บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของงานวิจัย

ภาครัฐได้ตระหนักถึงความต้องการพลังงานที่สูงขึ้นตามการเจริญเติบโตของเศรษฐกิจ จึงได้กำหนด แนวทางสำคัญในการแก้ไขปัญหาการขาดแคลนพลังงาน หนึ่งในนโยบายเหล่านั้นคือ การส่งเสริม และสนับสนุนให้มีการใช้พลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy) โดยจัดหาพลังงานให้เพียงพอมีเสถียรภาพที่มั่นคง เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และวางแผนให้มีการกระจายชนิดของเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้า (ที่มา http://www.eppo.go.th, 2554)

พลังงานหมุนเวียนที่มีศักยภาพเพียงพอในการนำมาผลิตไฟฟ้ามีอยู่หลายแหล่งในประเทศ ไม่ว่าจะเป็นแหล่งพลังงานแสงอาทิตย์ แหล่งพลังงานน้ำ แหล่งพลังงานลม และแหล่งพลังงานชีวมวล ซึ่งแหล่งพลังงานชีวมวลเป็นแหล่งพลังงานที่เหมาะสมกับประเทศไทยอีกแหล่งหนึ่ง เนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรมจึงมีชีวมวลที่ได้มาจากการเพาะปลูกเป็นจำนวนมาก จะเห็นได้จากการศึกษาศักยภาพพลังงานจากชีวมวลเหลือทิ้งภายในประเทศพบว่าพลังชีวมวลจากสิ่งที่เหลือทิ้งจากการเกษตร และอุตสาหกรรมในประเทศมากถึง 17.1 เมกะตันน้ำมันดิบต่อปี โดยเป็นพลังงานชีวมวลจากสิ่งที่เหลือทิ้งจากการเกษตรจำนวน 13.00 เมกะตันน้ำมันดิบต่อปี (ธเนศ อุทิศธรรม, 2550) ซึ่งพลังงานจากชีวมวลนั้นสามารถนำมาผลิตพลังงานไฟฟ้าได้อย่างมีประสิทธิภาพไม่ต่างจากเชื้อเพลิงชนิดอื่นๆ จะเห็นได้จากการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากพลังงานชีวมวลในประเทศต่างๆ เช่น ประเทศอินเดีย ที่รัฐมัธยประเทศ โภปาล (Bhopal) ได้มีการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากชีวมวลเหลือทิ้งจากการเกษตรในพื้นที่รอบๆ กำลังการผลิต 7.5 MW โดยเทคโนโลยีการเผาไหม้แบบฟลูอิไดซ์เบด (Atmospheric fluidized bed Combustion, AFBC) (ที่มา http://unfccc.int, 2554) ส่วนในประเทศไทยเองก็มีการนำซังข้าวโพดผสมกับน้ำมันปรุงอาหารใช้แล้วมาเป็นเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้าขนาด 10 MW (ผ่องศรี เพิ่มพันบุญ, 2551) การผลิตพลังงานไฟฟ้าจากชีวมวลนั้นจะต้องทำการแปรรูปชีวมวลให้อยู่ในรูปของเชื้อเพลิงที่พร้อมใช้ซึ่งขึ้นอยู่กับเทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้าจากชีวมวลนั้นๆ

เทคโนโลยีแปรรูปพลังงานชีวมวลที่นิยมใช้ทั่วไปสำหรับผลิตไฟฟ้าขนาดเล็ก ได้แก่ เทคโนโลยีการเผาไหม้โดยตรง (Combustion) และเทคโนโลยีแก๊สซิฟิเคชัน (Gasification) ทั้งสองเทคโนโลยีนี้ได้มีการศึกษาถึงความเป็นไปได้สำหรับใช้ในการผลิตไฟฟ้าใช้ในชุมชน ตัวอย่างเช่น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โครงการศึกษาต้นแบบโรงไฟฟ้าชีวมวลขนาดเล็กสำหรับชุมชน กำลังการผลิตขนาด 100 kW ด้วยเทคโนโลยีแก๊สซิฟิเคชัน โดยทดสอบกับเชื้อเพลิงชีวมวล 10 ชนิด เช่น แกลบ ซังข้าวโพด เหง้ามันสำปะหลัง เป็นต้น (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, 2551) จะเห็นได้ว่าเทคโนโลยีแก๊สซิฟิเคชัน คือการผลิตแก๊สเชื้อเพลิงจากชีวมวล (Producer Gas) ซึ่งจะถูกนำไปเผาไหม้ในเครื่องยนต์สันดาปภายในที่ต่ออยู่กับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เทคโนโลยีนี้มีต้นทุนการผลิตไฟฟ้าที่ต่ำกว่าเทคโนโลยีการเผาไหม้โดยตรงที่ผลิตความร้อนให้หม้อไอน้ำเพื่อผลิตไอน้ำป้อนเข้ากังหันก๊าซ จะเห็นได้จาก การประเมินต้นทุนการผลิต และผลกระทบตลอดวัฏจักรชีวิตของการผลิตกระแสไฟฟ้าจากไม้โตเร็วด้วยเทคโนโลยีการผลิต 2 เทคโนโลยี ได้แก่ การผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยระบบแก๊สซิฟิเคชั่น และระบบกังหันไอน้ำ โดยใช้ไม้กระถินยักษ์เป็นเชื้อเพลิงขนาดไม่เกิน 100kW พบว่าการผลิตไฟฟ้าจากชีวมวลด้วยระบบแก๊สซิฟิเคชันมีต้นทุน 3.59 บาทต่อหน่วย ส่วนการผลิตไฟฟ้าด้วยกังหันก๊าซมีต้นทุนต่อหน่วยที่ 4.45 บาทต่อหน่วย (Jenjira, 2009) ถึงกระนั้นเทคโนโลยีการเผาไหม้โดยตรงมักจะเป็นระบบที่มีความซับซ้อนไม่มากนัก และหาได้จากผู้ผลิตภายในประเทศ เทคโนโลยีทั้งสองจึงเป็นเทคโนโลยีที่สำคัญควรถูกพิจารณาสำหรับผลิตไฟฟ้าสำหรับชุมชน นอกจากปัจจัยทางด้านเทคโนโลยีแล้วยังมีปัจจัยในหลายๆ ด้านที่ต้องพิจารณาถึงก่อนมีการดำเนินโครงการโรงไฟฟ้าระดับชุมชน

