การศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนปรับปรุงระบบบำบัดน้ำเสียเพื่อนำก๊าซชีวภาพมาใช้ในกระบวนการผลิตของโรงงานผลิตยางแท่งมาตรฐาน 20 ในสังกัดการยางแห่งประเทศไทย ในอำเภอวังสามหมอ จังหวัดอุดรธานี

(A Feasibility Study of Investment on Wastewater Treatment System to Produce Biogas for production line of Standard Rubber 20 Factories under the Rubber Authority of Thailand in Amphoe Wang Sam Mo, Changwat Udon Thani)

ธนลักษมณ์ ศิรินภาทรัพย์[1] ฆนัทนันท์ ทวีวัฒน์[2] พิษณุวัฒน์ ทวีวัฒน์[3] และ นรารัก บุญญานาม[4]

บทคัดย่อ

การศึกษามีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สำรวจกระบวนการผลิตและระบบบำบัดน้ำเสียของโรงงานผลิตยางแท่งมาตรฐาน 20 ในสังกัดการยางแห่งประเทศไทย ในอำเภอวังสามหมอ จังหวัดอุดรธานี 2) ศึกษารูปแบบและทางเลือกด้านเทคนิคในการปรับปรุงระบบบำบัดน้ำเสียเพื่อนำก๊าซชีวภาพมาใช้ในกระบวนการผลิต 3) วิเคราะห์ความเป็นไปได้ด้านการเงิน และ 4) ทดสอบความสามารถในการรับความเปลี่ยนแปลงในการลงทุนปรับปรุงระบบบำบัดน้ำเสีย การศึกษาใช้ข้อมูลปฐมภูมิที่ได้จากการสังเกตแบบมีส่วนร่วมและจากการสัมภาษณ์เชิงลึก ส่วนข้อมูลทุติยภูมิได้จากการรวบรวมเอกสารวิชาการที่เกี่ยวข้องจากแหล่งต่างๆ รวมทั้งทางอินเตอร์เน็ต ข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์เชิงพรรณนาและเชิงปริมาณ เครื่องมือทางการเงินที่ใช้ได้แก่ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ, ดัชนีความสามารถในการทำกำไร, อัตราผลตอบแทนภายใน, อัตราผลตอบแทนภายในที่มีการปรับค่าแล้ว และการทดสอบค่าความแปรเปลี่ยน ผลการศึกษาพบว่า 3 ขั้นตอนแรกของกระบวนการผลิตทั้งหมด 8 ขั้นตอนมีน้ำเสียเกิดขึ้น 150 ลูกบาศก์เมตรต่อการผลิตยาง 80 ตันต่อวัน น้ำเสียจำนวนนี้ถูกนำมาบำบัดด้วยบ่อเติมอากาศ 7 บ่อ เป็นการเพิ่มอ๊อกซิเจนให้น้ำเพื่อลดความสกปรก ทางเลือกใหม่เป็นบ่อหมักย่อยประยุกต์ให้น้ำเสียไหลตามแนวนอนปิดคลุมด้วยพลาสติกความหนาแน่นสูง เพื่อเก็บก๊าซชีวภาพที่ได้ 1,271 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ซึ่งเทียบเท่าก๊าซหุงต้ม 584 กิโลกรัมต่อวัน โดยใช้ 7 บ่อเดิมที่มีอยู่มาแปลงสภาพ ผลการศึกษาด้านการเงินที่อายุโครงการ 11 ปี และต้นทุนเงินทุนร้อยละ 5 ต่อปี พบว่ามูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 76,055 บาท อัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 5.06 อัตราผลตอบแทนภายในที่มีการปรับค่าแล้วเท่ากับร้อยละ 5.03 และ ดัชนีกำไรเท่ากับ 1.00 แสดงว่าโครงการมีความคุ้มค่าในการลงทุน ผลการทดสอบค่าความแปรเปลี่ยน บ่งชี้ว่าโครงการมีความเสี่ยงสูงต้องได้รับการดูแลอย่างใกล้ชิด เนื่องจากโครงการแทบไม่สามารถรับความเปลี่ยนแปลงในทางลบได้เลย

คำสำคัญ: การศึกษาความเป็นไปได้ บำบัดน้ำเสีย ก๊าซชีวภาพ

ABSTRACT

This study aims to: 1) explore the production process and waste water treatment system of standard rubber 20 (STR 20) factories under the Rubber Authority of Thailand in Wang Sam Mo, Changwat Udon Thani 2) study the technical aspects of new alternatives in treating waste water and generating biogas supply 3) perform financial feasibility and 4) test the ability and flexibility in retaining

[1] นิสิตปริญญาโทสาขาเศรษฐศาสตร์ธุรกิจ คณะเศรษฐศาสตร์ศรีราชา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ อีเมล์ Thanalak.siri@gmail.com

[2] อาจารย์ประจำภาควิชาเศรษฐศาสตร์ประยุกต์ คณะเศรษฐศาสตร์ศรีราชา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ อีเมล์ ka_nund@hotmail.com

[3] อาจารย์ประจำภาควิชาเศรษฐศาสตร์ คณะเศรษฐศาสตร์ศรีราชา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

