

## บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาเครื่องมือสนับสนุนการบริหารเชิงกลยุทธ์สำหรับชีวมวลจากอุตสาหกรรมยางพาราและปาล์มน้ำมันโดยเฉพาะการส่งเสริมให้เกิดการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากชีวมวลจากอุตสาหกรรมทั้งสอง โดยเริ่มศึกษาระบบยางพาราและปาล์มน้ำมัน ระบุความสัมพันธ์ของอุปสงค์ อุปทานและกลไกราคาของผลผลิตหลัก ตั้งแต่ที่สวนจนถึงอุตสาหกรรมปลายน้ำ โดยชีวมวลยางพาราจะเกิดขึ้นภายหลังจากการโค่นสวนยาง ได้แก่ กิ่งยาง ปีกไม้ยาง และรากหรือตอไม้ยาง สำหรับชีวมวลปาล์มน้ำมันจะเกิดขึ้นในช่วงอายุที่ต้นปาล์มให้ผลผลิตปาล์มทะลาย ได้แก่ ทะลายปาล์มเปล่าและน้ำเสีย การนำชีวมวลไปผลิตพลังงานไฟฟ้านั้น ชีวมวลที่เป็นของแข็ง จะถูกนำไปเผาตรง (Direct Combustion) ส่วนน้ำเสียนั้นจะผ่านกระบวนการบำบัดน้ำเสียและได้ผลผลิตเป็นก๊าซชีวภาพเพื่อนำไปผลิตไฟฟ้า

จากการศึกษานโยบายส่งเสริมให้เกิดการใช้พลังงานจากชีวมวลพบว่านโยบายที่ได้ผลดีสำหรับประเทศกำลังพัฒนาคือนโยบายการให้ส่วนเพิ่มราคาซื้อขายไฟฟ้า ดังนั้นในงานวิจัยนี้จะทดสอบการเปลี่ยนนโยบายการให้ส่วนเพิ่มราคาซื้อขายไฟฟ้า ในงานวิจัยนี้จะใช้ระยะเวลาคืนทุนของโครงการเป็นดัชนีชี้วัดในการตัดสินใจลงทุนในโครงการโรงไฟฟ้าชีวมวลเป็นหลัก ซึ่งผู้ประกอบการจะตัดสินใจตั้งโรงไฟฟ้าชีวมวลหากระยะเวลาคืนทุนโครงการเร็วกว่า 5 ปี โดยมีข้อสมมุติว่าหากไม่ติดปัญหาปัจจัยทางกายภาพอื่นๆแล้ว การผลิตพลังงานไฟฟ้าจากชีวมวลทั้งสองจะมีการตอบสนองต่อนโยบายต่างๆอย่างไร

แบบจำลองพลวัตที่สร้างขึ้นสำหรับชีวมวลยางจะแยกตามจังหวัด เพราะมีต้นทุนการดำเนินงานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่แบบจำลองพลวัตของชีวมวลปาล์มจะพิจารณารวมของทุกจังหวัด แต่จะแบ่งเป็นพลังงานไฟฟ้าที่เกิดจากชีวมวลทะลายปาล์มเปล่า และปริมาณไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพของโรงงานน้ำมันปาล์ม

จากผลการทดลองพบว่าโรงไฟฟ้าชีวมวลยางมีโอกาสที่จะเกิดขึ้นได้หากไม่มีปัญหาความไม่สงบในจังหวัดยะลาและนราธิวาสและยังได้รับค่าส่วนเพิ่มราคาซื้อขายไฟฟ้าพิเศษ และหากมีเทคโนโลยีที่ช่วยลดต้นทุนการดำเนินงานผลิตไฟฟ้าจากรากยางให้ถูกลงกว่า 30% ของต้นทุนปัจจุบัน

จากผลการวิจัยพบว่าระยะเวลาคืนทุนของโครงการโรงไฟฟ้าก๊าซชีวภาพของโรงงานน้ำมันปาล์มนั้นค่อนข้างดึงดูดให้ผู้ประกอบการตัดสินใจลงทุนถึงแม้จะไม่ได้รับค่าส่วนเพิ่มราคาซื้อขายไฟฟ้า แต่การได้รับค่าส่วนเพิ่มราคาซื้อขายไฟฟ้าจะช่วยให้การตัดสินใจตั้งโรงไฟฟ้าก๊าซชีวภาพทำได้รวดเร็วขึ้น

แนวทางของงานวิจัยนี้ช่วยให้เข้าใจการเปลี่ยนแปลงการนำชีวมวลไปใช้ผลิตพลังงานอย่างเป็นระบบ ใช้ทดสอบนโยบายและผลกระทบที่เกิดขึ้นจากนโยบาย สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับชีวมวลอื่นได้โดยการปรับแบบจำลองให้เหมาะสมกับลักษณะการเปลี่ยนแปลงของชีวมวลชนิดนั้น ๆต่อไป

## Abstract

The objective in this research is to develop a tool for making strategic decisions for biomass from natural rubber and palm oil industries especially as electricity from these biomasses. Phase one begins with the study of demand, supply, and price relations for both natural rubber and palm oil from upstream to downstream industries. In phase two, similar relation is studied for rubber and palm biomasses. The rubber biomasses are branches, barks, and roots while the palm biomasses are empty fruit brunch (EFB) and wastewater. All biomasses in solid form will be directly combusted and the one in liquid form will go through wastewater treatment which will eventually generate biogas for electricity generation. Phase three involves causal loop relationship identification and system dynamics modeling for the rubber and palm biomasses to power plants.

We test different feed-in tariff policies to observe the behaviors from industries since this is the most popular and successful policy to promote renewable energy in developing countries. We adopt the investment criteria to establish a power plant if its payback period is shorter than 5 years, assuming all physical parameters are viable.

The system dynamics model for rubber biomass will model each province separately due to the nature of subsidization and the availability of biomass. The electricity generated from palm biomass is modeled as for the whole country from two sources; one from EFB and one from wastewater. The result indicates the potential of rubber biomass power plants; if the problem in southern border provinces is reconciled and the extra feed-in tariff remains, or the operating cost to generate electricity from rubber root decreases at least 30%. An interesting result from the palm biomass model is that the payback period for biogas power plants is quite attractive (around 5.9 years) even without the feed-in tariff policy since many investors also apply for the CDM program.

The approaches in this research can be applied to other biomasses easily if the demand, supply , and price relations are realized and if supporting data in the model has been collected and available.