ในการพัฒนาโครงการโรงไฟฟ้าชีวมวลไม่ว่าจะเป็นขนาดเล็กหรือขนาดใหญ่จะต้องคำนึงถึงศักยภาพของชีวมวลในพื้นที่รอบๆ การใช้ชีวมวลในการผลิตไฟฟ้านั้น ยังมีข้อจำกัดได้แก่ การเก็บรวบรวม การขนส่ง และการเก็บสำรอง (Storage) เป็นต้น ปริมาณชีวมวลส่วนมากได้มาจากวัสดุเหลือใช้จากกิจกรรมทางการเกษตรที่เกิดขึ้นทุกๆ ปีตามฤดูกาลเก็บเกี่ยว ระดับการผลิต ดังนั้นเพื่อให้มีปริมาณเพียงพอต่อความต้องการใช้ของโรงไฟฟ้า จึงจำเป็นต้องรวบรวมชีวมวลจากหลายแหล่ง ซึ่งทำให้เกิดการขนส่งชีวมวลจากพื้นที่ต่างๆมายังโรงไฟฟ้า เป็นสาเหตุทำให้เกิดมลพิษ และต้นทุนการผลิตไฟฟ้าสูงขึ้นได้ จะเห็นได้จากการศึกษาวัฏจักรของการผลิตพลังงานไฟฟ้าโดยชีวมวล การขนส่งมีค่าใช้จ่ายประมาณ 25-40 % ของค่าใช้จ่ายในการผลิตพลังงานจากชีวมวลทั้งหมด (Caelo N. Hamelinck, 2005) หรือจะเป็นการศึกษาถึงปริมาณพลังงานที่ใช้และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นตลอดวัฏจักรชีวิตของการขนส่งทางถนน ในประเทศสวีเดน พบว่ามลพิษที่เกิดจากรถบรรทุกนอกเหนือจาก CO_2 แล้วยังมีการปล่อยมลพิษจำพวก ฝุ่นละออง และ NO_x ในปริมาณที่ค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับการใช้รถยนต์ (Elin Eriksson, 1996) จากสารเหตุนี้จึงได้มีการนำระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (Geographic Information System, GIS) และระบบโลจิสติกส์ (Logistics) เพื่อใช้ในการลดต้นทุน และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นในระบบขนส่ง โดยการใช้ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์วางแผนการจัดหาชีวมวลให้ได้ตามความต้องการ เลือกขนาดและ ที่ตั้ง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โรงไฟฟ้าที่เหมาะสม ตัวอย่างเช่น การประเมิน การกระจายของชีวมวล การจัดการ และการใช้ในขั้นตอนสุดท้าย ของชีวมวลอย่างมีประสิธภาพ โดยการใช้หลักการของโลจิสติกส์เป็นหลักควบคู่ไปกับการพิจารณาคุณสมบัติอื่นๆ จากวิธีการต่างๆสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการทรัพยากรชีวมวล ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นในขั้นตอนการขนส่ง และลดระยะเวลาคืนทุนได้ถึง 25 ถึง 30 เปอร์เซ็นต์ (D. Alfonso, 2005) หรือ การใช้วิธีการของโลจิสติกส์และ กลยุทธ์ในการขนส่งมาใช้หาที่ตั้งของโรงงานผลิตพลังงานจากชีวมวล วิธีนี้ได้ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ในการจัดหาข้อมูลระยะกระจายตัวของชีวมวลเหลือทิ้ง ซึ่งพิจารณาพื้นที่แบบโครงตาข่าย โดยพื้นที่ที่มีความเป็นไปได้นั้น จะขึ้นอยู่กับเทคโนโลยี เศรษฐศาสตร์ สิ่งแวดล้อมและข้อบังคับทางสังคม (Perpina, 2009) อย่างไรก็ตามนอกจากพลังงานชีวมวลในพื้นที่ยังต้องมีการมองหาพลังงานทางเลือกอื่น ที่สามารถใช้ทดแทนพลังงานชีวมวลในพื้นที่นั้นๆได้ เพื่อสร้างความมีเสถียรภาพที่มั่นคงให้กับโรงไฟฟ้าชีวมวล เนื่องจากความไม่แน่นอนของปริมาณชีวมวลที่ได้จากการเก็บรวบรวมในพื้นที่และ ไม่สามารถเก็บสำรองเป็นปริมาณมากๆได้ ดังนั้น รูปแบบหนึ่งของเชื้อเพลิงชีวมวลที่น่าสนใจ ได้แก่การเพาะปลูกไม้โตเร็ว (Fast-growing Tree) เพื่อมุ่งใช้เป็นแหล่งพลังงานสำหรับผลิตกระแสไฟฟ้า ไม้ในกลุ่มนี้ เช่น กระถินณรงค์ ยูคาลิปตัสคามาลดูเลนซิส และกระถินเทพา เป็นต้น ไม้โตเร็วบางชนิดสามารถเจริญเติบโตได้ดีในแทบทุกสภาพพื้นที่ใช้น้ำน้อย สามารถเริ่มตัดใช้งานได้ ในระยะสั้น 3 ถึง 5 ปี และให้ผลผลิตต่อพื้นที่สูง หากนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนจะสามารถสร้างความมั่นคงในด้านการผลิตไฟฟ้าระดับชุมชนได้เป็นอย่างดี ตัวอย่าง เช่น ผลการศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตไฟฟ้าระดับชุนชน โดยใช้พลังงานจากไม้โตเร็ว สำหรับความต้องการไฟฟ้าไม่เกิน 50 kWe โดยใช้เทคโนโลยีโรงจักรไอน้ำตามวัฏจักรแรงคิน (ณัฐ วรยศ, 2551) หรือ การใช้ประโยชน์ไม้โตเร็วเพื่อเป็นพลังงานทดแทนในการผลิตกระแสไฟฟ้าและแก๊สหุงต้ม เพื่อจัดทำฐานข้อมูลพื้นที่ปลูกไม้โตเร็วและ พื้นที่ที่มีศักยภาพในการที่จะส่งเสริมให้มีการปลูกไม้โตเร็วในภาคตะวันออกเฉียงเหนือประกอบด้วย 19 จังหวัด พบว่าพื้นที่ปลูกไม้โตเร็วในภูมิภาคนี้ส่วนใหญ่เป็นไม้ยูคาลิปตัส ซึ่งพื้นที่ปลูกกระจายทั่วทั้งภาค คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมด 6,767 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 4.23 ล้านไร่ คิดเป็นร้อยละ 4.03 ของพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือทั้งหมด(นิคม แหลมสัก, 2550) เป็นต้น