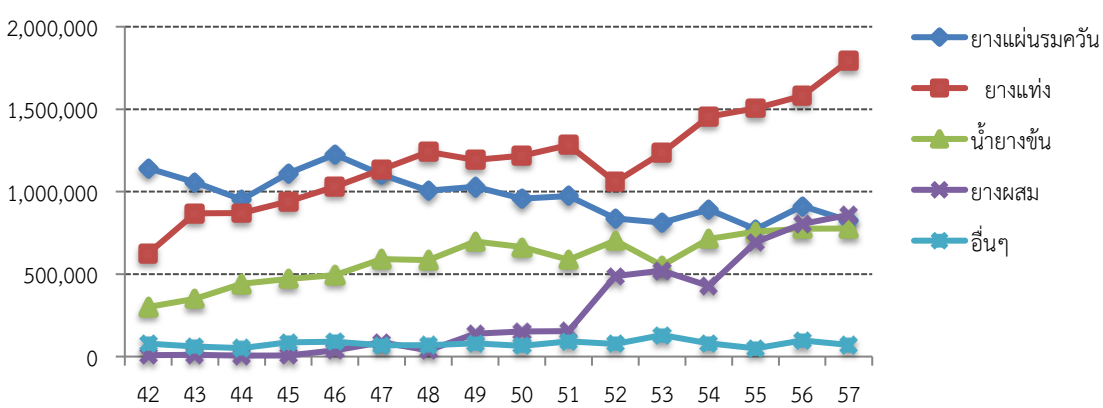
[4] อาจารย์ประจำภาควิชาเศรษฐศาสตร์ประยุกต์ คณะเศรษฐศาสตร์ศรีราชา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ อีเมล์ noaratc@hotmail.com

against the change in investment. The study uses both primary and secondary data, obtained through an in-depth interview, participant observations, as well as concerned academic papers of various sources, namely online sources. Both types of data were used in descriptive and quantitative analysis. The financial tools used were net present value (NPV) internal rate of return (IRR) modified internal rate of return (MIRR) profitability index (PI) and switching value test (SVT). The study result revealed that the first 3 out of 8 steps of production process created 150 cubic meters of waste water per STR 20 production of 80 ton per day. This amount of waste water was treated by 7 aerated lagoons to increase oxygen according to biochemical oxygen demand. The new alternative was modified covered lagoon (MCL) digester based on horizontal flow and covered with the high density polyethylene plastic or polyvinyl chloride plastic. The MCL generated 1,271 cubic meters of biogas equivalent to 584 kilogram of liquefied petroleum gas by utilizing the same old 7 aerated lagoons. The financial result based on the project life of 11 years with capital cost of 5 percent shows that NPV was 76,055 baht, IRR was 5.06 percent, MIRR was 5.03 percent and, PI was 1.00. Thus the project was feasible. SVT result indicated that the project was risky; therefore had to be closely supervised, as the project was barely retainable to negative change.

Keywords: A Feasibility Study, Wastewater Treatment, Biogas

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ยางพาราเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย โดยที่ประเทศไทยเป็นผู้ส่งออกยางพาราอันดับหนึ่งของโลก เนื่องจากประเทศไทยอยู่ในเขตร้อน และมีความอุดมสมบูรณ์ของดินเหมาะสมต่อการปลูกยาง โดยจากสถิติผลผลิตยางธรรมชาติแยกตามประเภทต่างๆ พบว่ายางแท่ง ยางผสม และน้ำยางข้น มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยยางแท่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับความนิยมมากที่สุด เนื่องจากประเทศคู่ค้ามีแนวโน้มเปลี่ยนมาใช้ยางแท่งทดแทนยางแผ่นรมควันเป็นจำนวนมากเพราะยางแท่งมีการกำหนดเกณฑ์มาตรฐานในการตรวจสอบคุณภาพ ต่างจากยางแผ่นรมควันที่ใช้ดุลยพินิจของเจ้าหน้าที่ในการวัดคุณภาพ และยางแท่งสามารถนำไปแปรรูปได้ง่าย สะดวกต่อการขนส่งเคลื่อนย้ายโดยเครื่องจักร ไม่ต้องเพิ่มความระมัดระวังมิให้เกิดการฉีกขาด อีกทั้งราคาโดยเฉลี่ยถูกกว่าราคายางแผ่นรมควันที่มีราคาสูง จากสถิติผลผลิตยางธรรมชาติของประเทศไทยแยกตามประเภทระหว่างปี 2542 – 2557 พบว่าข้อมูลในการผลิตยางประเภทต่างๆ มีปริมาณลดลง แตกต่างจากยางแท่งซึ่งมีผลผลิตเพิ่มมากเรื่อยๆ และในปี 2557 มีปริมาณการผลิตยางแท่งถึง 1.793 ล้านตัน คิดเป็น 2 เท่าของปริมาณการผลิตยางแผ่นรมควัน ยางแผ่นผสม และน้ำยางข้น ซึ่งมีผลผลิตไม่ถึง 0.9 ล้านตันทั้ง 3 ประเภท ดังแสดงในภาพที่ 1 (สถาบันวิจัยยาง, 2558)



