแง่ของปริมาณ องค์ประกอบ และความเป็นไปได้ในการนำมาเป็นแหล่งพลังงาน เปรียบเทียบระหว่างเทคโนโลยี 3 แบบคือ เทคโนโลยีเตาเผา เทคโนโลยีการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน และเทคโนโลยีหลุมฝังกลบ (2) ด้านความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ซึ่งจะพิจารณาในแง่ของต้นทุนการผลิตกระแสไฟฟ้าและ (3) ด้านผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม

สำหรับด้านศักยภาพพบว่าในพื้นที่เขตใต้มีปริมาณขยะอยู่ที่ประมาณ 450 ตันต่อปี โดยมีองค์ประกอบเป็น เศษอาหาร 63.15%, กระดาษ 5.9%, พลาสติก 16.18%, แก้ว 8.17%, โลหะ 1.09%, ผ้า 0.34%, ใบไม้ 1.03% และ อื่นๆ 4% โดยเฉลี่ย ซึ่งหากนำขยะที่ผ่านการคัดแยกมาเผาเพื่อผลิตเป็นความร้อนสำหรับระบบโรงไฟฟ้าพลังไอน้ำ ปริมาณขยะที่เกิดขึ้นในพื้นที่จะสามารถรองรับโรงไฟฟ้าพลังไอน้ำได้ที่กำลังผลิต 7.5 MW แต่หากนำขยะที่ผ่านการคัดแยกมาผ่านกระบวนการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจนหรือมาฝังกลบเพื่อผลิตก๊าซมีเทนสำหรับนำไปเผาไหม้ในเครื่องยนต์ที่ใช้เป็นต้นกำลังในการผลิตกระแสไฟฟ้า ปริมาณก๊าซมีเทนที่เกิดขึ้นจากกระบวนการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจนจะเพียงพอสำหรับโรงไฟฟ้าที่มีกำลังผลิตเท่ากับ 2.4 MW ในขณะที่ปริมาณก๊าซมีเทนจากหลุมฝังกลบจะสามารถรองรับโรงไฟฟ้าที่มีกำลังผลิตเพียง 0.8 MW เท่านั้น แต่เมื่อพิจารณาต้นทุนการผลิตกระแสไฟฟ้ากลับพบว่าต้นทุนของระบบที่อาศัย

เทคโนโลยีการฝังกลบกลับมีต้นทุนที่ต่ำที่สุดคือมีค่าเพียง 0.34 บาท/kWh ในขณะที่ต้นทุนของระบบที่อาศัยเทคโนโลยีเตาเผาและเทคโนโลยีการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจนมีค่าสูงถึง 6.53 บาท/kWh และ 5.15 บาท/kWh ตามลำดับ

และเมื่อพิจารณาในด้านของผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมโดยอาศัยเทคนิคการประเมินวัฏจักรชีวิตพบว่าผลกระทบที่เกิดขึ้นจากระบบโรงไฟฟ้าที่อาศัยเทคโนโลยีเตาเผามีค่าสูงสุดโดยมีค่าสูงถึง 0.00056 Pt โดยผลกระทบที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มของการก่อให้เกิดภาวะโลกร้อน, การก่อให้เกิดภาวะฝนกรด และการก่อให้เกิดการเจริญเติบโตที่ผิดปกติของพืชน้ำ รองลงมาคือระบบที่อาศัยเทคโนโลยีหลุมฝังกลบ ซึ่งมีค่าผลกระทบเท่ากับ 0.000378 Pt โดยผลกระทบที่เกิดขึ้นอยู่ในกลุ่มของการก่อให้เกิดภาวะโลกร้อน, การก่อให้เกิดการเจริญเติบโตที่ผิดปกติของพืชน้ำ และการก่อให้เกิดภาวะฝนกรด ส่วนการผลิตไฟฟ้าที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่ำที่สุดคือระบบที่อาศัยเทคโนโลยีการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน ซึ่งมีค่าผลกระทบอยู่ที่ 0.000322 Pt โดยผลกระทบหลักที่เกิดขึ้นอยู่ในกลุ่มของการก่อให้เกิดการเจริญเติบโตที่ผิดปกติของพืชน้ำ โดยทั้งนี้ในการศึกษานี้ยังได้มีการนำค่าผลกระทบที่เกิดขึ้นจากแต่ละเทคโนโลยีมาประเมินเป็นค่าใช้จ่ายทางด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งผลการประเมินพบว่าต้นทุนทางสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจากทั้ง 3 ระบบมีค่าอยู่ที่ 2.31 บาท/kWh, 1.69 บาท/kWh และ 1.44 บาท/kWh ตามลำดับ