ถึงข้อจำกัดในการใช้ชีวมวลเพื่อผลิตไฟฟ้าจะมีอยู่บ้างแต่ก็มีข้อดีอยู่เช่นกัน คือเป็นการส่งเสริมให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการใช้พลังงาน และลดปัญหาสิ่งแวดล้อมอันเนื่องมาจากหมอกควัน โดยนำชีวมวลในพื้นที่มาใช้ประโยชน์ อีกทั้งยังสามารถสร้างรายได้ให้เกิดความมั่นคงในชุมชนอีกด้วย จากข้อดีของโรงไฟฟ้าชีวมวลนี้ได้มีโครงการสร้างความเข้มแข็งแก่ชุมชนในการแก้ไขปัญหาวิกฤตหมอกควัน ซึ่งใช้เป็นทางเลือกหนึ่งในการแก้ไขปัญหาหมอกควันในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โดยการก่อตั้งโรงไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงชีวมวล ขนาดเล็กประมาณ 100 kW สามารถใช้เชื้อเพลิงชีวมวลได้หลากหลายชนิด อาทิ แกลบ ซังข้าวโพด และเศษไม้ เป็นต้น กำลังการผลิตดังกล่าวสามารถผลิตกระแสไฟฟ้ารองรับชุนชนได้ประมาณ 200 ครัวเรือน เหมาะกับพื้นที่ซึ่งขาดแคลนพลังงานไฟฟ้า ประกอบกับมีวัสดุเหลือทิ้งจากการเกษตรเป็นจำนวนมาก (คณะรัฐศาสตร์และรัฐประศาสนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2554) อำเภอแม่แจ่มเป็นอำเภอหนึ่งที่อยู่ในเขตปัญหาวิกฤตหมอกควันนี้ เนื่องจากประชากรส่วนใหญ่ในพื้นที่ประกอบอาชีพ ทำไร่ ทำนา ทำสวน เลี้ยงสัตว์ ซึ่งเป็นสาเหตุของการเผากำจัดขยะ เศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร

จากที่มาและความสำคัญจึงได้ทำการศึกษาถึงผลกระทบของโลจิสติกส์ และปัจจัยในด้านสิ่งแวดล้อมที่มีต่อการผลิตไฟฟ้าระดับชุมชน สำหรับอำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ พลังงานจากชีวมวลเป็นแหล่งพลังงานหนึ่งที่มีความเป็นไปได้สูงในการผลิตเป็นพลังงานไฟฟ้าในพื้นที่นี้ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการคัดเลือกจุดที่ตั้งโรงไฟฟ้าที่มีความเหมาะสมทางด้านเศรษฐศาสตร์ เพื่อลดต้นทุนค่าขนส่ง ในการศึกษานี้จึงได้ทำการศึกษาถึงผลของโลจิสติกส์ในการขนส่ง เพื่อใช้คัดเลือกทำเลที่ตั้งโรงไฟฟ้าระดับชุมชน โดยแบ่งออกเป็น 2 กรณี คือ 1) ทำเลที่ตั้งของโรงไฟฟ้าที่มีต้นทุนต่ำสุดในการเก็บรวบรวมชีวมวลที่เหลือทิ้งจากการเกษตรทั้งหมดในอำเภอแม่แจ่ม และ 2) ทำเลที่ตั้งของโรงไฟฟ้าที่เหมาะสมกับขนาดของโรงไฟฟ้าที่ใช้ โดยศึกษาถึงผลของโลจิสติกส์ และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของระบบขนส่งชีวมวล เพื่อหาต้นทุนในการเก็บรวบรวมชีวมวล ส่วนการศึกษาเทคโนโลยีการผลิต เพื่อใช้เป็นแนวทางในการตัดสินใจถึงการเลือกใช้เทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้าที่เหมาะสมกับพื้นที่ และส่วนสุดท้ายทำการประเมินความเป็นไปได้ทางการเงินตลอดอายุการใช้งานของโรงไฟฟ้า ในอำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการตัดสินใจในการลงทุน

1.2 สรุปสาระสำคัญจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง

ธเนศ อุทิศธรรม (2550) ศึกษาถึงพลังงานชีวมวลที่ได้จากสิ่งที่เหลือทิ้งจากการเกษตรและอุตสาหกรรม โดยแยกพิจารณาเป็นสิ่งที่เหลือทิ้งจากการเกษตร 9 ชนิด เช่น ปาล์ม อ้อย ข้าว ถั่วเหลือง ข้าวโพด เป็นต้น และน้ำเสียจากอุตสาหกรรม 11 ประเภท เช่น น้ำตาล แป้งมันสำปะหลัง อาหารทะเลกระป๋อง เป็นต้น จากผลการศึกษาพบว่าพลังงานชีวมวลที่เหลือทิ้งมีศักยภาพสูงถึง 17.10 เมกกะตันน้ำมันดิบต่อปี แบ่งเป็นพลังงานชีวมวลจากสิ่งที่เหลือทิ้งจากการเกษตรจำนวน 13.00 เมกกะตันน้ำมันดิบต่อปี และน้ำเสียจากอุตสาหกรรม 4.10 เมกกะตันน้ำมันดิบต่อปี

Tritib S. et al.(2010) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับศักยภาพของพลังงานชีวมวล (ฟางข้าว) ในประเทศไทยที่นำไปประยุกต์ใช้กับเทคโนโลยีต่างๆ เพื่อผลิตพลังงานความร้อนและกระแสไฟฟ้า

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โดยนำฟางข้าวไปทดแทนในส่วนของน้ำมันเตาในหม้อไอน้ำ และถ่านหิน พบว่าต้นทุนสำหรับการผลิตกระแสไฟฟ้าของฟางข้าวอยู่ที่ 0.38 – 0.61 บาท/เมกกะจูลไฟฟ้า (ที่ราคาฟางข้าวเท่ากับ 930 – 1500 บาทต่อตัน) โดยเปรียบเทียบกับต้นทุนของถ่านหินในการผลิตกระแสไฟฟ้าเท่ากับ 0.30 บาท/เมกกะจูลไฟฟ้า ส่วนชีวมวลอื่นๆ มีต้นทุนในการผลิตกระแสไฟฟ้าเท่ากับ 0.35 – 0.53 บาท/เมกกะจูลไฟฟ้า และทดแทนถ่านหินในการผลิตความร้อนพบว่า การใช้ฟางข้าวแทนถ่านหินสามารถช่วยประหยัดได้ 0.01 บาทต่อเมกกะจูลความร้อน

Jenjira et al.(2009) ได้ประเมินต้นทุนการผลิต และผลกระทบตลอดวัฏจักรชีวิตของการผลิตกระแสไฟฟ้าจากไม้โตเร็วด้วยเทคโนโลยีการผลิต 2 เทคโนโลยี ได้แก่ การผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยระบบแก๊สซิฟิเคชั่น และระบบกังหันไอน้ำ โดยใช้ไม้กระถินยักษ์เป็นเชื้อเพลิง ขนาดไม่เกิน 100kW ในชุมชนขนาดเล็ก ไม่เกิน 100 หลังคาเรือนในประเทศไทย ตลอดวัฏจักรชีวิตของการผลิตกระแสไฟฟ้าจากชีวมวล ประกอบด้วยขั้นตอนการผลิต 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนการเพาะปลูก ขั้นตอนการขนส่ง ขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบ และขั้นตอนการผลิตกระแสไฟฟ้า พบว่าผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมทางด้านภาวะโลกร้อนที่เกิดขึ้นตลอดวัฏจักรชีวิตของการผลิตกระแสไฟฟ้าจากไม้โตเร็วทั้งสองระบบนั้น ในขั้นตอนการผลิตกระแสไฟฟ้ามีมากที่สุด รองลงมาคือ ขั้นตอนการเพาะปลูก ขั้นตอนการขนส่ง และขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบตามลำดับ ส่วนการศึกษาด้านเศรษฐศาสตร์พบว่า การผลิตไฟฟ้าจากชีวมวลด้วยระบบแก๊สซิฟิเคชันมีต้นทุน 3.59 บาทต่อหน่วย ส่วนการผลิตไฟฟ้าด้วยกังหันก๊าซมีต้นทุนต่อหน่วยที่ 4.45 บาทต่อหน่วย

Margaret K. Mann et al. (1999) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการผลิตไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้า 2 ประเภท ได้แก่ โรงไฟฟ้าที่ใช้เชื้อเพลิงจากชีวมวล (Biomass) ด้วยเทคนิคแก๊สซิฟิเคชัน และการเผาไหม้เชื้อเพลิงจากถ่านหินโดยตรง จากการศึกษาพบว่าการผลิตกระแสไฟฟ้าจากชีวมวล จะช่วยลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) เนื่องจากขั้นตอนของการปลูกต้นไม้เพื่อใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าสามารถดูดซับก๊าซ CO_2 ได้ถึง 95% ส่วนที่เหลือ 5% ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมโดยการลงสู่ดิน ส่วนการผลิตกระแสไฟฟ้าโดยใช้ถ่านหินพบว่าไม่มีกระบวนการใดๆระหว่างกระบวนการผลิตกระแสไฟฟ้าที่สามารถดูดซับก๊าซ CO_2 ดังนั้นก๊าซ CO_2 ที่เกิดขึ้นจะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทั้งหมด โดยกระบวนการผลิตกระแสไฟฟ้าจาก Biomass Gasification ปล่อยก๊าซ CO_2 ในปริมาณ 46 gCO_2/kWh ในขณะที่กระบวนการผลิตกระแสไฟฟ้าจากถ่านหินจะปล่อยก๊าซ CO_2 ในปริมาณ 1,022 gCO_2/kWh ซึ่งมีความแตกต่างกันถึงประมาณ 22 เท่า