ภาพที่ 1 ผลผลิตยางธรรมชาติแยกตามประเภทของประเทศไทยปี ระหว่างปี 2542 - 2557
ที่มา: สถาบันวิจัยยาง 2558

ตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ การผลิตยางแท่งแบบที่ยอมรับโดยทั่วไปแบ่งการผลิตออกเป็น 8 ชั้น ได้แก่ ยางมาตรฐาน XL, ยางมาตรฐาน 5L,ยางมาตรฐาน 5, ยางมาตรฐาน 5CV, ยางมาตรฐาน 10, ยางมาตรฐาน 10CV, ยางมาตรฐาน 20 และ ยางมาตรฐาน 20CV แต่ละชั้นมีคุณสมบัติที่แตกต่างกันออกไป แต่ตลาดมีความต้องการยางมาตรฐาน 20 เป็นจำนวนมาก เนื่องจากคุณภาพที่ได้มีมาตรฐาน และการผลิตมีต้นทุนต่ำกว่ายางแผ่น และยางแท่งชนิดอื่นๆ ในปี 2557 พบว่ายางแท่งมาตรฐาน 20 มีการส่งออกเป็นจำนวนมากที่สุด เพราะสามารถสร้างผลิตภัณฑ์ได้หลากหลาย เช่น ยางรถยนต์ ยางกันกระแทกท่าเรือ สายพานต่างๆ รวมถึงยางที่ใช้ในงานวิศวกรรม ปัจจุบันความต้องการส่วนใหญ่มาจากอุตสาหกรรมการผลิตยางรถยนต์ และรถจักรยานยนต์ ซึ่งจะเห็นได้จากปริมาณการส่งออกยางแท่งมาตรฐาน XL จำนวน 314 ตัน ยางมาตรฐาน 5L จำนวน 4,237 ตัน ยางมาตรฐาน 5 จำนวน 292 ตัน ยางมาตรฐาน 10 จำนวน 81,697 ตัน ยางมาตรฐาน 20จำนวน 1,402,696 ตัน ยางมาตรฐาน CV จำนวน 25,767 ตัน ยางไม่ระบุชั้นจำนวน 59,602 ตัน รวมปริมาณการส่งออกยางแท่งทั้งสิ้นจำนวน 1,574,605 ตัน ดังแสดงในตารางที่ 1 (การยางแห่งประเทศไทย, 2557)

ตารางที่ 1 ปริมาณการส่งออกยางแท่งแยกตามชั้น ระหว่างปี 2552 - 2557

หน่วย : เมตริกตัน

ปี	ยางมาตรฐาน XL	ยางมาตรฐาน 5L	ยางมาตรฐาน 5	ยางมาตรฐาน 10	ยางมาตรฐาน 20	ยางมาตรฐาน CV	ยางไม่ระบุชั้น	รวม
2552	650	10,546	-	54,472	735,085	114,624	35,197	950,574
2553	396	8,270	20	79,535	827,696	152,251	38,248	1,106,416
2554	328	7,392	-	92,128	1,137,468	17,829	45,669	1,300,815
2555	228	5,625	59	79,641	1,159,971	12,776	60,117	1,318,417
2556	164	5,253	222	71,735	1,255,000	15,512	44,376	1,392,262
2557	314	4,237	292	81,697	1,402,696	25,767	59,602	1,574,605

ที่มา: การยางแห่งประเทศไทย (2557)

อย่างไรก็ตามการผลิตยางของเกษตรกรในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งนิยมผลิตยางก้อนถ้วยมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น แต่การลงทุนตั้งโรงงานผลิตยางแท่งมาตรฐาน 20 ต้องใช้เงินลงทุนเป็นจำนวนมาก ดังนั้นคณะรัฐมนตรีได้มีมติเห็นชอบเมื่อวันที่ 9 กุมภาพันธ์ 2553 ให้องค์การสวนยาง (อ.ส.ย.) ในขณะนั้น ดำเนินโครงการพัฒนาตลาดและแปรรูปยาง เพื่อเพิ่มมูลค่าตามนโยบายของรัฐบาลโดยก่อสร้างโรงงานยางแท่งมาตรฐาน 20 พร้อมติดตั้งเครื่องจักรอุปกรณ์ขนาดกำลังผลิต 20,000 ตันต่อปีใน 3 แห่ง เพื่อช่วยเหลือเกษตรกรชาวสวนยางพาราในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือให้มีแหล่งจำหน่ายผลผลิตเพิ่มมากขึ้น เพื่อป้องกันการกดราคาของพ่อค้าและโรงงานเอกชนซึ่งผลิตยางแท่งมาตรฐาน 20 ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ปัจจุบันโรงงานผลิตยางแท่งมาตรฐาน 20 ทั้ง 3 แห่งอยู่ในความดูแลของการยางแห่งประเทศไทย ซึ่งเป็นองค์กรที่เกิดจากควบรวมองค์กรภาครัฐที่เกี่ยวข้องกับยางพารา 3 องค์กร คือ องค์การสวนยาง (อ.ส.ย.) สำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง (สกย.) และสถาบันวิจัยยาง (สวย.) ของกรมวิชาการเกษตร เพื่อให้เป็นองค์กรกลางที่รับผิดชอบดูแลบริหารจัดการยางพาราของประเทศครบวงจรทั้งระบบ ตั้งแต่ต้นน้ำจนถึงปลายน้ำ ทั้งการผลิต การแปรรูป การตลาด อุตสาหกรรม งานวิจัยและงานวิชาการ รวมถึงการพัฒนาเกษตรกร แต่การดำเนินงานของโรงงานผลิตยางแท่งมาตรฐาน 20 ในจังหวัดอุดรธานีประสบปัญหาต้นทุนการผลิตสูง โดยเฉพาะค่าเชื้อเพลิงก๊าซหุงต้มที่ใช้ในกระบวนการผลิตยางแท่งมาตรฐาน 20 เพิ่มสูงขึ้น เนื่องจากโรงงานมีระยะทางที่ห่างไกลจากคลังก๊าซหุงต้มในจังหวัดขอนแก่นประมาณ 160 กิโลเมตร ส่งผลให้มีต้นทุนเชื้อเพลิงในการผลิตสูงกว่าราคาก๊าซหุงต้มทั่วไปประมาณ 1.21 บาทดังแสดงข้อมูลในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบราคาก๊าซหุงต้มที่ใช้ในอุตสาหกรรมและราคาซื้อก๊าซหุงต้มของโรงงานผลิตยางแท่งมาตรฐาน 20 ระหว่างปี 2556 – 2558