ซึ่งจากผลที่ผ่านมาจะเห็นได้ว่าแต่ละเทคโนโลยีมีจุดเด่นในแต่ละด้านที่แตกต่างกัน แต่อย่างไรก็ตามการจะเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสมที่จะนำไปติดตั้งยังพื้นที่ที่จะทำการศึกษาจะต้องมีการพิจารณาทั้ง 3 ด้านไปพร้อมกัน รวมไปถึงผลกระทบของสังคม และการยอมรับของประชาชนพื้นที่ โดยนอกจากจะพิจารณาจากปริมาณของดัชนีชี้วัดในปัจจัยแต่ละด้านแล้ว ในการศึกษานี้ยังได้มีการให้น้ำหนักความสำคัญของแต่ละปัจจัย โดยอาศัยข้อมูลจากการตอบแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียต่าง ๆ ทั้งประชาชนที่อยู่ในพื้นที่ ประชาชนที่อยู่นอกพื้นที่ หน่วยงานของรัฐที่เป็นผู้รับผิดชอบในการดำเนินโครงการ และ ผู้เชี่ยวชาญ/นักวิชาการ/นักวิจัย จำนวน 4,239 คน ซึ่งผลการประเมินที่ได้พบว่าเทคโนโลยีที่มีความเหมาะสมในการนำมาผลิตกระแสไฟฟ้าเมื่อพิจารณาในทุก ๆ ด้านพร้อมกัน ได้แก่ ระบบการผลิตกระแสไฟฟ้าโดยอาศัยเทคโนโลยีหลุมฝังกลบ รองลงมาคือ เทคโนโลยีเตาเผา และ เทคโนโลยีการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจนตามลำดับ

230147

This research focuses on a feasibility analysis of municipal solid waste (MSW) power plant in southern zone of Chiang Mai province. The study is divided into 3 parts: (1) potential analysis considered from quantity and contents of the MSW including available MSW – to – energy conversion technologies, (2) economic feasibility considering from the electricity production cost and (3) environmental impacts assessment.

For the potential analysis in terms of quantity and contents, the results show that the waste generation rate of the area is approximately 450 tons/year. The waste typically consists of 63.15 percent food waste, 5.9 percent paper, 16.18 percent plastic, 8.17 percent glass, 1.09 percent metal, 0.34 percent textile, 1.03 percent leaf and 4 percent others. The available technologies to convert MSW to energy are incineration technology, anaerobic digestion technology and landfill technology. For the first technology, after the waste is collected and sorted, the combustible waste will be burned in the boiler to produce steam for steam turbine power plant. The maximum capacity of the power plant is 7.5 MW. For the anaerobic digestion technology and landfill technology, the waste is digested to produce methane gas and then the gas is used as fuel for the engine coupling with the electricity generator. The maximum capacity of the anaerobic digestion - technology power plant is 2.4 MW while that of the landfill technology – power plant is 0.8 MW. However, when considering the economic feasibility, it could be found that the electricity generation cost of the landfill technology - power plant is the lowest. It is

230147

approximately 0.34 baht/kWh while the costs of the incineration technology - power plant and the anaerobic digestion technology – power plant are as high as 6.53 baht/kWh and 5.15 baht/kWh, respectively.

When considering the environmental impacts by life cycle assessment technique, it could be found that the impacts of incineration power plant is the highest as 0.00056 Pt. They include global warming, acidification and eutrophication. Following by the landfill power plant, the impact includes global warming, eutrophication and acidification. It is accounted for 0.000378 Pt. The anaerobic digestion power plant causes the lowest impacts. It is accounted for only 0.000322 Pt. Since the quantity of environmental impacts could be converted to the currency unit by using the environmental externality concepts, the environmental - external costs for each power plant are 2.31 baht/kWh, 1.69 baht/kWh and 1.44 baht/kWh, respectively.

Since the technology selection should base on all aspects but the results for each part are different, the weighting technique is also applied in this research to find out the most suitable technology for the studied area. The technique is not considered only the energy potential, economic feasibility and environmental impact but also social impact and social acceptability. The weighting factor is obtained from the opinions of 4,239 stakeholders including people living in the studied area, government officers involving the energy project, energy specialists/ researchers/professionals. The results show that the most suitable technology for electricity generation which can support all aspects is the landfill technology following by the incineration technology and the anaerobic digestion technology.