ศรายุทธ จำรูญสวัสดิ์ (2553) ได้ทำการคัดเลือกแหล่งที่ตั้งในการผลิตกระแสไฟฟ้าขนาดเล็กจากเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร โดยทำการคัดเลือกจุดแปรรูปพลังงานที่มีความเหมาะสมทางด้านเศรษฐศาสตร์ เพื่อลดต้นทุนค่าขนส่ง จากการทำแบบจำลองออกเป็น 3 ส่วนคือ ส่วน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การศึกษาระบบโลจิสติกส์ ส่วนการศึกษาเทคโนโลยีการผลิตก๊าซเชื้อเพลิงแบบสองขั้นตอน และส่วนสุดท้ายเป็นการประเมินความเป็นไปได้ทางการเงิน โดยใช้ข้อมูลจังหวัดเชียงรายในการทดสอบแบบจำลอง ทำให้ได้ทำเลที่ตั้ง 3 แห่ง โดยมีขนาด 1.6 MW, 5.2 MW และ2.6 MW มีระยะเวลาคืนทุน 5.7 ปี, 4.1 ปี และ4.9ปี ตามลำดับ

S.C. Bahttacharya และคณะ (2005) ได้ทำการศึกษาและประเมินเกี่ยวกับศักยภาพพลังงานทดแทนของแหล่งชีวมวลที่ไม่ได้จากการปลูกในประเทศแถบเอเชีย ได้แก่ จีน อินเดีย ฟิลิปปินส์ ศรีลังกาและไทย สำหรับปี ค.ศ. 2010 โดยได้ทำการประมาณการศักยภาพของกากของเสียปฐมภูมิ กากของเสียที่ได้ผ่านกระบวนการแล้ว มูลสัตว์ ขยะชุมชน และการปรับปรุงประสิทธิภาพของไม้เชื้อเพลิงและเชื้อเพลิงทดแทนต่างๆ จากการประมาณพบว่า ศักยภาพพลังงานทดแทนของแหล่งชีวมวลที่ไม่ได้จากการปลูกในประเทศแถบเอเชีย ได้แก่ จีน อินเดีย ฟิลิปปินส์ ศรีลังกาและไทย สำหรับปี ค.ศ. 2010 มีค่าเท่ากับ 8.90, 8.77, 0.97, 0.14 และ 0.82 ล้านล้านล้านจูล ตามลำดับ และคิดเป็น 17, 45, 34, 33 และ 14 เปอร์เซ็นต์ ของความต้องการพลังงานของแต่ละประเทศตามลำดับ

นิคม แหลมสัก (2550) ศึกษาถึงการใช้ประโยชน์ไม้โตเร็วเพื่อเป็นพลังงานทดแทนในการผลิตกระแสไฟฟ้าและแก๊สหุงต้ม เพื่อจัดทำฐานข้อมูลพื้นที่ปลูกไม้โตเร็วและ พื้นที่ที่มีศักยภาพในการที่จะส่งเสริมให้มีการปลูกไม้โตเร็วในภาคตะวันออกเฉียงเหนือประกอบด้วย 19 จังหวัด โดยใช้แผนที่ ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) เพื่อวางแผนการจัดการการใช้ประโยชน์ไม้โตเร็วเพื่อเป็นพลังงานทดแทนอย่างยั่งยืน โดยการศึกษาลักษณะการปลูกไม้ยูคาลิปตัสในพื้นที่จริง และกำหนดพื้นที่ในการศึกษาของยูคาลิปตัสในพื้นที่จริง ด้วยเครื่องกำหนดตำแหน่งด้วยดาวเทียม (Global Positioning System: GPS) โดยกำหนดรูปทรงสัณฐานของโลกทรงรี (Spheroid) และ พื้นหลักฐาน (Datum) ให้สอดคล้องกับข้อมูลสารสนเทศในแผนที่ภูมิประเทศ เพื่อนำมาใช้ในกระบวนการจำแนกประเภทข้อมูล (Image Classification) นำแผนที่แสดงพื้นที่ปลูกยูคาลิปตัสในภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่ได้จากการจำแนกประเภทข้อมูลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ ตรวจสอบภาคสนามมาแสดงได้ในรูปของ GIS เพื่อสรุปรวมเนื้อที่ยูคาลิปตัสที่ได้จากการวิเคราะห์ภาพถ่ายดาวเทียม จากการสำรวจภาคสนามและ การแปลภาพถ่ายดาวเทียม SPOT-4, SPOT-5 มีความละเอียด 10 เมตร และแผนที่การแปลที่ได้มีความถูกต้อง 64 เปอร์เซ็นต์ พบว่าพื้นที่ปลูกไม้โตเร็วในภูมิภาคนี้ส่วนใหญ่เป็นไม้ยูคาลิปตัส ซึ่งพื้นที่ปลูกกระจายทั่วทั้งภาค คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมด 6,767 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 4.23 ล้านไร่ คิดเป็นร้อยละ 4.03 ของพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือทั้งหมด

Carlo N. Hamelinck(2005) ได้ทำการศึกษาต้นทุนการจัดหาพลังงานชีวมวลระหว่างภูมิภาค โดยวิเคราะห์และ เปรียบเทียบระบบ ห่วงโซ่อุปทานของพลังงานชีวมวล (Bio energy