หน่วย: บาทต่อกิโลกรัม

ปี	ราคาก๊าซหุงต้มทั่วไป	ราคาก๊าซหุงต้ม ณ โรงงานผลิตยางแท่งมาตรฐาน 20 จ.นครพนม	ราคาก๊าซหุงต้ม ณ โรงงานผลิตยางแท่งมาตรฐาน 20 จ.ศรีสะเกษ	ราคาก๊าซหุงต้ม ณ โรงงานผลิตยางแท่งมาตรฐาน 20 จ.อุดรธานี
2556	29.74	30.69	30.60	30.95
2557	20.36	30.03	29.94	30.29
2558	23.38	24.33	24.24	24.59
เฉลี่ย	27.40	28.35	28.26	28.61

ที่มา: กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน (2558)

จากข้อมูลที่ได้กล่าวในข้างต้น ส่งผลให้โรงงานผลิตยางแท่งมาตรฐาน 20 ของการยางแห่งประเทศไทย จังหวัดอุดรธานี มีค่าใช้จ่ายในการผลิตยางแท่งมาตรฐาน 20 เพิ่มขึ้นเนื่องจากในขั้นตอนการผลิตยางแท่งมาตรฐาน 20 จำนวน 1 ตัน จะมีอัตราการใช้เชื้อเพลิงก๊าซหุงต้ม 17.55 กิโลกรัม ดังนั้นหากโรงงานผลิตยางแท่งมาตรฐาน 20 ผลิตเต็มกำลังการผลิต 20,000 ตันต่อปี โรงงานจะต้องใช้เชื้อเพลิงในการผลิต 351,000 กิโลกรัม คิดเป็นต้นทุนในส่วนของเชื้อเพลิงทั้งสิ้น 10,042,110 บาทต่อปี ดังนั้นหากโรงงานสามารถปรับปรุงระบบบำบัดน้ำเสียให้ผลิตก๊าซชีวภาพมาใช้ทดแทนก๊าซหุงต้มได้ จะทำให้โรงงานผลิตยางแท่งมาตรฐาน 20 ของการยางแห่งประเทศไทย จังหวัดอุดรธานี สามารถลดต้นทุนค่าเชื้อเพลิงก๊าซหุงต้มได้ รวมทั้งยังเป็นการสร้างธรรมาภิบาลด้านสิ่งแวดล้อมที่ดีให้กับชุมชนในอนาคต อย่างไรก็ตามในการลงทุนปรับปรุงระบบบำบัดน้ำเสียเพื่อนำก๊าซหุงต้มกลับมาใช้ในกระบวนการผลิตยางแท่งมาตรฐาน 20 ต้องใช้เงินลงทุนสูง ดังนั้นจึงควรศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนให้ละเอียดรอบคอบก่อนการนำเสนอเพื่อขออนุมัติงบประมาณในการตัดสินใจลงทุนในโครงการนี้

จุดมุ่งหมายของการวิจัย

การศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนปรับปรุงระบบบำบัดน้ำเสียเพื่อนำก๊าซชีวภาพมาใช้ในกระบวนการผลิตของโรงงานผลิตยางแท่งมาตรฐาน 20 ในสังกัดการยางแห่งประเทศไทย ในอำเภอวังสามหมอ จังหวัดอุดรธานีมีวัตถุประสงค์การศึกษาเพื่อ 1) สำรวจกระบวนการผลิตและระบบบำบัดน้ำเสียของโรงงาน 2) ศึกษาด้านเทคนิคของการลงทุนปรับปรุงระบบบำบัดน้ำเสียเพื่อนำก๊าซชีวภาพมาใช้ในกระบวนการผลิต 3) วิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางด้านการเงินในการลงทุนปรับปรุงระบบบำบัดน้ำเสีย และ 4) ทดสอบความสามารถในการรับความเปลี่ยนแปลงของการลงทุนปรับปรุงระบบบำบัดน้ำเสีย