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Chains) นั้น อาศัยตัวแปรคือ ระยะทาง เวลา และปริมาณขนส่งเป็นตัวชี้วัด โดยแบ่งประเภทการดำเนินงานออกเป็นสี่องค์ประกอบคือ ผลิตภัณฑ์ชีวมวล (Biomass production) การปรับสภาพ (Pre-treatment) การขนส่ง (Transport) และการแปรรูปพลังงาน (Energy conversion) โดยมีตัวเลือกที่เป็นไปได้ และตัวแปรสำคัญ จากการศึกษานี้มีข้อสรุปที่น่าสนใจดังนี้ ในการขนส่งระยะสั้นต้นทุนโดยรวมจะขึ้นอยู่กับ ราคาของผลิตผลของชีวมวล และราคาขนส่ง โดยรถบรรทุกคันแรกในห่วงโซ่อุปทานจะขนส่งจากแหล่งชีวมวลถึงจุดรวมสินค้า และเป็นการขนส่งสินค้าแบบทางเดียว จึงต้องมีการควบคุมโดยลดช่องว่างของการขนส่งหรือ ปรับปรุงระยะทางการขนส่งให้เหมาะสม และเมื่อทำการเปรียบเทียบการวิเคราะห์ห่วงโซ่อุปทาน ความหนาแน่นในการขนส่งมีความสำคัญมากต่อการขนส่งที่มีขนาดใหญ่ และระยะการขนส่งไกลๆ และต้องหลีกเลี่ยงการสูญหายของวัตถุดิบระหว่างขนส่ง การเพิ่มผลผลิตชีวมวลทำได้โดยการเพิ่มขนาดของระบบ เนื่องจากการขนส่งโดยรถบรรทุกในระยะแรก มีราคาแพง การสร้างพื้นที่เพาะปลูกไว้ใกล้ๆจุดรวมสินค้า เป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่ช่วยให้สามารถลดขั้นตอนการขนส่งได้ และเนื่องจากพื้นที่เพราะปลูกมีจำกัด ทำให้ผลลัพธ์ของการลดต้นทุนเกิดขึ้นเพียงเล็กน้อย ต้นทุนการผลิตชีวมวล โดยค่าใช้จ่ายในการขนส่งคิดเป็นประมาณ 25 ถึง 40 เปอร์เซ็นต์ ของค่าใช้จ่ายในการผลิตพลังงานชีวมวลทั้งหมด

Caputo et al. (2005) ศึกษาผลต่างสำหรับการนำชีวมวลไปผลิตไฟฟ้าโดยใช้กระบวนการเผาไหม้โดยตรง และ แก๊สซิฟิเคชัน ช่วงกำลังการผลิตไฟฟ้า 5 ถึง 50 MW ได้พิจารณาค่าการลงทุนรวมของการขายพลังงาน และค่าการดำเนินงาน รวมถึงรายละเอียดในการหาค่าใช้จ่ายด้านโลจิสติกส์ และได้มีการวิเคราะห์ผลกระทบของโลจิสติกส์ต่อกำไรของโรงไฟฟ้าชีวมวล ซึ่งมีประเด็นหลักคือ ราคาของยานพาหนะในการขนส่งแต่ละชนิด ความสามารถในการบรรจุของยานพาหนะ ราคาของชีวมวล และรูปแบบการกระจายตัวของแหล่งชีวมวล

Perpina et al. (2009) ได้เสนอวิธีการเกี่ยวกับโลจิสติกส์และ กลยุทธ์ในการขนส่งมาใช้หาที่ตั้งของโรงงานผลิตพลังงานจากชีวมวล โดยการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการจัดหาข้อมูลระยะกระจายตัวของชีวมวลเหลือทิ้ง ซึ่งพิจารณาแบบโครงตาข่ายขนาด 1 km^2 โดยพื้นที่ที่มีความเป็นไปได้นั้น จะขึ้นอยู่กับ เทคโนโลยี เศรษฐศาสตร์ สิ่งแวดล้อม และข้อบังคับทางสังคมในการระบุพื้นที่ดีที่สุดนั้นจำเป็นต้อง หาเวลา ระยะทาง และค่าใช้จ่ายในการขนส่งชีวมวลตามเส้นทางถนน

D. Alfonso et al. (2005) ทำการศึกษาถึงวิธีการประเมิน การกระจายของชีวมวล การจัดการ และการใช้ในขั้นสุดท้าย ของชีวมวลอย่างมีประสิธภาพ โดยการใช้หลักการของโลจิสติกส์เป็นหลักควบคู่ไปกับการพิจารณาคุณสมบัติอื่นๆ จะแบ่งออกเป็น 6 กระบวนการการวิเคราะห์หลัก ได้แก่ การวิเคราะห์ถึงทรัพยากรชีวมวล (Biomass resources module) การวิเคราะห์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ถึงความต้องการ (Demand module) การวิเคราะห์ด้วยหลักโลจิสติกส์ (Logistic module) การวิเคราะห์ถึงเทคโนโลยี(Technology characterization module) การวิเคราะห์ถึงผลกระทบกับสิ่งแวดล้อม(Environmental/CO_2 saving module) และ การวิเคราะห์หาจุดที่ดีที่สุด (Computing and optimization module) จากวิธีการต่างๆสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการทรัพยากรชีวมวล ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นในขั้นตอนการขนส่ง และลดระยะเวลาคืนทุนได้ถึง 25 ถึง 30 เปอร์เซ็นต์

Elin Eriksson (1996) ได้ศึกษาปริมาณพลังงานที่ใช้และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นตลอดวัฏจักรชีวิตของการขนส่ง ทางถนน ในประเทศสวีเดนเริ่มตั้งแต่การผลิต ใช้งาน ดูแลรักษา การกำจัดเศษซากรถที่ใช้ในการขนส่ง รวมถึงการผลิตเชื้อเพลิงจนถึงการเผาไหม้เชื้อเพลิงต่อการขนส่งในระยะทาง 1 km โดยอาศัยโปรแกรม KRABAT ของ Chalmers Industriteknik, Goteborg, Sweden โดยทำการศึกษาทั้งในส่วนของรถยนต์ส่วนบุคคล และรถบรรทุก ซึ่งมลพิษที่ทำการศึกษาได้แก่ CO_2, NO_x, HC, CO, PM และ SO_x ผลจากการศึกษาพบว่าในกรณีของรถยนต์ นอกเหนือจาก CO_2 แล้วมลพิษที่น่าเป็นห่วงและพบมากคือ HC และ CO ซึ่งส่วนใหญ่มลพิษที่เกิดขึ้นทั้งหมดจะเกิดจากขั้นตอนของการใช้งานรถซึ่งมีการเผาไหม้เชื้อเพลิงในปริมาณที่สูง ส่วนขั้นตอนอื่นเช่นการผลิตรถยนต์หรือการผลิตน้ำมันเชื้อเพลิงก่อให้เกิดมลพิษเพียง 10% ของมลพิษทั้งหมด แต่สำหรับกรณีของรถบรรทุก มลพิษของขั้นตอนอื่น ๆ เมื่อเทียบกับมลพิษที่เกิดจากขั้นตอนการใช้งานมีสัดส่วนที่น้อยมากทั้งนี้เนื่องจากรถบรรทุกส่วนใหญ่มีสัดส่วนการใช้งานที่สูง เมื่อเทียบกับรถยนต์ สำหรับประเภทของมลพิษที่เกิดจากการใช้รถบรรทุกนอกเหนือจาก CO_2 แล้วยังมีการปล่อยมลพิษจำพวก ฝุ่นละออง และ NO_xในปริมาณที่ค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับการใช้รถยนต์

จากผลการศึกษาพบว่ามีความเป็นไปได้สูงที่สามารถนำเศษวัสดุเหลือใช้จากการเกษตรเพื่อผลิตพลังงานไฟฟ้าเพื่อใช้ในชุมชน โดยปัจจัยที่มีผลต่อความเป็นไปได้ในการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากเศษวัสดุเหลือใช้จากการเกษตรนั่นคือการเก็บรวบรวมชีวมวลที่กระจัดกระจายอยู่ในพื้นที่ทำให้ยากต่อการประเมินและทำให้ต้นทุนในการเก็บรวบรวมสูง จึงเลือกใช้แบบจำลอง 3 ส่วน เป็นแนวทางในศึกษาผลของโลจิสติกส์ชีวมวล โดยใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์และโปรแกรม ArcGIS ในการช่วยวิเคราะห์เส้นทางและลำดับการเก็บรวบรวมชีวมวลในพื้นที่ รวมถึงการประเมินขนาดของโรงไฟฟ้า ในด้านของเทคโนโลยีการผลิตได้เลือกศึกษาเทคโนโลยีโรงจักรไอน้ำตามวัฏจักรแรงคิน และเทคโนโลยีแก๊สซิฟิเคชันขนาดเล็ก เพื่อใช้กับชุมชนที่มีความต้องการพลังงานไฟฟ้าไม่มาก ด้านผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจะคำนึงถึงก๊าซเรือนกระจกในกิจกรรมต่างๆ โดยจะแสดงแนวทางการศึกษาที่ได้จากการสรุปสาระสำคัญจากเอกสารที่เกี่ยวข้องในตารางที่ 1.1

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 1.1 สรุปสาระสำคัญจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องได้นำแนวคิดมาประยุกต์ใช้กับงานวิจัยในขั้นตอนต่างๆ โดยสามารถสรุปได้ดังนี้

1. การประยุกต์ใช้เกี่ยวกับการศึกษาและวิเคราะห์จุดที่ตั้งโรงไฟฟ้าและระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

ผู้วิจัย	สาระสำคัญ	แนวทางในการศึกษา
นิคม แหลมสัก (2550)	ประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อประเมินหาพื้นที่ในการปลูกยูคาลิปตัสในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	- เทคนิคระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ - หลักการประเมินพื้นที่การปลูกด้านการเกษตร เพื่อวิเคราะห์ ระบบโลจิสติกส์
Perpina et al. (2009)	พัฒนาวิธีการเกี่ยวกับโลจิสติกส์ควบคู่กับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และกลยุทธ์ในการขนส่งชีวมวล	- การประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และปัจจัยที่ส่งผลถึงความเป็นไปได้ในการตั้งโรงไฟฟ้าชีวมวล
D. Alfonso et al. (2005)	วิธีการประเมิน การกระจายของชีวมวล การจัดการ และการใช้ในขั้นสุดท้าย ของชีวมวลอย่างมีประสิทธิภาพ โดยการใช้หลักการของโลจิสติกส์เป็นหลักควบคู่ไปกับการพิจารณาคุณสมบัติอื่นๆ	- วิธีการประเมินและวิเคราะห์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการทรัพยากรชีวมวล และลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
ศรายุทธ จำรูญสวัสดิ์ (2553)	การคัดเลือกแหล่งที่ตั้งในการผลิตกระแสไฟฟ้าจากเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร โดยการทำแบบจำลอง 3 ส่วน คือ 1)ระบบโลจิสติกส์ 2)เทคโนโลยีการผลิตก๊าซเชื้อเพลิง และ3)การประเมินความเป็นไปได้ทางการเงิน	- วิธีการและหลักการวิเคราะห์ระบบโลจิสติกส์เพื่อวิเคราะห์คัดเลือกทำเลที่ตั้งโรงไฟฟ้าชีวมวล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 1.1 สรุปสาระสำคัญจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (ต่อ)

2. การประยุกต์ใช้เกี่ยวกับการประเมินศักยภาพพลังงานจากเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร

ผู้วิจัย	สาระสำคัญ	แนวทางในการประยุกต์
ธเนศ อุทิศธรรม (2550)	การศึกษาศักยภาพของพลังงานที่ได้จากสิ่งเหลือทิ้งทางการเกษตร และอุตสาหกรรม	- วิธีการประเมินศักยภาพพลังงานจากสิ่งเหลือทิ้งทางการเกษตร (ชีวมวล) และสิ่งเหลือทิ้งทางอุตสาหกรรม
S.C.Bahttacharya (2005)	ประเมินเกี่ยวกับศักยภาพพลังงานทดแทนของแหล่งชีวมวลที่ไม่ได้จากการปลูกในประเทศแถบเอเชีย	- วิธีการประเมินศักยภาพพลังงานจากเศษวัสดุทางการเกษตร (ชีวมวล)