ขอบเขตของการวิจัย

ในการศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนระบบบำบัดน้ำเสียจากก๊าซชีวภาพในโรงงานผลิตยางแท่งมาตรฐาน 20 การยางแห่งประเทศไทย อำเภอวังสามหมอ จังหวัดอุดรธานี มีบ่อน้ำเสียทั้งหมดจำนวน 7 บ่อ โดยศึกษาความคุ้มค่าของการลงทุนปรับปรุงระบบบำบัดน้ำเสีย เพื่อลดต้นทุนการสั่งซื้อก๊าซหุงต้ม (LPG) ในกระบวนการผลิตยางแท่งในระยะยาว รวมถึงศึกษาทางด้านเทคนิคถึงกระบวนการในการผลิตยางแท่ง และระบบบำบัดน้ำเสียแต่เดิมของโรงงานให้เป็นระบบบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศที่เหมาะสมกับการผลิตก๊าซชีวภาพเพื่อผลิตยางแท่ง และการศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านการเงินจะใช้กลุ่มของเครื่องมือที่มีการปรับมูลค่าของเงินตามเวลาเท่านั้น ระยะเวลาการรวบรวมข้อมูลเพื่อศึกษาในครั้งนี้ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2559

ข้อสมมติของการวิจัย

การศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนปรับปรุงระบบบำบัดน้ำเสียเพื่อนำก๊าซชีวภาพมาใช้ในกระบวนการผลิตของโรงงานผลิตยางแท่งมาตรฐาน 20 ในสังกัดการยางแห่งประเทศไทย ในอำเภอวังสามหมอ จังหวัดอุดรธานี มีข้อสมมติที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

1. การศึกษาครั้งนี้ได้กำหนดให้มีระยะเวลาดำเนินโครงการ 11 ปีโดยมีระยะเวลาในการก่อสร้างและติดตั้งเครื่องจักรและอุปกรณ์ระยะเวลา 1 ปี

2. การยางแห่งประเทศไทย เป็นหน่วยงานของรัฐบาลตามนโยบายการสนับสนุนสินเชื่อแก่ผู้ประกอบการยาง โดยมีอัตราดอกเบี้ยเงินกู้เท่ากับร้อยละ 5 ต่อปี จึงกำหนดต้นทุนเงินทุนของโครงการที่ร้อยละ 5 ต่อปี

3. ผลตอบแทนจะคำนวณจากส่วนต่างของรายได้จากการประหยัดในการสั่งซื้อก๊าซหุงต้ม (LPG) ที่เป็นต้นทุนของการผลิต โดยผลตอบแทนและต้นทุนตลอดอายุโครงการให้เป็นจำนวนคงที่ (Real Cash Flow) โดยการประมาณการกระแสเงินสดในส่วนของต้นทุนจะรวมไว้ในตอนต้นปี ส่วนผลตอบแทนและต้นทุนในการดำเนินงานจะรวมไว้ตอนท้ายปี

4. ผลตอบแทนของโครงการคำนวณจากการประหยัดค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อก๊าซหุงต้ม (LPG) ที่เป็นต้นทุนของการผลิต

5. โครงการนี้ไม่เสียภาษีเงินได้นิติบุคคล เนื่องจากเป็นหน่วยงานของรัฐบาล

6. กำลังการผลิตในปีที่ 2-3 เท่ากับ 16,000 ตันต่อปี และในปีที่ 4-11 เท่ากับ 18,000 ตันต่อปี

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) โดยการสังเกตแบบมีส่วนร่วมที่โรงงานยางแท่ง มาตรฐาน 20 อำเภอวังสามหมอ จังหวัดอุดรธานี เพื่อศึกษาถึงกระบวนการผลิตยางแท่ง เช่นการล้างยางถ้วย กระบวนการรีดน้ำออกจากยางถ้วย และสัมภาษณ์เชิงลึกกับผู้บริหารจำนวน 1 ท่าน คือ นายภัทรพงศ์ วงศ์สุวัฒน์ หัวหน้างานบริหารความเสี่ยงและควบคุมภายใน รวมถึงสัมภาษณ์เชิงลึกเจ้าหน้าที่ของโรงงานจำนวน 3 ท่าน คือ ว่าที่ร้อยตรีอัยกร ปาฐวงศ์ และนายฤกษ์ชัย เลขทิพย์ เพื่อรวบรวมข้อมูลด้านเทคโนโลยีในการผลิต และสัมภาษณ์นางสาวศิริพร ไพคำนาม เพื่อรวบรวมข้อมูลด้านปริมาณน้ำเสียที่นำไปผลิตก๊าซของโรงงานผลิตยางแท่งมาตรฐาน 20 อำเภอวังสามหมอ จังหวัดอุดรธานี ด้านข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) ได้จากการรวบรวมข้อมูล การศึกษาค้นคว้าจากงานวิทยานิพนธ์ งานวิจัย เอกสารทางวิชาการและเว็บไซต์ของหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งประกอบไปด้วยสภาพทั่วไปของการซื้อขายวัตถุดิบยางก้อนถ้วยลักษณะยางก้อนถ้วยที่มีคุณภาพ จากสถาบันวิจัยยางในด้านข้อมูลเกี่ยวกับอุตสาหกรรมยางแท่งมาตรฐาน 20 จากองค์การสวนยาง, กรมโรงงานอุตสาหกรรม, สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร และสถาบันวิจัยยาง

2. วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์เชิงพรรณนา เป็นการศึกษาสภาพทั่วไปและกระบวนการผลิตของโรงงานยางแท่งมาตรฐาน 20 รวมถึงระบบบำบัดน้ำเสียของโรงงาน การเลือกทำเลที่ตั้ง เทคโนโลยีในการผลิต การประมาณการปริมาณการผลิตก๊าซจากระบบบำบัดน้ำเสีย กระบวนการเปลี่ยนก๊าซชีวภาพเป็นเชื้อเพลิงในการผลิต และการประมาณผลตอบแทนและต้นทุนของโครงการจากส่วนที่ปรับปรุงระบบบำบัดน้ำเสีย ผลการศึกษานำเสนอทั้งในรูปแบบของตาราง ข้อความ แผนภูมิหรือกราฟต่างๆ สถิติเชิงพรรณนา ประกอบด้วยการแจกแจงความถี่และการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง

การศึกษาการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณเป็นการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางด้านการเงิน โดยใช้ (1) การประมาณการกระแสเงินสด (2) การคำนวณมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) (3) อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (IRR) (4) อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการที่มีการปรับแล้ว (MIRR) (5) ดัชนีกำไร (PI) (6) การวิเคราะห์ความสามารถในการรับความแปรเปลี่ยน (Switching Value Test) (หฤทัย มีนะพันธ์, 2550; จุไร ทัพวงษ์ และคณะ, 2555; Lin. S.A.Y, 1976; Annie Koh, Ser-Keng Ang, Micheal C. Ehrhardt and Eugene F. Brigham, 2014)

ผลการวิจัย

การศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนปรับปรุงระบบบำบัดน้ำเสียเพื่อนำก๊าซชีวภาพมาใช้ในกระบวนการผลิตของโรงงานผลิตยางแท่งมาตรฐาน 20 การยางแห่งประเทศไทย อำเภอวังสามหมอ จังหวัดอุดรธานี สามารถสรุปผลการศึกษาได้ ดังนี้

1. กระบวนการผลิตและระบบบำบัดน้ำเสีย

กระบวนการผลิตยางแท่งมาตรฐาน 20 ประกอบด้วย 8 ขั้นตอน เริ่มขั้นตอนแรกด้วยการล้างยางก้อนถ้วย ขั้นตอนที่สองทำการลำเลียงสายพานเข้าสู่เครื่องตัดหยาบ ขั้นตอนที่สามส่งต่อเข้าเครื่องรีดยางด้วยสายพานแบบเกลียวเพื่อทำการรีดน้ำที่อยู่ในก้อนยาง

ขั้นตอนที่สี่ลำเลียงก้อนยางเข้าเครื่องย่อยยางเป็นชิ้นเล็กๆ ขั้นตอนที่ห้านำยางชิ้นเล็กๆ ใส่กระบะเข้าเตาอบเพื่อทำการอัดแท่ง ขั้นตอนที่หกนำยางออกมาจากเตาอบมาตรวจคุณภาพ ขั้นตอนที่เจ็ดทำการบรรจุหีบห่อ และขั้นตอนที่แปดจัดเก็บยางแท่งมาตรฐานในคลังต่อไป โรงงานมีกำลังการผลิตยาง 80 ตันต่อวัน ใน 3 กระบวนการแรกของขั้นตอนดังกล่าวข้างต้นมีปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้น 150 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ซึ่งแต่เดิมน้ำเสียทางโรงงานใช้ระบบบำบัดน้ำเสียแบบเติมอ๊อกซิเจน ประกอบด้วย 7 บ่อ ทำการบำบัดน้ำเสียทั้งหมด มีบ่อสำคัญคือบ่อแรกที่รองรับน้ำเสียจากการกระบวนการล้างยาง โดยใช้เครื่องเติมอากาศแบบทุ่นลอย 16 ตัว เพื่อให้เพียงพอต่อจุลินทรีย์ที่นำไปใช้ย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสียได้เร็วกว่าการปล่อยให้ย่อยสลายเองตามธรรมชาติซึ่งทำให้โรงงานเสียค่าไฟฟ้าในการปั่นน้ำจำนวนมาก จากการผลิตยางแท่งมาตรฐาน 20 ในขั้นตอนที่ห้าการอบยางแท่งจำเป็นต้องใช้ก๊าซหุงต้ม (LPG) เป็นจำนวนมาก ซึ่งจำเป็นต้องสั่งซื้อก๊าซมาใช้เป็นเชื้อเพลิง ทำให้การผลิตยางแท่งมาตรฐาน 20 มีต้นทุนสูงจากการขนส่งก๊าซที่มีระยะทางห่างจากคลังก๊าซจังหวัดขอนแก่น ทั้งนี้หากมีการปรับปรุงระบบบำบัดน้ำเสียจากระบบเติมอากาศเป็นระบบบ่อหมักย่อยประยุกต์จะทำให้ได้ก๊าซชีวภาพที่สามารถนำมาใช้ทดแทนก๊าซหุงต้มที่มีต้นทุนสูงได้

2. รูปแบบและทางเลือกทางด้านเทคนิคของโครงการ

ทางเลือกใหม่เลือกใช้เทคโนโลยีในระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อหมักย่อยประยุกต์ (Modified Covered Lagoon Digester ; MCL) ซึ่งเป็นระบบบ่อหมักย่อยที่มีลักษณะการไหลของน้ำเสียเป็นแบบตามแนวยาว (Horizontal Flow) และถูกออกแบบให้มีลักษณะการหมักย่อยแบบต่อเนื่องกันไป ก๊าซชีวภาพที่ผลิตขึ้นได้จะถูกกักเก็บเอาไว้ใต้ผืนพลาสติกคลุมบ่อก๊าซชีวภาพด้วยแผ่นพลาสติกจำพวก High Density Polyethylene (HDPE) หรือแผ่นพีวีซี (PVC) และใช้เป็นตัวเก็บรวบรวมก๊าซชีวภาพที่เกิดขึ้น โดยอาจคลุมทั้งบ่อหรือคลุมเฉพาะส่วนที่มีการสร้างมีเทนก็ได้ โดยที่มีการเพิ่มพื้นที่ผิวสัมผัสของตะกอนแบคทีเรียกับน้ำเสียให้มากขึ้นซึ่งทำได้หลายวิธีเช่น ปรับปรุงให้มีการกระจายน้ำเข้าที่ดีขึ้น และปริมาณก๊าซชีวภาพที่ได้จากกระบวนการผลิตโดยพื้นฐานจะขึ้นอยู่กับปริมาณและคุณภาพของเสียที่ใช้เป็นวัตถุดิบ

3. การวิเคราะห์ทางด้านการเงินและการทดสอบค่าความแปรเปลี่ยน

การศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านการเงินสำหรับการลงทุนโครงการครั้งนี้จะอยู่ภายใต้เงื่อนไขต่างๆ ที่กำหนด คือ โครงการมีอายุ 11 ปี ผลตอบแทนจะคำนวณจากส่วนต่างของรายได้จากการปรับปรุงระบบบำบัดน้ำเสียเพื่อผลิตก๊าซชีวภาพของโรงงานผลิตยางแท่งมาตรฐาน 20 โดยผลตอบแทนและต้นทุนตลอดอายุโครงการให้เป็นจำนวนคงที่ (Real Cash Flow) เนื่องจากต้นทุนและผลตอบแทนไม่เปลี่ยนแปลงตามอัตราเงินเฟ้อ ดังนั้นผลตอบแทนของโครงการมีความน่าเชื่อถือ และในระยะสั้นหากเกิดความความผันผวนของราคาก๊าซที่ปรับตัวเพิ่มขึ้นก็จะไม่ส่งผลกระทบต่อผลตอบแทนของโครงการในระยะยาว และในการประมาณการกระแสเงินสดในส่วนของต้นทุนจะรวมไว้ในตอนต้นปี

ผลจากการศึกษาสามารถสรุปได้ว่าการลงทุนปรับปรุงระบบบำบัดน้ำเสียเพื่อนำก๊าซชีวภาพมาใช้ในกระบวนการผลิต มีความคุ้มค่าในการลงทุน เนื่องจากเมื่อนำเกณฑ์ในการพิจารณาความคุ้มค่าในการลงทุนปรับปรุงระบบบำบัดน้ำเสียเพื่อนำก๊าซชีวภาพมาใช้ในกระบวนการผลิตในตางรางที่ 3 พบว่าผลการทดสอบความสามารถในการรับความเปลี่ยนแปลงของโครงการพบว่าโครงการแทบไม่สามารถรับการเปลี่ยนแปลงได้เลย เพราะผลตอบแทนและต้นทุนของโครงการมีค่า SVT ไม่ถึงร้อยละ 1 ดังนั้นจึงไม่ควรลงทุนในโครงการดังกล่าว

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ทางการเงิน

ตัวชี้วัด	ค่าจากประมาณการ	หลักเกณฑ์ในการตัดสินใจ	การตัดสินใจ
NPV	76,055	NPV ≥ 0	ลงทุน
IRR	5.06	IRR ≥WACC	ลงทุน
MIRR	5.03	MIRR≥WACC	ลงทุน
PI	1.00	PI ≥ 1	ลงทุน

ที่มา: จากการคำนวณ

การอภิปรายผล

จากการศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านการเงินของโครงการพบว่า มูลค่าปัจจุบันสุทธิของผลตอบแทน (NPV) อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) อัตราผลตอบแทนภายในโครงการที่มีการปรับค่าแล้ว (MIRR) และดัชนีความสามารถในการทำกำไร (PI) ล้วนให้ผลสอดคล้องไปในทางเดียวกัน คือ โครงการนี้มีความ

เหมาะสมและความคุ้มค่าในการลงทุนแต่อย่างไรก็ตาม เมื่อมีการพิจารณาผลการทดสอบความสามารถในการรับความเปลี่ยนแปลงของโครงการพบว่าโครงการมีความสามารถในการรับความเสี่ยงต่ำมาก ดังนั้นจึงไม่ควรลงทุนในโครงการดังกล่าว

ข้อเสนอแนะ

1. จากการศึกษาพบว่ามูลค่าในปัจจุบันสุทธิของโครงการ (NPV) มีค่าเท่ากับ 76,055 บาท จะทำให้อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) เท่ากับ 5.06 อัตราผลตอบแทนภายในโครงการที่มีการปรับค่าแล้ว (MIRR) เท่ากับ 5.03 และดัชนีความสามารถในการทำกำไร (PI) เท่ากับ 1.00 เท่า ทางโรงงานจึงสมควรตัดสินใจลงทุนในโรงงานนี้

2. จากการศึกษาพบว่าโครงการไม่มีความสามารถในการรองรับความเปลี่ยนแปลงของโครงการทั้งด้านผลตอบแทนที่ลดลงและด้านต้นทุนที่เพิ่มขึ้น ดังนั้นการลงทุนในโครงการนี้ต้องได้รับการดูแลเอาใจใส่อย่างใกล้ชิด

3. หากผู้ประกอบการหรือผู้ที่สนใจโครงการลงทุนในลักษณะดังกล่าว จำเป็นต้องหาข้อมูลปริมาณน้ำเสียเพื่อใช้ผลิตก๊าซชีวภาพที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติมประกอบการตัดสินใจลงทุนในโครงการนี้

เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน. 2558. คู่มือการพัฒนาและการลงทุนผลิตพลังงานทดแทน ชุดที่ 5 (Online). http://www.dede.go.th, 15 มกราคม 2559.

จุไร ทัพวงษ์, วิชญะ นาครักษ์, วิโรจน์ นรารักษ์, สมศักดิ์ มีทรัพย์หลาก, สุภาสินี ตันติศรีสุข. 2555. การวิเคราะห์โครงการและแผนงาน (Project and Program Analysis). กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์.

ดวงใจ จีนานุรักษ์. 2557. การศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนโรงไฟฟ้าชีวมวลจากหญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1 อำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี. วิทยานิพนธ์เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์ธุรกิจ, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

บริษัท กรีน ไทย เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด. 2559. พลาสติกปิดคลุมบ่อน้ำเสีย. (Online). http://www.greenthaibiogas.com/DetailGallery.aspx?id=600098&contype=ListPortfolio, 14 กุมภาพันธ์ 2559.

ภัทรพงศ์ วงศ์สุวัฒน์. 2558. การศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนโรงงานแปรรูปไม้ยางพารา ในจังหวัดบุรีรัมย์. วิทยานิพนธ์เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์ธุรกิจ, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วรางคณาง ม่วงนา. 2553. การวิเคราะห์ทางการเงินและทางเศรษฐศาสตร์ของการลงทุนสร้างระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อดินปิดคลุมด้วยพลาสติกของฟาร์มสุกรแบบดั้งเดิม. วิทยานิพนธ์เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์ธุรกิจ, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สถาบันวิจัยยาง. 2558. สถิติยางไทย (Online). http://www.rubberthai.com/statistic/stat_index.htm, 20 ตุลาคม 2558.

สยามเคมี.คอม สารเคมี และผลิตภัณฑ์เคมี. 2558. ก๊าซชีวภาพ(Biogas) (Online). http://www.siamchemi.com. 22 มีนาคม 2559.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2558. ข้อมูลการผลิตสินค้าเกษตรยางพารา (Online). http://www.oae.go.th/download/prcai/farmcrop/rubber.pdf, 20 ตุลาคม 2558.

สำนักจัดการคุณภาพน้ำ กรมควบคุมมลพิษ. 2558. ระบบบ่อหมักย่อยประยุกต์ (Online). http://www.google.co.th/search?q=สำนักจัดการคุณภาพน้ำ, 14 กุมภาพันธ์ 2559.

หฤทัย มีนะพันธุ์. 2550. หลักการวิเคราะห์โครงการ : ทฤษฎีและวิธีปฏิบัติเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ. กรุงเทพมหานคร: เท็กซ์ แอนด์ เจอร์นัล พับลิเคชั่น.

อัญชลี วังวิเศษกุล. 2553. การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการพัฒนาระบบผลิตก๊าซชีวภาพจากขยะในระดับชุมชนเทศบาลเมืองทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช.วิทยานิพนธ์เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์ธุรกิจ, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Annie Koh, S. K. Ang, E. F. Brigham, and M. C. Ehrhardt. 2014. Financial Management Theory and Practice. An Asia edition. Singapore.

Lin, S. A. Y. 1976. The modified rate of return and investment criterion. The Engineering Economist. 21(4), 237-247.