3. การประยุกต์ใช้เกี่ยวกับการประเมินผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อม

ผู้วิจัย	สาระสำคัญ	แนวทางในการประยุกต์
Jenjira et al(2009)	ประเมินต้นทุนการผลิต และผลกระทบตลอดวัฏจักรชีวิตของการผลิตกระแสไฟฟ้าจากไม้โตเร็วด้วยเทคโนโลยีการผลิต 2 เทคโนโลยี	- วิธีการประเมินผลกระทบตลอดวัฏจักรชีวิตของการผลิตกระแสไฟฟ้า
Margaret K. Mann et al. (1999)	เปรียบเทียบการผลิตไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้า 2 ประเภท ได้แก่ โรงไฟฟ้าที่ใช้เชื้อเพลิงจากชีวมวล(Biomass) ด้วยเทคนิคแก๊สซิฟิเคชัน และการเผาไหม้เชื้อเพลิงจากถ่านหินโดยตรง	- วิธีการประเมินและเปรียบเทียบผลการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงชีวมวลและฟอสซิล
Elin Eriksson (1996)	ปริมาณพลังงานที่ใช้และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นตลอดวัฏจักรชีวิตของการขนส่งทางถนน ในประเทศสวีเดน	- ผลต่างของมลพิษที่เกิดขึ้นของรถยนต์ส่วนบุคคล และรถบรรทุก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 1.1 สรุปสาระสำคัญจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (ต่อ)

4. การประยุกต์ใช้เกี่ยวกับการวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์

ผู้วิจัย	สาระสำคัญ	แนวทางในการประยุกต์
Tritib S. et al.(2010)	ศักยภาพของพลังงานชีวมวล (ฟางข้าว) ในประเทศไทยที่ใช้กับเทคโนโลยีต่างๆ เพื่อผลิตพลังงานความร้อนและกระแสไฟฟ้า	- การวิเคราะห์ความไวของราคาฟางข้าว - วิธีการเปรียบเทียบทางเศรษฐศาสตร์โดยใช้ต้นทุนในการผลิต
Carlo N. Hamelinck (2005)	ต้นทุนการจัดหาพลังงานชีวมวลระหว่างภูมิภาค โดยวิเคราะห์และเปรียบเทียบระบบ ห่วงโซ่อุปทานของพลังงานชีวมวล	- ตัวแปรและปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อต้นทุนในการจัดหาพลังงานชีวมวล
Caputo et al. (2005)	ผลต่างสำหรับการนำชีวมวลไปผลิตไฟฟ้าโดยใช้กระบวนการเผาไหม้โดยตรง และ แก๊สซิฟิเคชัน ช่วงกำลังการผลิตไฟฟ้า 5 ถึง 50 MW	- การพิจารณาถึงต้นทุนในด้านต่างๆ เพื่อวิเคราะห์ถึงต้นทุนในการนำชีวมวลไปผลิตกระแสไฟฟ้า

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.3.1 เพื่อคัดเลือกจุดที่ตั้งโรงไฟฟ้าระดับชุมชนที่มีความเหมาะสม ขนาด เทคโนโลยี การลงทุน และศึกษาผลของโลจิสติกส์ชีวมวล

1.3.2 เพื่อศึกษาถึงปัจจัยในด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นของโรงไฟฟ้าระดับชุมชน

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ได้ทราบถึงความเป็นไปได้ในการบริหารจัดการ ชีวมวลเหลือใช้ในชุมชน และการปลูกไม้โตเร็วเพื่อการผลิตไฟฟ้าในชุมชน

1.4.2 ได้ทราบถึงแนวทางการรวบรวมชีวมวลในพื้นที่เพื่อผลิตไฟฟ้าระดับชุมชนตลอดจนปัจจัยที่เกี่ยวข้อง

1.4.3 ได้ทราบถึงแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมของระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าระดับชุมชน

1.4.4 ส่งเสริมการนำพลังงานทดแทนในรูปแบบของเชื้อเพลิงชีวมวลมาใช้ให้เกิดประโยชน์ ซึ่งเป็นนโยบายเร่งด่วนประการหนึ่งของรัฐบาล เพื่อแก้ปัญหาวิกฤตการณ์ด้านพลังงานที่กำลังเกิดขึ้นในปัจจุบัน

1.5 ขอบเขตของโครงการวิจัย

1.5.1 ดำเนินการศึกษาถึงจุดที่ตั้งโรงไฟฟ้าระดับชุมชนขนาดไม่เกิน 1 MW ที่มีความเหมาะสมทางด้านเศรษฐศาสตร์ เพื่อการผลิตไฟฟ้าจากชีวมวลในพื้นที่อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่

1.5.2 ประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์โดยโปรแกรม ArcGIS Desktop 9.3.1 เพื่อการประเมินศักยภาพพลังงานจากเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร การหาพิกัดตำแหน่งที่เหมาะสมทางด้านโลจิสติกส์

1.5.3 เทคโนโลยีที่จะพิจารณาในการผลิตพลังงานชีวมวล คือ การเผาไหม้โดยตรงตามวัฏจักรแรงคิน และการทำแก๊สซิฟิเคชัน

1.5.4 ประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม ในการผลิตไฟฟ้าระดับชุมชน คือ การเกิดสภาวะโลกร้อน (Global- Warming) โดยอาศัยการประเมินตามระเบียบวิธีของ IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved