

การออกแบบเบื้องต้น ระบบระบายน้ำและป้องกันน้ำท่วมของ
เทศบาลเมืองร้อยเอ็ด จังหวัดร้อยเอ็ด



โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
การบริหารงานก่อสร้างและสาธารณูปโภค
สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
ปีการศึกษา 2556

การออกแบบเบื้องต้น ระบบระบายน้ำและป้องกันน้ำท่วมของ
เทศบาลเมืองร้อยเอ็ด จังหวัดร้อยเอ็ด

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อนุมัติให้นับโครงการฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาโทบริหารบัณฑิต

คณะกรรมการสอบโครงการ

(ศ. ดร.สุชนันต์ หอพิบูลสุข)

ประธานกรรมการ

(รศ. ดร.ฉัตรชัย โชติษฐยางกูร)

กรรมการ (อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ)

(ผศ. ดร.ปรีชาพร โกษา)

กรรมการ

(รศ. ร.อ. ดร.กนต์ธร ชำนิประศาสน์)

คณบดีสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

พัฒน พุทธนอก : การศึกษากลยุทธ์การผลิตพลังงานทดแทนสำหรับชุมชนในจังหวัด
 สุรินทร์ (STUDY OF ALTERNATIVE ENERGY PRODUCTION STRATEGIES FOR
 COMMUNITY IN SURIN PROVINCE) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.
 ปภากร พิทยवाल

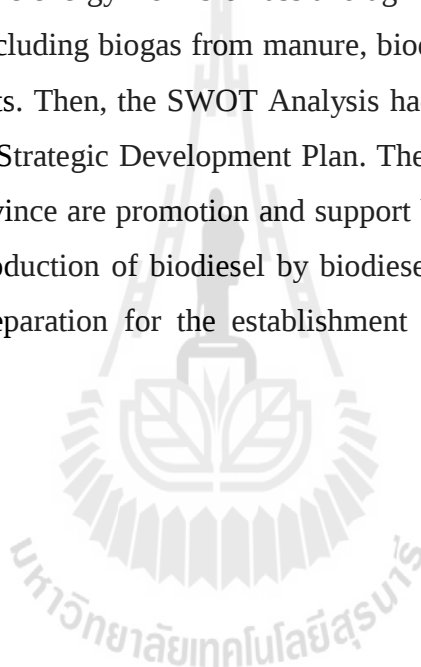
จังหวัดสุรินทร์ ได้จัดทำแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาจังหวัดสุรินทร์ ปี 2558-2561 โดยมี
 วัตถุประสงค์ที่จะเป็นเมืองเกษตรอินทรีย์ พร้อมทั้งกำหนดกลยุทธ์หลักที่สำคัญด้านพลังงาน คือ
 ส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนเพื่อสร้างความมั่นคงทางพลังงานและรักษาสภาพแวดล้อม โครงการนี้
 จึงได้ศึกษาและวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ ความอ่อนไหว และประเมินศักยภาพ
 วัตถุดิบที่รองรับโครงการผลิตพลังงานทดแทนจากชีวมวลทางการเกษตรและวัสดุเหลือทิ้งระดับ
 ชุมชน ประกอบด้วย โครงการบ่อบำบัดน้ำเสียจากมูลสัตว์, โครงการไบโอดีเซลจากน้ำมัน
 ปาล์มดิบและโครงการโรงไฟฟ้าชีวมวล จากนั้นนำไปวิเคราะห์สภาพแวดล้อมและศักยภาพ
 (SWOT Analysis) เพื่อกำหนดกลยุทธ์ย่อยสำหรับแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาจังหวัดสุรินทร์ ผล
 การศึกษาพบว่า กลยุทธ์การผลิตพลังงานทดแทนระดับชุมชนที่เหมาะสมกับจังหวัดสุรินทร์
 ประกอบด้วย กลยุทธ์ส่งเสริมและสนับสนุนการผลิตก๊าซชีวภาพระดับชุมชนจากมูลสัตว์, กลยุทธ์
 ศึกษาการผลิตไบโอดีเซลระดับชุมชนจากน้ำมันปาล์มดิบร่วมกับน้ำมันใช้แล้ว และกลยุทธ์เตรียม
 ความพร้อมในการจัดตั้งโรงไฟฟ้าชีวมวลแห่งใหม่สำหรับอำเภอ

สาขาวิชา วิศวกรรมเครื่องกล
 ปีการศึกษา 2556

ลายมือชื่อนักศึกษา _____
 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____
 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม _____

PANLOP PUTNORK : STUDY OF ALTERNATIVE ENERGY
 PRODUCTION STRATEGIES FOR COMMUNITY IN SURIN PROVINCE.
 ADVISOR : ASST. PROF. PAPHAKORN PITAYACHAVAL, Ph.D.

The aim of Surin Province Strategic Development Plan for 2558-2561 is to be “Organic Province”. The major strategy is to promote the renewable energy utilization to create energy security and environmental protection. This project presents an analysis of economic feasibility, sensitivity and assess potential raw material for the production of renewable energy from biomass and agricultural waste digester projects at community level including biogas from manure, biodiesel from crude palm oil and biomass power projects. Then, the SWOT Analysis had been applied to defined sub-strategy for the Surin Strategic Development Plan. The result shown that the suitable strategy for Surin province are promotion and support biogas by biogas from manure digester, study the production of biodiesel by biodiesel production from crude palm oil with used oil, preparation for the establishment of a biomass power plant of cassava rhizome.



School of Mechanical Engineering
 Academic Year 2013

Student's Signature_____

Advisor's Signature_____

Co-Advisor's Signature_____

กิตติกรรมประกาศ

โครงการนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี เนื่องจากได้รับความช่วยเหลืออย่างดียิ่งทั้งด้านวิชาการและข้อมูลในการดำเนินโครงการในครั้งนี้จากบุคคลและหน่วยงานต่าง ๆ ดังนี้

ขอขอบพระคุณท่านผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปภากร พิทยชาวล อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ และอาจารย์ ดร.สมศักดิ์ ศิวดำรงพงศ์ ที่ได้สละเวลาให้แนวคิด คำสอน คำปรึกษา ข้อเสนอแนะ ตลอดจนให้คำแนะนำ ในการแก้ไขโครงการนี้ให้มีความสมบูรณ์และมีคุณค่าแก่ข้าพเจ้า

ขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่และหน่วยงานต่างๆ ที่ให้การสนับสนุนข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการจัดทำโครงการนี้ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง นายสัตวแพทย์วัชรภรณ์ นองมัน สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดสุรินทร์, คุณจริยา ดีเสมอ นักวิชาการเกษตร สำนักงานเกษตรจังหวัดสุรินทร์, คุณบุญยวีร์ สารจุม นักพัฒนาชุมชน เทศบาลนิคมปราสาท, เจ้าหน้าที่ศูนย์บริการวิชาการที่ 3 (จังหวัดมหาสารคาม) และคณะผู้ศึกษาโรงไฟฟ้าชีวมวลต้นแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ขอขอบพระคุณท่านอาจารย์ผู้สอนทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาแก่ข้าพเจ้าและขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่มหาวิทยาลัยที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการศึกษาและการทำโครงการมหาวิทยาลัยของข้าพเจ้า

ขอบคุณเพื่อน ๆ พี่น้องบัณฑิตศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมการจัดการพลังงานทุกท่านที่ช่วยเหลือกันตลอดระยะเวลาที่ศึกษา

ขอบคุณบิดามารดาตลอดจนเครือญาติ ที่ให้โอกาสทางการศึกษาในครั้งนี้พร้อมทั้งสร้างกำลังใจอีกทั้งความเอาใจใส่จนโครงการนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

พัลลภ พุทธนอก

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญรูปภาพ.....	ฉ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	5
1.3 ขอบเขตการศึกษา.....	5
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	5
2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
2.1 หลักการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์.....	7
2.1.1 ดัชนีชี้วัดความคุ้มค่าของโครงการ.....	7
2.1.2 ต้นทุนและค่าใช้จ่าย.....	10
2.1.3 ผลตอบแทน.....	11
2.1.4 อัตราผลตอบแทน.....	11
2.2 แนวทางการจัดทำแผนยุทธศาสตร์พัฒนาจังหวัดและการกำหนดกลยุทธ์.....	12
2.2.1 นิยามศัพท์ที่เกี่ยวข้อง.....	12
2.2.2 ขั้นตอนการจัดทำแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาจังหวัด.....	13
2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	16
2.3.1 งานวิจัยที่ใกล้เคียงกับการศึกษาโครงการบ่อหมักก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์.....	16
2.3.2 งานวิจัยที่ใกล้เคียงกับการศึกษาโครงการไป โอดีเซลจากน้ำมันปาล์มดิบ.....	18
2.3.3 งานวิจัยที่ใกล้เคียงกับการศึกษาโครงการโรงไฟฟ้าชีวมวล.....	20

3	วิธีการศึกษา.....	23
3.1	กรอบแนวคิดในการศึกษา.....	23
3.2	วิธีการศึกษา.....	24
3.2.1	การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	24
3.2.2	การวิเคราะห์ผลการศึกษา.....	24
4	ผลการศึกษา.....	26
4.1	ผลการศึกษาโครงการบ่อหมักก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์.....	26
4.1.1	ผลการศึกษาโครงการต้นแบบ.....	26
4.1.2	ผลการศึกษาและวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์.....	26
4.1.3	ผลการศึกษาและประเมินศักยภาพวัตถุดิบ.....	29
4.1.4	ผลการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมและศักยภาพ (SWOT Analysis).....	30
4.1.5	ผลการกำหนดกลยุทธ์และการวางแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาจังหวัด.....	31
4.2	ผลการศึกษาโครงการไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มดิบ.....	35
4.2.1	ผลการศึกษาโครงการต้นแบบ.....	35
4.2.2	ผลการศึกษาและวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์.....	35
4.2.3	ผลการศึกษาและประเมินศักยภาพวัตถุดิบ.....	38
4.2.4	ผลการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมและศักยภาพ (SWOT Analysis).....	39
4.2.5	ผลการกำหนดกลยุทธ์และการวางแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาจังหวัด.....	40
4.3	ผลการศึกษาโครงการโรงไฟฟ้าชีวมวล.....	43
4.3.1	ผลการศึกษาโครงการต้นแบบ.....	43
4.3.2	ผลการศึกษาและวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์.....	43
4.3.3	ผลการศึกษาและประเมินศักยภาพวัตถุดิบ.....	47
4.3.4	ผลการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมและศักยภาพ (SWOT Analysis).....	48
4.3.5	ผลการกำหนดกลยุทธ์และการวางแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาจังหวัด.....	49
5	สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ.....	53
5.1	สรุปผลการศึกษา.....	53
5.1.1	สรุปผลการศึกษาโครงการผลิตพลังงานทดแทนระดับชุมชน ศักยภาพชีวมวล และความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์.....	53
5.1.2	สรุปผลการศึกษากลยุทธ์การผลิตพลังงานทดแทนระดับชุมชน.....	54
5.2	ข้อเสนอแนะ.....	55

เอกสารอ้างอิง.....	56
ภาคผนวก ก แผนยุทธศาสตร์พัฒนาจังหวัดสุรินทร์.....	59
ภาคผนวก ข ผลการศึกษาโครงการบ่อหมักก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์.....	67
ภาคผนวก ค ผลการศึกษาโครงการไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชใช้แล้ว.....	92
ภาคผนวก ง ผลการศึกษาโครงการโรงไฟฟ้าชีวมวล.....	101
ประวัติผู้เขียน.....	110



สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 ข้อมูลหน่วยการปกครองและประชากรจังหวัดสุรินทร์.....	3
1.2 สถิติสัตว์เศรษฐกิจของจังหวัดสุรินทร์.....	4
1.3 สถิติพืชเศรษฐกิจของจังหวัดสุรินทร์.....	4
2.1 ประสิทธิภาพของเทคโนโลยีบ่อหมักก๊าซแบบยอด.....	18
2.2 ประเภทชีวมวล อัตราชีวมวลต่อผลผลิต และสัดส่วนชีวมวล.....	22
4.1 ต้นทุนและค่าใช้จ่ายของ โครงการบ่อหมักก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์.....	26
4.2 ผลตอบแทนของโครงการบ่อหมักก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์.....	27
4.3 ผลการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการบ่อหมักก๊าซชีวภาพ จากมูลสัตว์.....	27
4.4 ผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์.....	28
4.5 ผลการประเมินศักยภาพมูลสัตว์.....	30
4.6 ผลการวิเคราะห์กลยุทธ์จากโครงการบ่อหมักก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์.....	30
4.7 ผลการศึกษากลยุทธ์ส่งเสริมและสนับสนุนการผลิตก๊าซชีวภาพระดับชุมชน จากมูลสัตว์.....	32
4.8 โครงการภายใต้กลยุทธ์ส่งเสริมและสนับสนุนการผลิตก๊าซชีวภาพระดับชุมชน จากมูลสัตว์.....	33
4.9 แผนปฏิบัติการของโครงการภายใต้กลยุทธ์ส่งเสริมและสนับสนุนการผลิตก๊าซชีวภาพ ระดับชุมชนจากมูลสัตว์.....	34
4.10 ต้นทุนและค่าใช้จ่ายของโครงการไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มดิบ.....	35
4.11 ผลตอบแทนของโครงการไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มดิบ.....	36
4.12 ผลการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการไบโอดีเซลจาก น้ำมันปาล์มดิบ.....	37
4.13 ผลการประเมินศักยภาพน้ำมันปาล์มดิบ.....	38
4.14 ผลการวิเคราะห์กลยุทธ์จากโครงการไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มดิบ.....	39
4.15 ผลการศึกษากลยุทธ์ศึกษาการผลิตไบโอดีเซลระดับชุมชนจากน้ำมันปาล์มดิบร่วม กับน้ำมันใช้แล้ว.....	40
4.16 โครงการภายใต้กลยุทธ์ศึกษาการผลิตไบโอดีเซลระดับชุมชนจากน้ำมันปาล์มดิบ ร่วมกับน้ำมันใช้แล้ว.....	41

4.17	แผนปฏิบัติการของโครงการภายใต้กลยุทธ์ศึกษาการผลิตไบโอดีเซลระดับชุมชน จากน้ำมันปาล์มดิบร่วมกับน้ำมันใช้แล้ว.....	43
4.18	ต้นทุนและค่าใช้จ่ายของโครงการโรงไฟฟ้าชีวมวล.....	44
4.19	ผลตอบแทนของโครงการโรงไฟฟ้าชีวมวล.....	45
4.20	ผลการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการโรงไฟฟ้าชีวมวล.....	46
4.21	ผลการประเมินศักยภาพเหมืองแร่สำปะหลัง.....	47
4.22	ผลการกำหนดกลยุทธ์จากโครงการโรงไฟฟ้าชีวมวล.....	49
4.23	ผลการศึกษากลยุทธ์เตรียมความพร้อมในการจัดตั้งโรงไฟฟ้าชีวมวลระดับชุมชน.....	50
4.24	โครงการภายใต้กลยุทธ์เตรียมความพร้อมในการจัดตั้งโรงไฟฟ้าชีวมวลระดับชุมชน.....	51
4.25	แผนปฏิบัติการของโครงการภายใต้กลยุทธ์เตรียมความพร้อมในการจัดตั้งโรงไฟฟ้า ชีวมวลระดับชุมชน.....	52
5.1	สรุปผลการศึกษากลยุทธ์การผลิตพลังงานทดแทนในจังหวัดสุรินทร์.....	54
ข.2.1	มูลค่าปัจจุบันของโครงการผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์ กรณีที่ 1 โครงการที่เอกชน เป็นผู้ดำเนินการเอง.....	74
ข.2.2	มูลค่าปัจจุบันของโครงการผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์ กรณีที่ 2 โครงการที่รัฐ สนับสนุนเงิน ลงทุนร้อยละ 25.....	75
ข.2.3	มูลค่าปัจจุบันของโครงการผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์ กรณีที่ 3 โครงการที่รัฐ สนับสนุนเงิน ลงทุนร้อยละ 50.....	76
ข.2.4	มูลค่าปัจจุบันของโครงการผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์ กรณีที่ 4 โครงการที่รัฐ สนับสนุนเงิน ลงทุนร้อยละ 75.....	77
ข.3.1	มูลค่าปัจจุบันของโครงการผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์ กรณีที่ 2 โครงการที่รัฐ สนับสนุนเงิน ลงทุนร้อยละ 25 และต้นทุนและค่าใช้จ่ายเพิ่ม ขึ้นร้อยละ 10.....	78
ข.3.2	มูลค่าปัจจุบันของโครงการผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์ กรณีที่ 2 โครงการที่รัฐ สนับสนุนเงินลงทุนร้อยละ 25 และต้นทุนและค่าใช้จ่าย ร้อยละ 20.....	79
ข.3.3	มูลค่าปัจจุบันของโครงการผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์ กรณีที่ 2 โครงการที่รัฐสนับสนุนเงิน ลงทุนร้อยละ 25 และผลตอบแทนลดลง ร้อยละ 10.....	80
ข.3.4	มูลค่าปัจจุบันของโครงการผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์ กรณีที่ 2 โครงการที่รัฐสนับสนุนเงิน ลงทุนร้อยละ 25 และผลตอบแทนลดลง ร้อยละ 20.....	81

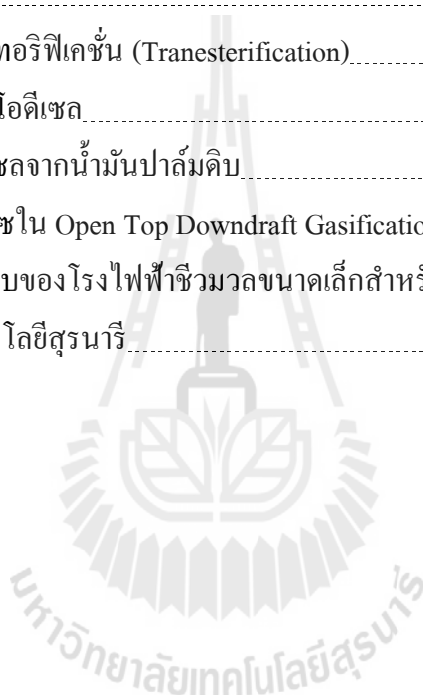
ข.3.5	มูลค่าปัจจุบันของโครงการผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์ กรณีที่ 3 โครงการที่รัฐสนับสนุนเงินลงทุนร้อยละ 50 และต้นทุนและค่าใช้จ่าย ร้อยละ 10.....	82
ข.3.6	มูลค่าปัจจุบันของโครงการผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์ กรณีที่ 3 โครงการที่รัฐสนับสนุนเงินลงทุนร้อยละ 50 และต้นทุนและค่าใช้จ่าย ร้อยละ 20.....	83
ข.3.7	มูลค่าปัจจุบันของโครงการผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์ กรณีที่ 3 โครงการที่รัฐสนับสนุนเงินลงทุนร้อยละ 50 และผลตอบแทนลดลง ร้อยละ 10.....	84
ข.3.8	มูลค่าปัจจุบันของโครงการผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์ กรณีที่ 3 โครงการที่รัฐสนับสนุนเงินลงทุนร้อยละ 50 และผลตอบแทนลดลง ร้อยละ 20.....	85
ข.3.9	มูลค่าปัจจุบันของโครงการผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์ กรณีที่ 4 โครงการที่รัฐสนับสนุนเงินลงทุนร้อยละ 75 และต้นทุนและค่าใช้จ่าย ร้อยละ 10.....	86
ข.3.10	มูลค่าปัจจุบันของโครงการผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์ กรณีที่ 4 โครงการที่รัฐสนับสนุนเงินลงทุนร้อยละ 75 และต้นทุนและค่าใช้จ่าย ร้อยละ 20.....	87
ข.3.11	มูลค่าปัจจุบันของโครงการผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์ กรณีที่ 4 โครงการที่รัฐสนับสนุนเงินลงทุนร้อยละ 75 และผลตอบแทนลดลง ร้อยละ 10.....	88
ข.3.12	มูลค่าปัจจุบันของโครงการผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์ กรณีที่ 4 โครงการที่รัฐสนับสนุนเงินลงทุนร้อยละ 75 และผลตอบแทนลดลง ร้อยละ 20.....	89
ข.4.1	ข้อมูลฟาร์มปศุสัตว์ที่มีศักยภาพสำหรับโครงการบ่มหมักก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์.....	90
ค.2.1	มูลค่าปัจจุบันของโครงการไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มดิบ กรณีที่ 1 โครงการที่เอกชนดำเนินการเอง.....	97
ค.2.2	มูลค่าปัจจุบันของโครงการไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มดิบ กรณีที่ 2 โครงการที่รัฐสนับสนุนเงินลงทุนร้อยละ 25.....	98
ค.2.3	มูลค่าปัจจุบันของโครงการไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มดิบ กรณีที่ 3 โครงการที่รัฐสนับสนุนเงินลงทุนร้อยละ 50.....	99

ค.2.4	มูลค่าปัจจุบันของโครงการไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มดิบ	
	กรณีที่ 4 โครงการที่รัฐสนับสนุนเงินลงทุนร้อยละ 75	100
ง.1.1	ต้นทุนวัตถุดิบโรงไฟฟ้าชีวมวลขนาด 100 กิโลวัตต์	102
ง.2.1	มูลค่าปัจจุบันของโครงการโรงไฟฟ้าชีวมวลชุมชน	
	กรณีที่ 1 โครงการที่เอกชนดำเนินการเอง	106
ง.2.2	มูลค่าปัจจุบันของโครงการโรงไฟฟ้าชีวมวลชุมชน	
	กรณีที่ 2 โครงการที่รัฐสนับสนุนเงินลงทุน ร้อยละ 25	107
ง.2.3	มูลค่าปัจจุบันของโครงการโรงไฟฟ้าชีวมวลชุมชน	
	กรณีที่ 3 โครงการที่รัฐสนับสนุนเงินลงทุน ร้อยละ 50	108
ง.2.4	มูลค่าปัจจุบันของโครงการโรงไฟฟ้าชีวมวลชุมชน	
	กรณีที่ 4 โครงการที่รัฐสนับสนุนเงินลงทุน ร้อยละ 75	109



สารบัญรูปภาพ

รูปที่	หน้า
1.1 แผนที่จังหวัดสุรินทร์.....	2
ข.1.1 แบบก่อสร้างบ่อหมักก๊าซชีวภาพขนาด 90 ลูกบาศก์เมตร.....	71
ข.1.2 ภาพถ่ายกายารางระบายน้ำ.....	72
ข.1.3 ภาพถ่ายภายในของบ่อหมักก๊าซชีวภาพ.....	73
ข.1.4 ภาพถ่ายบ่อล้น.....	73
ค.1.1 ปฏิกริยาทรานเอสเทอริฟิเคชัน (Tranesterification).....	94
ค.1.2 แผนผังการผลิตไบโอดีเซล.....	95
ค.1.3 ระบบผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มดิบ.....	96
ง.1.1 กระบวนการเกิดก๊าซใน Open Top Downdraft Gasification.....	104
ง.1.2 แผนผังส่วนประกอบของโรงไฟฟ้าชีวมวลขนาดเล็กสำหรับชุมชน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.....	105



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

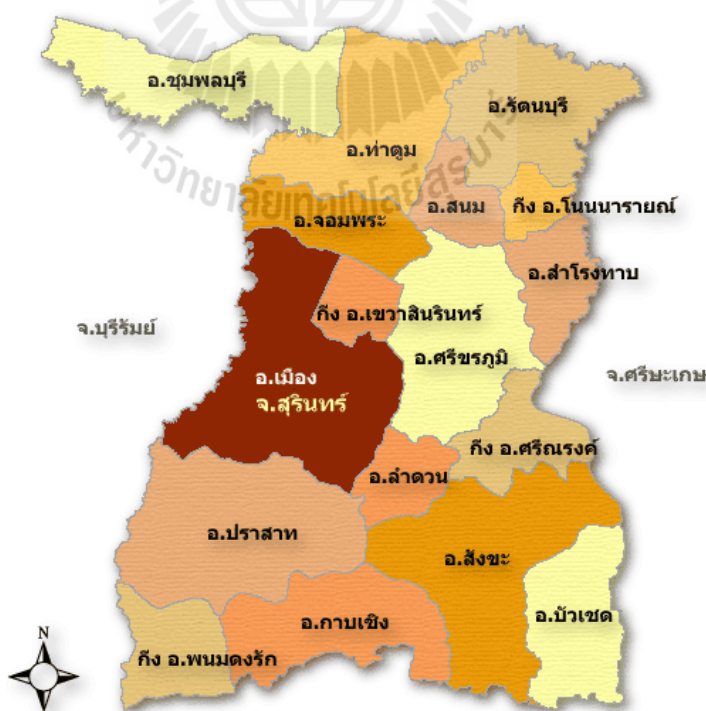
ประเทศไทยเป็นประเทศที่ต้องพึ่งพาการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศเป็นจำนวนมาก มีการนำเข้าพลังงานขั้นต้นเชิงพาณิชย์เฉลี่ยร้อยละ 60 ของความต้องการพลังงานขั้นต้นเชิงพาณิชย์ ซึ่งร้อยละ 80 ของการนำเข้าทั้งหมดเป็นน้ำมันเชื้อเพลิง และในระยะ 20 ปีที่ผ่านมา (พ.ศ. 2533 - 2553) การใช้พลังงานของประเทศไทยเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง เฉลี่ยร้อยละ 4.4 ต่อปี จนปัจจุบันมีการใช้พลังงานเป็น 2.3 เท่าของปี 2533 ซึ่งเป็นการเติบโตที่ควบคู่กับอัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจซึ่งมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 4.5 ต่อปี อาจกล่าวได้ว่าพลังงานเป็นปัจจัยที่สำคัญในการขับเคลื่อนการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ ประเทศไทยจึงจำเป็นต้องสร้าง ความมั่นคงทางด้านพลังงานควบคู่ไปกับการพัฒนาเศรษฐกิจ แนวทางที่สามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพประการหนึ่งคือ การพัฒนาพลังงานทดแทน

พลังงานทดแทน คือ พลังงานที่ใช้แทนพลังงานจากน้ำมันเชื้อเพลิงและก๊าซธรรมชาติ สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ 1) พลังงานสิ้นเปลือง เป็นแหล่งพลังงานที่ใช้แล้วหมดไป เช่น นิวเคลียร์ ถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ หินน้ำมัน เป็นต้น และ 2) พลังงานหมุนเวียน เป็นแหล่งพลังงานที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้อีก เช่น แสงอาทิตย์ ลม น้ำ ความร้อนใต้พิภพ และชีวมวล ประเทศไทยมีศักยภาพพลังงานหมุนเวียนในระดับสูงโดยเฉพาะพลังงานจากแสงอาทิตย์และชีวมวล เนื่องจากสภาพทางภูมิศาสตร์ตั้งอยู่บนคาบสมุทรอินโดจีน เนื้อที่ส่วนใหญ่อยู่ต่ำกว่าระดับน้ำทะเล ได้รับอิทธิพลของลมมรสุมฤดูร้อนที่พัดจากทะเลเข้าสู่ภาคพื้นทวีป และลมมรสุมฤดูหนาวที่พัดจากภาคพื้นทวีปลงสู่ทะเล อันเป็นผลให้ในช่วงฤดูร้อน อากาศจะชุ่มชื้นและมีฝนตกชุกติดต่อกันโดยเฉลี่ยประมาณ 6 เดือน ประเทศไทยจึงกลายเป็นประเทศเกษตรกรรมที่มีศักยภาพของชีวมวลจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรจากพืชเศรษฐกิจกว่า 9 ชนิด ประกอบด้วย ข้าว ข้าวโพด อ้อย ปาล์ม มันสำปะหลัง ถั่วเหลือง สับปะรด มะพร้าว และไม้ยางพารา

กระทรวงพลังงาน ได้รับมอบนโยบายจากรัฐบาลให้จัดทำแผนการพัฒนาพลังงานทดแทน และพลังงานทางเลือกร้อยละ 25 ใน 10 ปี (พ.ศ.2555-2564) หรือ Alternative Energy Development Plan : AEDP (2012-2021) เพื่อให้ประเทศไทยสามารถพัฒนาพลังงานทดแทนให้เป็นหนึ่งในพลังงานหลักของประเทศ ทดแทนเชื้อเพลิงฟอสซิลและการนำเข้าน้ำมันได้อย่างยั่งยืนในอนาคต ซึ่งในแผนดังกล่าวได้พยากรณ์ความต้องการพลังงานในอนาคตของประเทศโดยในปี 2564 คาดว่า จะมีความต้องการพลังงาน 99,838 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบจากปัจจุบัน 71,728 พันตันเทียบเท่า

น้ำมันดิบจึงได้กำหนดให้มีสัดส่วนการใช้พลังงานทดแทนจากแหล่งที่สามารถหมุนเวียนมาใช้ได้อีกเพิ่มขึ้นจาก 7,413 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ ในปี 2555 เป็น 25,000 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ ในปี 2564 หรือคิดเป็นร้อยละ 25 ของการใช้พลังงานรวมทั้งหมด โดยกำหนดยุทธศาสตร์ส่งเสริมการพัฒนาพลังงานทดแทนไว้ 6 ประเด็น ประเด็นที่สำคัญประการหนึ่ง คือ การส่งเสริมให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการผลิตและการใช้พลังงานทดแทนอย่างกว้างขวาง

จังหวัดสุรินทร์แบ่งเขตการปกครองเป็น 17 อำเภอ 158 ตำบล 2,120 หมู่บ้าน ข้อมูลปี 2553 มีประชากรรวม 1,380,399 คน ดังแสดงในรูปที่ 1.1 และตารางที่ 1.1 มีนโยบายที่จะส่งเสริมและสนับสนุนให้ชุมชนในจังหวัดมีส่วนร่วมในการผลิตและใช้พลังงานทดแทนเพื่อให้สอดคล้องกับแนวทางของรัฐบาล ด้วยสภาพทางเศรษฐกิจภายในจังหวัดที่ประชาชนส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม มีการเลี้ยงสัตว์และปลูกพืชเศรษฐกิจที่มีศักยภาพสามารถนำมาผลิตเป็นพลังงานทดแทนได้ ดังตารางที่ 1.2 และตารางที่ 1.3 ประกอบกับแผนยุทธศาสตร์พัฒนาจังหวัดสุรินทร์ ปี 2558 - 2561 (ภาคผนวก ก) ได้กำหนดไว้ในประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 3 ด้านการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน เพื่อขับเคลื่อนวิสัยทัศน์ที่จะมุ่งพัฒนาจังหวัดสุรินทร์เป็น “เมืองเกษตรอินทรีย์” โดยกลยุทธ์หลักที่สำคัญ คือ ส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนเพื่อสร้างความมั่นคงทางพลังงานและรักษาลิงแวดล้อม ซึ่งยังมีได้รายละเอียดของการดำเนินกลยุทธ์ที่ชัดเจน



รูปที่ 1.1 แผนที่จังหวัดสุรินทร์

ที่มา http://www.mrbackpacker.com/info/province/province_32.html

ตารางที่ 1.1 ข้อมูลหน่วยการปกครองและประชากรจังหวัดสุรินทร์

ที่	อำเภอ	องค์กรปกครอง ส่วนท้องถิ่น(แห่ง)	พื้นที่ (ตารางเมตร)	ตำบล (แห่ง)	หมู่บ้าน (แห่ง)	ประชากร (คน)
1	เมืองสุรินทร์	20	903.845	20	290	258,947
2	รัตนบุรี	12	202.830	12	162	94,276
3	ชุมพลบุรี	6	520.256	9	122	71,277
4	ศีขรภูมิ	14	561.613	15	228	135,223
5	สังขะ	12	1,009.000	12	186	127,877
6	ท่าตูม	9	643.256	10	165	96,609
7	ปราสาท	17	908.836	18	239	154,703
8	ลำโรงาบ	9	375.250	10	100	52,770
9	จอมพระ	7	314.000	9	105	60,133
10	สนม	6	203.000	7	78	44,762
11	ลำดวน	5	301.000	5	51	30,899
12	กาบเชิง	5	574.000	6	86	59,997
13	บัวเชด	6	479.000	6	68	39,557
14	พนมดงรัก	4	318.000	4	55	37,116
15	ศรีณรงค์	5	410.000	5	62	45,907
16	เขวาสินรินทร์	5	201.000	5	55	35,081
17	โนนนารายณ์	5	199.170	5	68	35,265
รวม		147	8,124.056	158	2,120	1,380,399

ที่มา กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย

ตารางที่ 1.2 สถิติสัตว์เศรษฐกิจของจังหวัดสุรินทร์

ที่	สัตว์เศรษฐกิจ	พ.ศ.2554		พ.ศ.2555		พ.ศ.2556	
		จำนวน (ตัว)	เกษตรกร (ครัวเรือน)	จำนวน (ตัว)	เกษตรกร (ครัวเรือน)	จำนวน (ตัว)	เกษตรกร (ครัวเรือน)
1	โค	283,710	-	308,248	63,018	219,741	54,360
2	กระบือ	109,106	-	112,219	31,891	81,117	24,335
3	สุกร	58,358	-	74,460	10,805	65,008	9,593
4	ไก่	3,163,962	-	3,251,071	115,515	2,175,525	87,634

ที่มา : สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดสุรินทร์ (2556)

ตารางที่ 1.3 สถิติพืชเศรษฐกิจของจังหวัดสุรินทร์

ที่	พืชเศรษฐกิจ	พ.ศ.2554		พ.ศ.2555		พ.ศ.2556	
		พื้นที่ปลูก (ไร่)	ผลผลิต (ตัน)	พื้นที่ปลูก (ไร่)	ผลผลิต (ตัน)	พื้นที่ปลูก (ไร่)	ผลผลิต (ตัน)
1	ข้าว	3,329,458	1,421,142	3,342,153	1,235,507	3,289,878	1,240,581
2	ข้าวโพด	50	11,000	-	-	17	3
3	อ้อยโรงงาน	56,430	407,590	57,725	245,986	212,100	2,307,283
4	มันสำปะหลัง	197,125	213,743	109,523	287,389	93,257	287,814
5	ปาล์มน้ำมัน	564	0	717	340	1,184	1,016
6	มะพร้าว	1,714	1,594	1,658	1,448	1,556	1,318

ที่มา : สำนักงานเกษตรจังหวัดสุรินทร์ (2556)

ดังนั้น เพื่อสนองนโยบายแห่งรัฐ วิสัยทัศน์ของจังหวัดสุรินทร์และสอดคล้องกับศักยภาพทรัพยากรทางการเกษตรในพื้นที่ จึงได้จัดทำโครงการนี้ขึ้น เพื่อศึกษาโครงการผลิตพลังงานทดแทนระดับชุมชน จากทรัพยากรทางการเกษตรและวัสดุเหลือทิ้ง และพิจารณากำหนดเป็นกลยุทธ์การผลิตพลังงานทดแทนระดับชุมชนจากโครงการต่างๆที่เหมาะสม กล่าวคือ เหมาะสมกับกลยุทธ์ส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนเพื่อสร้างความมั่นคงทางพลังงานและรักษาลี้่วงแวดล้อม ซึ่งเป็นกลยุทธ์หลักในประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 3 ของแผนยุทธศาสตร์พัฒนาจังหวัดสุรินทร์ ปี 2558 - 2561 ประกอบด้วยการศึกษา 1) โครงการบ่อบำบัดน้ำเสียจากมูลสัตว์ 2) โครงการไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มดิบ และ 3) โครงการโรงไฟฟ้าชีวมวล

1.2 วัตถุประสงค์

- 1.2.1 เพื่อศึกษาโครงการผลิตพลังงานทดแทนระดับชุมชน จากชีวมวลทางการเกษตรและวัสดุเหลือทิ้ง
- 1.2.2 เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการผลิตพลังงานทดแทนระดับชุมชนในจังหวัดสุรินทร์
- 1.2.3 เพื่อศึกษาและประเมินศักยภาพชีวมวลวัตถุดิบในจังหวัดสุรินทร์สำหรับโครงการผลิตพลังงานทดแทนระดับชุมชน
- 1.2.4 เพื่อกำหนดกลยุทธ์การผลิตพลังงานทดแทนระดับชุมชนจากโครงการที่มีความเหมาะสม

1.3 ขอบเขตการศึกษา

- 1.3.1 ศึกษาโครงการผลิตพลังงานทดแทนระดับชุมชนที่สามารถนำมากำหนดเป็นกลยุทธ์การผลิตพลังงานทดแทนของจังหวัดสุรินทร์ โดยใช้ผลผลิตทางการเกษตรหรือวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรจากพืชและสัตว์เศรษฐกิจภายในจังหวัดสุรินทร์ ประกอบด้วย 1) โครงการบ่อหมักก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์ 2) โครงการไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มดิบ และ 3) โครงการโรงไฟฟ้าชีวมวล
- 1.3.2 วิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ ในการนำโครงการข้อ 1.3.1 ไปขยายผลในพื้นที่ต่างๆของจังหวัดสุรินทร์ ด้วยดัชนีชี้วัดความคุ้มค่าโครงการ ประกอบด้วย มูลค่าปัจจุบันสุทธิ, อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน, อัตราผลตอบแทนภายในและการวิเคราะห์ความอ่อนไหว
- 1.3.3 ศึกษาและประเมินศักยภาพทรัพยากรชีวมวลที่เป็นวัตถุดิบสำหรับโครงการในข้อ 1.3.1
- 1.3.4 วิเคราะห์สภาพแวดล้อมและศักยภาพ (SWOT Analysis) ของโครงการในข้อ 1.3.1
- 1.3.5 กำหนดกลยุทธ์การผลิตพลังงานทดแทนระดับชุมชนในจังหวัดสุรินทร์ และวางแผนการปฏิบัติการสำหรับโครงการในข้อ 1.3.1

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.4.1 มีความรู้ความเข้าใจสภาพทั่วไปในการผลิตพลังงานโครงการผลิตพลังงานทดแทนระดับชุมชนในพื้นที่จังหวัดสุรินทร์หรือจังหวัดใกล้เคียง
- 1.4.2 ทราบความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการผลิตพลังงานทดแทนระดับชุมชน

- 1.4.3 ทราบศักยภาพชีวมวลที่เป็นแหล่งวัตถุดิบของโครงการผลิตพลังงานทดแทนระดับ
- 1.4.4 กลยุทธ์การผลิตพลังงานทดแทนระดับชุมชนที่เหมาะสมกับกลยุทธ์ของจังหวัด
สุรินทร์



บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

โครงการฉบับนี้ผู้ศึกษาได้ทำการค้นคว้ารวบรวมข้อมูลต่างๆ ทั้งแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการผลิตพลังงานทดแทนในระดับชุมชน เพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจเพื่อนำไปสู่การสร้างกรอบแนวคิดการวิจัย และนำไปใช้ในการอภิปรายผลการศึกษาค้นคว้า รายละเอียดดังต่อไปนี้

1. หลักการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์
2. หลักการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมและศักยภาพ
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์

การศึกษาความเป็นไปได้หรือการวิเคราะห์โครงการเป็นการศึกษาเพื่อประเมินความคุ้มค่าในการดำเนินโครงการประกอบด้วยประเด็นสำคัญ 4 ส่วน คือ ดัชนีชี้วัดความคุ้มค่าของโครงการ, ต้นทุนและค่าใช้จ่าย, ผลตอบแทน และอัตราคิดลด

2.1.1 ดัชนีชี้วัดความคุ้มค่าของโครงการ

ในที่นี้ขอจะขอกล่าวถึงดัชนีชี้วัดที่ใช้ประกอบการศึกษา ได้แก่ มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิของโครงการ, อัตราส่วนของผลตอบแทนต่อต้นทุน และอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ

- 2.1.1.1 มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิของโครงการ (Net Present Value: NPV) เป็นการเปรียบเทียบมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดรับกับกระแสเงินสดจ่ายของโครงการโดยใช้อัตราดอกเบี้ยหรือค่าเสียโอกาสของเงินทุน ซึ่งส่วนใหญ่ใช้อัตราดอกเบี้ยเงินกู้จากสถาบันการเงินเป็นอัตราส่วนลด (Discount Rate) โครงการที่เหมาะสมกับการลงทุนนั้นต้องมีมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ (NPV) มากกว่า 0 ซึ่งหมายความว่ามูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดรับมากกว่ามูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดจ่ายของโครงการ มีสมการดังนี้

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+i)^t} - \left[\sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+i)^t} + C_0 \right]$$

B_t = ผลตอบแทนของโครงการที่เกิดขึ้นในปีที่ t

C_t = ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานและค่าบำรุงรักษาสินค้าทุนของโครงการที่เกิดขึ้นในปีที่ t

C_o = ค่าใช้จ่ายในการลงทุนเริ่มแรก

i = อัตราคิดลด (discount rate) หรืออัตราดอกเบี้ยเงินกู้

t = ปีการดำเนินงานโครงการคือตั้งแต่ปีที่ 1, 2, 3, n

n = อายุของโครงการ (ปี)

2.1.1.2 อัตราส่วนของผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit Cost Ratio หรือ BCR)

หมายถึงอัตราส่วนระหว่างผลรวมมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนกับผลรวมมูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายทั้งหมดตลอดอายุของโครงการ ถ้า BCR มากกว่า 1 หมายความว่าผลตอบแทนที่ได้รับจากโครงการมีค่ามากกว่าค่าใช้จ่ายที่เสียไป หรือถ้า BCR เท่ากับ 1 หมายความว่าผลตอบแทนที่ได้รับจากโครงการมีค่าเท่ากับค่าใช้จ่ายที่เสียไปพอดี ซึ่งมีวิธีการคำนวณโดยใช้สมการดังนี้

$$B/C \text{ (ratio)} = \frac{PV_b}{PV_c}$$

หรือ

$$B/C \text{ (ratio)} = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+i)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+i)^t} + C_o}$$

PV_b = ผลรวมมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนทั้งหมดตลอดอายุของโครงการ

PV_c = ผลรวมมูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายทั้งหมดตลอดอายุของโครงการ

B_t = ผลตอบแทนของโครงการที่เกิดขึ้นในปีที่ t

C_t = ต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายของโครงการที่เกิดขึ้นในปีที่ t

C_o = ต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายในการลงทุนเริ่มแรก

i = อัตราคิดลด (discount rate) หรืออัตราดอกเบี้ยเงินกู้

t = ปีการดำเนินงานโครงการคือตั้งแต่ปีที่ 1, 2, 3, n

n = อายุของโครงการ (ปี)

2.1.1.3 อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (Internal Rate of Return: IRR) เป็นการคำนวณหาอัตราคิดลด (Discount Rate: r) ที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิของโครงการ (NPV) มีค่าเท่ากับศูนย์พอดีนั่นเอง ถ้าค่า IRR (หรือ r) สูงกว่าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ (i) ก็แสดงว่าการลงทุนให้ผลตอบแทนคุ้มค่ากับเงินทุนที่จ่ายออกไป การคำนวณหาอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ IRR (หรือ r) สามารถคำนวณได้ด้วยวิธีการทดลองซ้ำแล้วซ้ำอีก (Trial and Error) เพื่อหาระดับค่าของอัตราส่วนลด (r) จนทำให้ NPV มีค่าเท่ากับศูนย์พอดีซึ่งสามารถคำนวณได้ตามสมการดังนี้

$$IRR = \sum_{t=0}^n \frac{(B_t - C_t)}{(1 + r)^t} = 0$$

B_t = ผลตอบแทนของโครงการที่เกิดขึ้นในปีที่ t

C_t = ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานและค่าบำรุงรักษาสินค้าทุนของโครงการที่เกิดขึ้นในปีที่ t

r = อัตราคิดลด (discount rate) หรืออัตราดอกเบี้ยที่เหมาะสม

t = ปีการดำเนินงานโครงการคือตั้งแต่ปีที่ 1, 2, 3..... n

n = อายุของโครงการ (ปี)

2.1.1.4 การวิเคราะห์ความอ่อนไหว (Sensitivity Analysis) เป็นการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของปัจจัยที่มีผลกระทบต่อต้นทุนและผลตอบแทน ซึ่งจะมีผลกระทบต่อผลตอบแทนสุทธิของโครงการในที่สุด ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิเคราะห์ความอ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงของโครงการ จะทำให้ผู้ประเมินโครงการทราบว่า หากมีตัวแปรใดที่ไม่เป็นไปตามที่ประมาณการไว้ จะส่งผลกระทบต่อผลตอบแทนสุทธิของโครงการอย่างไรบ้าง ทั้งนี้เพื่อจะได้หาทางควบคุมป้องกันหรือปรับปรุงแก้ไขตัวแปรต่างๆเหล่านั้นไปเป็นการล่วงหน้า เพื่อจะทำให้การดำเนินงานของโครงการเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และเกิดประสิทธิผลถูกต้องแม่นยำตรงกับการประมาณการให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ การประมาณการต้นทุนมีรูปแบบความสัมพันธ์ดังนี้

ต้นทุนรวม = ค่าใช้จ่ายในการลงทุน + ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานหรือ

$$\text{Total Cost} = \text{Investment Cost} + \text{Operating Cost}$$

สำหรับปัจจัยที่จะมีผลต่อต้นทุนการผลิตนั้น จะต้องวิเคราะห์ถึงองค์ประกอบของต้นทุนการผลิตซึ่งประกอบด้วยต้นทุนตรง ได้แก่ ต้นทุนคงที่ (หรือค่าใช้จ่ายในการลงทุน) และต้นทุนผันแปร (หรือค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน) ของโครงการตลอดจนต้นทุนทางอ้อมในด้านต่างๆอีกด้วย ซึ่งปัจจัยที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของต้นทุนการผลิต มักเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของระดับราคาและปริมาณปัจจัยการผลิตเป็นสำคัญ ส่วนปัจจัยที่มีผลกระทบต่อรายรับหรือผลตอบแทนของโครงการ ก็คือระดับราคาและปริมาณผลผลิต ซึ่งจะมีผลกระทบทำให้ทั้งผลตอบแทนทางตรงและผลตอบแทนทางอ้อมของโครงการ เปลี่ยนแปลงไปในทำนองเดียวกับต้นทุนการผลิตที่กล่าวแล้วข้างต้น

2.1.2 ต้นทุนและค่าใช้จ่าย

2.1.2.1 ค่าใช้จ่ายทางตรง (Direct Costs) หรือค่าใช้จ่ายขั้นต้น (Primary Costs) เป็นค่าใช้จ่ายสำหรับมูลค่าการใช้ทรัพยากร และปัจจัยในการผลิตแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลัก คือ

- 1) ต้นทุน หมายถึง ค่าใช้จ่ายในการลงทุน ค่าใช้จ่ายสำหรับมูลค่าการใช้ทรัพยากรและปัจจัยในการผลิตก่อนเปิดการดำเนินการ ประกอบด้วย ค่าที่ดินและสิ่งก่อสร้าง ค่าอาคาร ค่าติดตั้งสาธารณูปโภค ค่าเครื่องจักร และอุปกรณ์ ค่าวิชาชีพวิศวกร ค่าที่ปรึกษา และค่าใช้จ่ายอื่นๆก่อนการเริ่มโครงการ เช่น ค่าฝึกอบรม และค่าการบริหารจัดการ เป็นต้น
- 2) ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน หมายถึง ค่าใช้จ่ายสำหรับมูลค่าการใช้ทรัพยากรเพื่อการดำเนินงานและการบำรุงรักษา ประกอบด้วย ค่าใช้จ่ายในการผลิต ค่าวัตถุดิบ ค่าแรงงาน ค่าเช่าที่ดิน ค่าใช้จ่ายสาธารณูปโภค ค่าเชื้อเพลิง ค่าบรรจุ ค่าบำรุงรักษา ค่าใช้จ่ายในการบริหารงาน ค่าจ้างผู้อำนวยความสะดวกและเจ้าหน้าที่ ค่าเช่าสำนักงาน ค่าประชาสัมพันธ์ ค่าภาษี ค่าประกันภัย และค่าใช้จ่ายอื่นๆ

2.1.2.2 ค่าใช้จ่ายทางอ้อม (Indirect Costs) หรือ ค่าใช้จ่ายขั้นรอง (Secondary Costs) เป็นค่าใช้จ่ายที่โครงการให้ประโยชน์แก่บุคคลหรือกลุ่มบุคคลภายนอกโครงการเพื่อนำไปแก้ไขปัญหาทางเทคนิคภายนอกโครงการเช่น ค่าใช้จ่ายในการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมหรือค่าใช้จ่ายที่ทำให้เกิดการสูญเสียทรัพยากร

2.1.3 ผลตอบแทน

2.1.3.1 ผลตอบแทนทางตรง คือผลตอบแทนที่ได้จากโครงการโดยตรง เป็นไปตามเป้าหมายของการจัดตั้งโครงการ เช่น ผลตอบแทนจากการจำหน่ายไฟฟ้าของโรงไฟฟ้าชีวมวล

2.1.3.2 ผลตอบแทนทางอ้อม หรือผลตอบแทนอื่นของโครงการ เช่น ผลตอบแทนจากการจำหน่ายไข่ไก่กลับ ซึ่งเป็นผลพลอยได้ของโครงการ

2.1.4 อัตราคิดลด

อัตราคิดลด หรืออัตราดอกเบี้ยมีหลักเกณฑ์การกำหนด 3 แบบดังนี้

2.1.4.1 อัตราตัดขาด (Cut of Rate) สำหรับการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ อัตราตัดขาดที่ใช้คือค่าเสียโอกาสของทุนซึ่งจะเป็นอัตราที่สะท้อนถึงทางเลือกของสังคมโดยรวม ระหว่างผลตอบแทนในปัจจุบันและอนาคต อัตรานี้จะ เป็นอัตราผลตอบแทนของเงินทั้งหมดที่ใช้ในการดำเนินงาน ซึ่งจะเป็น ผลตอบแทนเงินทุนหน่วยสุดท้าย แต่แนวคิดนี้ก็มีความยุ่งยากในการนำไปปฏิบัติ เพราะไม่มีใครทราบว่าค่าเสียโอกาสของทุนจริงๆ เป็นเท่าใด ดังนั้น จึงแนะนำให้ใช้หลักประสบการณ์ในการเลือกอัตราคิดลด หรือ The Rule of Thumb คือ ให้ใช้อัตราคิดลดร้อยละ 12 ต่อปี เป็นอัตราที่นิยมเลือกใช้กันทั่วไป ทั้งนี้เพราะ ส่วนมากมีความเห็นว่าค่าเสียโอกาสของทุนในประเทศที่กำลังพัฒนาจะอยู่ระหว่างร้อยละ 8 - 15 ต่อปี ดังนั้น สำหรับประเทศไทย อัตราคิดลดในการวิเคราะห์โครงการทางด้านเศรษฐศาสตร์ ในช่วงภาวะปกติมักใช้อัตราคิดลดร้อยละ 10 - 12 ต่อปี

2.1.4.2 อัตรากู้ยืม (Borrowing Rate) คือ อัตรากู้ยืมที่ประเทศต้องจ่ายเพื่อที่จะใช้กับโครงการที่ประเทศคาดว่าจะต้องมีการกู้ยืมเงินจากต่างประเทศมาลงทุนในโครงการ

2.1.4.3 อัตราความชอบตามเวลาทางสังคม (Social Time Preference Rate) เป็นการชดเชยการบริโภคต่างเวลาของสังคม ซึ่งในการลงทุนโครงการเป็นการเลื่อนการบริโภคสินค้าและบริการต่างๆ ที่สังคมควรจะบริโภคในปัจจุบันไปบริโภคในอนาคต และการเลื่อนการบริโภคย่อมมีการชดเชยความพอใจที่สูงสูญเสียไปจากการเลื่อนการบริโภค โดยทั่วไปอัตราคิดลดที่ใช้กับผลตอบแทนอนาคตต่อสังคมโดยรวมจะมีค่าต่ำกว่าอัตราคิดลดต่อบุคคล เพราะสังคมมีช่วงเวลาที่ยาวนานกว่าบุคคล หมายความว่า อัตราคิดลดของโครงการสาธารณะจะมีค่าต่ำกว่าโครงการเอกชน

2.2 แนวทางการจัดทำแผนยุทธศาสตร์พัฒนาจังหวัดและการกำหนดกลยุทธ์

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาระบบราชการได้กำหนดแนวทางการจัดทำแผนยุทธศาสตร์ไว้ในคู่มือการจัดทำแผนพัฒนาจังหวัดและแผนพัฒนากลุ่มจังหวัด (2558 - 2560) มีรายละเอียดแนวทางการจัดทำแผนยุทธศาสตร์การพัฒนารัฐบาลจังหวัดดังนี้

2.2.1 นิยามศัพท์ที่เกี่ยวข้อง

วิสัยทัศน์ หมายถึง ภาพที่แสดงให้เห็นทิศทางที่จังหวัดจะดำเนินไปในอนาคต

ประเด็นยุทธศาสตร์ หมายถึง ประเด็นหลักในการพัฒนาจังหวัด หรือ ประเด็นหลักที่หน่วยงานในจังหวัดจะต้องดำเนินการ เป็นสิ่งที่บ่งบอกว่าจังหวัดจะมุ่งเน้นและให้ความสำคัญว่าจะพัฒนาอะไรเพื่อให้สามารถบรรลุวิสัยทัศน์

เป้าประสงค์เชิงยุทธศาสตร์ หมายถึง สิ่งที่จังหวัดต้องบรรลุเพื่อรักษาหรือทำให้เกิดความสามารถในการแข่งขันของจังหวัด ซึ่งจะกำหนดทิศทางระยะยาวของการพัฒนาจังหวัด และเป็นแนวทางในการจัดสรรทรัพยากรและปรับเปลี่ยนการจัดสรรทรัพยากร

ตัวชี้วัด หมายถึง สารสนเทศที่เป็นตัวเลขที่บอกจำนวนปัจจัยนำเข้า ผลผลิต และผลการดำเนินการของกระบวนการ ผลผลิต บริการ และผลการดำเนินการของจังหวัดโดยรวม ตัวชี้วัดอาจเป็นแบบง่าย ๆ ที่ได้จากการวัดแต่ละครั้ง หรือแบบหลายตัวประกอบกัน

ค่าเป้าหมาย หมายถึง ระดับความสำเร็จของตัวชี้วัดที่จังหวัดต้องการบรรลุถึงภายในรอบระยะเวลาที่กำหนด

กลยุทธ์ หมายถึง วิธีการดำเนินงานที่คาดว่าจะนำไปสู่ความสำเร็จตามเป้าประสงค์เชิงยุทธศาสตร์ของจังหวัด

โครงการ หมายถึง ชื่อโครงการภายใต้ประเด็นยุทธศาสตร์ โดยเรียงตามลำดับความสำคัญ

แหล่งงบประมาณ หมายถึง แหล่งงบประมาณของโครงการ โดยกำหนดไว้ 4 แหล่ง คือ งบประมาณของจังหวัด, งบประมาณของกระทรวง/กรม, งบประมาณขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นและงบประมาณของภาคเอกชน

ผลผลิต หมายถึง ประเภทของผลผลิตของโครงการ โดยกำหนดไว้ 5 แหล่ง คือ ด้านเศรษฐกิจ, ด้านสังคมและคุณภาพชีวิต, ด้านทรัพยากรและธรรมชาติ, ด้านรักษาความมั่นคงและความสงบและด้านการบริหารจัดการ

งบประมาณดำเนินการ หมายถึง งบประมาณในการดำเนินการของโครงการในแต่ละปีงบประมาณ โดยให้ใช้หน่วยเป็น “บาท”

หน่วยดำเนินการ หมายถึง หน่วยงานรับผิดชอบในการดำเนินการโครงการ หากโครงการมีหลายหน่วยรับผิดชอบในการดำเนินโครงการ ให้ระบุเฉพาะหน่วยงานรับผิดชอบหลัก

2.2.2 ขั้นตอนการจัดทำแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาจังหวัด

ขั้นตอนที่ 1 การรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วยประเด็นต่างๆดังนี้

- 1) การประเมินแผนพัฒนาจังหวัดและแผนปฏิบัติการประจำปีของจังหวัดที่ผ่านมา
- 2) การศึกษารอบนโยบาย หลักเกณฑ์และวิธีการในการจัดทำแผนพัฒนาจังหวัด
- 3) การศึกษาแนวทางการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมระดับชาติ
- 4) การศึกษาสภาพทั่วไปของจังหวัด ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างพื้นฐาน สภาพทางภูมิศาสตร์ ประชากร การปกครอง โครงสร้างทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม
- 5) การรวบรวมสำรวจความต้องการของประชาชนในท้องถิ่นในจังหวัด การสำรวจความต้องการของประชาชนในพื้นที่ โดยจัดการรับฟังความคิดเห็นจากประชาชน

ขั้นตอนที่ 2 การวิเคราะห์สถานการณ์ สภาพแวดล้อมและศักยภาพและความต้องการของพื้นที่ โดยใช้เครื่องมือที่สำคัญดังนี้

- 1) การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมและศักยภาพ (SWOT Analysis) เป็นเครื่องมือวิเคราะห์ที่สำคัญยิ่ง ทำให้ผู้บริหารสามารถทราบสภาพขององค์กรว่าเป็นอย่างไร โดยการวิเคราะห์ 4 ประเด็น ดังนี้

จุดแข็ง (S: Strengths) สถานการณ์และศักยภาพภายในจังหวัดที่เด่น หรือมีความได้เปรียบเหนือจังหวัดอื่นๆ เป็นกลไกหลักในการสร้างรายได้ให้กับประชากร และสร้างความแตกต่างให้กับพื้นที่ในปัจจุบัน โดยปัจจัยดังกล่าวสามารถเกี่ยวข้องกับมิติด้านเศรษฐกิจ สังคม และทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

จุดอ่อน (*W: Weaknesses*) สถานการณ์หรือประเด็นภายในที่จังหวัดเห็นว่า พื้นที่ของตนยังมีจุดอ่อนหรือขีดความสามารถดังก้าวด้อยกว่าพื้นที่อื่นๆ เป็นปัญหาของพื้นที่ที่เกิดขึ้น หรือมีอยู่ในสถานการณ์ปัจจุบัน สามารถครอบคลุมทั้งในด้านเศรษฐกิจ สังคม และทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้เช่นกัน

ปัจจัยเชิงโอกาส (*O: Opportunities*) ปัจจัยหรือสภาพแวดล้อมภายนอกที่เกื้อหนุนให้เกิดความเจริญเติบโต หรือส่งผลกระทบด้านบวกต่อพื้นที่ ซึ่งผลลัพธ์ดังกล่าวอาจเกี่ยวข้องกับระบบเศรษฐกิจ สังคม หรือทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม นอกจากนั้น ยังครอบคลุมในส่วนของนโยบายรัฐบาล หรือประเด็นที่อยู่ในความสนใจของประชาคมโลกที่เอื้อประโยชน์ต่อการพัฒนาจังหวัดในด้านต่างๆ

อุปสรรค หรือ ปัจจัยคุกคาม (*T: Threats*) ปัจจัยหรือประเด็นที่ส่งผลกระทบเชิงลบ หรือมีแนวโน้มที่จะก่อให้เกิดปัญหาเป็นอุปสรรคในการพัฒนาพื้นที่เป้าหมาย ทั้งในด้านเศรษฐกิจ สังคม ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เป็นปัจจัยภายนอกที่อยู่นอกเหนือความสามารถของคนในพื้นที่จะควบคุมได้ อันรวมถึงนโยบายของรัฐบาลที่ไม่เอื้อต่อการพัฒนาของจังหวัด

2) การวิเคราะห์เทวเมทริกซ์ (*TOWS Matrix*) ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างจุดแข็งกับโอกาส จุดแข็งกับข้อจำกัด จุดอ่อนกับโอกาส และจุดอ่อนกับข้อจำกัด ซึ่งผลของการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ในข้อมูลแต่ละคู่ดังกล่าว ทำให้เกิดกลยุทธ์สามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ประเภท คือ

กลยุทธ์เชิงรุก (*SO Strategy*) ได้จากการประเมินสภาพแวดล้อมที่เป็นจุดแข็งและโอกาสมาพิจารณาาร่วมกัน เพื่อที่จะนำมากำหนดเป็นกลยุทธ์ในเชิงรุก

กลยุทธ์เชิงแก้ไข (*WO Strategy*) ได้จากการประเมินสภาพแวดล้อม ที่เป็นจุดอ่อนและโอกาสมาพิจารณาาร่วมกัน เพื่อที่จะนำมากำหนดเป็นกลยุทธ์ในเชิงแก้ไข ทั้งนี้เนื่องจากมีโอกาสที่จะนำแนวคิดหรือวิธีใหม่ๆ มาใช้ในการแก้ไขจุดอ่อนที่มีอยู่ได้

กลยุทธ์เชิงป้องกัน (*ST Strategy*) ได้จากการประเมินสภาพแวดล้อมที่เป็นจุดแข็งและข้อจำกัดมาพิจารณาาร่วมกัน เพื่อที่จะนำมากำหนดเป็นกลยุทธ์ในเชิงป้องกันองค์การสามารถใช้จุดแข็งที่มีอยู่ในการป้องกันข้อจำกัดที่มาจากภายนอกได้

กลยุทธ์เชิงรับ (*WT Strategy*) ได้จากการประเมินสภาพแวดล้อม ที่เป็นจุดอ่อนและข้อจำกัดมาพิจารณาาร่วมกัน เพื่อที่จะนำมากำหนดเป็นกลยุทธ์ในเชิงรับ ทั้งนี้เนื่องจากองค์การเผชิญกับทั้งจุดอ่อนและข้อจำกัดภายนอกที่องค์การไม่สามารถควบคุมได้

3) การวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบ (*Benchmarking*) คือ กระบวนการวัด และเปรียบเทียบผลิตภัณฑ์ บริการ และวิธีปฏิบัติ กับองค์กร หรือศึกษาเปรียบเทียบลักษณะของพื้นที่

เป้าหมายกับเมืองต้นแบบที่มีลักษณะและภูมิศาสตร์คล้ายเคียงกับทิศทางการพัฒนาที่จังหวัดคาดหวังว่าจะเป็น โดยการวิเคราะห์เชิง เปรียบเทียบในกรณีนี้ สามารถดำเนินการแบบองค์รวมทุกมิติ หรือจะกำหนดขอบเขตในการดำเนินงานตาม ประเภทของการวิเคราะห์ได้

นอกจากนี้ ยังต้องวิเคราะห์ผลสำรวจความต้องการและศักยภาพและความพร้อมของประชาชนและภาคส่วนต่างๆ มาจัดทำเป็นความต้องการของประชาชนและศักยภาพในระดับจังหวัด และวิเคราะห์ขีดความสามารถของจังหวัดในการตอบสนองความต้องการของประชาชนในจังหวัด

ขั้นตอนที่ 3 การจัดทำร่างแผนพัฒนาจังหวัด

- 1) การกำหนดวิสัยทัศน์ คือ การนำข้อมูลพื้นฐานทั้งหมดที่ได้จากการวิเคราะห์มากำหนดว่าสิ่งที่จังหวัดต้องการจะเป็นในอนาคตคืออะไร จะต้องมอบภาพไปในอนาคตว่าอีก 4 ปีข้างหน้า อะไรคือสิ่งที่จังหวัดต้องการที่จะเป็น โดยจะต้องให้ความสำคัญกับความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียของจังหวัดด้วย
- 2) การกำหนดประเด็นยุทธศาสตร์ และจัดลำดับความสำคัญของประเด็นยุทธศาสตร์ โดยต้องคำนึงถึงความจำเป็นที่จะต้องเร่งพัฒนาหรือปรับปรุงในระยะ 3 - 5 ปีข้างหน้า, ผลกระทบด้านบวกทั้งทางเศรษฐกิจและสังคมต่อกลุ่มจังหวัด, ความเป็นไปได้ที่จะประสบความสำเร็จ, ประชาชนให้ความสำคัญกับประเด็นปัญหานั้นและเชื่อมโยงและเป็นไปได้ในทิศทางเดียวกับยุทธศาสตร์ประเทศ
- 3) การกำหนดเป้าประสงค์เชิงยุทธศาสตร์ เป็นสิ่งที่จังหวัดต้องบรรลุเพื่อรักษาหรือทำให้เกิดความสามารถในการแข่งขันของจังหวัดซึ่งจะกำหนดทิศทางระยะยาวของการพัฒนาจังหวัด และเป็นแนวทางในการจัดสรรทรัพยากรและปรับเปลี่ยนการจัดสรรทรัพยากร กำหนดให้ชัดเจน และสอดคล้องกับวิสัยทัศน์ ประเด็นยุทธศาสตร์ และนำไปสู่ตัวชี้วัดได้
- 4) กำหนดตัวชี้วัด คือ การกำหนดสารสนเทศที่เป็นตัวเลขที่บอกจำนวนปัจจัยนำเข้า ผลผลิต และผลการดำเนินการของกระบวนการ ผลผลิต บริการและผลการดำเนินการของจังหวัดโดยรวม ตัวชี้วัดอาจเป็นแบบง่ายๆ ที่ได้จากการวัดแต่ละครั้งหรือแบบหลายตัวประกอบกัน มีข้อที่ควรระลึกรู้ถึงการกำหนดตัวชี้วัด คือ จำนวนที่เหมาะสม, ความชัดเจนทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ, ความสามารถวัดค่าได้จริง, ความสะดวกในการจัดเก็บ และความครอบคลุมทุกประเด็นยุทธศาสตร์

- 5) **กำหนดค่าเป้าหมาย** คือ การกำหนดระดับความสำเร็จของตัวชี้วัดที่จังหวัดต้องการบรรลุถึงภายในรอบระยะเวลาที่กำหนด ต้องเป็นการแสดงแนวโน้มการพัฒนาและสะท้อนข้อเท็จจริง สามารถวัดได้และมีความสอดคล้องกับเป้าประสงค์ รวมทั้งมีความเป็นไปได้ด้วย
- 6) **กำหนดกลยุทธ์** คือ การกำหนดวิธีดำเนินงานที่คาดว่าจะนำไปสู่ความสำเร็จตามเป้าประสงค์เชิงยุทธศาสตร์ การกำหนดกลยุทธ์ของแต่ละประเด็นยุทธศาสตร์ซึ่งจะต้องสอดคล้องและสนับสนุน การบรรลุผลตามเป้าประสงค์ของแต่ละประเด็นยุทธศาสตร์และสอดคล้องกับลักษณะเฉพาะของพื้นที่
- 7) **การจัดทำบัญชีชุดแผนงาน/โครงการ และผลผลิต** แนวทางการจัดทำบัญชีชุดแผนงาน/โครงการ จะต้องให้ความสำคัญใน 4 ประเด็น คือความสอดคล้องเชื่อมโยงกับแผนพัฒนาจังหวัด, ความเหมาะสมและความคุ้มค่าในการดำเนินโครงการ, ความพร้อมและความเป็นไปได้ในการดำเนินโครงการและความต่อเนื่องของโครงการ
- 8) **การกำหนดหน่วยงานรับผิดชอบแผนงาน/โครงการ แหล่งงบประมาณ**
 ขั้นตอนที่ 4 การจัดประชุมหารือแสดงความเห็นต่อร่างแผนพัฒนาจังหวัด ให้นำแผนนั้นไปประชุมปรึกษาหารือร่วมกันกับบุคคลจากภาคส่วนต่างๆ ในจังหวัดเพื่อรับฟังความคิดเห็น
 ขั้นตอนที่ 5 การปรับปรุงแผนพัฒนาจังหวัดให้สมบูรณ์ตามผลการประชุม นำความคิดเห็นที่ได้จากการประชุมหารือข้างต้นมาพิจารณาปรับปรุงแผนพัฒนาจังหวัดให้สมบูรณ์ และให้ผู้ว่าราชการจังหวัดส่งแผนดังกล่าว

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.3.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาโครงการบ่อหมักก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์

ธีรพล จินดาวงศ์ (2544) ได้ศึกษาความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ของการลงทุนในระบบก๊าซชีวภาพของฟาร์มสุกรขนาดเล็ก ขนาดกลาง และขนาดใหญ่ โดยใช้บ่อหมักก๊าซชีวภาพขนาด 50, 100 และ 1,000 ลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ โดยพิจารณาเปรียบเทียบ NPV, BCR และ IRR ที่อัตราคิดลด 8, 10, 12 และ 14 จากการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ สรุปได้ว่า ฟาร์มขนาดกลางให้ผลต่อการลงทุนคุ้มค่ามากที่สุด รองลงมาคือ ฟาร์มขนาดเล็กและฟาร์มขนาดใหญ่

กมลทิพย์ ยืนยง (2547) ได้ศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตพลังงานทดแทนจากของเสียในฟาร์มสุกรโดยระบบก๊าซชีวภาพ กรณีศึกษา อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี ขนาดบ่อหมักก๊าซ 50 และ 100 ลูกบาศก์เมตร ที่อัตราคิดลดร้อยละ 8 วิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์พบว่าบ่อหมักก๊าซทั้ง 2 ขนาดมีความคุ้มค่าการลงทุน กล่าวคือ บ่อหมักก๊าซขนาด 50 ลูกบาศก์เมตร ได้ค่า NPV เท่ากับ

117,974 บาท และ BCR เท่ากับ 2.22 บ่อหมักก๊าซขนาด 100 ลูกบาศก์เมตร ได้ค่า NPV เท่ากับ 281,556 บาท และ BCR เท่ากับ 2.90 แสดงให้เห็นว่าบ่อหมักขนาด 100 ลูกบาศก์เมตรที่ใช้ในฟาร์ม ปศุสัตว์ขนาดกลางมีความเป็นไปได้และความคุ้มค่าลงทุนมากกว่าบ่อหมักขนาด 50 ลูกบาศก์ เมตรที่ใช้ในฟาร์มปศุสัตว์ขนาดเล็ก

พศิน ดีเลิศ (2551) ได้ศึกษาฟาร์มสุกรขนาดเล็ก ระบบบ่อหมักแบบ fixed dome ซึ่งเป็น ระบบที่ใช้กับฟาร์มสุกรขนาดเล็กที่มีสุกรขุนไม่เกิน 500 ตัวโดยศึกษาเฉพาะต้นทุนและผลตอบแทน 4 กรณีดังนี้ 1) เจ้าของโครงการลงทุนเองทั้งหมด, 2) ได้รับเงินสนับสนุนจากรัฐร้อยละ 45, 3) เจ้าของโครงการลงทุนเองทั้งหมดและขายไฟฟ้าในส่วนที่เหลือใช้ และ 4) ได้รับเงินสนับสนุน จากรัฐร้อยละ 45 และขายไฟฟ้าในส่วนที่เหลือใช้พบว่าเฉพาะกรณีที่ 4 สามารถดำเนินการได้และมีความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์เมื่อสมมติให้ต้นทุนเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 และร้อยละ 20 พบว่าค่า ปัจจุบันสุทธิ (NPV) ของโครงการมีค่าเท่ากับ 93,761.98 และ 25,786.86 มีค่า BCR เท่ากับ 1.1253 และ 1.0316 ตามลำดับ

กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2553) ได้ออกกฎกระทรวงทรัพยากร ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมซึ่งออกตามความในมาตรา 80 แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษา คุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2535 กำหนดนิยามของน้ำหนัหน่วยปศุสัตว์ ว่าเป็นการหาผลรวม น้ำหนักสุทธิของสุกรพ่อแม่พันธุ์ สุกรขุน หรือลูกสุกรชนิดใดชนิดหนึ่งหรือตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปที่มี น้ำหนักรวมเท่ากับ 500 กิโลกรัม โดยคิดคำนวณน้ำหนักเฉลี่ยของสุกรแต่ละชนิด ดังนี้ 1) สุกรพ่อแม่ พันธุ์หรือแม่พันธุ์ตัวละ 170 กิโลกรัม 2) สุกรขุนตัวละ 60 กิโลกรัม และ 3) ลูกสุกร (สุกรอนุบาล) ตัวละ 12 กิโลกรัม

สถาบันวิจัยและพัฒนาพลังงานนครพิงค์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (ออนไลน์) ได้ประเมิน ประสิทธิภาพของบ่อหมักก๊าซชีวภาพแบบขอดโคม สามารถเลือกนำไปประยุกต์ใช้ได้หลายขนาด ตามความเหมาะสมโดยสามารถจำแนกประสิทธิภาพ ดังนี้

ตารางที่ 2.1 ประสิทธิภาพของเทคโนโลยีบ่อหมักก๊าซแบบขุด

ที่	รายการ	ขนาดบ่อหมัก(ลูกบาศก์เมตร)			
		16	30	50	100
1	รองรับปริมาณสุกรขุนสูงสุดที่ 60 กิโลกรัมต่อตัว (ตัว) หรือคิดเป็น(หน่วยปศุสัตว์)	73.6	138	230	460
		8.8	16.5	27.5	55
2	รองรับน้ำเสียจากฟาร์มสุกรได้ (ลูกบาศก์เมตรต่อวัน)	2.1	3.9	6.5	13
3	ผลิตก๊าซชีวภาพได้(ลูกบาศก์เมตรต่อวัน)	7.4	13.8	23	46
4	ผลิตปุ๋ยอินทรีย์ความชื้นร้อยละ 65 ได้ (กิโลกรัมต่อเดือน)	22	41.3	68	137.5

ที่มา : สถาบันวิจัยพลังงานจลน์นครพิงค์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

การแบ่งขนาดของฟาร์มปศุสัตว์โดยใช้น้ำหนักหน่วยปศุสัตว์ สามารถนำไปใช้กับฟาร์มปศุสัตว์ชนิดอื่นๆ ได้ เช่น ฟาร์มโค ฟาร์มกระบือ ฟาร์มไก่ไข่และเป็ดไข่ ดังนั้น บ่อหมักก๊าซชีวภาพขนาดไม่เกิน 100 ลูกบาศก์เมตร จึงเหมาะสมกับจำนวนโคหรือกระบือ ไม่เกิน 100 ตัว และไก่ไข่หรือเป็ดไข่ ไม่เกิน 10,000 ตัว

2.3.2 งานวิจัยที่ใกล้เคียงกับการศึกษาโครงการไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มดิบ

อนุรักษ ปิติรักษสกุล (2548) ได้ทำการศึกษาการผลิตไบโอดีเซลในระดับห้องปฏิบัติการ ผลการทดลองผลิตไบโอดีเซลด้วยปฏิกิริยาทรานส์เอสเทอริฟิเคชัน โดยใช้เบสเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา จากน้ำมันพืชเหลือทิ้งที่มีกรดไขมันอิสระร้อยละ 3.5 - 9.7 โดยน้ำหนัก ให้ไบโอดีเซลที่มีคุณภาพดี และประสิทธิภาพร้อยละ 95 ผลการคำนวณต้นทุนอยู่ที่ 19 - 20 บาทต่อลิตร และการวิเคราะห์จุดคุ้มทุน สรุปได้ว่า ถ้ากำลังการผลิตดำเนินไป ค่าแรงด้านการจัดการและผลิตจะเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ไม่ขาดทุน ข้อเสนอแนะสำหรับการผลิตไบโอดีเซลควรมีกำลังการผลิตไม่ต่ำกว่า 100 ลิตรต่อครั้ง ดำเนินการให้เสร็จภายใน 1 วัน ใช้แรงงาน 1 คน

วรารณ รอดโพธิ์ทอง (2551) ได้ทำการศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันที่ใช้แล้วในจังหวัดเชียงใหม่ โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการกลุ่มไบโอดีเซลแม่บ้านตำบลหนองแก้วและกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มเพื่ออนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมบ้านสารภี โดยศึกษาจากข้อมูลปี 2550 ถึง 2551 แล้วนำมาประมาณการในปี 2552 ถึง 2554 เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาระยะเวลาคืนทุนและจุดคุ้มทุน จากการศึกษาพบว่ากลุ่มไบโอดีเซลแม่บ้านตำบลหนองแก้ว อำเภอหางดง จังหวัดเชียงใหม่ มีเงินลงทุนเริ่มแรก 300,000 บาท กำลังการผลิต 150 ลิตรต่อครั้งระยะเวลาดำเนินทุนของกลุ่มจะใช้เวลา 2 ปี 11 เดือน 11 วันและมีจุดคุ้มทุน ในปี 2550 - 2554 คือ 9,915.73 10,692.46 9,529.13 8,552.14 และ 7,720.95 ลิตร ตามลำดับส่วนวิสาหกิจชุมชนกลุ่มเพื่ออนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมบ้านสารภี มีเงินลงทุน

เริ่มแรก 1,769,000 บาทกำลังการผลิต 3,600 ลิตรต่อครั้ง ระยะเวลาคืนทุนของกลุ่มจะใช้เวลา 4 ปี 7 เดือน 16 วัน และมีจุดคุ้มทุน ในปี 2550 - 2554 คือ 61,056.56 68,860.76 66,059.16 63,378.30 และ 60,900.67 ลิตรตามลำดับ

กฤตติกา เอี่ยมจันทร์ (2552) ได้ศึกษากระบวนการผลิตของโรงงานไบโอดีเซลชุมชน จำนวน 5 โรงงาน ขนาดกำลังการผลิตตั้งแต่ 100, 200, 300, 400 และ 500 ลิตรต่อรอบการผลิตตามลำดับ พบว่า วัตถุดิบหลักเป็นน้ำมันใช้แล้วและอาจใช้น้ำมันจากพืชหรือสัตว์ที่สามารถหาได้ เช่น น้ำมันสบู่ดำ น้ำมันหมู วัว หรือ ไก่ มักไม่มีการปรับปรุงคุณภาพวัตถุดิบก่อนนำเข้าสู่กระบวนการ ทรานส์เอสเตอริฟิเคชันกับเมทิลแอลกอฮอล์ที่ใช้ต่างเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ซึ่งใช้เฉพาะโซเดียมไฮดรอกไซด์และโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์เท่านั้น อุณหภูมิของปฏิกิริยาอยู่ระหว่าง 60-65 องศาเซลเซียส ใช้อุปกรณ์ง่ายๆ ประกอบด้วย ถังปฏิกิริยาที่ทำด้วยสแตนเลสหรือถังพลาสติกที่ติดตั้งขดลวดให้ความร้อนบ่มของเหลว และใบกวนผสม กระบวนการแยกไบโอดีเซลออกจากกลีเซอริน หลังจากปฏิกิริยาสมบูรณ์โดยการทิ้งให้พักตัวอาจใช้เวลา 2-3 ชั่วโมง หรือ 1 คืน เพื่อให้ไบโอดีเซลแยกชั้นออกจากกลีเซอรินอย่างสมบูรณ์ ผู้ผลิตบางรายใช้กระบวนการล้างไบโอดีเซลด้วยน้ำและมีกระบวนการนำแอลกอฮอล์กลับมาใช้บางส่วน กลีเซอรินที่ได้ไม่มีความบริสุทธิ์เพียงพอที่จะจำหน่ายได้ ต้นทุนการผลิตไบโอดีเซลบางโรงงานสูงถึง 7 บาทต่อลิตร

มานิช แสงสว่าง (2551) ได้ศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการไบโอดีเซลชุมชนจากสบู่ดำ เปรียบเทียบกับการผลิตไบโอดีเซลชุมชนจากน้ำมันพืชที่ใช้แล้วในจังหวัดระยอง ขนาด 300 และ 200 ลิตรต่อรอบการผลิต ตามลำดับ เพื่อนำไบโอดีเซลไปใช้กับเครื่องจักรกลการเกษตร โดยกำหนดอัตราคิดลดร้อยละ 7 อายุโครงการ 10 ปี นำไปวิเคราะห์ความคุ้มค่าด้านการเงิน พบว่า ไบโอดีเซลชุมชนจากสบู่ดำขนาด 200 ลิตรต่อสัปดาห์ กรณีรวมผลพลอยได้ของโครงการ มีความคุ้มค่าในการลงทุน มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ 605,576 บาท อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน 1.34 และอัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) เท่ากับร้อยละ 37 ไบโอดีเซลชุมชนจากน้ำมันใช้แล้วขนาด 200 ลิตรต่อสัปดาห์ กรณีรวมผลพลอยได้ของโครงการ มีความคุ้มค่าในการลงทุน มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ 23,178 บาท อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน 1.01 และอัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) เท่ากับร้อยละ 9 ปัญหาที่สำคัญของโครงการคือ วัตถุดิบมีไม่เพียงพอในบางช่วงเวลาและมีค่าใช้จ่ายสูงสำหรับการส่งน้ำมันไปตรวจสอบคุณภาพ

สถานวิจัยและพัฒนาพลังงานทดแทนจากน้ำมันปาล์มและพืชน้ำมันมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (ออนไลน์) พืชน้ำมันที่มีการเพาะปลูกในประเทศ คือ ถั่วเหลือง ปาล์มน้ำมัน มะพร้าว ถั่วลิสง งา ละหุ่ง และสบู่ดำ โดยปาล์มน้ำมันให้ผลผลิตสูงที่สุด ซึ่งพืชน้ำมันที่มีความเหมาะสมในการ

นำมาผลิตไบโอดีเซล คือ ปาล์มน้ำมันและน้ำมันพืชใช้แล้ว ส่วนสูญค่าคงต้องรอผลการศึกษาวิจัยต่อไป

ปฐวิชัย พิทยาภินันท์ (2552) ได้ศึกษาความเป็นไปได้ของการผลิตและบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มเพื่อใช้เป็นพลังงานทดแทนอย่างยั่งยืนในภาคใต้ของไทย ให้คำแนะนำผู้ผลิตไบโอดีเซลขนาดเล็ก หมายถึง ผู้ผลิตไบโอดีเซลที่มีกำลังการผลิตไม่เกิน 100 ลิตรต่อรอบการผลิตและจำหน่ายไบโอดีเซลให้กับผู้บริโภคในท้องถิ่น นอกจากนี้ได้อ้างถึงข้อมูลจากคณะวิศวกรรมศาสด์มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ว่า น้ำมันพืชใช้แล้ว 1 กิโลกรัมสามารถนำมาผลิตเป็นไบโอดีเซลได้ 0.9 กิโลกรัมหรือ 1.05 ลิตร ที่เหลือเป็นไขสูญประมาณ 0.1 กิโลกรัม ส่วนน้ำมันปาล์มดิบ 1 กิโลกรัม สามารถนำมาผลิตเป็นไบโอดีเซลได้ 0.85 กิโลกรัมหรือ 0.99 ลิตร ที่เหลือเป็นไขสูญประมาณ 0.15 กิโลกรัม

มนัส ชัยสวัสดิ์ และคณะ (2531) ได้ศึกษาตลาดน้ำมันปาล์มในส่วนความต้องการใช้ในประเทศ พบว่าปาล์มน้ำมันในประเทศไทยมีสัดส่วนการให้น้ำมันปาล์มดิบร้อยละ 14 - 16 และไพศาล เหล่าสุวรรณ และคณะ (2552) ปาล์มน้ำมัน 6 กิโลกรัมให้น้ำมันปาล์มดิบ 1 ลิตร หรือประมาณร้อยละ 17

2.3.3 งานวิจัยที่ใกล้เคียงกับการศึกษาโครงการโรงไฟฟ้าชีวมวล

สุริส ตั้งไพฑูรย์ (2540) ได้ศึกษาการวิเคราะห์ความเป็นไปได้โครงการจัดตั้งโรงไฟฟ้าจากชีวมวลแกลบขนาด 500 กิโลวัตต์ ซึ่งตั้งอยู่ในโรงสี โดยศึกษาทางด้านการผลิตทางด้านการตลาดจะเป็นการผลิตกระแสไฟฟ้าเพื่อใช้เองในโรงงาน หากเหลือจะจำหน่ายให้กับโรงไฟฟ้าฝ่ายผลิตภายใต้โครงการผู้ผลิตไฟฟ้ารายเล็ก Small Power Producer: SPP ผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น จากผลการศึกษาและการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ภายใต้อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ร้อยละ 12 พบว่ามูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) ของโครงการเท่ากับ 1.2 ล้านบาท และอัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) เท่ากับร้อยละ 13.26 และระยะเวลาคืนทุน (Payback period) เท่ากับ 7.49 ปี

จุมพฏ สุขหอม (2540) ได้ศึกษาความเป็นไปได้โครงการโรงไฟฟ้าโดยใช้เชื้อเพลิงจากเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรภายใต้โครงการสนับสนุนให้ภาคเอกชนมีส่วนร่วมในการผลิตไฟฟ้าของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยภายใต้โครงการ Small Power Producer: SPP โดยโรงไฟฟ้ามีกำลังการผลิต 6 เมกกะวัตต์ ขายให้การไฟฟ้าฝ่ายผลิตจำนวน 5 เมกกะวัตต์ อายุของโครงการ 21 ปี โดยใช้อัตราคิดลดร้อยละ 12 โดยผลการศึกษาพบว่า มีความคุ้มค่าต่อการลงทุนทางด้านเศรษฐศาสตร์ กล่าวคือ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) ของโครงการเท่ากับ 20.15 ล้านบาทและอัตรา

ผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) เท่ากับร้อยละ 14.4 และอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) เท่ากับ 1.01

กฤษฎา ปรีชาบริสุทธิ์กุล (2553) ได้ศึกษาความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ของการสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวลขนาดเล็กมาก ณ ตำบลอุ้มทราย จังหวัดนครราชสีมา กำลังการผลิตไม่เกิน 100 กิโลวัตต์ จากการวิเคราะห์ทางการเงิน พบว่า เมื่ออัตราคิดลดร้อยละ 5 อายุโครงการ 25 ปี โดยแบ่งเชื้อเพลิงชีวมวล จำนวน 3 ประเภท ได้แก่ แกลบ, เหม้ามันสำปะหลัง และเศษไม้ยูคาลิปตัส ราคา 700 บาท, 400 บาท และ 500 บาท ต่อตัน ตามลำดับ ตลอดจนการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ โดยแบ่งออกเป็น 2 กรณี ได้แก่ กรณีที่ 1 อัตราคิดลดร้อยละ 4 ร้อยละ 8 และร้อยละ 10 กรณีที่ 2 ต้นทุนค่าก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวลลดลงร้อยละ 20 และในการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ ในกรณีโรงไฟฟ้าชีวมวลมีส่วนช่วยในการลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ที่เกิดขึ้นจากโรงไฟฟ้าที่ใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล และสามารถขายคาร์บอนเครดิตได้ แบ่งเป็น 3 กรณี ได้แก่ กรณีที่ 1 ราคาขายคาร์บอนไดออกไซด์ มีค่าเท่ากับ 7 ดอลลาร์ต่อตัน (กรณีพื้นฐาน) กรณีที่ 2 ราคาขายคาร์บอนไดออกไซด์ มีค่าเท่ากับ 15 ดอลลาร์ต่อตัน และกรณีที่ 3 ราคาขายคาร์บอนไดออกไซด์ มีค่าเท่ากับ 20 ดอลลาร์ต่อตัน ปรากฏว่า โรงไฟฟ้าชีวมวลที่ใช้เชื้อเพลิงจากเศษไม้ยูคาลิปตัสมีความเหมาะสม ก่อให้เกิดความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์และทางการเงินมากกว่าโรงไฟฟ้าชีวมวลที่ใช้แกลบและเหม้ามันสำปะหลังเป็นเชื้อเพลิง

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (อเนก) กล่าวว่า โรงไฟฟ้าระดับชุมชนเป็นโรงไฟฟ้าขนาดเล็กใช้ทรัพยากรที่มีศักยภาพในท้องถิ่น โดยมีชุมชนเป็นผู้บริหารจัดการโรงไฟฟ้า สามารถแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะดังนี้

- 1) โรงไฟฟ้าระดับชุมชนในพื้นที่ที่ไม่มีไฟฟ้าใช้ มักตั้งอยู่ในถิ่นทุรกันดารที่ระบบสายส่งจ่ายกำลังไฟฟ้าไม่สามารถเข้าถึงได้ หรืออยู่ในเขตพื้นที่ปกป้องทางกฎหมาย เช่น เขตป่าสงวน เป็นต้น ระบบการผลิตเป็นแบบไม่เชื่อมต่อกับระบบของการไฟฟ้า ให้บริการเฉพาะในชุมชนเท่านั้น ดังนั้นขนาดของการผลิตติดตั้งจึงขึ้นอยู่กับความต้องการกำลังไฟฟ้ารวมของชุมชน
- 2) โรงไฟฟ้าระดับชุมชนในพื้นที่ที่มีไฟฟ้าใช้ ด้วยศักยภาพของทรัพยากรที่มีอยู่ในพื้นที่สามารถนำมาผลิตเป็นพลังงานไฟฟ้าได้ เพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ลดการพึ่งพาแหล่งพลังงานภายนอกชุมชน สร้างรายได้ให้กับสมาชิกในชุมชนหากสามารถผลิตไฟฟ้าและขายไฟฟ้าให้การไฟฟ้าขนาดการผลิตติดตั้ง จึงพิจารณาเต็มศักยภาพของศักยภาพของทรัพยากรที่มีในพื้นที่

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (2548) ได้ทำการศึกษาและประเมินศักยภาพชีวมวลเหลือทิ้งทางการเกษตร พบว่า ปริมาณชีวมวลแต่ละประเภท สามารถประเมินได้จากการผลคูณระหว่างอัตราชีวมวลต่อผลผลิตทางการเกษตรของพืชชนิดนั้นๆและสัดส่วนชีวมวล (สัมประสิทธิ์ของความสูญเสียในระหว่างการเก็บเกี่ยวและการขนส่งชีวมวลแยกตามชนิดของพืชชนิดต่างๆ) ดังนั้นหากต้องการทราบปริมาณชีวมวลก็สามารถประเมินได้จากสมการ

$$\text{ปริมาณชีวมวล} = \text{ผลผลิตทางการเกษตร} \times \text{อัตราชีวมวลต่อผลผลิต} \times \text{สัดส่วนชีวมวล}$$

ตารางที่ 2.2 ประเภทชีวมวล อัตราชีวมวลต่อผลผลิต และสัดส่วนชีวมวล

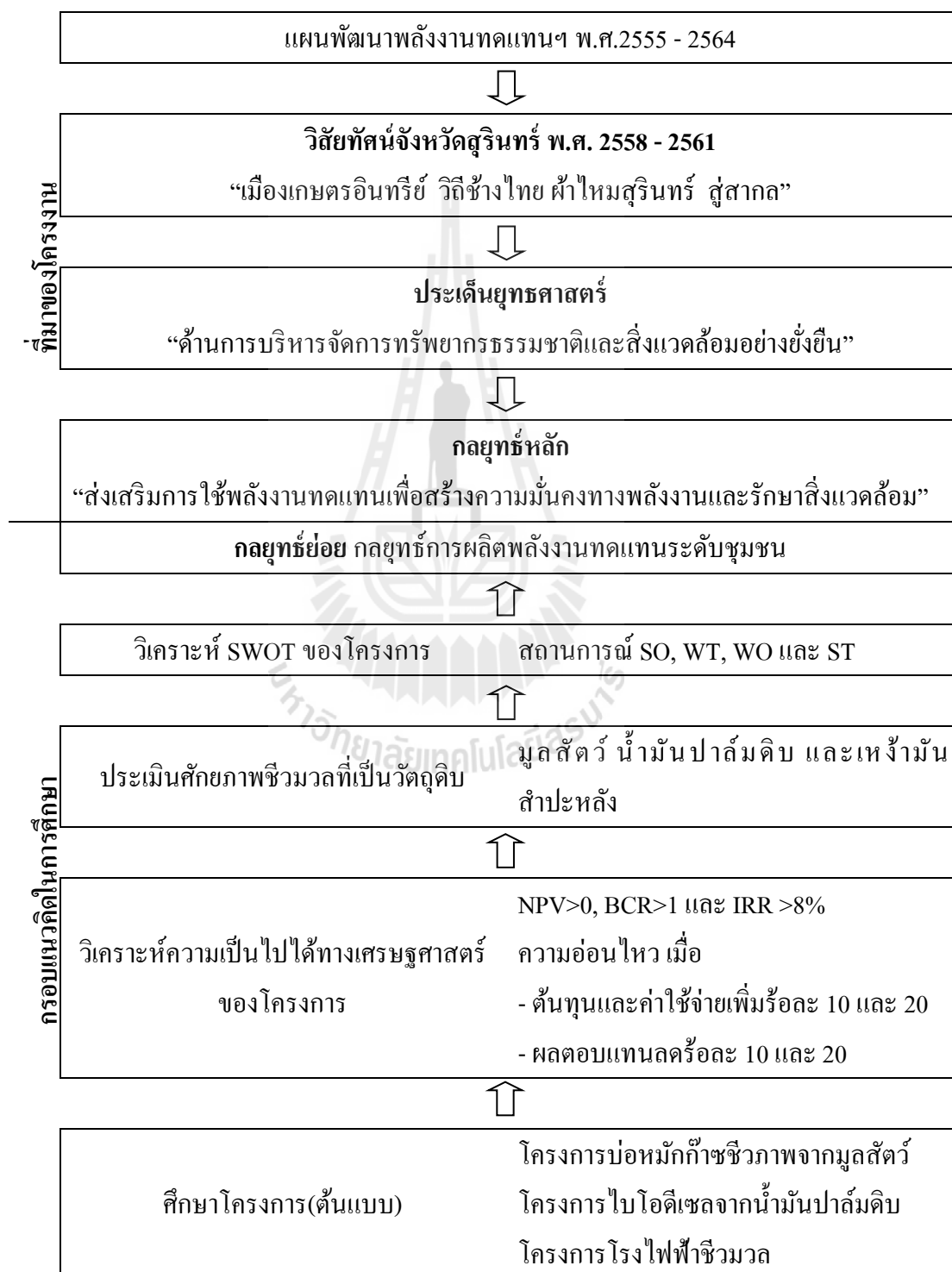
ที่	พืช	ประเภทชีวมวล	อัตราชีวมวลต่อผลผลิต	สัดส่วนชีวมวล (ร้อยละ)	หลักเกณฑ์การคิดสัดส่วนชีวมวล
1	ข้าว	แกลบ	0.226	90	มีการฟุ้งกระจายในระหว่างการขัดสีและขนส่ง
		ฟาง	1.190	50	ฟางส่วนล่างไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้
2	อ้อย	ยอดและใบ	0.204	70	มีการฟุ้งกระจายในระหว่างการตัด การขนส่งและการจำหน่ายให้โรงงาน
		กากอ้อย	0.303	100	สามารถนำมาใช้ได้หมด เพราะมีการรวบรวมไว้ที่โรงงาน
3	ข้าวโพด	ซัง	0.189	90	คัดแยกตามโรงสีหมู่บ้าน มีการกระจายตัวและการสูญเสีย
		ลำต้น ยอดและใบ	0.892	60	รวบรวมยากเนื่องจากมักปลูกในที่ลาดชัน และมีการสูญเสียในการเก็บเกี่ยว
4	มันสำปะหลัง	ลำต้น	0.121	80	ใช้แรงงานคนในการเก็บเกี่ยว มีการสูญเสีย และมักปลูกร่วมกับพืชชนิดอื่น
		เหง้า	0.091	80	ใช้แรงงานคนในการเก็บเกี่ยว มีการสูญเสีย และมักปลูกร่วมกับพืชชนิดอื่น

ที่มา : กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (2548)

บทที่ 3

วิธีการศึกษา

3.1 กรอบแนวคิดในการศึกษา



3.2 วิธีการศึกษา

3.2.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.2.1.1 รวบรวมข้อมูลการทางเทคนิคที่เกี่ยวกับสภาพทั่วไปของการผลิต การลงทุน และผลตอบแทนของโครงการต้นแบบ ทั้งจากการสัมภาษณ์ รายงาน โครงการ เอกสารงานวิจัย และเอกสารที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย

- โครงการบ่อหมักก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์ขนาด 90 ลูกบาศก์เมตร ณ อนุสรณ์ฟาร์ม ตำบลปรี้อ อำเภอบราสาท จังหวัดสุรินทร์
- โครงการไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มดิบ ขนาด 100 ลิตรต่อรอบการผลิต ณ ศูนย์บริการวิชาการที่ 3 อำเภอเมืองมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม
- โครงการโรงไฟฟ้าชีวมวล ณ โรงไฟฟ้าจากชีวมวลต้นแบบ ขนาด 100 กิโลวัตต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จังหวัดนครราชสีมา

3.2.1.2 รวบรวมข้อมูลศักยภาพชีวมวลที่เป็นวัตถุดิบของโครงการ ประกอบด้วย ศักยภาพมูลสัตว์จากสำนักงานปศุสัตว์จังหวัดสุรินทร์, ศักยภาพปาล์มน้ำมัน และเหง้ามันสำปะหลังจากสำนักงานเกษตรจังหวัดสุรินทร์

3.2.1.3 ศึกษาข้อมูลจากการทบทวนเอกสารอื่นๆ งานวิจัย บทความ สิ่งตีพิมพ์ วารสารทางวิชาการจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น กระทรวงพลังงาน, กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ มูลนิธิ และสถาบันการศึกษาต่างๆ เป็นต้น

3.2.2 การวิเคราะห์ผลการศึกษา

3.2.2.1 วิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนา เพื่ออธิบายถึงข้อมูลของโครงการต้นแบบ

3.2.2.2 วิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการต้นแบบไปขยายผลในพื้นที่อื่นของจังหวัดสุรินทร์ โดยใช้เกณฑ์ดัชนีชี้วัดคือ NPV มากกว่า 0, BCR มากกว่า 1 และ IRRมากกว่าร้อยละ 8 รวมไปถึงการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ (Sensitivity Analysis) เมื่อต้นทุนและค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 หรือ 20 หรือผลตอบแทนลดลงร้อยละ 10 หรือ 20

3.2.2.3 ประเมินศักยภาพชีวมวลที่เป็นวัตถุดิบของโครงการ

3.2.2.4 วิเคราะห์สภาพแวดล้อมและศักยภาพ (SWOT analysis) ของโครงการ

3.2.2.5 กำหนดกลยุทธ์การผลิตพลังงานทดแทนระดับชุมชนในจังหวัดสุรินทร์จากโครงการที่มีความเหมาะสมและวางแผนกลยุทธ์

ในการศึกษาโครงการนี้ ใช้อัตราคิดลดร้อยละ 8 ซึ่งใกล้เคียงกับอัตราดอกเบี้ยต่ำสุดที่ธนาคารพาณิชย์ให้กับลูกค้ารายใหญ่ชั้นดี (Minimum Lone Rate, MLR) เฉลี่ยร้อยละ 7.04 ตั้งแต่เดือนมกราคม 2548 - เดือนมกราคม 2557 (ธนาคารแห่งประเทศไทย, ออนไลน์)



บทที่ 4

ผลการศึกษา

โครงการนี้ได้ดำเนินการวิเคราะห์ผลการศึกษาไว้ 5 ส่วน คือ

1. ผลการศึกษาศักยภาพโครงการต้นแบบ
2. ผลการศึกษาและวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์
3. ผลการศึกษาและประเมินศักยภาพวัตถุดิบ
4. ผลการศึกษาและวิเคราะห์สภาพแวดล้อมและศักยภาพ
5. ผลการกำหนดกลยุทธ์และการวางแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาจังหวัด

4.1 ผลการศึกษาโครงการบ่อหมักก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์

4.1.1 ผลการศึกษาโครงการต้นแบบ

ผลการศึกษาแสดงในภาคผนวก ข.1

4.1.2 ผลการศึกษาและวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์

กำหนดสมมติฐานการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการบ่อหมักก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์ ขนาด 90 ลูกบาศก์เมตร ในจังหวัดสุรินทร์ โดยสร้างบ่อหมักก๊าซในที่ดินของเกษตรกรที่มีการเลี้ยงสัตว์เทียบเท่า 48 หน่วยปศุสัตว์ขึ้นไป ก๊าซชีวภาพที่ผลิตได้นำไปเป็นเชื้อเพลิงใน 10 ครั้วเรือน ทดแทนก๊าซหุงต้ม 10 กิโลกรัมต่อเดือน และจำหน่ายปุ๋ยมูลสัตว์ที่ผ่านการหมักแล้ว ได้ผลดังนี้

4.1.2.1 ต้นทุนและค่าใช้จ่ายของโครงการ

ตารางที่ 4.1 ต้นทุนและค่าใช้จ่ายของโครงการบ่อหมักก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์

ประเภท	รายการ	จำนวนเงิน(บาท)
ต้นทุน	ค่าแรงงานละวัสดุก่อสร้างรางระบายน้ำเสีย	20,000
	ค่าแรงงานและวัสดุก่อสร้างบ่อหมักก๊าซและบ่อสั่น	240,000
	ค่าแรงงานและวัสดุก่อสร้างลานตากตะกอนและบ่อสั่น	40,000
	ค่าแรงงานและวัสดุท่อส่งก๊าซ	30,000
	ค่าเตาก๊าซและอุปกรณ์ประกอบ	20,000
	รวม	350,000

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

ประเภท	รายการ	จำนวนเงิน(บาท)
ค่าใช้จ่ายใน การดำเนินงาน	ค่าซ่อมบำรุงรักษา (ทุกปี)	10,000
	ค่าตากบ่อ (ทุกสามปี)	50,000

ที่มา : รายงานสรุปผลการดำเนินโครงการ เทศบาลตำบลนิคมประสาท

4.1.2.2 ผลตอบแทนของโครงการ

ตารางที่ 4.2 ผลตอบแทนของโครงการบ่อหมักก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์

ที่	รายการ	ผลตอบแทน(บาทต่อปี)
1	ผลตอบแทนจากการใช้ก๊าซชีวภาพทดแทนก๊าซหุงต้ม	28,800
2	ผลตอบแทนจากการจำหน่ายน้ำปุ๋ย	48,000
รวม		76,800

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลตอบแทนจากการใช้ก๊าซชีวภาพทดแทนก๊าซหุงต้มมีผู้ใช้ก๊าซชีวภาพจำนวน 10ครัวเรือน แต่ละครัวเรือนเคยใช้ก๊าซหุงต้มประมาณ 10 กิโลกรัมต่อเดือน ราคาขายปลีกที่จังหวัดสุรินทร์ 24 บาทต่อกิโลกรัม รวมทั้งสิ้น 28,800 บาทต่อปี

ผลตอบแทนจากการจำหน่ายน้ำปุ๋ย เฉลี่ยเดือนละ 4,000 บาท รวมทั้งสิ้น 48,000 บาทต่อปี

4.1.2.3 วิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการ

ผลการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ฯ แบ่งเป็น 4 กรณี เมื่ออัตราคิดลดร้อยละ 8 อายุของโครงการ 15 ปี ดังแสดงในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.3 การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการบ่อหมักก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์

กรณีที่	เงื่อนไข	NPV (บาท)	BCR	IRR (ร้อยละ)
1	โครงการที่เอกชนเป็นผู้ลงทุน	105,705	1.19	4.36
2	โครงการที่รัฐสนับสนุนเงินลงทุนร้อยละ 25	193,205	1.42	10.12
3	โครงการที่รัฐสนับสนุนเงินลงทุนร้อยละ 50	256,054	1.68	19.27
4	โครงการที่รัฐสนับสนุนเงินลงทุนร้อยละ 75	343,554	2.19	50.14

ที่มา : จากการคำนวณ (รายละเอียดในภาคผนวก ข.2)

กรณีที่ 1 โครงการที่เอกชนเป็นผู้ลงทุนเองให้มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ (NPV) 105,705 บาท อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) เท่ากับ 1.19 แต่อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) เท่ากับร้อยละ 4.36 ซึ่งน้อยกว่าอัตราคิดลดร้อยละ 8 จึงไม่คุ้มค่านำลงทุนหากต้องกู้เงินมาใช้ดำเนินโครงการ

กรณีที่ 2 โครงการที่รัฐสนับสนุนเงินลงทุนร้อยละ 25, กรณีที่ 3 โครงการที่รัฐสนับสนุนเงินลงทุนร้อยละ 50 และกรณีที่ 4 โครงการที่รัฐสนับสนุนเงินลงทุนร้อยละ 75 ให้มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ (NPV) 193,205 256,054 และ 343,554 บาท ตามลำดับ อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) เท่ากับ 1.42, 1.68 และ 2.19 ตามลำดับ และอัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) เท่ากับร้อยละ 10.12, 19.27 และ 50.14 ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าอัตราคิดลดร้อยละ 8 จึงมีความคุ้มค่านำลงทุนทั้ง 3 กรณี

4.1.2.4 วิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ

จากผลการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์พบว่าโครงการจะมีความคุ้มค่านำลงทุน ประกอบด้วย กรณีที่ 2 โครงการที่รัฐสนับสนุนเงินลงทุนร้อยละ 25, กรณีที่ 3 โครงการที่รัฐสนับสนุนเงินลงทุนร้อยละ 50 และกรณีที่ 4 โครงการที่รัฐสนับสนุนเงินลงทุนร้อยละ 75 จึงนำทั้ง 3 กรณีมาวิเคราะห์ความอ่อนไหว (Sensitivity Analysis) เมื่อต้นทุนและค่าใช้จ่ายสูงขึ้นร้อยละ 10 และร้อยละ 20 และผลตอบแทนลดลงร้อยละ 10 และร้อยละ 20 ปรากฏว่า

ตารางที่ 4.4 ผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์

กรณีที่	ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อโครงการ	NPV (บาท)	BCR	IRR (ร้อยละ)
2	ต้นทุนและค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นร้อยละ 10	146,789	1.29	7.17
	ต้นทุนและค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นร้อยละ 20	100,372	1.18	4.60
	ผลตอบแทนลดลงร้อยละ 10	127,468	1.27	6.86
	ผลตอบแทนลดลงร้อยละ 20	61,731	1.13	3.44
3	ต้นทุนและค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นร้อยละ 10	243,039	1.59	16.83
	ต้นทุนและค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นร้อยละ 20	205,372	1.45	13.30
	ผลตอบแทนลดลงร้อยละ 10	214,968	1.57	16.41
	ผลตอบแทนลดลงร้อยละ 20	149,231	1.40	11.72

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

กรณีที่	ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อโครงการ	NPV (บาท)	BCR	IRR (ร้อยละ)
4	ต้นทุนและค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นร้อยละ 10	339,289	2.07	45.36
	ต้นทุนและค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นร้อยละ 20	310,372	1.89	38.51
	ผลตอบแทนลดลงร้อยละ 10	302,468	2.05	44.54
	ผลตอบแทนลดลงร้อยละ 20	236,731	1.82	35.47

ที่มา : จากการคำนวณ (รายละเอียดในภาคผนวก ข.3)

กรณีที่ 2 โครงการที่รัฐสนับสนุนเงินลงทุนร้อยละ 25 ให้มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ (NPV) มากกว่า 0 อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) มากกว่า 1 แต่อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) น้อยกว่าอัตราคิดลดร้อยละ 8 จึงไม่คุ้มค่านำลงทุนหากต้องกู้เงินมาใช้ดำเนินโครงการ

กรณีที่ 3 โครงการที่รัฐสนับสนุนเงินลงทุนร้อยละ 50 และกรณีที่ 4 โครงการที่รัฐสนับสนุนเงินลงทุนร้อยละ 75 ให้มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ (NPV) มากกว่า 0 อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) มากกว่า 1 และอัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) มากกว่าอัตราคิดลดร้อยละ 8 จึงมีความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ คุ้มค่านำลงทุน

หากพิจารณาจากสภาพในปัจจุบันผลตอบแทนของโครงการจะไม่ลดลง เนื่องจากราคาขายปลีกก๊าซหุงต้มมีราคาเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง และจะมีราคาหน้าคลังบรรจุก๊าซ 24.82 บาทต่อกิโลกรัม ภายในเดือนกันยายน 2557 (โครงการบรรเทาผลกระทบจากการปรับราคาขายปลีกก๊าซ LPG ภาคครัวเรือน, ออนไลน์) ซึ่งจะทำให้ราคาขายปลีก ณ จังหวัดสุรินทร์มีราคาสูงขึ้นราว 28 บาทต่อกิโลกรัม และจากการสังเกตพบมีก๊าซชีวภาพบางส่วนระบายออกที่บ่อล้นของบ่อหมักก๊าซ จึงคาดว่าจะมีปริมาณก๊าซชีวภาพมากเพียงพอที่จะนำไปใช้ในครัวเรือนมากกว่า 10 ครัวเรือน

4.1.3 ผลการศึกษาและประเมินศักยภาพวัตถุดิบ

ในโครงการนี้ เป็นการศึกษาเพื่อนำโครงการบ่อหมักก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์ ขนาด 90 ลูกบาศก์เมตร ไปกำหนดเป็นกลยุทธ์ของจังหวัดสุรินทร์ ดังนั้นจึงได้ศึกษาศักยภาพมูลสัตว์ซึ่งเป็นวัตถุดิบของโครงการจากฟาร์มที่มีการเลี้ยงสัตว์เทียบเท่า 48 หน่วยปศุสัตว์ (1 หน่วยปศุสัตว์ = น้ำหนักสัตว์ 500 กิโลกรัม) รายละเอียดดังแสดงในภาคผนวก ข.4 นำมาแสดง โดยสรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 4.5 ผลการประเมินศักยภาพมูลสัตว์

ที่	ประเภทสัตว์ ⁽¹⁾	จำนวนฟาร์ม (แห่ง) ⁽¹⁾	จำนวน (ตัว) ⁽¹⁾	น้ำหนักเฉลี่ย (กิโลกรัมต่อตัว) ⁽²⁾	หน่วยปศุสัตว์ (หน่วย) ⁽³⁾	รองรับ (โครงการ) ⁽³⁾
			(ก)	(ข)	$\frac{(ก) = (ก) \times (ข)}{500}$	(ง)=(ค)/48
1	สุกร	45	58,655	60	7,039	147(108*)
2	โค	10	1,274	500	1,274	27(11*)
3	ไก่ไข่	5	76,000	2	304	6(7*)
4	กระบือ	1	252	500	252	5(1*)
รวม						185(127*)

* ศักยภาพที่สามารถรองรับโครงการเมื่อพิจารณาการกระจายตัวของสัตว์เป็นรายฟาร์ม

ที่มา ⁽¹⁾ สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดสุรินทร์ (2556)

⁽²⁾ เว็บไซต์สถาบันวิจัยพลังงานนครพนัง มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (กุมภาพันธ์, 2557)

⁽³⁾ จากการคำนวณ

จากตารางจะเห็นว่าในจังหวัดสุรินทร์ ประกอบด้วยฟาร์มสุกร โค ไก่ไข่ และกระบือ จำนวน 61 แห่งมีศักยภาพมูลสัตว์รองรับโครงการฯ จำนวนทั้งสิ้น 127 โครงการ

4.1.4 ผลการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมและศักยภาพ (SWOT Analysis)

จากการศึกษาโครงการบ่อหมักก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์ สามารถวิเคราะห์สภาพแวดล้อมและศักยภาพ (SWOT Analysis) ได้ดังนี้

ตารางที่ 4.6 ผลการวิเคราะห์กลยุทธ์จากโครงการบ่อหมักก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์

จุดแข็ง (S)	จุดอ่อน (W)
1. มีความเป็นไปได้ทางเทคนิค	
2. มีความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ หากรัฐสนับสนุนเงินลงทุนมากกว่าร้อยละ 50	

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

โอกาส(O)	กลยุทธ์เชิงรุก(SO)	กลยุทธ์เชิงแก้ไข(WO)
1. มีหน่วยงานส่งเสริมการลงทุน เช่น กระทรวงพลังงาน 2. ผลตอบแทนมีแนวโน้มสูงขึ้นจาก การปรับราคาก๊าซหุงต้ม 3. มีศักยภาพสูงด้านวัตถุดิบ	“กลยุทธ์ส่งเสริมและ สนับสนุนการผลิตก๊าซ ชีวภาพระดับชุมชนจากมูล สัตว์”	
อุปสรรค (T)	กลยุทธ์เชิงป้องกัน(ST)	กลยุทธ์เชิงรับ(WT)
1. ต้องการพื้นที่ก่อสร้างในฟาร์มของ เกษตรกร 2. ความเข้าใจที่ไม่ถูกต้องของ ประชาชนที่มีต่อก๊าซชีวภาพ เช่น อันตรายจากการระเบิด		

ที่มา: จากการศึกษาและวิเคราะห์

ผลจากการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมและศักยภาพ (SWOT Analysis) พบว่า อาจพบปัญหาจากการใช้สอยพื้นที่ในฟาร์มบางแห่ง แต่ก็เป็นโครงการที่สามารถนำไปปฏิบัติได้จริง ให้ความสำคัญค้ำค่าหารัฐสนับสนุนเงินลงทุนมากกว่าร้อยละ 50 ซึ่งปัจจุบันมีหน่วยงานรัฐสนับสนุนเงินลงทุนดังกล่าวหลายหน่วยงาน เช่น สสส. กระทรวงพลังงาน เป็นต้น รวมไปถึงเป็นโครงการที่มีศักยภาพวัตถุดิบสูงและมีแนวโน้มให้ผลตอบแทนสูงขึ้นด้วย ดังนั้น จึงกำหนดเป็นกลยุทธ์เชิงรุก (SO) คือ กลยุทธ์ส่งเสริมและสนับสนุนการผลิตก๊าซชีวภาพระดับชุมชนจากมูลสัตว์

4.1.5 ผลการกำหนดกลยุทธ์และการวางแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาจังหวัด

จากแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาจังหวัดสุรินทร์ ปี 2558 – 2561 (ภาคผนวก ก) และผลวิเคราะห์สภาพแวดล้อมและศักยภาพ (SWOT Analysis) สามารถกำหนดเป็นกลยุทธ์ส่งเสริมและสนับสนุนการผลิตก๊าซชีวภาพระดับชุมชนจากมูลสัตว์ ในแผนยุทธศาสตร์ฯ ได้ดังนี้

ตารางที่ 4.7 ผลการศึกษากลยุทธ์ส่งเสริมและสนับสนุนการผลิตก๊าซชีวภาพระดับชุมชนจากมูลสัตว์

แผนยุทธศาสตร์การพัฒนาจังหวัดสุรินทร์ 2558-2561	ส่วนราชการ	จังหวัดสุรินทร์
	วิสัยทัศน์	เมืองเกษตรอินทรีย์ วิถีช้างไทย ผ้าไหมสุรินทร์ สู่สากล
	ประเด็นยุทธศาสตร์	ด้านการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน
	ตัวชี้วัด/ค่าเป้าหมาย	กำหนดในตัวชี้วัด/ค่าเป้าหมายของโครงการ
	เป้าประสงค์	เพื่อบริหารจัดการพลังงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน
	กลยุทธ์หลัก	ส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนเพื่อสร้างความมั่นคงทางพลังงานและรักษาสิ่งแวดล้อม
ผลการศึกษา	กลยุทธ์ย่อย	ส่งเสริมและสนับสนุนการผลิตก๊าซชีวภาพระดับชุมชนจากมูลสัตว์
	โครงการ	โครงการสนับสนุนเงินลงทุนและส่งเสริมการผลิตก๊าซชีวภาพในฟาร์มปศุสัตว์
	แหล่งงบประมาณ	จังหวัดสุรินทร์/กระทรวงพลังงาน
	ตัวชี้วัด/ค่าเป้าหมายโครงการ	จำนวนฟาร์มปศุสัตว์ที่เข้าร่วมโครงการ 12 ฟาร์ม (ร้อยละ 20 ของจำนวน 61 ฟาร์มที่มีศักยภาพ)
	ผลผลิต	บ่อหมักก๊าซชีวภาพในฟาร์มปศุสัตว์ 12 ฟาร์ม
	หน่วยดำเนินการ	สำนักงานพลังงานจังหวัดสุรินทร์

ที่มา : จากการศึกษาและวิเคราะห์

ตัวชี้วัดและค่าเป้าหมายของประเด็นยุทธศาสตร์ มิได้ถูกกำหนดไว้ในแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาจังหวัดสุรินทร์ ปี 2558 – 2561 ทั้งนี้ เพื่อให้เกิดความยืดหยุ่นและสะดวกในการนำไปปฏิบัติ แต่จังหวัดสุรินทร์ได้กำหนดให้ส่วนราชการสามารถระบุตัวชี้วัดและค่าเป้าหมายไว้ในแต่ละโครงการที่ยื่นเสนอ ในที่นี้ จึงได้จัดทำโครงการและแผนปฏิบัติการเพื่อรองรับกลยุทธ์ฯ รายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.8 โครงการภายใต้กลยุทธ์ส่งเสริมและสนับสนุนการผลิตก๊าซชีวภาพระดับชุมชนจากมูลสัตว์

ชื่อโครงการ : โครงการสนับสนุนเงินลงทุนและส่งเสริมการผลิตก๊าซชีวภาพในฟาร์มปศุสัตว์	
หลักการและเหตุผล : แผนยุทธศาสตร์พัฒนาจังหวัดสุรินทร์ ปี 2558 - 2561 มีวิสัยทัศน์ที่จะมุ่งพัฒนาจังหวัดสุรินทร์เป็น “เมืองเกษตรอินทรีย์” โดยกลยุทธ์หลักที่สำคัญ คือ ส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนเพื่อสร้างความมั่นคงทางพลังงานและรักษาสิ่งแวดล้อม ประกอบกับประชาชนในจังหวัดสุรินทร์ประกอบอาชีพปศุสัตว์กว่า 87,634 ครัวเรือน โดยเฉพาะโค กระบือ สุกร และไก่ไข่ ซึ่งมีศักยภาพในการนำมาผลิตเป็นก๊าซชีวภาพ เป็นพลังงานทดแทนในครัวเรือนและชุมชนได้	
วัตถุประสงค์ : เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนเงินลงทุนการผลิตก๊าซชีวภาพในฟาร์มปศุสัตว์	
ระยะเวลาดำเนินการ : ปีงบประมาณ 2558 -2561 (4 ปี)	
สถานที่ดำเนินโครงการ : ฟาร์มโค กระบือ สุกร และไก่ไข่ในจังหวัดสุรินทร์	
กลุ่มเป้าหมาย : เกษตรกรเจ้าของฟาร์มโค กระบือ สุกร และไก่ไข่ที่มีศักยภาพมูลสัตว์รองรับบ่อหมักก๊าซชีวภาพขนาด 90 ลูกบาศก์เมตร (ภาคผนวก ข.1) จำนวน 61 ฟาร์ม (ภาคผนวก ข.4)	
ตัวชี้วัด/ค่าเป้าหมาย : จำนวนฟาร์มปศุสัตว์เข้าร่วมโครงการไม่น้อยกว่าร้อยละ 20 ของฟาร์มกลุ่มเป้าหมาย หรือ คิดเป็นจำนวน 12 ฟาร์ม	
กิจกรรมของโครงการ	งบประมาณ(บาท)
1. จัดประชุมชี้แจงโครงการและให้ความรู้เกี่ยวกับระบบการผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์ในฟาร์มปศุสัตว์ ให้กับกลุ่มเป้าหมาย 61 ราย ระยะเวลา 1 วัน	60,000
2. จัดศึกษาดูงานระบบผลิตก๊าซชีวภาพแบบยอคโดมขนาด 90 ลูกบาศก์เมตรให้กับกลุ่มเป้าหมาย 61 ราย ณ อนุสรณ์ฟาร์ม ตำบลปรี้อ อำเภอปราสาท จังหวัดสุรินทร์ ระยะเวลา 1 วัน	80,000
3. เปิดรับสมัครฟาร์มเข้าร่วมโครงการและพิจารณาก่อนการอนุมัติจากเหตุผลความจำเป็นในการสมัครฯ คัดกรองให้เหลือเพียง 20 ฟาร์ม	10,000
4. สำรวจพื้นที่ฟาร์มที่สมัครเข้าร่วมโครงการ 20 ฟาร์มและพิจารณาคัดเลือกฟาร์มที่มีความจำเป็นเร่งด่วนและผลกระทบต่อชุมชนหากเข้าร่วมโครงการ จำนวนไม่เกิน 12 ฟาร์ม	40,000
5. จัดพิธีลงนามข้อตกลงเข้าร่วมโครงการและทำสัญญารับการสนับสนุนเงินลงทุน โดยให้การสนับสนุนเงินลงทุนฟาร์มละ 175,000 บาท	10,000

ตารางที่ 4.8 (ต่อ)

กิจกรรมของโครงการ(ต่อ)	งบประมาณ(บาท)
6. จัดอบรมให้ความรู้ทางเทคนิคการออกแบบระบบ การดูแลระบบและการซ่อมบำรุงระบบผลิตก๊าซชีวภาพให้กับผู้เข้าร่วมโครงการ ระยะเวลา 2 วัน	20,000
7. สอบราคาจ้างและดำเนินโครงการ แบ่งเป็น 4 ปี ปีละ 3 โครงการ (งบประมาณสนับสนุน 525,000 บาทต่อปี)	2,100,000
8. ติดตามผลการดำเนินโครงการ	24,000
9. จัดพิธีส่งมอบหมักก๊าซให้เจ้าของฟาร์มผู้เข้าร่วมโครงการ	24,000

ที่มา : จากการศึกษาและวิเคราะห์

จากกิจกรรมของโครงการสามารถเขียนเป็นแผนปฏิบัติการและงบประมาณรายปีได้ดังนี้

ตารางที่ 4.9 แผนปฏิบัติการของโครงการภายใต้กลยุทธ์ส่งเสริมและสนับสนุนการผลิตก๊าซชีวภาพระดับชุมชนจากมูลสัตว์

ที่	แผนปฏิบัติการ	กำหนดการ(ปี)			
		2558	2559	2560	2561
1	จัดประชุมชี้แจงโครงการและให้ความรู้ฯ	60,000			
2	จัดศึกษาดูงานระบบผลิตก๊าซชีวภาพ	80,000			
3	เปิดรับสมัครฟาร์มเข้าร่วมโครงการฯ	10,000			
4	สำรวจพื้นที่ฟาร์มที่สมัครเข้าร่วมโครงการฯ	40,000			
5	จัดพิธีลงนามข้อตกลงและทำสัญญาฯ	10,000			
6	อบรมให้ความรู้ทางเทคนิคฯ	20,000			
7	สอบราคาจ้างและดำเนินโครงการ ปีที่ 1	525,000			
8	สอบราคาจ้างและดำเนินโครงการ ปีที่ 2		525,000		
9	สอบราคาจ้างและดำเนินโครงการ ปีที่ 3			525,000	
10	สอบราคาจ้างและดำเนินโครงการ ปีที่ 4				525,000
11	ติดตามผลการดำเนินโครงการ	6,000	6,000	6,000	6,000
12	จัดพิธีส่งมอบฯ	6,000	6,000	6,000	6,000
รวมงบประมาณ(บาทต่อปี)		757,000	537,000	537,000	537,000

ที่มา : จากการศึกษาและวิเคราะห์

4.2 ผลการศึกษาโครงการไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มดิบ

4.2.1 ผลการศึกษาโครงการต้นแบบ

ผลการศึกษาแสดงใน ภาคผนวก ก.1

4.2.2 ผลการศึกษาและวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์

กำหนดสมมติฐานการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ของการนำโครงการไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มดิบมาดำเนินการผลิต 100 ลิตรต่อรอบการผลิต ในจังหวัดสุรินทร์ โดยกำหนดให้การผลิต 140 รอบต่อปี ใช้วัตถุดิบจากการรับซื้อ ผลิตให้แล้วเสร็จภายใน 1 วัน แรงงาน 1 คน ไบโอดีเซลที่ผลิตได้จำหน่ายในพื้นที่ เพื่อนำไปใช้ในเครื่องจักรกลการเกษตร ราคาต่ำกว่าน้ำมันดีเซล 3 บาทต่อลิตร ส่วนกลีเซอรินรวบรวมและนำไปจำหน่ายต่อไป ได้ผลดังนี้

4.2.2.1 ต้นทุนและค่าใช้จ่ายของโครงการ

ตารางที่ 4.10 ต้นทุนและค่าใช้จ่ายของโครงการไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มดิบ

ประเภท	รายการ	จำนวนเงิน(บาท)
ต้นทุน	ค่าที่ดินและการปรับปรุง ⁽¹⁾	80,000
	ค่าแรงงานและวัสดุก่อสร้างโรงเรือน ⁽²⁾	100,000
	ค่าเครื่องผลิตไบโอดีเซลและอุปกรณ์ประกอบ ⁽²⁾	200,000
	อุปกรณ์สำนักงาน ⁽²⁾	20,000
	รวม	400,000
ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน(ต่อปี)	ค่าไฟฟ้า ⁽¹⁾	5,040
	ค่าน้ำประปา ⁽¹⁾	1,540
	ค่าเมทานอล ⁽¹⁾	84,000
	ค่าโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ ⁽¹⁾	6,300
	ค่าวัตถุดิบ(น้ำมันปาล์มดิบ) ⁽¹⁾	413,000
	ค่าจ้างแรงงาน ⁽¹⁾	42,000
	รวม	551,880

ที่มา : ⁽¹⁾ จากการคำนวณ

⁽²⁾ ศูนย์บริการวิชาการที่ 3 (จังหวัดมหาสารคาม)

ค่าที่ดินในการก่อสร้าง ให้ที่ดินประมาณ 0.5 ไร่หรือ 200 ตารางวาราคาที่ดินประเมินของที่ดินติดทางหลวงชนบทโดยเฉลี่ยตารางวาละ 400 บาท (กรมธนารักษ์, ออนไลน์) ดังนั้น ค่าที่ดินในการก่อสร้างประมาณ 80,000 บาท

ค่าไฟฟ้าชุดอุปกรณ์ไฟฟ้าเครื่องผลิตไบโอดีเซลประกอบด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าขนาด 300 วัตต์ 3 เครื่อง ใช้งานต่างช่วงเวลา รวมประมาณ 4 ชั่วโมง คิดเป็น 1.2 หน่วยต่อการอบการผลิต และฮีตเตอร์ ขนาด 4,500 วัตต์ 1 เครื่อง ใช้งานประมาณ 2 ชั่วโมงต่อการอบการผลิต คิดเป็น 9 หน่วยต่อการอบการผลิต ดังนั้น ใช้ไฟฟ้าประมาณ 10.2 หน่วยต่อการอบการผลิต สมมติค่าไฟฟ้า 3.5 บาทต่อหน่วย คิดเป็น 36 บาทต่อการอบการผลิต หรือ ประมาณ 5,040 บาทต่อปี

ค่าน้ำประปาใช้น้ำประปาสำหรับล้างไบโอดีเซล 500 ลิตรต่อการอบการผลิต หรือ 0.5 ลูกบาศก์เมตรต่อการอบการผลิต (80-100 ลิตรต่อการล้าง 1 ครั้ง ทำการล้างทั้งหมด 5 ครั้ง) ราคา น้ำประปาสำหรับธุรกิจขนาดเล็กในจังหวัดสุรินทร์ 22 บาทต่อลูกบาศก์เมตร (การประปาส่วนภูมิภาค, ออนไลน์) ดังนั้น ค่าน้ำประปา เท่ากับ 1,540 บาท

ค่าเมทานอลปริมาณ 20 ลิตรต่อการอบการผลิต ราคา 30 บาทต่อลิตร ดังนั้น ค่าเมทานอล 600บาทต่อการอบการผลิต หรือ 126,000 บาทต่อปี

ค่าโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ปริมาณ 0.9 กิโลกรัมต่อการอบการผลิตราคา 50 บาทต่อกิโลกรัม ดังนั้น ค่าโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ 45 บาทต่อการอบการผลิต หรือ 6,300 บาทต่อปี

ค่าวัตถุดิบ (น้ำมันปาล์มดิบ) ต้องใช้น้ำมันปาล์มดิบประมาณ 14,000 ลิตรต่อปีหรือ 14,000 กิโลกรัมต่อปี ราคาเฉลี่ยระหว่าง เดือนมีนาคม 2556 – กุมภาพันธ์ 2557 ประมาณ 29.5 บาทต่อกิโลกรัม (สำนักส่งเสริมการค้าสินค้าเกษตร, ออนไลน์) ดังนั้น ค่าวัตถุดิบค่าน้ำมันปาล์มดิบเท่ากับ 413,000 บาทต่อปี

ค่าจ้างแรงงานผลิตและจำหน่าย จำนวน 1 คน คนละ 300 บาทต่อการอบการผลิต ดังนั้น คิดเป็นค่าจ้างแรงงานทั่วไป 84,000 บาทต่อปี

4.2.2.2 ผลตอบแทนของโครงการ

ตารางที่ 4.11 ผลตอบแทนของโครงการไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มดิบ

ที่	รายการ	ผลตอบแทน(บาทต่อปี)
1	ผลตอบแทนจากการจำหน่ายไบโอดีเซล	378,000
2	ผลตอบแทนจากการจำหน่ายกลีเซอริน	14,000
รวม		392,000

ที่มา : จากการคำนวณ

ผลตอบแทนจากการจำหน่ายไบโอดีเซล 14,000 ลิตรต่อปี ราคาจำหน่ายไบโอดีเซล 27 บาทต่อลิตร ต่ำกว่าราคาน้ำมันดีเซล 3 บาทต่อลิตร (ปัจจุบันราคาขายปลีกที่จังหวัดสุรินทร์ 30.50 บาทต่อลิตร) ดังนั้น ผลตอบแทนจากการจำหน่ายไบโอดีเซล เท่ากับ 378,000 บาทต่อปี

ผลตอบแทนจากการจำหน่ายกาลีเซอริน 1,400 กิโลกรัมต่อปีราคา 10 บาทต่อกิโลกรัม
ดังนั้น ผลตอบแทนจากการจำหน่ายกาลีเซอริน เท่ากับ 14,000 บาทต่อปี

4.2.2.3 วิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการ

ผลการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ฯ แบ่งเป็น 4 กรณี เมื่ออัตราคิดลดร้อยละ 8 อายุของ
โครงการ 15 ปี ดังแสดงในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.12 ผลการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการไบโอดีเซลจากน้ำมัน
ปาล์มดิบ

กรณีที่	เงื่อนไข	NPV (บาท)	BCR	IRR(ร้อยละ)
1	โครงการที่เอกชนเป็นผู้ลงทุน	-1,499,648	0.63	ไม่สามารถคำนวณได้
2	โครงการที่รัฐสนับสนุนเงินลงทุน ร้อยละ 25	-1,399,648	0.65	ไม่สามารถคำนวณได้
3	โครงการที่รัฐสนับสนุนเงินลงทุน ร้อยละ 50	-1,299,648	0.67	ไม่สามารถคำนวณได้
4	โครงการที่รัฐสนับสนุนเงินลงทุน ร้อยละ 75	-1,199,648	0.68	ไม่สามารถคำนวณได้

ที่มา : จากการคำนวณ (รายละเอียดในภาคผนวก ก.2)

โครงการไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มดิบทุกกรณีมีมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ
(NPV) ต่ำกว่า 0 อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) น้อยกว่า 1 และไม่สามารถหาอัตรา
ผลตอบแทนภายใน (IRR) ได้ จึงไม่มีความคุ้มค่าลงทุน

ปัจจุบันน้ำมันดีเซลในประเทศไทย (มีส่วนผสมของเมทิลเอสเทอร์หรือไบโอดีเซลร้อยละ
3 – 7) ถูกควบคุมราคาไม่ให้เกิน 30 บาทต่อลิตร จากราคาที่ควรจะเป็นประมาณ 40 บาทต่อลิตร
โดยลดลงประมาณ 10 บาท อันเป็นผลจากการลดภาษีสรรพสามิต (ประกาศกระทรวงการคลัง เรื่อง
ลดภาษีสรรพสามิต ฉบับที่ 92 ลงวันที่ 30 ธันวาคม 2554) ประกอบกับราคาน้ำมันปาล์มดิบมีราคา
สูง 29.5 บาทต่อลิตร สูงกว่าราคาขายปลีกน้ำมันไบโอดีเซลที่ผลิตได้ ซึ่งมีราคา 27 บาทต่อลิตร เป็น
การกำหนดราคาให้ต่ำกว่าน้ำมันดีเซลเพื่อจูงใจผู้บริโภค ดังนั้น หากรัฐบาลจะมีนโยบายยกเลิกการ
ควบคุมราคาน้ำมันดีเซล อาจทำให้โครงการไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มดิบมีความคุ้มค่าลงทุน

นอกจากนี้ยังสามารถใช้น้ำมันใช้แล้วเป็นวัตถุดิบหรือนำมาใช้ร่วมกับน้ำมันปาล์มดิบ ซึ่งจะทำให้ความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ดีขึ้นด้วย เนื่องจาก น้ำมันใช้แล้วมีราคาต่ำ ประมาณ 13 บาทต่อลิตร (บริษัท บางจาก ปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน), ออนไลน์)

4.2.2.4 วิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ

จากผลการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์โครงการไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มดิบ พบว่า ไม่มีกรณีใดที่โครงการให้ความคุ้มค่าการลงทุน จึงไม่จำเป็นต้องวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ

4.2.3 ผลการศึกษาและประเมินศักยภาพวัตถุดิบ

ในโครงการนี้ เป็นการศึกษาเพื่อนำโครงการไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มดิบ กำลังการผลิต 100 ลิตรต่อรอบการผลิต ไปกำหนดเป็นกลยุทธ์ของจังหวัดสุรินทร์ ดังนั้น จึงได้ศึกษาศักยภาพผลผลิตปาล์มซึ่งเป็นวัตถุดิบของโครงการจากพื้นที่เพาะปลูกในระดับอำเภอ ซึ่งในจังหวัดสุรินทร์มีพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังกระจายไปในพื้นที่ 5 อำเภอ ประกอบด้วย อำเภอพนมดงรัก อำเภอสังขะ อำเภอบัวเชด อำเภอกาบเชิง และอำเภอปราสาท ในปี 2556 มีพื้นที่เพาะปลูกประมาณ 1,184 ไร่ ผลผลิตประมาณ 1,016 ตันต่อปี มีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 4.13 ผลการประเมินศักยภาพน้ำมันปาล์มดิบ

ที่	อำเภอ ⁽¹⁾	พื้นที่ปลูก (ไร่) ⁽¹⁾	ผลผลิต (ตัน) ⁽¹⁾	ส่วนส่วนการให้น้ำมันปาล์มดิบ ⁽²⁾	ศักยภาพน้ำมันปาล์มดิบ(ตัน) ⁽³⁾	รองรับ (โครงการ) ⁽³⁾
			(ก)	(ข)	(ค) = (ก) x (ข)	(ง)=(ค)/14
1	พนมดงรัก	351	760	0.16	122	8
2	สังขะ	221	101	0.16	16	1
3	บัวเชด	262	99	0.16	16	1
4	กาบเชิง	337	56	0.16	9	-
5	ปราสาท	13	-	0.16	-	-
รวม						10

ที่มา ⁽¹⁾ สำนักงานเกษตรจังหวัดสุรินทร์ (2556)

⁽²⁾ มนัส ชัยสวัสดิ์ และคณะ (2531)

⁽³⁾ จากการคำนวณ

โครงการไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มดิบ ใช้วัตถุดิบเป็นน้ำมันปาล์มดิบไม่น้อยกว่า 14,000 ลิตรต่อปีหรือ 14 ตันต่อปี จากตารางจะเห็นว่า อำเภอพนมดงรัก อำเภอสังขะ และอำเภอบัวเชด มี

ผลผลิตปาล์มน้ำมันประมาณ 1,016 ตันต่อปี เป็นอำเภอที่มีศักยภาพในการนำน้ำมันปาล์มดิบมาใช้เป็นวัตถุดิบรองรับโครงการฯ จำนวนทั้งสิ้น 10 โครงการ

4.2.4 ผลการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมและศักยภาพ (SWOT Analysis)

จากการศึกษาโครงการไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มดิบ สามารถวิเคราะห์สภาพแวดล้อมและศักยภาพ (SWOT Analysis) ของโครงการได้ดังนี้

ตารางที่ 4.14 ผลการวิเคราะห์กลยุทธ์จากโครงการไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มดิบ

	จุดแข็ง (S) 1. ความเป็นไปได้ทางเทคนิค	จุดอ่อน (W) 1. ไม่ความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์
โอกาส(O) 1. มีหน่วยงานส่งเสริมการลงทุน เช่น สสส. และกระทรวงพลังงาน 2. สามารถนำน้ำมันใช้แล้วซึ่งมีต้นทุนต่ำมาเป็นวัตถุดิบร่วมด้วย 3. มีศักยภาพสูงด้านวัตถุดิบ 4. มีแหล่งศึกษาเรียนรู้	กลยุทธ์เชิงรุก(SO) “กลยุทธ์ศึกษาการผลิตไบโอดีเซลระดับชุมชนจากน้ำมันปาล์มดิบร่วมกับน้ำมันใช้แล้ว”	กลยุทธ์เชิงแก้ไข(WO)
อุปสรรค (T) 1. นโยบายของรัฐควบคุมราคาขายปลีกน้ำมันดีเซล 2. ผลผลิตปาล์มน้ำมันมีปริมาณไม่แน่นอนขึ้นกับฤดูกาล 3. น้ำมันปาล์มดิบมีราคาสูง	กลยุทธ์เชิงป้องกัน(ST)	กลยุทธ์เชิงรับ(WT)

ที่มา : จากการศึกษาและวิเคราะห์

ผลจากการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมและศักยภาพ (SWOT Analysis) พบว่า แม้จะเป็นโครงการที่เคยถูกนำไปดำเนินการจริง แต่เป็นโครงการที่ไม่มีความคุ้มค่าการลงทุนเนื่องต้นทุนจากราคาวัตถุดิบสูง ประกอบกับนโยบายของรัฐควบคุมราคาน้ำมันดีเซล ทำให้ต้องกำหนดราคาขายปลีกไบโอดีเซลต่ำกว่าต้นทุน อย่างไรก็ตาม การผลิตไบโอดีเซลสามารถนำน้ำมันใช้แล้วที่มีอยู่ในชุมชนมาเป็นวัตถุดิบร่วมหรือใช้เป็นวัตถุดิบหลักในการผลิต ซึ่งน้ำมันใช้แล้วราคาถูก ดังนั้น จึง

กำหนดเป็นกลยุทธ์เชิงแก้ไข (WO) คือ กลยุทธ์ศึกษาการผลิตไบโอดีเซลระดับชุมชน จากน้ำมันปาล์มดิบร่วมกับน้ำมันใช้แล้ว

4.2.5 ผลการกำหนดกลยุทธ์และการวางแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาจังหวัด

จากแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาจังหวัดสุรินทร์ ปี 2558 – 2561 (ภาคผนวก ก) และผลวิเคราะห์สภาพแวดล้อมและศักยภาพ (SWOT Analysis) จึงสามารถเป็นกลยุทธ์ศึกษาการผลิตไบโอดีเซลระดับชุมชนจากน้ำมันปาล์มดิบร่วมกับน้ำมันใช้แล้ว ในแผนยุทธศาสตร์ฯ ได้ดังนี้

ตารางที่ 4.15 ผลการศึกษากลยุทธ์ศึกษาการผลิตไบโอดีเซลระดับชุมชนจากน้ำมันปาล์มดิบร่วมกับน้ำมันใช้แล้ว

แผนยุทธศาสตร์การพัฒนาจังหวัดสุรินทร์	ส่วนราชการ	จังหวัดสุรินทร์
	วิสัยทัศน์	เมืองเกษตรอินทรีย์ วิถีช้างไทย ผ้าไหมสุรินทร์ คู่สากล
	ประเด็นยุทธศาสตร์	ด้านการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน
	ตัวชี้วัด/ค่าเป้าหมาย	กำหนดในตัวชี้วัด/ค่าเป้าหมายของโครงการ
	เป้าประสงค์	เพื่อบริหารจัดการพลังงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน
	กลยุทธ์หลัก	ส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนเพื่อสร้างความมั่นคงทางพลังงานและรักษาสิ่งแวดล้อม
สรุปผลการศึกษา	กลยุทธ์ย่อย	ศึกษาการผลิตไบโอดีเซลระดับชุมชนจากน้ำมันปาล์มดิบร่วมกับน้ำมันใช้แล้ว
	โครงการ	โครงการนำร่องการศึกษาการผลิตไบโอดีเซลชุมชนจากน้ำมันปาล์มดิบร่วมกับน้ำมันใช้แล้ว
	แหล่งงบประมาณ	จังหวัดสุรินทร์/กระทรวงพลังงาน
	ตัวชี้วัด/ค่าเป้าหมายโครงการ	จำนวนโครงการนำร่อง 3 โครงการ (ในพื้นที่เป้าหมาย 3 อำเภอที่มีศักยภาพวัตถุดิบ)
	ผลผลิต	แหล่งผลิตไบโอดีเซลชุมชน 3 แห่ง
	หน่วยดำเนินการ	สำนักงานพลังงานจังหวัดสุรินทร์

ที่มา : จากการศึกษาและวิเคราะห์

ตัวชี้วัดและค่าเป้าหมายของประเด็นยุทธศาสตร์ มิได้ถูกกำหนดไว้ในแผนยุทธศาสตร์การ พัฒนาจังหวัดสุรินทร์ ปี 2558 – 2561 ทั้งนี้ เพื่อให้เกิดความยืดหยุ่นและสะดวกในการนำไปปฏิบัติ แต่จังหวัดสุรินทร์ได้กำหนดให้ส่วนราชการสามารถระบุตัวชี้วัดและค่าเป้าหมายไว้ในแต่ละ โครงการที่ยื่นเสนอ ในที่นี้ จึงได้จัดทำโครงการและแผนปฏิบัติการเพื่อรองรับกลยุทธ์ฯ รายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.16 โครงการภายใต้กลยุทธ์ศึกษาการผลิตไบโอดีเซลระดับชุมชนจากน้ำมันปาล์มดิบ ร่วมกับน้ำมันใช้แล้ว

ชื่อโครงการ : โครงการนำร่องศึกษาการผลิตไบโอดีเซลชุมชนจากน้ำมันปาล์มดิบร่วมกับน้ำมันใช้แล้ว	
หลักการและเหตุผล : แผนยุทธศาสตร์พัฒนาจังหวัดสุรินทร์ ปี 2558 - 2561 มีวิสัยทัศน์ที่จะมุ่งพัฒนาจังหวัดสุรินทร์เป็น “เมืองเกษตรอินทรีย์” โดยกลยุทธ์หลักที่สำคัญ คือ ส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนเพื่อสร้างความมั่นคงทางพลังงานและรักษาสังแวดล้อม และมีการเพาะปลูกปาล์มน้ำมันในปี 2556 มีผลผลิต 1,016 ตัน น้ำมันปาล์มสามารถนำมาผลิตเป็นไบโอดีเซลชุมชนแต่น้ำมันปาล์มยังมีราคาสูงกว่าราคาไบโอดีเซลที่ผลิตได้ โครงการนี้ จึงมุ่งศึกษาการนำน้ำมันใช้แล้วมาเป็นวัตถุดิบร่วมหรือเป็นวัตถุดิบหลักในการผลิตไบโอดีเซลในชุมชน	
วัตถุประสงค์ : เพื่อศึกษาความคุ้มค่าในการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มดิบร่วมกับน้ำมันใช้แล้ว	
ระยะเวลาดำเนินการ : ปีงบประมาณ 2558 -2561 (4 ปี)	
สถานที่ดำเนินโครงการ : อำเภอพนมดงรัก สังขะ และบัวเชด ซึ่งเป็นพื้นที่เพาะปลูกปาล์มน้ำมัน	
กลุ่มเป้าหมาย : เกษตรกรผู้ปลูกปาล์มน้ำมัน ในอำเภอสังขะ บัวเชด และพนมดงรัก ที่ให้ความสนใจในการผลิตไบโอดีเซลเพื่อใช้เอง	
ตัวชี้วัด/ค่าเป้าหมาย : จำนวนโครงการนำร่อง 3 โครงการ (1 อำเภอ 1 โครงการ)	
กิจกรรมของโครงการ	งบประมาณ(บาท)
1. สำรวจการกระจายตัวและศึกษาศักยภาพของน้ำมันใช้แล้วใน 17 อำเภอของจังหวัดสุรินทร์ ทั้งในด้านปริมาณ คุณภาพและราคาจำหน่าย	35,000
2. จัดประชุมชี้แจงโครงการและให้ความรู้เกี่ยวกับระบบการผลิตไบโอดีเซล ให้กับกลุ่มเป้าหมาย ไม่เกิน 18 ราย ระยะเวลา 1 วัน	10,000
3. จัดศึกษาดูงานระบบผลิตไบโอดีเซล แบบกะ กำลังการผลิต 100 ลิตรต่อรอบการผลิต ให้กับกลุ่มเป้าหมายไม่เกิน 18 ราย ณ ศูนย์บริการวิชาการที่ 3 จังหวัดมหาสารคาม ระยะเวลา 1 วัน	40,000

ตารางที่ 4.16 (ต่อ)

ชื่อโครงการ : โครงการนำร่องศึกษาการผลิตไบโอดีเซลชุมชนจากน้ำมันปาล์มดิบร่วมกับน้ำมันใช้แล้ว	
กิจกรรมของโครงการ	งบประมาณ(บาท)
4. เปิดรับสมัครเกษตรกรเข้าร่วมโครงการและพิจารณาก่อนการลงจากเหตุผลความจำเป็นในการสมัครเข้าร่วมโครงการ คัดกรองให้เหลือเพียง 6 ราย	5,000
5. สำรวจพื้นที่เพาะปลูกของเกษตรกรที่ผ่านการคัดกรอง 6 รายและพิจารณาคัดเลือกฟาร์มที่มีความจำเป็นเร่งด่วนและผลกระทบต่อชุมชน หากเข้าร่วมโครงการ จำนวนไม่เกิน 3 ราย	15,000
กิจกรรมของโครงการ(ต่อ)	
6. จัดพิธีลงนามข้อตกลงเข้าร่วมโครงการและทำสัญญารับการสนับสนุนเครื่องจักรผลิตไบโอดีเซลฯ เครื่องละ 200,000 บาท	5,000
7. จัดอบรมให้ความรู้ทางเทคนิคการผลิต การใช้งาน การดูแลและการซ่อมบำรุงเครื่องจักรผลิตไบโอดีเซล รวมไปถึงการนำไบโอดีเซลไปใช้งานให้กับผู้เข้าร่วมโครงการ ระยะเวลา 2 วัน	10,000
10. ประกาศสอบราคาจัดซื้อเครื่องจักรและดำเนินโครงการ	600,000
11. จัดพิธีส่งมอบเครื่องจักร	10,000
12. ติดตามและประเมินผลความคุ้มค่าของการดำเนินโครงการดังนี้ - โครงการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มดิบและน้ำมันใช้แล้ว - โครงการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันใช้แล้ว	30,000

ที่มา : จากการศึกษาและวิเคราะห์

จากกิจกรรมของโครงการสามารถเขียนเป็นแผนปฏิบัติการและงบประมาณรายปีได้ดังนี้

ตารางที่ 4.17 แผนปฏิบัติการของโครงการภายใต้กลยุทธ์ศึกษาการผลิตไบโอดีเซลระดับชุมชนจากน้ำมันปาล์มดิบร่วมกับน้ำมันใช้แล้ว

ที่	แผนปฏิบัติการ	กำหนดการ(ปี)			
		2558	2559	2560	2561
1	สำรวจศักยภาพน้ำมันใช้แล้ว	35,000			
2	จัดประชุมชี้แจงโครงการและให้ความรู้ฯ		10,000		
3	จัดศึกษาดูงานการผลิตไบโอดีเซล		40,000		
4	เปิดรับสมัครเกษตรกรเข้าร่วมโครงการฯ		5,000		
5	สำรวจพื้นที่เพาะปลูกของผู้สมัครฯ		15,000		
6	จัดพิธีลงนามข้อตกลงและทำสัญญาฯ		5,000		
7	อบรมให้ความรู้ทางเทคนิคฯ		10,000		
8	สอบราคาจัดซื้อเครื่องจักร 3 เครื่อง		600,000		
9	จัดพิธีส่งมอบฯ		10,000		
10	ติดตามผลการดำเนินโครงการ		10,000	10,000	10,000
รวมงบประมาณ(บาทต่อปี)		35,000	705,000	10,000	10,000

ที่มา จากการศึกษาระยะวิเคราะห์

4.3 ผลการศึกษาโครงการโรงไฟฟ้าชีวมวล

4.3.1 ผลการศึกษาโครงการต้นแบบ

ผลการศึกษาแสดงใน ภาคผนวก ง.1

4.3.2 ผลการศึกษาและวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์

จากการศึกษาสามารถวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ของการนำโครงการโรงไฟฟ้าชีวมวล แบบก๊าซซิฟิเคชัน ขนาดกำลังการผลิต 100 กิโลวัตต์ ไปขยายผลในพื้นที่อื่นๆของ จังหวัดสุรินทร์ โดยใช้วัตถุดิบเป็นเห้งมันสำปะหลัง 3.43 ตันสดต่อกิโลวัตต์ชั่วโมงหรือ 2,404 ตันต่อปี ไฟฟ้าที่ผลิตได้ประมาณ 700,800 หน่วยต่อปี จำหน่ายให้กับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค และจำหน่ายถ่านอัดแท่งจากขี้เถ้าแกลบ 0.64 บาทต่อกิโลวัตต์ชั่วโมง ผลเป็นดังนี้

4.3.2.1 ต้นทุนและค่าใช้จ่ายของโครงการ

ตารางที่ 4.18 ต้นทุนและค่าใช้จ่ายของโครงการโรงไฟฟ้าชีวมวล

ประเภท	รายการ	จำนวนเงิน
ต้นทุน	ค่าที่ดินในการก่อสร้าง ⁽¹⁾	480,000
	เงินทุนหมุนเวียน ⁽²⁾	500,000
	อาคารโรงงาน ⁽²⁾	1,000,000
	เครื่องจักรและอุปกรณ์ในโรงไฟฟ้า ⁽²⁾	6,500,000
	อุปกรณ์เชื่อมต่อไฟฟ้าเข้าระบบ ⁽²⁾	700,000
	เครื่องใช้สำนักงาน ⁽²⁾	200,000
	สินทรัพย์อื่น ⁽²⁾	100,000
	รวม	9,480,000
ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน(ต่อปี)	ค่าไฟฟ้าและค่าน้ำประปา ⁽³⁾	385,206
	ค่าสารเร่งตะกอน ⁽³⁾	11,680
	ค่าถลุงกรอง ⁽³⁾	56,064
	ค่าน้ำมันหล่อลื่น ⁽³⁾	35,040
	ค่าวัตถุดิบ(เหง้ามันสำปะหลัง) ⁽³⁾	1,653,880
	ค่าบุคลากรที่เกี่ยวข้องในการดูแลระบบ ⁽³⁾	747,000
	ค่าจ้างเหมาซ่อมบำรุงและดูแลคุณภาพ ⁽³⁾	50,000
	รวม	2,938,870

ที่มา: ⁽¹⁾ จากการคำนวณ⁽²⁾ วรพจน์ ขำพิศ และคณะ (2552)⁽³⁾ จากการคำนวณอ้างอิงวรพจน์ ขำพิศ และคณะ (2552)

ค่าที่ดินในการก่อสร้าง ประมาณ 3 ไร่หรือ 1,200 ตารางวา ราคาที่ดินประเมินของที่ดินติดทางหลวงชนบทโดยเฉลี่ยตารางวาละ 400 บาท (กรมธนารักษ์, ออนไลน์) ดังนั้น ค่าที่ดินในการก่อสร้างประมาณ 480,000 บาท

ค่าไฟฟ้า โรงงานต้องการกำลังไฟฟ้าในการเดินระบบคิดเป็นร้อยละ 18 ของกำลังไฟฟ้าที่ผลิตไฟฟ้าโรงไฟฟ้าเดินระบบ 7,008 ชั่วโมง ภาระไฟฟ้าที่ใช้ 18 กิโลวัตต์ ราคาไฟฟ้าเฉลี่ย 3 บาทต่อกิโลวัตต์ชั่วโมง ดังนั้น ค่าไฟฟ้า เท่ากับ 378,432 บาทต่อปี

ค่าน้ำประปา โรงไฟฟ้านี้เดินระบบ 7,008 ชั่วโมง อัตราการใช้น้ำ 10 ลูกบาศก์เมตรต่อ 300 ชั่วโมง ราคาน้ำประปาสำหรับอุตสาหกรรมในจังหวัดสุรินทร์ 29 บาทต่อลูกบาศก์เมตร (การประปาส่วนภูมิภาค, ออนไลน์) ดังนั้น ค่าน้ำประปา เท่ากับ 6,774 บาทต่อปี

ค่าสารเร่งตะกอน โรงไฟฟ้านี้เดินระบบ 7,008 ชั่วโมง อัตราการใช้สารเร่งตะกอน 1 ลิตรต่อชั่วโมง ราคาสารเร่งตะกอน 50 บาทต่อลิตร ดังนั้น ค่าสารเร่งตะกอน เท่ากับ 11,680 บาทต่อปี

ค่าถลุงกรอง โรงไฟฟ้านี้เดินระบบ 7,008 ชั่วโมง อัตราการใช้ถลุงกรอง 8 ถังต่อ 200 ชั่วโมง ราคาล้างกรอง 200 บาทต่อถัง ดังนั้น ค่าถลุงกรอง เท่ากับ 56,064 บาทต่อปี

ค่าน้ำมันหล่อลื่น โรงไฟฟ้านี้เดินระบบ 7,008 ชั่วโมง อัตราการใช้ถลุงกรอง 50 ลิตรต่อ 1,000 ชั่วโมง ราคาน้ำมันหล่อลื่น 100 บาทต่อลิตร ดังนั้น ค่าน้ำมันหล่อลื่น เท่ากับ 35,040 บาทต่อปี

ค่าวัตถุดิบ โรงไฟฟ้านี้เดินระบบ 7,008 ชั่วโมง กำลังการผลิต 100 กิโลวัตต์ ต้นทุนเหงามันสำปะหลัง 2.36 บาทต่อกิโลวัตต์ชั่วโมง ดังนั้น ค่าวัตถุดิบ เท่ากับ 1,653,880 บาทต่อปี

ค่าบุคลากรที่เกี่ยวข้องในการดูแลระบบ ประกอบด้วยช่างเทคนิค 1 ตำแหน่งและแรงงานทั่วไป 6 ตำแหน่ง ค่าจ้างแรงงานของจังหวัดสุรินทร์สำหรับนายช่างเทคนิค 12,000 บาทต่อเดือน หรือ 144,000 บาทต่อปี และค่าจ้างแรงงานทั่วไปวันละ 3 กะ กะละ 2 คน คิดเป็นวันละ 300 บาทต่อคนต่อวัน ทำงาน 335 วัน คิดเป็นค่าจ้างแรงงานทั่วไป 603,000 บาท ดังนั้น รวมค่าบุคลากร 747,000 บาทต่อปี

4.3.2.2 ผลตอบแทนของโครงการ

ตารางที่ 4.19 ผลตอบแทนของโครงการโรงไฟฟ้าชีวมวล

ที่	รายการ	ผลตอบแทน (บาทต่อปี)	หมายเหตุ
1	ผลตอบแทนของโครงการปีที่ 1-7	3,048,059	รวมผลตอบแทนจากส่วนเพิ่มราคารับซื้อไฟฟ้า, ผลตอบแทนจากค่าพลังงานไฟฟ้าและผลตอบแทนจากการจำหน่ายถ่านอัดแท่ง
2	ผลตอบแทนของโครงการปีที่ 8-25	2,697,660	รวมผลตอบแทนจากค่าพลังงานไฟฟ้าและผลตอบแทนจากการจำหน่ายถ่านอัดแท่ง

ที่มา : การคำนวณ

ผลตอบแทนจากส่วนเพิ่มราคารับซื้อไฟฟ้าหรือ Adder ของพลังงานชีวมวลเป็นมูลค่าที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจ่ายเพิ่มให้กับผู้ผลิตไฟฟ้าจากชีวมวลขนาดกำลังการผลิตต่ำกว่า 1 เมกะวัตต์ ในอัตรา 50 สตางค์ต่อกิโลวัตต์ชั่วโมง เป็นเวลา 7 ปี ดังนั้น ผลตอบแทนจากส่วนเพิ่มราคารับซื้อไฟฟ้า เท่ากับ 350,400 บาทต่อปี (เฉพาะ 7 ปีแรก)

ผลตอบแทนจากค่าพลังงานไฟฟ้า เป็นมูลค่าจากการจำหน่ายปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้ตาม อัตราซื้อที่การไฟฟ้ากำหนดซึ่งอัตราซื้อสามารถคำนวณได้ดังนี้

$$\text{อัตราซื้อ} = \text{ราคาขายส่งไฟฟ้า} + \text{ราคาขายส่งค่าไฟฟ้าอัตโนมัติ (Fi)}$$

ราคาขายส่งไฟฟ้า คือ ราคาที่การไฟฟ้าฝ่ายผลิตขายไฟให้การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ที่ระดับแรงดันไฟฟ้า 11 – 13 กิโลโวลต์ แบ่งตามช่วงเวลาซึ่งการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคกำหนดขึ้นในแต่ละปี คือ ช่วง Peak (09.00 - 22.00 น. วันจันทร์ - วันศุกร์) ค่าพลังงานไฟฟ้า 3.8548 บาทต่อกิโลวัตต์ ชั่วโมง และ ช่วง Off Peak (22.00 - 09.00 น. วันจันทร์ – วันศุกร์และ 00.00 - 24.00 น. วันเสาร์ - วันอาทิตย์ วันแรงงานแห่งชาติวันหยุดราชการตามปกติ ทั้งนี้ไม่รวมวันพืชมงคลวันหยุดชดเชย) ค่าพลังงานไฟฟ้า 2.0424 บาทต่อกิโลวัตต์ ชั่วโมง ทั้ง โดยปกติช่วง Peak จะมีสัดส่วนประมาณร้อยละ 40 ของจำนวนชั่วโมงต่อปี และช่วง Off Peak จะมีสัดส่วนประมาณร้อยละ 60 ของจำนวนชั่วโมงต่อปี ดังนั้น จะสามารถหาค่าเฉลี่ยราคาขายส่งไฟฟ้าได้ 2.7674 บาทต่อกิโลวัตต์ ชั่วโมง และราคาขายส่งค่าไฟฟ้าอัตโนมัติ (Fi) เมื่อเดือนธันวาคม 2556 เท่ากับ 0.4420 บาทต่อกิโลวัตต์ ชั่วโมง ดังนั้น อัตราซื้อรวม 3.2094 บาทต่อกิโลวัตต์ ชั่วโมง คิดเป็นค่าพลังงานไฟฟ้า 2,249,148 บาทต่อปี

ผลตอบแทนจากการจำหน่ายถ่านอัดแท่งที่ได้จากเศษถ่านและขี้เถ้าที่ผ่านกระบวนการผลิตแล้ว ราคา 0.64 บาทต่อกิโลวัตต์ ชั่วโมง ดังนั้น ผลตอบแทนจากการจำหน่ายถ่านอัดแท่ง เท่ากับ 448,512 บาทต่อปี

4.3.2.3 วิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการ

ผลการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ฯ แบ่งเป็น 4 กรณี เมื่ออัตราคิดลดร้อยละ 8 อายุของโครงการ 25 ปี ดังแสดงในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.20 ผลการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการโรงไฟฟ้าชีวมวล

กรณีที่	เงื่อนไข	NPV(บาท)	BCR	IRR(ร้อยละ)
1	โครงการที่เอกชนเป็นผู้ลงทุนเอง	-10,230,556	0.75	ไม่สามารถคำนวณได้
2	โครงการที่รัฐสนับสนุนเงินลงทุน ร้อยละ 25	-7,860,556	0.80	ไม่สามารถคำนวณได้
3	โครงการที่รัฐสนับสนุนเงินลงทุน ร้อยละ 50	-5,490,556	0.85	ไม่สามารถคำนวณได้
4	โครงการที่รัฐสนับสนุนเงินลงทุน ร้อยละ 75	-3,120,556	0.91	ไม่สามารถคำนวณได้

ที่มา : จากการคำนวณ(รายละเอียดในภาคผนวก ง.2)

ทุกกรณีมีมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ (NPV) ต่ำกว่า 0 อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) น้อยกว่า 1 และไม่สามารถหาอัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) ได้ จึงไม่มีความคุ้มค่าการลงทุน เนื่องจากต้นทุนค่าที่ดินและปรับปรุงดินมีราคาสูง ค่าใช้จ่ายดำเนินงานเพิ่มขึ้นจากนโยบายของรัฐบาลในการปรับอัตราค่าจ้างแรงงานขึ้นต่ำ 300 บาท และผลตอบแทนจากส่วนเพิ่มราคาซื้อขายไฟฟ้าหรือ Adder ของพลังงานชีวมวล 50 สตางค์ต่อกิโลวัตต์ชั่วโมง ซึ่งเป็นกลไกราคาเพื่อกระตุ้นการลงทุน ให้การสนับสนุนเฉพาะในช่วงเริ่มต้นเพียง 7 ปีแรก ดังนั้น แม้จะได้รับเงินสนับสนุนการลงทุนครั้งแรกร้อยละ 75 จะเห็นว่าผลตอบแทนจากการลงทุนมีความคุ้มค่าการลงทุนเฉพาะช่วงที่ได้รับ adder แต่จะไม่มีค่าหากพิจารณาตลอดอายุโครงการ (รายละเอียดในภาคผนวก ง.2)

4.3.2.4 วิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ

จากผลการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ พบว่า ไม่มีกรณีใดที่โครงการให้ค่าความคุ้มค่าการลงทุนจึงไม่จำเป็นต้องวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ

4.3.3 ผลการศึกษาและประเมินศักยภาพวัตถุดิบ

ในโครงการนี้ เป็นการศึกษาเพื่อนำโครงการโรงไฟฟ้าชีวมวล กำลังการผลิต 100 กิโลวัตต์ ที่ใช้เหง้ามันสำปะหลังเป็นวัตถุดิบ ไปกำหนดเป็นกลยุทธ์ของจังหวัดสุรินทร์ ดังนั้น จึงได้ศึกษาศักยภาพเหง้ามันสำปะหลังในจังหวัดสุรินทร์ พบว่า มีพื้นที่เพาะปลูกกระจายไปในพื้นที่ 13 อำเภอ ในปี 2556 มีพื้นที่เพาะปลูก 133,302 ไร่ ผลผลิตประมาณ 287,814 ตัน มีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 4.21 ผลการประเมินศักยภาพเหง้ามันสำปะหลัง

ที่	อำเภอ ⁽¹⁾	พื้นที่ปลูก (ไร่) ⁽¹⁾	ผลผลิต (ตัน) ⁽¹⁾	อัตราส่วนชีวมวล ⁽²⁾	สัดส่วนชีวมวล ⁽²⁾	ศักยภาพ (ตัน) ⁽³⁾	รองรับ (โครงการ) ⁽³⁾
			(ก)	(ข)	(ค)	(ง)=(ก)x(ข)x(ค)	(จ)=(ง)/ 2,404
1	กาบเชิง	76,127	108,238	0.091	0.8	7,880	3
2	สังขะ	25,518	60,069	0.091	0.8	4,373	1
3	บัวเชด	45,624	44,561	0.091	0.8	3,244	1
4	พนมดงรัก	27,428	41,368	0.091	0.8	3,013	1
5	รัตนบุรี	4,877	10,528	0.091	0.8	766	-
6	ปราสาท	5,353	7,846	0.091	0.8	571	-
7	โนนนารายณ์	2,359	5,838	0.091	0.8	425	-
8	ศรีณรงค์	1,256	4,009	0.091	0.8	292	-

ตารางที่ 4.21 (ต่อ)

ที่	อำเภอ ⁽¹⁾	พื้นที่ ปลูก (ไร่) ⁽¹⁾	ผลผลิต (ตัน) ⁽¹⁾	อัตราส่วน ชีวมวล ⁽²⁾	สัดส่วน ชีวมวล ⁽²⁾	ศักยภาพ (ตัน) ⁽³⁾	รองรับ (โครงการ) ⁽³⁾
			(ก)	(ข)	(ค)	(ง)=(ก)x(ข)x(ค)	(จ)=(ง)/ 2,404
9	เมืองสุรินทร์	2,292	2,394	0.091	0.8	174	-
10	ท่าตูม	709	1,380	0.091	0.8	100	-
11	จอมพระ	1,031	846	0.091	0.8	62	-
12	สนม	441	600	0.091	0.8	44	-
13	ลำดวน	241	137	0.091	0.8	10	-
รวม							6

ที่มา ⁽¹⁾ สำนักงานเกษตรจังหวัดสุรินทร์ (2556)

⁽²⁾ กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (2548)

⁽³⁾ การคำนวณ

โครงการโรงไฟฟ้าชีวมวลใช้วัตถุดิบเป็นเห้งน้ำมันรำปะหลัง 3 ตันสดต่อกิโลวัตต์ชั่วโมง หรือ 2,404 ตันสดต่อปี จากตารางจะเห็นว่า อำเภอกาบเชิง อำเภอสังขะ อำเภอบัวเชด และอำเภอยะรัง เป็นอำเภอที่มีศักยภาพในการนำเห้งน้ำมันรำปะหลังมาใช้เป็นวัตถุดิบรองรับโครงการ ๑ จำนวนทั้งสิ้น 6 โครงการ

4.3.4 ผลการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมและศักยภาพ (SWOT Analysis)

จากการศึกษาโครงการโรงไฟฟ้าชีวมวล สามารถนำมาวิเคราะห์สภาพแวดล้อมและศักยภาพ (SWOT Analysis) และวิเคราะห์เทวเมทริกซ์ (TOWS Matrix) เพื่อกำหนดเป็นกลยุทธ์ ซึ่งได้ผลดังนี้

ตารางที่ 4.22 ผลการกำหนดกลยุทธ์จากโครงการโรงไฟฟ้าชีวมวล

	จุดแข็ง (S) 1. มีความเป็นไปได้ทางเทคนิค	จุดอ่อน (W) 1. ไม่มีความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ 2. มีมลพิษทางอากาศ
โอกาส (O) 1. มีหน่วยงานสนับสนุนการลงทุน เช่น กระทรวงพลังงาน 2. มีศักยภาพสูงด้านวัตถุดิบ 3. มีแหล่งศึกษาเรียนรู้	กลยุทธ์เชิงรุก(SO)	กลยุทธ์เชิงแก้ไข (WO)
อุปสรรค (T) 1. การต่อต้านจากประชาชน 2. ปริมาณวัตถุดิบไม่แน่นอนขึ้นกับปัจจัยอื่น เช่น ฤดูกาล 3. ราคาวัตถุดิบที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากการขนส่ง 4. ราคารับซื้อไฟฟ้าในปัจจุบันต่ำกว่าต้นทุนการผลิต	กลยุทธ์เชิงป้องกัน (ST)	กลยุทธ์เชิงรับ (WT) “กลยุทธ์เตรียมความพร้อมในการจัดตั้งโรงไฟฟ้าชีวมวลระดับชุมชน”

ที่มา จากการศึกษาและวิเคราะห์

ผลจากการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมและศักยภาพ (SWOT Analysis) พบว่า แม้จะเป็นโครงการที่เคยถูกนำไปดำเนินการจริง มีหน่วยงานของรัฐให้การสนับสนุนเงินลงทุน และมีศักยภาพด้านวัตถุดิบ แต่เป็นโครงการที่ไม่มีความคุ้มค่าลงทุนเนื่องผลตอบแทนจากราคารับซื้อไฟฟ้าในปัจจุบันต่ำกว่าต้นทุน อีกทั้งเป็นโครงการที่อาจจะก่อมลพิษทางอากาศ จึงถูกต่อต้านจากประชาชน รวมไปถึงราคาเหงามันสำปะหลังมีแนวโน้มสูงขึ้นจากต้นทุนการขนส่งและปริมาณไม่แน่นอนตามฤดูกาล ดังนั้น จึงกำหนดเป็นกลยุทธ์เชิงรับ (WT) คือ กลยุทธ์เตรียมความพร้อมในการจัดตั้งโรงไฟฟ้าชีวมวลระดับชุมชน

4.3.5 ผลการกำหนดกลยุทธ์และการวางแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาจังหวัด

จากแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาจังหวัดสุรินทร์ ปี 2558 – 2561 (ภาคผนวก ก) และผลวิเคราะห์สภาพแวดล้อมและศักยภาพ (SWOT Analysis) จึงสามารถเป็นกลยุทธ์เตรียมความพร้อมในการจัดตั้งโรงไฟฟ้าชีวมวลระดับชุมชน ในแผนยุทธศาสตร์ฯ ได้ดังนี้

ตารางที่ 4.23 ผลการศึกษากลยุทธ์เตรียมความพร้อมในการจัดตั้งโรงไฟฟ้าชีวมวลระดับชุมชน

แผนยุทธศาสตร์การพัฒนาจังหวัดสุรินทร์	ส่วนราชการ	จังหวัดสุรินทร์
	วิสัยทัศน์	เมืองเกษตรอินทรีย์ วิถีช้างไทย ผ้าไหมสุรินทร์ คู่สากล
	ประเด็นยุทธศาสตร์	ด้านการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน
	ตัวชี้วัด/ค่าเป้าหมาย	กำหนดในตัวชี้วัด/ค่าเป้าหมายของโครงการ
	เป้าประสงค์	เพื่อบริหารจัดการพลังงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน
	กลยุทธ์หลัก	ส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนเพื่อสร้างความมั่นคงทางพลังงานและรักษาสิ่งแวดล้อม
สรุปผลการศึกษา	กลยุทธ์ย่อย	เตรียมความพร้อมในการจัดตั้งโรงไฟฟ้าชีวมวลระดับชุมชน
	โครงการ	โครงการเตรียมความพร้อมในการจัดตั้งโรงไฟฟ้าชีวมวล
	แหล่งงบประมาณ	จังหวัดสุรินทร์/กระทรวงพลังงาน
	ตัวชี้วัด/ค่าเป้าหมายโครงการ	จำนวนสถานที่ที่เหมาะสมในการตั้งโรงไฟฟ้าชีวมวล 1 แห่ง
	ผลผลิต	มีสถานที่ที่เหมาะสมในการตั้งโรงไฟฟ้าชีวมวลและได้รับการยอมรับจากประชาชน
	หน่วยดำเนินการ	สำนักงานพลังงานจังหวัดสุรินทร์

ที่มา จากการศึกษาและวิเคราะห์

ตัวชี้วัดและค่าเป้าหมายของประเด็นยุทธศาสตร์ มิได้ถูกกำหนดไว้ในแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาจังหวัดสุรินทร์ ปี 2558 – 2561 ทั้งนี้ เพื่อให้เกิดความยืดหยุ่นและสะดวกในการนำไปปฏิบัติ แต่จังหวัดสุรินทร์ได้กำหนดให้ส่วนราชการสามารถระบุตัวชี้วัดและค่าเป้าหมายไว้ในแต่ละโครงการที่ขึ้นเสนอ ในที่นี้ จึงได้จัดทำโครงการและแผนปฏิบัติการเพื่อรองรับกลยุทธ์ฯ รายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.24 โครงการภายใต้กลยุทธ์เตรียมความพร้อมในการจัดตั้งโรงไฟฟ้าชีวมวลระดับชุมชน

ชื่อโครงการ : โครงการเตรียมความพร้อมในการจัดตั้งโรงไฟฟ้าชีวมวล	
หลักการและเหตุผล : แผนยุทธศาสตร์พัฒนาจังหวัดสุรินทร์ ปี 2558 - 2561 มีวิสัยทัศน์ที่จะมุ่งพัฒนาจังหวัดสุรินทร์เป็น “เมืองเกษตรอินทรีย์” โดยกลยุทธ์หลักที่สำคัญ คือ ส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนเพื่อสร้างความมั่นคงทางพลังงานและรักษาสิ่งแวดล้อม และในปี 2556 มีศักยภาพแห่งน้ำมันสำปะหลัง 18,510 ตันต่อปี เพียงพอกับโรงไฟฟ้าก๊าซซิฟิเคชัน ขนาด 100 กิโลวัตต์ จำนวน 6 แห่ง แต่เนื่องจากราคารับซื้อไฟฟ้ายังมีราคาต่ำกว่าต้นทุน โครงการนี้ จึงดำเนินการศึกษาเพื่อเตรียมความพร้อมในการทำความเข้าใจกับชุมชนและระบุพื้นที่ที่เหมาะสมในการก่อสร้างโรงไฟฟ้าดังกล่าวหากมีความคุ้มค่าในอนาคต	
วัตถุประสงค์ : เพื่อเตรียมความพร้อมในการก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวลชุมชน	
ระยะเวลาดำเนินการ : ปีงบประมาณ 2558 -2561 (4 ปี)	
สถานที่ดำเนินโครงการ : อำเภอกาบเชิง สังขะ บัวเชด และพนมดงรัก ซึ่งเป็นพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังและมีศักยภาพรองรับโรงไฟฟ้าก๊าซซิฟิเคชัน ขนาด 100 กิโลวัตต์	
กลุ่มเป้าหมาย : ประชาชนในพื้นที่อำเภอสังขะ บัวเชด กาบเชิงและพนมดงรัก	
ตัวชี้วัด/ค่าเป้าหมาย : จำนวนสถานที่ตั้งโรงไฟฟ้าชีวมวลที่เหมาะสม 1 แห่ง	
กิจกรรมของโครงการ	งบประมาณ(บาท)
1. เตรียมความพร้อม : ประชาชนในพื้นที่ - จัดการสัมมนาให้ความรู้ผู้นำชุมชนเกี่ยวกับโรงไฟฟ้าชีวมวล จากองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น, กำนันและผู้ใหญ่บ้าน - จัดการศึกษาดูงานการบริหารจัดการโรงไฟฟ้าชีวมวล ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ให้กับผู้นำชุมชนในองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น รวม 28 ตำบล 4 ครั้ง ผู้เข้าร่วมกิจกรรม 50 คนต่อครั้ง ระยะเวลา 1 วัน - ให้ความรู้ประชาชนในพื้นที่ผ่านผู้นำชุมชนฯ	- 160,000 -
2. เตรียมความพร้อม : ข้อมูลศักยภาพวัตถุดิบ - ศึกษาการกระจายตัวและศักยภาพของแห่งน้ำมันสำปะหลัง - คัดเลือกบริเวณที่ตั้งโรงไฟฟ้าที่เหมาะสม 4 ตำบล จากอำเภอกาบเชิง สังขะ บัวเชด และพนมดงรัก พิจารณาจากวัตถุดิบและความเหมาะสมในการเชื่อมต่อเข้ากับระบบของการไฟฟ้าฯ	- -

ตารางที่ 4.24 (ต่อ)

ชื่อโครงการ : โครงการเตรียมความพร้อมในการจัดตั้งโรงไฟฟ้าชีวมวล	
กิจกรรมของโครงการ	งบประมาณ(บาท)
3. เตรียมความพร้อม : ข้อมูลระเบียบกฎหมาย - จัดทำคู่มือระเบียบกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการขออนุญาตก่อสร้างโรงไฟฟ้าชีวมวล ได้แก่ กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับผังเมือง ก่อสร้างอาคารและเชื่อมทาง การขอรับใบอนุญาตโรงงานและประกอบกิจการพลังงาน และข้อกำหนดสัญญาซื้อขายไฟฟ้า	-
4. เตรียมความพร้อม : ข้อมูลผลกระทบสิ่งแวดล้อม - จัดเวทีเพื่อเผยแพร่ความรู้และให้ประชาชนแสดงความคิดเห็น 1 ครั้งต่อตำบล จำนวน 4 ตำบล ระยะเวลา 1 วันต่อครั้ง โดยมีประชาชนเข้าร่วมการกิจกรรมไม่ต่ำกว่า 200 คนต่อครั้ง	200,000
5. เตรียมความพร้อม : ข้อมูลการลงทุนและการจัดการโรงไฟฟ้าชีวมวล - ศึกษาและจัดทำข้อมูลด้านการลงทุน ด้านเทคนิคของโรงไฟฟ้าฯ และการจัดการโรงไฟฟ้าชีวมวล (วัตถุดิบ การบริหาร การมีส่วนร่วมของประชาชนในพื้นที่)	-

ที่มา : จากการศึกษาและวิเคราะห์

จากกิจกรรมของโครงการสามารถเขียนเป็นแผนปฏิบัติการและงบประมาณรายปีได้ดังนี้

ตารางที่ 4.25 แผนปฏิบัติการของโครงการภายใต้กลยุทธ์เตรียมความพร้อมในการจัดตั้งโรงไฟฟ้าชีวมวลระดับชุมชน

ที่	แผนปฏิบัติการ	กำหนดการ(ปี)			
		2558	2559	2560	2561
1	เตรียมความพร้อม : ประชาชนในพื้นที่	40,000	40,000	40,000	40,000
2	เตรียมความพร้อม : ศักยภาพวัตถุดิบ	-			
3	เตรียมความพร้อม : ระเบียบกฎหมาย		-		
4	เตรียมความพร้อม : ผลกระทบสิ่งแวดล้อม	50,000	50,000	50,000	50,000
5	เตรียมความพร้อม : การลงทุนและการจัดการฯ				-
รวมงบประมาณ(บาทต่อปี)		90,000	90,000	90,000	90,000

ที่มา : จากการศึกษาและวิเคราะห์

บทที่ 5

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการศึกษา

5.1.1 สรุปผลการศึกษาโครงการผลิตพลังงานทดแทนระดับชุมชน ศักยภาพชีวมวล และความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์

- 5.1.1.1 โครงการบ่อหมักก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์ แบบขุดโดม ขนาด 90 ลูกบาศก์เมตร เหมาะสำหรับฟาร์มโค กระบือ สุกร และไก่ไข่ ที่มีน้ำหนักรวมไม่ต่ำกว่า 24,000 กิโลกรัม จังหวัดสุรินทร์มีฟาร์มปศุสัตว์ 61 ฟาร์มที่มีศักยภาพมูลสัตว์ สามารถรองรับโครงการ 127 แห่ง เมื่อวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ กำหนดอายุของโครงการ 15 ปี อัตราคิดลดร้อยละ 8 พบว่า จะมีความคุ้มค่าลงทุนหากรัฐให้การสนับสนุนเงินลงทุนตั้งแต่ร้อยละ 50 กล่าวคือ $NPV = 256,054$ บาท, $BCR = 1.68$ และ $IRR = 19.27$ และโครงการจะยังคงมีความคุ้มค่าลงทุน หากต้นทุนและค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นไม่เกินร้อยละ 20 หรือ ผลตอบแทนลดลงไม่เกินร้อยละ 20
- 5.1.1.2 โครงการไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มดิบ แบบกะ ขนาดกำลังการผลิต 100 ลิตรต่อรอบการผลิต จังหวัดสุรินทร์มีศักยภาพวัตถุดิบน้ำมันปาล์มดิบรองรับโครงการ 10 แห่ง เมื่อวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ กำหนดอายุของโครงการ 10 ปี อัตราคิดลดร้อยละ 8 พบว่า โครงการฯไม่มีความคุ้มค่าลงทุนในปัจจุบัน แม้จะได้รับเงินสนับสนุนจากรัฐ เนื่องจากต้องกำหนดราคาขายไบโอดีเซลให้ต่ำกว่าราคาน้ำมันดีเซลที่ถูกควบคุมราคาจากการปรับลดภาษีสรรพสามิต ราคาจำหน่ายไบโอดีเซลจึงต่ำกว่าต้นทุน ทั้งนี้ ในอนาคตอาจศึกษาทบทวนความคุ้มค่า กรณีที่ 1 หากราคาน้ำมันดีเซลปรับสูงขึ้นจากเก็บภาษีสรรพสามิตน้ำมันดีเซลตามปกติ หรือกรณีที่ 2 ศึกษาการนำวัตถุดิบต้นทุนต่ำ เช่น น้ำมันใช้แล้ว นำมาเป็นวัตถุดิบร่วมหรือเป็นวัตถุดิบหลัก
- 5.1.1.3 โครงการโรงไฟฟ้าชีวมวลแบบก๊าซซิฟิเคชัน ขนาดกำลังการผลิต 100 กิโลวัตต์ จังหวัดสุรินทร์มีศักยภาพวัตถุดิบเห้งไม้สามาปะหลังรองรับโครงการ 6 แห่ง เมื่อวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ กำหนดอายุของโครงการ 25 ปี อัตราคิดลดร้อยละ 8 พบว่า โครงการฯไม่มีความคุ้มค่า

นำลงทุนในปัจจุบัน แม้จะได้รับเงินสนับสนุนจากรัฐ เนื่องจากราคารับซื้อไฟฟ้าต่ำกว่าต้นทุนการผลิต ทั้งนี้ ในอนาคตอาจศึกษาทบทวนความคุ้มค่าหากรัฐมีการสนับสนุนอัตราส่วนเพิ่มราคารับซื้อไฟฟ้าตลอดอายุโครงการ หรือปรับราคารับซื้อให้สูงขึ้น

5.1.2 สรุปผลการศึกษากลยุทธ์การผลิตพลังงานทดแทนระดับชุมชน

จากการศึกษาโครงการผลิตพลังงานทดแทนระดับชุมชนและวิเคราะห์สภาพแวดล้อมและศักยภาพ (SWOT Analysis) นำมากำหนดเป็นกลยุทธ์ในแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาลำพูนบุรี ปี 2558 – 2561 สรุปได้ดังนี้

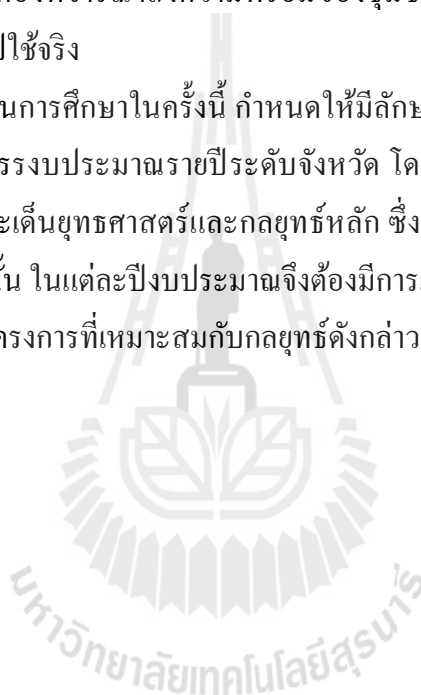
ตารางที่ 5.1 สรุปผลการศึกษากลยุทธ์การผลิตพลังงานทดแทนในจังหวัดสุรินทร์

แผนยุทธศาสตร์การพัฒนาลำพูนบุรี	ส่วนราชการ	จังหวัดสุรินทร์
	วิสัยทัศน์	เมืองเกษตรอินทรีย์ วิถีช้างไทย ผ้าไหมสุรินทร์ คู่สากล
	ประเด็นยุทธศาสตร์	ด้านการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน
	ตัวชี้วัด/ค่าเป้าหมาย	กำหนดในตัวชี้วัดและค่าเป้าหมายของโครงการ
	เป้าประสงค์	เพื่อบริหารจัดการพลังงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน
	กลยุทธ์หลัก	ส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนเพื่อสร้างความมั่นคงทางพลังงานและรักษาสิ่งแวดล้อม
สรุปผลการศึกษา	กลยุทธ์ย่อยที่ 1 โครงการ	ส่งเสริมและสนับสนุนการผลิตก๊าซชีวภาพระดับชุมชนจากมูลสัตว์ โครงการสนับสนุนเงินลงทุนและส่งเสริมการผลิตก๊าซชีวภาพในฟาร์มปศุสัตว์
	ตัวชี้วัด/ค่าเป้าหมาย	จำนวนฟาร์มปศุสัตว์ที่เข้าร่วมโครงการ 12 แห่ง
	กลยุทธ์ย่อยที่ 2 โครงการ	ศึกษาการผลิตไบโอดีเซลระดับชุมชนจากน้ำมันปาล์มดิบร่วมกับน้ำมันใช้แล้ว โครงการนำร่องศึกษาการผลิตไบโอดีเซลชุมชนจากน้ำมันปาล์มดิบร่วมกับน้ำมันใช้แล้ว
	ตัวชี้วัด/ค่าเป้าหมาย	จำนวนโครงการนำร่องที่ดำเนินการแล้วเสร็จ 3 แห่ง
	กลยุทธ์ย่อยที่ 3 โครงการ	เตรียมความพร้อมในการจัดตั้งโรงไฟฟ้าชีวมวลระดับชุมชน โครงการเตรียมความพร้อมในการจัดตั้งโรงไฟฟ้าชีวมวล
	ตัวชี้วัด/ค่าเป้าหมาย	จำนวนสถานที่ตั้งโรงไฟฟ้าชีวมวลที่เหมาะสม 1 แห่ง
	แหล่งงบประมาณ	จังหวัดสุรินทร์/กระทรวงพลังงาน
	หน่วยดำเนินการ	สำนักงานพลังงานจังหวัดสุรินทร์

ที่มา : จากการศึกษาและวิเคราะห์

5.2 ข้อเสนอแนะ

- 5.2.1 โครงการนี้ดำเนินการศึกษาโครงการผลิตพลังงานทดแทนที่เหมาะสมที่มีอยู่ในจังหวัดสุรินทร์และใกล้เคียงจากชีวมวลทางการเกษตรและวัสดุเหลือทิ้งบางชนิดที่เป็นวัตถุดิบของโครงการเท่านั้นจึงยังไม่ครอบคลุมโครงการที่อาจจะมีเหมาะสมทั้งหมด ในการศึกษาครั้งต่อไปควรทำการศึกษาให้ครอบคลุมทั้งในแง่ของโครงการและชีวมวลที่เป็นวัตถุดิบ
- 5.2.2 กลยุทธ์ที่กำหนดขึ้นในโครงการนี้ พิจารณาจากโครงการต้นแบบที่มีอยู่แล้วในพื้นที่ แต่ก็จำเป็นต้องพิจารณาถึงความพร้อมของชุมชนก่อนการดำเนินโครงการของกลยุทธ์นั้นๆ ไปใช้จริง
- 5.2.3 วิธีการดำเนินการศึกษาในครั้งนี้ กำหนดให้มีลักษณะใกล้เคียงกับการเสนอโครงการเพื่อขอจัดสรรงบประมาณรายปีระดับจังหวัด โดยทั่วไปจังหวัดจะกำหนดวิสัยทัศน์ พันธกิจ ประเด็นยุทธศาสตร์และกลยุทธ์หลัก ซึ่งเรียกว่า แผนยุทธศาสตร์การพัฒนาจังหวัด ดังนั้น ในแต่ละปีงบประมาณจึงต้องมีการเสนอ, คัดเลือก, จัดสรรงบประมาณ และจัดทำโครงการที่เหมาะสมกับกลยุทธ์ดังกล่าวต่อไป



เอกสารอ้างอิง

- ชูชีพ พิพัฒน์ □ ศิณี, 2544, เศรษฐศาสตร์ □ การวิเคราะห์ □ โครงการ พิมพ □ ครั้งที่ 4, กรุงเทพฯ:
สำนักพิมพ์ □ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- กมลทิพย์ ยืนยง, 2547, การศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตพลังงานทดแทนจากของเสียในฟาร์ม
สุกรโดยระบบก๊าซชีวภาพ กรณีศึกษา อำเภอโพธารามจังหวัดราชบุรี, มหาวิทยาลัย
สุโขทัยธรรมาธิราช
- ธีระพล จินดาวงศ์, 2544, การศึกษาความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ของการลงทุนในระบบก๊าซ
ชีวภาพของฟาร์มสุกร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- พศิน ดีเลิศ, 2551, การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตก๊าซชีวภาพจากฟาร์มสุกรขนาด
เล็ก, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- อนรรักษ์ ปิตรีกษ์สกุล, 2548, การผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมัน ที่ผ่านกระบวนการใช้แล้ว, ภาควิชา
วิศวกรรมเคมี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- วรารณ รอดโพธิ์ทอง, 2551, ต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตไบโอดีเซล จากน้ำมันที่ใช้แล้วใน
จังหวัดเชียงใหม่, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- กฤตติกา เอี่ยมจันทร์, 2552, การศึกษาและเปรียบเทียบการใช้พลังงาน ผลตอบแทนเศรษฐศาสตร์
ผลกระทบสิ่งแวดล้อม ในกระบวนการผลิตไบโอดีเซลในระดับเชิงพาณิชย์และระดับชุมชน
ในประเทศไทย, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
- มานิช แสงสว่าง, 2551, ความเป็นไปได้ของโครงการไบโอดีเซลชุมชนจากสบู่ดำเปรียบเทียบกับ
การผลิตไบโอดีเซลชุมชนจากน้ำมันพืชที่ใช้แล้ว, มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- กฤษฎา ปรีชาบริสุทธ์กุล, 2553, การศึกษาความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ของโรงไฟฟ้าชีวมวล
ขนาดเล็กมาก ตำบลอุ้มผาง, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- วรพจน์ ขำพิศและคณะ, 2552, การศึกษาต้นแบบโรงไฟฟ้าชีวมวลขนาดเล็กสำหรับชุมชนระยะที่ 2,
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
- วีรชัย ออาจหาญและคณะ, 2552, การศึกษาต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ของโรงไฟฟ้าชีวมวลขนาดเล็ก
สำหรับชุมชน, สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
- สุรัส ตั้งไพฑูรย์, 2540, การวิเคราะห์ความเป็นไปได้โครงการการจัดตั้งโรงไฟฟ้าขนาดเล็กโดยใช้
แกลบเป็นเชื้อเพลิง, คณะพัฒนาการเศรษฐกิจ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

มนัส ชัยสวัสดิ์ และคณะ, 2531, ศึกษาความต้องการใช้น้ำมันปาล์มในประเทศ, สำนักวิจัยและพัฒนามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

จุมพฏ สุขอม, 2540, การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการโรงไฟฟ้าที่ใช้เศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร ภายใต้โครงการ SPP, คณะพัฒนาการเศรษฐกิจ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

ปฐวิชัย พิทยาภินันท์, 2552, ศึกษาความเป็นไปได้ของการผลิตและบริโภคไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มเพื่อใช้เป็นพลังงานทดแทนอย่างยั่งยืนในภาคใต้ของไทย, สำนักวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

สำนักงานพัฒนาระบบราชการ, คู่มือการจัดทำแผนพัฒนาจังหวัดและแผนพัฒนากลุ่มจังหวัด (2558 - 2560) [ออนไลน์], แหล่งที่มา: http://www.opdc.go.th/content.php?menu_id=4&content_id=2562, กุมภาพันธ์ 2557

ธนาคารแห่งประเทศไทย, อัตราดอกเบี้ยในตลาดเงิน[ออนไลน์], แหล่งที่มา: <http://www2.bot.or.th/statistics/ReportPage.aspx?reportID=223&language=th>, กุมภาพันธ์ 2557

สถาบันวิจัยและพัฒนาพลังงานนครพิงค์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, โครงการส่งเสริมการผลิตก๊าซชีวภาพในฟาร์มเลี้ยงสัตว์ขนาดเล็ก[ออนไลน์], แหล่งที่มา: http://biogas.erd.or.th/project_sub.php?id=1#, กุมภาพันธ์ 2557

สถานวิจัยและพัฒนาพลังงานทดแทนจากน้ำมันปาล์มและพืชน้ำมัน มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, พืช น้ำมัน ที่มีการเพาะปลูกในประเทศไทย [ออนไลน์], แหล่งที่มา: <http://www.biodiesel.eng.psu.ac.th/rawmat.php>, กุมภาพันธ์ 2557

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, หลักเกณฑ์การคิดสัดส่วนชีวมวล [ออนไลน์], แหล่งที่มา: www.dede.go.th/dede/images/stories/elecommunity.doc, กุมภาพันธ์ 2557

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, การผลิตไบโอดีเซลชุมชน [ออนไลน์], แหล่งที่มา: http://www.dede.go.th/dede/index.php?option=com_content&view=article&id=898&Itemid=123&lang=th, กุมภาพันธ์ 2557

กระทรวงพลังงาน, โครงการบรรเทาผลกระทบจากการปรับราคาขายปลีกก๊าซ LPG ภาคครัวเรือน [ออนไลน์], แหล่งที่มา: <http://www1.lpg4u.net/FAQ.aspx>, กุมภาพันธ์ 2557

การประปาส่วนภูมิภาค, อัตราค่าน้ำประปาส่วนภูมิภาค[ออนไลน์], แหล่งที่มา: <http://www.pwa.co.th/contents/service/tableprice>, กุมภาพันธ์ 2557

กรมธนารักษ์, สรุปราคาประเมินทุนทรัพย์ที่ดินรอบบัญชี ปีพ.ศ.2555-2558[ออนไลน์], แหล่งที่มา: http://www.treasury.go.th/ewt_news.php?nid=349, กุมภาพันธ์ 2557

บริษัท บางจาก ปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน), ธุรกิจพลังงานสะอาดที่ยั่งยืน [ออนไลน์],
แหล่งที่มา:<http://www.bangchak.co.th/th/services-detail.aspx?nid=28>, กุมภาพันธ์ 2557
สถานจัดการและอนุรักษ์พลังงาน มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขั้นตอนการหมักแบบไร้อากาศ
[ออนไลน์], แหล่งที่มา :<http://www.emco.or.th/index.php?name=knowledge&file=readknowledge&id=12>, กุมภาพันธ์ 2557





แผนยุทธศาสตร์พัฒนาจังหวัดสุรินทร์ปี 2558-2561

วิสัยทัศน์ (Vision)

“เมืองเกษตรอินทรีย์ วิถีช้างไทย ผ้าไหมสุรินทร์ สู่อสากล”

“Organic Silk Route city of Thailand Surin Elephant internationally.”

พันธกิจ (Mission)

1. ส่งเสริมและพัฒนากิจการเกษตรอินทรีย์
2. สนับสนุนด้านการท่องเที่ยว ศิลปวัฒนธรรม
3. บริหารจัดการด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
4. เสริมสร้างความมั่นคงในพื้นที่ชายแดน

เป้าประสงค์รวม (Objective)

1. สร้างการเติบโตทางเศรษฐกิจ โดยเน้นการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน ภาคเกษตร การค้าชายแดนและการท่องเที่ยว
2. เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตประชาชน สร้างความมั่นคงทางสังคม และเพิ่มประสิทธิภาพการรักษาความมั่นคงบริเวณชายแดน
3. เพื่ออนุรักษ์ ฟื้นฟู ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ประเด็นยุทธศาสตร์ของจังหวัด (Strategic Issues)

1. ยุทธศาสตร์ด้านการพัฒนาศักยภาพภาคการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตรเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม
2. ยุทธศาสตร์ด้านการพัฒนาความสามารถในการแข่งขันทางเศรษฐกิจ การค้า การลงทุน และการท่องเที่ยว
3. ยุทธศาสตร์ด้านการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน
4. ยุทธศาสตร์ด้านการพัฒนาคนและสังคมเพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตบนพื้นฐานความเสมอภาค
5. ยุทธศาสตร์ด้านการเสริมสร้างความมั่นคงชายแดน

เป้าประสงค์เชิงยุทธศาสตร์ (Goals)

1. ยุทธศาสตร์ด้านการพัฒนาศักยภาพภาคการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตรเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม
 - เพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับภาคการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร

2. ยุทธศาสตร์ด้านการพัฒนาความสามารถในการแข่งขันทางเศรษฐกิจ การค้า การลงทุน และการท่องเที่ยว

- เพื่อพัฒนาความสามารถในการแข่งขันทางเศรษฐกิจ การค้า การลงทุน และการท่องเที่ยว

3. ยุทธศาสตร์ด้านการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน

- เพื่อบริหารจัดการพลังงาน ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน

4. ยุทธศาสตร์ด้านการพัฒนาคนและสังคมเพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตบนพื้นฐานความเสมอภาค

- เพื่อพัฒนาคน และสังคมสู่การยกระดับคุณภาพชีวิตบนพื้นฐานความเสมอภาค

5. ยุทธศาสตร์ด้านการเสริมสร้างความมั่นคงชายแดน

- เพื่อเสริมสร้างความมั่นคงบริเวณชายแดน

กลยุทธ์ (Strategies)

1. ยุทธศาสตร์ด้านการพัฒนาศักยภาพภาคการเกษตรและอุตสาหกรรมการเกษตรเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม

- 1.1 พัฒนาระบบการเกษตรให้เหมาะสมกับพื้นที่ (โซนนิ่ง)
- 1.2 เพิ่มขีดความสามารถด้านพื้นที่ การผลิต และการแปรรูปการเกษตรให้ได้มาตรฐาน
- 1.3 สร้างความเข้มแข็งให้เกษตรกรและองค์กรเกษตรกร
- 1.4 ส่งเสริมและเพิ่มช่องทางการตลาด
- 1.5 พัฒนาระบบชลประทานและเพิ่มแหล่งน้ำสำหรับการเกษตร

2. ยุทธศาสตร์ด้านการพัฒนาความสามารถในการแข่งขันทางเศรษฐกิจ การค้า การลงทุน และการท่องเที่ยว

- 2.1 ส่งเสริมและพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวให้ได้คุณภาพ
- 2.2 พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและสิ่งอำนวยความสะดวกด้านการค้า การลงทุน และการท่องเที่ยว
- 2.3 ยกระดับผลิตภัณฑ์ชุมชนให้สามารถแข่งขันได้ในตลาดสากล
- 2.4 ยกระดับการผลิตสินค้าอุตสาหกรรมเข้าสู่มาตรฐานสากล
- 2.5 พัฒนาศักยภาพฝีมือแรงงาน
- 2.6 ส่งเสริมการพัฒนาบุคลากรด้านการค้า การลงทุน และการท่องเที่ยว
- 2.7 ส่งเสริมการค้า การลงทุน การตลาด การท่องเที่ยว และการประชาสัมพันธ์

3. ยุทธศาสตร์ด้านการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน

- 3.1 ส่งเสริมการอนุรักษ์ ฟื้นฟู ป้องกันและการใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างมีส่วนร่วม
- 3.2 การบริหารจัดการขยะและสิ่งปฏิกูล
- 3.3 ส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทน เพื่อสร้างความมั่นคงทางพลังงานและรักษาสิ่งแวดล้อม
- 3.4 พัฒนาแหล่งน้ำและระบบบริหารจัดการน้ำให้มีประสิทธิภาพ

4. ยุทธศาสตร์ด้านการพัฒนาคนและสังคมเพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตบนพื้นฐานความเสมอภาค

- 4.1 พัฒนาสังคมอยู่ดีมีสุขตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
- 4.2 พัฒนาสถานบริการด้านสุขภาพภาครัฐให้ได้มาตรฐาน
- 4.3 ยกระดับคุณภาพการศึกษาทั้งในและนอกระบบ
- 4.4 สนับสนุนการปลูกจิตสำนึกด้านคุณธรรม จริยธรรม และวัฒนธรรมประเพณี
- 4.5 ส่งเสริมการป้องกันและลดอุบัติเหตุทางถนน
- 4.6 ป้องกัน ปราบปราม อาชญากรรมและยาเสพติด
- 4.7 ส่งเสริมให้สถาบันครอบครัวและชุมชนมีความเข้มแข็ง
- 4.8 ส่งเสริมเครือข่ายการเฝ้าระวังทางสังคม
- 4.9 พัฒนาระบบสวัสดิการ และความมั่นคงทางสังคมเพื่อยกระดับคุณภาพชีวิต
- 4.10 ส่งเสริมและเพิ่มประสิทธิภาพการมีงานทำ การเข้าถึงสิทธิด้านประกันสังคมและสิทธิด้านแรงงาน

5. ยุทธศาสตร์ด้านการเสริมสร้างความมั่นคงชายแดน

- 5.1 พัฒนาศักยภาพหมู่บ้าน/ชุมชนชายแดน
- 5.2 ส่งเสริม พัฒนา ระบบรักษาความสงบเรียบร้อย ความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินตามแนวชายแดน
- 5.3 ส่งเสริมและพัฒนาความร่วมมือกับประเทศเพื่อนบ้าน

แผนงาน (Plan)

1. ยุทธศาสตร์ด้านการพัฒนาศักยภาพภาคการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตรเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม

1.1 กลยุทธ์ : พัฒนาระบบการเกษตรให้เหมาะสมกับพื้นที่ (โซนนิ่ง)

1.1.1 แผนงานการกำหนดพื้นที่ทำการเกษตรให้เหมาะสม (โซนนิ่ง)

1.2 กลยุทธ์ : เพิ่มขีดความสามารถด้านพื้นที่ การผลิต และการแปรรูปการเกษตรให้ได้มาตรฐาน

1.2.1 แผนงานเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและการแปรรูปสินค้าเกษตรเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มอย่างเป็นระบบ

1.2.2 แผนงานเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าเกษตรให้ได้มาตรฐาน

1.3 กลยุทธ์ : สร้างความเข้มแข็งให้เกษตรกรและองค์กรเกษตรกร

1.3.1 แผนงานเสริมสร้างความเข้มแข็งของเกษตรกรและองค์กรเกษตรกร

1.4 กลยุทธ์ : ส่งเสริมและเพิ่มช่องทางการตลาด

1.4.1 แผนงานส่งเสริมการตลาดสินค้าเกษตรทั้งในและต่างประเทศ

1.5 กลยุทธ์ : พัฒนาระบบชลประทานและเพิ่มแหล่งน้ำสำหรับการเกษตร

1.5.1 แผนงานพัฒนาแหล่งน้ำและพื้นที่ระบบชลประทาน

1.5.2 แผนงานส่งเสริมและพัฒนาระบบกระจายน้ำเพื่อการเกษตร

2. ยุทธศาสตร์ด้านการพัฒนาความสามารถในการแข่งขันทางเศรษฐกิจ การค้า การลงทุน และการท่องเที่ยว

2.1 กลยุทธ์ : ส่งเสริมและพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวให้ได้คุณภาพ

2.1.1 แผนงานส่งเสริมและพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวและบริการ

2.2 กลยุทธ์ : พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและสิ่งอำนวยความสะดวกด้านการค้า การลงทุน และการท่องเที่ยว

2.2.1 แผนงานพัฒนาและปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐาน ธุรกิจบริการ และสิ่งอำนวยความสะดวก

2.3 กลยุทธ์ : ยกระดับผลิตภัณฑ์ชุมชนให้สามารถแข่งขันได้ในตลาดสากล

2.3.1 แผนงานเพิ่มประสิทธิภาพผลิตภัณฑ์ชุมชนให้มีคุณภาพและมาตรฐาน

2.3.2 แผนงานส่งเสริมประสิทธิภาพการผลิตและสร้างมูลค่าผลิตภัณฑ์

2.4 กลยุทธ์ : ยกระดับการผลิตสินค้าอุตสาหกรรมเข้าสู่มาตรฐานสากล

2.4.1 แผนงานเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าอุตสาหกรรมเข้าสู่มาตรฐานสากล

2.5 กลยุทธ์ : พัฒนาศักยภาพฝีมือแรงงาน

2.5.1 แผนงานส่งเสริมและพัฒนาฝีมือแรงงานให้มีคุณภาพตรงตามความต้องการของตลาด

2.6 กลยุทธ์ : ส่งเสริมการพัฒนานุเคราะห์ด้านการค้า การลงทุน และการท่องเที่ยว

2.6.1 แผนงานพัฒนานุเคราะห์ด้านการค้า การลงทุน และการท่องเที่ยว

2.7 กลยุทธ์ : ส่งเสริมการค้า การลงทุน การตลาด การท่องเที่ยว และการประชาสัมพันธ์

- 2.7.1 แผนงานส่งเสริมการตลาด การค้า การลงทุน และการท่องเที่ยว รวมทั้งการประชาสัมพันธ์ทั้งในและต่างประเทศ
- 2.7.2 แผนงานส่งเสริมและพัฒนาพื้นที่ชายแดนเพื่อรองรับการขยายตัวทางเศรษฐกิจและการเข้าสู่ประชาคมอาเซียน
- 2.7.3 แผนงานส่งเสริมและพัฒนาสินค้าเพื่อสนับสนุนการท่องเที่ยว

3. ยุทธศาสตร์ด้านการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน

3.1 กลยุทธ์ : ส่งเสริมการอนุรักษ์ ป่าไม้ ป่าชุมชน และการใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างมีส่วนร่วม

- 3.1.1 แผนงานการอนุรักษ์ ป่าไม้ และรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน
- 3.1.2 แผนงานส่งเสริมและสนับสนุนให้ อปท. มีส่วนร่วมในการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
- 3.1.3 แผนงานส่งเสริมการมีส่วนร่วมของประชาชนในการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
- 3.1.4 แผนงานส่งเสริมและป้องกันมลพิษจากอุตสาหกรรม

3.2 กลยุทธ์ : การบริหารจัดการขยะและสิ่งปฏิกูล

- 3.2.1 แผนงานการบริหารจัดการขยะและสิ่งปฏิกูล
- 3.2.2 แผนงานส่งเสริมการมีส่วนร่วมในการจัดการขยะและสิ่งปฏิกูล

3.3 กลยุทธ์ : ส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทน เพื่อสร้างความมั่นคงทางพลังงานและรักษาสิ่งแวดล้อม

- 3.3.1 แผนงานส่งเสริม สนับสนุน และพัฒนาการใช้พลังงานทดแทน
- 3.3.2 แผนงานเพิ่มประสิทธิภาพด้านการอนุรักษ์พลังงาน

3.4 กลยุทธ์ : พัฒนาแหล่งน้ำและระบบบริหารจัดการน้ำให้มีประสิทธิภาพ

- 3.4.1 แผนงานบริหารจัดการและพัฒนาทรัพยากรน้ำแบบบูรณาการ
- 3.4.2 แผนงานส่งเสริมการมีส่วนร่วมของประชาชนในการบริหารจัดการน้ำ

4. ยุทธศาสตร์ด้านการพัฒนาคนและสังคมเพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตบนพื้นฐานความเสมอภาค

4.1 กลยุทธ์ : พัฒนาสังคมอยู่ดีมีสุขตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

- 4.1.1 แผนงานบริหารจัดการครัวเรือนยากจนแบบบูรณาการ
- 4.1.2 แผนงานส่งเสริมการพัฒนาหมู่บ้านตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

4.1.3 แผนงานส่งเสริมอาชีพตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

4.1.4 แผนงานส่งเสริมและพัฒนาศูนย์เรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียง

4.2 กลยุทธ์ : พัฒนาสถานบริการด้านสุขภาพภาครัฐให้ได้มาตรฐาน

4.2.1 แผนงานส่งเสริมและพัฒนาสถานบริการสาธารณสุขให้ได้มาตรฐาน

4.3 กลยุทธ์ : ยกระดับคุณภาพการศึกษาทั้งในและนอกระบบ

4.3.1 แผนงานพัฒนาคุณภาพการศึกษา และขยายโอกาสทางการศึกษาทั้งในและนอกระบบ

4.3.2 แผนงานส่งเสริมการเฝ้าระวังทางวัฒนธรรมและสร้างภูมิคุ้มกันทางสังคมแก่เด็กและเยาวชน

4.4 กลยุทธ์ : สนับสนุนการปลูกจิตสำนึกด้านคุณธรรม จริยธรรม และวัฒนธรรมประเพณี

4.4.1 แผนงานส่งเสริมด้านคุณธรรมและจริยธรรม

4.4.2 แผนงานส่งเสริมด้านวัฒนธรรมและประเพณีที่ดีงาม

4.5 กลยุทธ์ : ส่งเสริมการป้องกันและลดอุบัติเหตุทางถนน

4.5.1 แผนงานส่งเสริมการมีส่วนร่วมของภาคประชาชนในการป้องกันและลดอุบัติเหตุทางถนน

4.5.2 แผนงานส่งเสริม รณรงค์ ประชาสัมพันธ์ การป้องกันและลดอุบัติเหตุทางถนน

4.6 กลยุทธ์ : ป้องกันปราบปราม อาชญากรรมและยาเสพติด

4.6.1 แผนงานป้องกัน แก้ไข และปราบปรามปัญหาอาชญากรรม ยาเสพติด

4.6.2 แผนงานป้องกันและส่งเสริมความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน

4.6.3 แผนงานส่งเสริมให้ประชาชนมีส่วนร่วมในการป้องกันปัญหาอาชญากรรมและยาเสพติด

4.6.4 แผนงานแก้ไข ฟื้นฟู และสงเคราะห์ผู้กระทำผิด

4.6.5 แผนงานบำบัดรักษา ติดตาม ช่วยเหลือ และฟื้นฟูผู้ผ่านการบำบัด

4.7 กลยุทธ์ : ส่งเสริมให้สถาบันครอบครัวและชุมชนมีความเข้มแข็ง

4.7.1 แผนงานเสริมสร้างความเข้มแข็งและจิตสำนึกของภาคประชาชนและสถาบันครอบครัวบนพื้นฐานความเสมอภาค

4.7.2 แผนงานส่งเสริมการมีส่วนร่วมทางการเมืองการปกครองในระบอบประชาธิปไตย

4.8 กลยุทธ์ : ส่งเสริมเครือข่ายการเฝ้าระวังทางสังคม

4.8.1 แผนงานพัฒนาความเข้มแข็งเครือข่ายเฝ้าระวังปัญหาทางสังคม

4.9 กลยุทธ์ : พัฒนาระบบสวัสดิการ และความมั่นคงทางสังคมเพื่อยกระดับคุณภาพชีวิต

4.9.1 แผนงานส่งเสริมและพัฒนาการจัดสวัสดิการสังคม การดูแลผู้พิการ ผู้สูงอายุ สตรี และผู้ด้อยโอกาสทางสังคม

4.9.2 แผนงานส่งเสริมบทบาทและพัฒนาศักยภาพสตรี

4.9.3 แผนงานส่งเสริมและพัฒนาการจัดสวัสดิการชุมชนสู่สังคมสวัสดิการ

4.10 กลยุทธ์ : ส่งเสริมและเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงาน การเข้าถึงสิทธิด้าน ประกันสังคมและสิทธิด้านแรงงาน

4.10.1 แผนงานเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงาน

4.10.2 แผนงานส่งเสริมแรงงานทั้งในระบบและนอกระบบให้เข้าถึงสิทธิด้าน ประกันสังคมและสิทธิด้านแรงงาน

4.10.3 แผนงานคุ้มครองคนหางานและแรงงาน

4.10.4 แผนงานป้องกันและแก้ไขปัญหาการก้ำกัมนุญ

5. ยุทธศาสตร์ด้านการเสริมสร้างความมั่นคงชายแดน

5.1 กลยุทธ์ : พัฒนาศักยภาพหมู่บ้าน/ชุมชนชายแดน

5.1.1 แผนงานส่งเสริมและพัฒนาหมู่บ้านในบริเวณชายแดนให้เป็นหมู่บ้าน เศรษฐกิจพอเพียงต้นแบบ

5.1.2 แผนงานส่งเสริมและพัฒนาอาชีพประชาชนในพื้นที่ชายแดน

5.2 กลยุทธ์ : ส่งเสริม พัฒนา ระบบรักษาความสงบเรียบร้อย ความปลอดภัยในชีวิตและ ทรัพย์สินตามแนวชายแดน

5.2.1 แผนงานปรับปรุงและพัฒนาระบบรักษาความสงบเรียบร้อยและความ ปลอดภัยบริเวณพื้นที่ชายแดน

5.2.2 แผนงานเสริมสร้างความเข้มแข็งของบุคลากรและกลุ่มพลังมวลชนในพื้นที่ ชายแดน

5.3 กลยุทธ์ : ส่งเสริมและพัฒนาความร่วมมือกับประเทศเพื่อนบ้าน

5.3.1 แผนงานพัฒนาความสัมพันธ์และความร่วมมืออันดีกับประเทศเพื่อนบ้าน

ภาคผนวก ข
ผลการศึกษาโครงการปอหมักก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์



ภาคผนวก ข.1

โครงการบ่อหมักก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์

ที่มาของโครงการ

เทศบาลตำบลนิคมปราสาทอำเภอปราสาทจังหวัดสุรินทร์ได้ริเริ่ม“โครงการบ่อหมักก๊าซชีวภาพจากมูลสุกรชุมชนย่อยหนองกก เทศบาลนิคมปราสาท จังหวัดสุรินทร์”ขึ้นในปีพ.ศ. 2553 เนื่องจากในพื้นที่มีฟาร์มสุกรอยู่ 2 แห่ง และหนึ่งในนั้นคือ อนุสรณ์ฟาร์ม ของนายโกศล ดวงสวัสดิ์ ตั้งอยู่เลขที่ 101 หมู่ที่ 5 บ้านหนองกก ตำบลปรี้อ อำเภอปราสาท จังหวัดสุรินทร์ อนุสรณ์ฟาร์มถือเป็นฟาร์มสุกรขนาดกลางตามการจัดประเภทของกรมปศุสัตว์ ซึ่งมีจำนวนสุกรประมาณ 600 – 1,000 ตัว ประกอบด้วยสุกรพ่อพันธุ์ สุกรแม่พันธุ์ สุกรขุน และลูกสุกร จึงเป็นแหล่งกำเนิดมลภาวะที่มีผลกระทบต่อชุมชนบ้านหนองกกและบ้านหนองกระโดนซึ่งตั้งอยู่บริเวณใกล้เคียง มีกลิ่นเหม็นจากมูลสุกรก่อให้เกิดปัญหาสุขภาพโดยเฉพาะระบบทางเดินหายใจและสุขภาพจิต ทั้งยังเพิ่มภาระค่าใช้จ่ายด้านสุขภาพให้กับประชาชนที่ได้รับผลกระทบด้วย ประชาชนที่อาศัยอยู่บริเวณใกล้เคียงจึงเข้าร้องเรียนต่อเจ้าหน้าที่ เทศบาลฯ จึงจัดทำโครงการนี้ขึ้นเพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าวข้างต้น

การลงทุนและผลตอบแทน

การลงทุน เทศบาลนิคมปราสาทเสนอโครงการฯและได้รับทุนสนับสนุนจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพหรือ สสส. จำนวน 300,000 บาท งบประมาณสนับสนุนจากเทศบาลนิคมปราสาทจำนวน 50,000 บาท รวมเป็นเงินลงทุนครั้งแรก 350,000 บาทไม่มีต้นทุนวัตถุดิบเนื่องจากใช้มูลสุกรที่เลี้ยงไว้ในฟาร์ม

ผลตอบแทน ก๊าซชีวภาพที่ผลิตได้จะถูกส่งจำหน่ายทางท่อก๊าซไปยังครัวเรือนที่อยู่ใกล้เคียง ตั้งเป้าหมายไว้ 20 ครัวเรือน แต่ในเบื้องต้นดำเนินการแล้วเสร็จไปจำนวน 10 ครัวเรือนเพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงในการหุงต้มโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายส่วนน้ำเสียจากมูลสุกรที่ผ่านการหมักแล้วจะถูกจำหน่ายเป็นน้ำปุ๋ย

การผลิตและเทคโนโลยี

วัตถุดิบ มูลสุกรสุกรขุนซึ่งมีสุกรจำนวน 400 - 600 ตัว ภายในในโรงเรือนมีปริมาณน้ำเสียจากโรงเรือนประมาณ 15 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน

การผลิตและเทคโนโลยี โครงการพิจารณานำเอาเทคโนโลยีการผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์แบบไร้อากาศมาใช้บำบัดน้ำเสียจากมูลสุกร โดยใช้บ่อหมักก๊าซชีวภาพแบบขอดโดม (Fixed dome) จำนวน 1 บ่อ บ่อหมักก๊าซนี้ได้รับการออกแบบและคุมงานก่อสร้างโดยปราชญ์ชาวบ้านใน

พื้นที่ ชื่อนายเฉลียว ส่องาม และเป็นอาสาสมัครพลังงานชุมชนของสำนักงานพลังงานจังหวัดสุรินทร์ ซึ่งถูกออกแบบมาให้สามารถก่อสร้างได้ง่าย ระบบการผลิตก๊าซชีวภาพประกอบด้วย 3 ขั้นตอนสำคัญดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การเติมมูลสัตว์ ในขั้นตอนนี้ใช้รางระบายน้ำ ซึ่งทำหน้าที่เป็นบ่อเติมมูลของระบบ สร้างจากคอนกรีต เพื่อรวบรวมน้ำเสียจากการทำความสะอาดปัสสาวะและมูลสุกรจากโรงเรือนซึ่งมีสุกรไปสู่อบหมักโดยอาศัยแรงโน้มถ่วง

ขั้นตอนที่ 2 การหมักแบบไร้อากาศเกิดขึ้นในบ่อหมักก๊าซแบบขอดโดม สร้างจากคอนกรีตเสริมเหล็ก ออกแบบและก่อสร้างให้มีลักษณะเป็นลูกบาศก์ ขนาด 90 ลูกบาศก์เมตร (3 เมตร x 10 เมตร x 3 เมตร) ขอบด้านบนของบ่อหมัก อยู่ระดับเดียวกับผิวดิน บ่อหมักก๊าซทำหน้าที่รับน้ำเสียจากบ่อเติมมูลสัตว์มาหมักแบบไร้อากาศซึ่งในขณะที่เกิดก๊าซจะมีแรงผลักดันให้น้ำเสียและตะกอนมูลสัตว์ที่หมักแล้วซึ่งอยู่ด้านล่างของบ่อหมักไหลไหลทะลักไปที่บ่อล้น

บ่อหมักก๊าซหมักตั้งอยู่ใต้ผิวดินทำให้อุณหภูมิในบ่อหมักคงที่การหมักเป็นไปอย่างต่อเนื่องแต่การก่อสร้างบ่อหมักบริเวณส่วนโค้งด้านบนต้องใช้ความชำนาญสูง จึงได้มีการปรับเปลี่ยนให้ส่วนบนของบ่อหมักเป็นแนวระนาบเพื่อให้ง่ายต่อการก่อสร้างและติดตั้งท่อจ่ายก๊าซไว้กึ่งกลางของบ่อหมักก๊าซ

ภายในบ่อหมักก๊าซแบ่งเป็น 2 ส่วนตามแนวดิ่ง ส่วนบนของบ่อหมักเป็นพื้นที่เก็บก๊าซชีวภาพที่ได้จากการหมัก ขนาด 60 ลูกบาศก์เมตร ส่วนล่างด้านหนึ่งมีช่องรับน้ำเสียจากบ่อเติมมูลและแนวกำแพงสลับพื้นปลาสูง 1.5 เมตร ทำหน้าที่ชะลออัตราการไหลของน้ำเสียให้เกิดการหมักได้อย่างมีประสิทธิภาพ

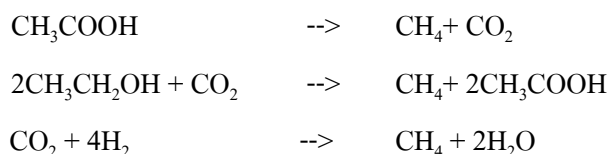
โดยทั่วไปการหมักแบบไร้อากาศ แบ่งเป็น 4 กระบวนการ คือ (สถานจัดการและอนุรักษ์พลังงาน มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ออนไลน์)

กระบวนการที่ 1 ไฮโดรลิซิส (Hydrolysis) แบคทีเรียจะปล่อยเอนไซม์มาช่วยละลายโครงสร้างโมเลกุลของสารอินทรีย์อันซับซ้อนให้แตกลงเป็นโมเลกุลเชิงเดี่ยว

กระบวนการที่ 2 แอซิโดเจเนซิส (Acidogenesis) แบคทีเรียย่อยสลายสารอินทรีย์เชิงเดี่ยว กลาย เป็นกรดระเหยง่าย (volatile fatty acid) แอมโมเนีย (NH_3) เอทานอล ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$) คาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ไฮโดรเจน (H_2) และกรดคาร์บอน

กระบวนการที่ 3 อะซิโดเจเนซิส (Acetogenesis) เปลี่ยนกรดระเหยง่ายเป็นกรดอะซิติก (CH_3COOH) ซึ่งเป็นสารตั้งต้นหลักในการผลิตมีเทน (CH_4)

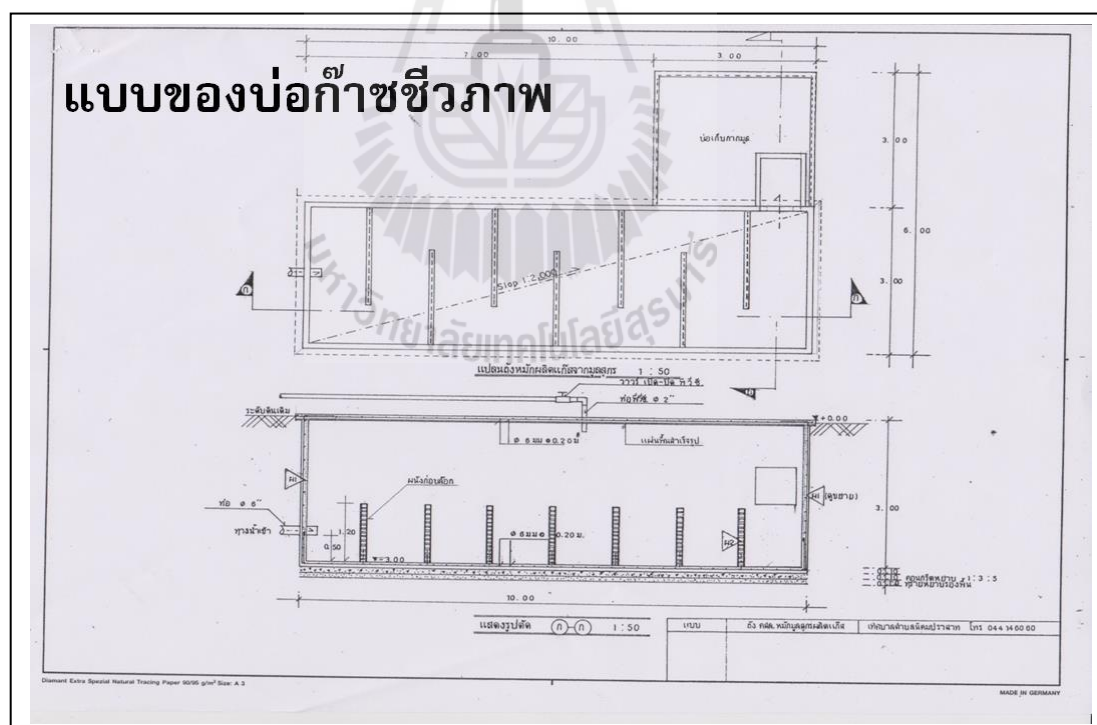
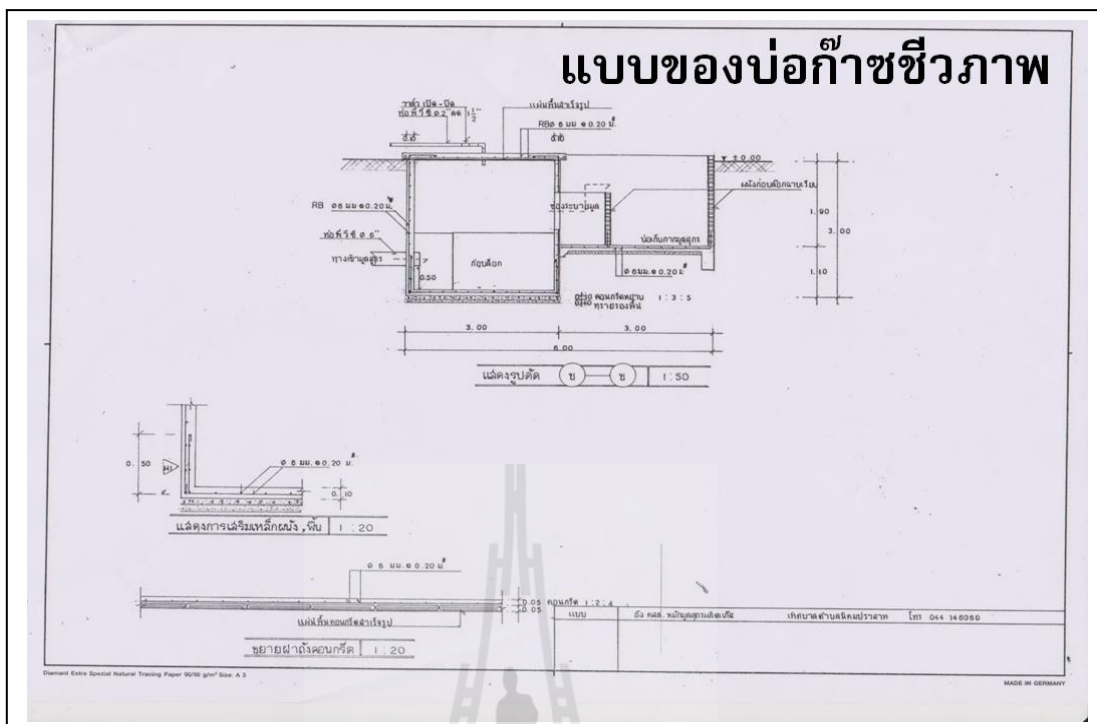
กระบวนการที่ 4 เมทาโนเจเนซิส (Methanogenesis) แบคทีเรียเมทาโนเจน จะเปลี่ยนกรดอะซิติกคาร์บอนไดออกไซด์ไฮโดรเจน และก๊าซอื่นๆไปเป็นก๊าซมีเทน



ก๊าซชีวภาพที่ได้จากการหมักแบบไร้อากาศ ประกอบด้วยก๊าซหลายชนิดส่วนใหญ่เป็นก๊าซมีเทน(CH_4) ร้อยละ 50 - 70 และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ร้อยละ 30 - 50 ส่วนที่เหลือเป็นก๊าซชนิดอื่นๆเช่น ไฮโดรเจน (H_2) ออกซิเจน (O_2) ไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) ไนโตรเจน (N_2) และไอน้ำ

ขั้นตอนที่ 3 การระบายน้ำเสียที่ผ่านการหมักแล้วออกจากบ่อหมัก น้ำเสียที่ผ่านการหมักแล้วจะระบายออกทางบ่อล้น ตั้งอยู่ตรงข้ามกับบ่อเติมมูล สร้างจากคอนกรีตเสริมเหล็กด้านบนของบ่อล้นอยู่ในระดับเดียวกับผิวดินและขอบบนของบ่อหมัก ด้านบนเปิดโล่งมีลักษณะเป็นลูกบาศก์ขนาด 18 ลูกบาศก์เมตร (3 เมตร x 3 เมตร x 2 เมตร) ด้านล่างมีช่องเปิดเชื่อมต่อกับบ่อหมักก๊าซเป็นช่องทางให้มูลสัตว์ที่ผ่านการหมักไหลทะลักขึ้นเข้าสู่บ่อล้น โดยอาศัยแรงดันจากก๊าซที่เกิดในภายในบ่อหมัก รวมทั้งเป็นช่องระบายก๊าซชีวภาพหากมีการผลิตเกินกว่าที่จะสามารถกักเก็บได้หรือเกินกว่า 60 ลูกบาศก์เมตรนั่นเอง

การจำหน่าย ก๊าซชีวภาพที่ผลิตได้ถูกส่งขายไปทางท่อจ่ายก๊าซเพื่อนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับการหุงต้มในครัวเรือน จำนวน 10 ครัวเรือน ส่วนน้ำเสียที่ผ่านการหมักแล้วจำหน่ายให้กับเกษตรกรในพื้นที่ใกล้เคียง



รูปที่ ข.1.1 แบบก่อสร้างบ่อหมักก๊าซชีวภาพขนาด 90 ลูกบาศก์เมตร



รูปที่ ข.1.3 ภาพถ่ายภายในของบ่อหมักก๊าซชีวภาพ



รูปที่ ข.1.4 ภาพถ่ายบ่อคัน

ตารางที่ ข.2.3 มูลค่าปัจจุบันของโครงการผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์ กรณีที่ 3 โครงการที่รัฐ สนับสนุนเงินลงทุนร้อยละ 50

(หน่วย: บาท)							
ปีที่	ผลตอบแทน	ค่าใช้จ่าย	ผลตอบแทนสุทธิ	อัตราคิดลด 8%	มูลค่าปัจจุบันของ ผลตอบแทน	มูลค่าปัจจุบัน ของค่าใช้จ่าย	มูลค่าปัจจุบันของ ผลตอบแทนสุทธิ
0		175,000	-175,000	1.0000	0	175,000	-175,000
1	73,920	10,000	63,920	0.9259	68,444	9,259	59,185
2	73,920	10,000	63,920	0.8573	63,374	8,573	54,801
3	73,920	60,000	13,920	0.7938	58,680	47,630	11,050
4	73,920	10,000	63,920	0.7350	54,333	7,350	46,983
5	73,920	10,000	63,920	0.6806	50,309	6,806	43,503
6	73,920	60,000	13,920	0.6302	46,582	37,810	8,772
7	73,920	10,000	63,920	0.5835	43,132	5,835	37,297
8	73,920	10,000	63,920	0.5403	39,937	5,403	34,534
9	73,920	60,000	13,920	0.5002	36,978	30,015	6,963
10	73,920	10,000	63,920	0.4632	34,239	4,632	29,607
11	73,920	10,000	63,920	0.4289	31,703	4,289	27,414
12	73,920	60,000	13,920	0.3971	29,355	23,827	5,528
13	73,920	10,000	63,920	0.3677	27,180	3,677	23,503
14	73,920	10,000	63,920	0.3405	25,167	3,405	21,762
15	73,920	10,000	63,920	0.3152	23,303	3,152	20,150
รวม	1,108,800	525,000	583,800		632,717	376,663	256,054
						NPV	256,054
						BCR	1.68
						IRR	19.27%

ตารางที่ ข.2.4 มูลค่าปัจจุบันของโครงการผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์กรณีที่ 4 โครงการที่รัฐ สนับสนุนเงินลงทุนร้อยละ 75

[illegible]

ภาคผนวก ข.4

ตารางที่ ข.4.1 ข้อมูลฟาร์มปศุสัตว์ที่มีศักยภาพสำหรับโครงการป้อนหมักก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์

ที่	สัตว์	ชื่อฟาร์ม	ชื่อเจ้าของ	ที่ตั้ง	สัตว์ (ตัว)	รองรับ (โครงการ)
1	สุกร	ก้านันธุ์ฟาร์ม	นายเฉลิมพล เขียวหวาน	51 ม.2 ต.นาบัว อ.เมือง	11,350	22
2	สุกร	พิสัยฟาร์ม 1	นายวัชร โชควิริยาณิษฐ์	108 ม.8 ต.กาเกาะ อ.เมือง	800	1
3	สุกร	วัลลพฟาร์ม	นายวัลลพ เจริญศิริ	59/1 ม.2 ต.กาเกาะ อ.เมือง	400	1
4	สุกร	บึงอรฟาร์ม	นางบึงอร กองสนั่น	92/4 ม. 5 ต. สวาย อ.เมือง	1000	2
5	สุกร	ศิริวรรณฟาร์ม 1	นายอรรณพ เหลืองศิริวรรณ	164 ม.15 ต.คอโค อ.เมือง	600	1
6	สุกร	ศิริวรรณฟาร์ม 2	นายอรรณพ เหลืองศิริวรรณ	- ม.15 ต.คอโค อ.เมือง	5000	10
7	สุกร	จำเริญฟาร์ม	นางจำเริญ เมฆี	12 ม.15 ต.สำโรง อ.เมือง	650	1
8	สุกร	อุสาศ์ฟาร์ม	พ.ต.ท.อุสาศ์ อุสาศ์ดี	290 ม.2 ต.สำโรง อ.เมือง	600	1
9	สุกร	ขวัญจิตรฟาร์ม	นางขวัญจิตร ศิริสุข	164 ม.15 ต.สำโรง อ.เมือง	600	1
10	สุกร	บุญเลิศฟาร์ม	นายบุญเลิศ สมในใจ	109 ม.12 ต.แกใหญ่ อ.เมือง	600	1
11	สุกร	ราณีฟาร์ม	นางราณี มีศิริ	268 ม.15 ต.สำโรง อ.เมือง	650	1
12	สุกร	แอปเปิ้ลฟาร์ม	นางสาวดาววิณีพวงโสม	273 ม.15 ต.เมืองบัว อ.ชุมพลบุรี	1,000	2
13	สุกร	ชวนฟาร์ม	นางชวนฉาบทอง	84 ม.10 ต.ไพขลา อ.ชุมพลบุรี	650	1
14	สุกร	นุวัฒน์ฟาร์ม	นายนุวัฒน์ สมตน	319 ม.7 ต.ไพขลา อ.ชุมพลบุรี	650	1
15	สุกร	สุภาพฟาร์ม	นางสุภาพ จิตรเพ็ง	68 ม.7 ต.ไพขลา อ.ชุมพลบุรี	1,200	2
16	สุกร	พิสัยฟาร์ม	นายพิสัย โชควิริยาณิษฐ์	12 ม.17 ต.เมืองสิงห์ อ.จอมพระ	500	1
17	สุกร	มิชัยฟาร์ม	นายบุญมี สายกระสุน	119 ม.3 ต.เมืองสิงห์ อ.จอมพระ	500	1
18	สุกร	วิเชียรฟาร์ม	นายกังวาน สัตตธรา	251 ม.17 ต.เมืองสิงห์ อ.จอมพระ	2,600	5
19	สุกร	จิรายุฟาร์ม	นายชำนาญ ไพรวิจิตร	111 ม.1 ต.เมืองสิงห์ อ.จอมพระ	550	1
20	สุกร	สุพัทธ์ฟาร์ม	นางสาวเปรมศิริ ธรรมดา	94 ม.3 ต.บุแกรง อ.จอมพระ	550	1
21	สุกร	อนุสรณ์ฟาร์ม	นายโกศล ดวงสวัสดิ์	115 ม.5 ต.ปรือ อ.ปราสาท	700	1
22	สุกร	ศิริศักดิ์ฟาร์ม	นายศิริศักดิ์ หมั่นดี	182 ม.1 ต.บ้านไทร อ.ปราสาท	650	1
23	สุกร	เตื้อฟาร์ม	นางเตื้อ แวนทิพย์	210 ม.3 ต.บ้านไทร อ.ปราสาท	600	1
24	สุกร	แก้วฤดีฟาร์ม	นางแก้วฤดี ทองประ	27 ม.3 ต.บ้านไทร อ.ปราสาท	600	1
25	สุกร	สมสุขฟาร์ม	นายสมสุข ประทีป	29 ม.6 ต.รัตนบุรี ต.รัตนบุรี	520	1
26	สุกร	ดอนแรด	นายชาญชัย สิงหนุช	27/1 ม.14 ต.ดอนแรด อ.รัตนบุรี	400	1
27	สุกร	เอสพีฟาร์ม	นายสมพงษ์ ทรายเพชร	94 ม.2 ต.ไผ่ อ.รัตนบุรี	6,075	12
28	สุกร	เอสพีฟาร์ม 2	นายสมพงษ์ ทรายเพชร	171 ม. 13 ต. ไผ่ อ.รัตนบุรี	2,400	4
29	สุกร	เบญจมาศฟาร์ม	นางเบญจมาศ บุญสุข	50 ม.7 ต.หัวจัว อ.สนม	520	1
30	สุกร	ทรัพย์ไพบูลย์ฟาร์ม 1	นายบรรจง พิษญาสาริต	2 ม.10 ต.ระแงง อ.ศีขรภูมิ	800	1
31	สุกร	ทรัพย์ไพบูลย์ฟาร์ม 2	นายบัณฑิต พิษญาสาริต	115 ม.6 ต.ระแงง อ.ศีขรภูมิ	800	1
32	สุกร	แต่เจียบแซ้ง	นายสุชาติ เศษประทักษ์	45 ม.5 ต.ระแงง อ.ศีขรภูมิ	550	1
33	สุกร	สุชาติฟาร์ม	นายสุชาติ ไชยวงศ์	139 ม.9 ต.ผักไหม อ.ศีขรภูมิ	450	1

ตารางที่ ข.4.1 (ต่อ)

ที่	สัตว์	ชื่อฟาร์ม	ชื่อเจ้าของ	ที่ตั้ง	สัตว์ (ตัว)	รองรับ (โครงการ)
34	สุกร	วีระฟาร์ม	นายวีระ สุมาลย์	65 ม.13 ต.ศาลาแม่หอ.สีขรภูมิ	1,040	2
35	สุกร	บัวลอยฟาร์ม	นายบัวลอย สมสุข	18 ม.4 ต.ดม อ.สังขะ	900	2
36	สุกร	เผด็จฟาร์ม	นายจรังพงษ์ ชฎารัตนจิตติ	70/1 7 ต.บ้านจารย์ อ.สังขะ	1,500	3
37	สุกร	สันศักดิ์ฟาร์ม	นายสันศักดิ์ นัคกล้า	76/1 ม.6 ต.บ้านจารย์ อ.สังขะ	1,000	1
38	สุกร	ธีรวัฒน์ฟาร์ม	นายธีรวัฒน์ นัคกล้า	76 ม.6 ต.บ้านจารย์ อ.สังขะ	800	1
39	สุกร	ธนาวัฒน์ฟาร์ม	นายวิศาลอนุสรณ์ ธนาวัฒน์	160 ม.2 ต.กระเทียม อ.สังขะ	2,000	4
40	สุกร	กิตติฟาร์ม	นายกิตติ ชฎารัตนจิตติ	77 ม.11 ต.สะกาด อ.สังขะ	2,000	4
41	สุกร	สุขฟาร์ม	นายสุข แซ่มทอง	92 ม.8 ต.โนน อ.โนนนารายณ์	400	1
42	สุกร	สายชลฟาร์ม	นายสายชล แสนศรีจันทร์	20 ม.18 ต.ท่าตูม อ.ท่าตูม	500	1
43	สุกร	มดิชนฟาร์ม	นายจำริญ แก้วเกิด	16 ม.16 ต.พรหมเทพ อ.ท่าตูม	1,200	2
44	สุกร	จิตรประภา ฟาร์ม	นางสมจิตร ประภาสัย	176 ม.11 ต.บัวเชด อ.บัวเชด	1,200	2
45	สุกร	เมืองทองฟาร์ม	นางสะเมือง กอกหวาน	113 ม.10 ต.บัวเชด อ.บัวเชด	600	1
46	ไก่ไข่	เอกณาฟาร์ม 1	นางนวรรณ์ ผลพูน	49 ม.7 ต.โคกยาง อ.ปราสาท	12,000	1
47	ไก่ไข่	ทิวาพรฟาร์ม	นางสาวกุลปรีดา กมลเดช	310 ม.11 ต.โคกยาง อ.ปราสาท	10,000	1
48	ไก่ไข่	วิทยาฟาร์ม	นายเปรี๊ยะ ทวีเลิศ	62/1 ม.1 ต.บ้านจารย์ อ.สังขะ	12,000	1
49	ไก่ไข่	-	นายวีระชาติ ผลพูน	228 ม.11 ต.โคกยาง อ.ปราสาท	12,000	1
50	ไก่ไข่	-	นางสาวจิระ จูกรณภูมิสูง	ม.7 ต.อุโลก อ.ลำดวน	30,000	3
51	โค	-	นายนิรุท ทองมาก	104 ม.14 ต. ท่าตูม อ.ท่าตูม	109	1
52	โค	-	นางสมนง บุญมี	81 ม.4 ต.เมืองแก อ.ท่าตูม	101	1
53	โค	-	นางบุญเกิด ฤกษ์ศรี	24 ม.5 ต.คุ้มระวี อ.จอมพระ	210	2
54	โค	-	นายอุทัย สมรูป	97 ม.2 ต.เมืองถึง อ.จอมพระ	121	1
55	โค	-	นายด้วง แสนเลิศ	20 ม.8 ต.นาทุ่ง อ.สีขรภูมิ	126	1
56	โค	-	นางสาวสิ่ง ศรีสุข	18 ม.6 ต.ตรึม อ.สีขรภูมิ	105	1
57	โค	-	นางมา การเกษ	13/4 ม.11 ต. ตรึม อ.สีขรภูมิ	112	1
58	โค	-	นายเปลี่ยนคัชฎาวัตร	62/3 ม.17 ต. ตรึม อ.สีขรภูมิ	104	1
59	โค	-	นายธงชัย บวรวัฒนากิจ	27 ม.5 ต.อุโลก อ.ลำดวน	162	1
60	โค	-	นายแพง วิเศษ	87 ม.5 ต.โคกกลาง อ.พนมดงรัก	124	1
61	กระบือ	-	นายธนาเกสัน ทัดศรี	102 ม.14 ต.นางนุด อ.กามเชิง	252	2

ภาคผนวก ค
ผลการศึกษาโครงการไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชใช้แล้ว



ภาคผนวก ก.1

โครงการไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชใช้แล้ว

ที่มาของโครงการ

ศูนย์บริการวิชาการที่ 3 (จังหวัดมหาสารคาม) อำเภอเมืองมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม ได้รับการสนับสนุนเครื่องผลิตไบโอดีเซลสำหรับชุมชน ขนาด 100 ลิตรต่อรอบการผลิต จากกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน เมื่อปี พ.ศ. 2549 เพื่อใช้เป็นอุปกรณ์สาธิตการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันจากพืช ไขมันจากสัตว์ และน้ำมันใช้แล้ว ส่งเสริมการผลิตและการใช้ไบโอดีเซลซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในแผนปฏิบัติการการพัฒนาพลังงานทดแทนและได้นำเสนอต่อคณะรัฐมนตรีซึ่งคณะรัฐมนตรีมีมติเห็นชอบในหลักการแผนปฏิบัติการพัฒนาและส่งเสริมไบโอดีเซลเมื่อวันที่ 17 พฤษภาคม 2548 เพื่อกำหนดแนวทางในการส่งเสริมการใช้ไบโอดีเซลอย่างเป็นรูปธรรม

การลงทุนและผลตอบแทน

การลงทุน ศูนย์บริการวิชาการที่ 3 (จังหวัดมหาสารคาม) ได้รับการสนับสนุนเครื่องผลิตไบโอดีเซลสำหรับชุมชนจากกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน

ผลตอบแทน ไบโอดีเซลที่ผลิตได้จะถูกนำไปใช้กับเครื่องยนต์ทางการเกษตรทดแทนการใช้น้ำมันดีเซล

การผลิตและเทคโนโลยี

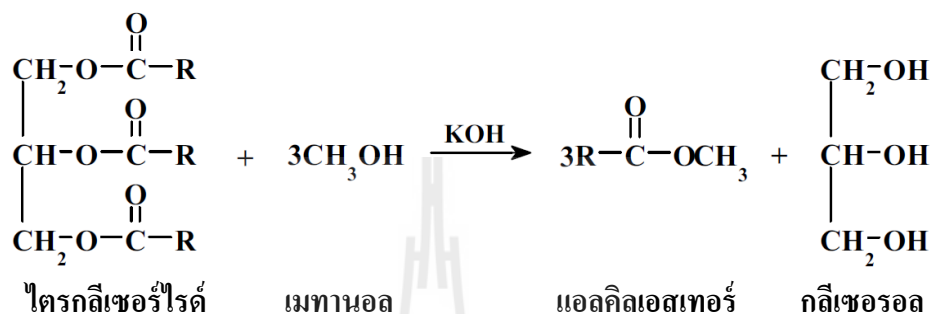
วัตถุดิบ วัตถุดิบหลักเป็นน้ำมันใช้แล้วที่ได้มาจากการรับซื้อ เนื่องจากหาได้ง่ายและมีราคาถูกในการผลิตน้ำมัน 1 ครั้งจะใช้น้ำมันปาล์มดิบ 100 ลิตรเมทานอล 20 ลิตรและโปแตสเซียมไฮดรอกไซด์ 1 กิโลกรัม

การผลิตและเทคโนโลยี กระบวนการผลิตแบบกะ ผลิตไบโอดีเซลด้วยเครื่องที่มีกำลังการผลิต 100 ลิตรต่อรอบการผลิต โดยใช้เวลาในการผลิต 12 ชั่วโมงต่อรอบการผลิตเจ้าหน้าที่ควบคุมการผลิต 1 คนมีกระบวนการผลิตดังนี้ (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, ออนไลน์)

ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมวัตถุดิบนำน้ำมันใช้แล้วที่ผ่านการกรองแล้ว จำนวน 100 ลิตร เข้าสู่ถังปฏิกิริยาควบคุมอุณหภูมิที่ 60 °C พร้อมทั้งเปิดใบพัดกวนตลอดเวลา

ขั้นตอนที่ 2 การเตรียมสารเร่งปฏิกิริยาเตรียมสารเร่งปฏิกิริยานำโปแตสเซียมไฮดรอกไซด์ 1 กิโลกรัม ละลายในเมทานอล (ร้อยละ 99.5) จำนวน 20 ลิตร ในถังเตรียมสารละลายเมทอกไซด์ จะได้สารละลายโพแทสเซียมเมทอกไซด์

ขั้นตอนที่ 3 การทำปฏิกิริยาเพื่อผลิตไบโอดีเซลเติมสารละลายโซเดียมเมทอกไซด์ ลงถึงปฏิกิริยา ทิ้งให้เกิดปฏิกิริยาที่อุณหภูมิ 60 °C แล้วเปิดใบพัดกวนตลอดเวลา นานประมาณ 2 ชั่วโมง จึงปิดใบพัดกวนเพื่อให้ไขมันและโพแทสเซียมเมทอกไซด์เกิดปฏิกิริยากันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ควรมีการนำตัวอย่างมาตรวจสอบว่าเกิดปฏิกิริยาได้อย่างสมบูรณ์เป็นระยะๆเรียกว่า ปฏิกิริยาทรานเอสเทอริฟิเคชันโดยใช้เบสเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา



รูปที่ ค.1.1 ปฏิกิริยาทรานเอสเทอริฟิเคชัน (Tranesterification)

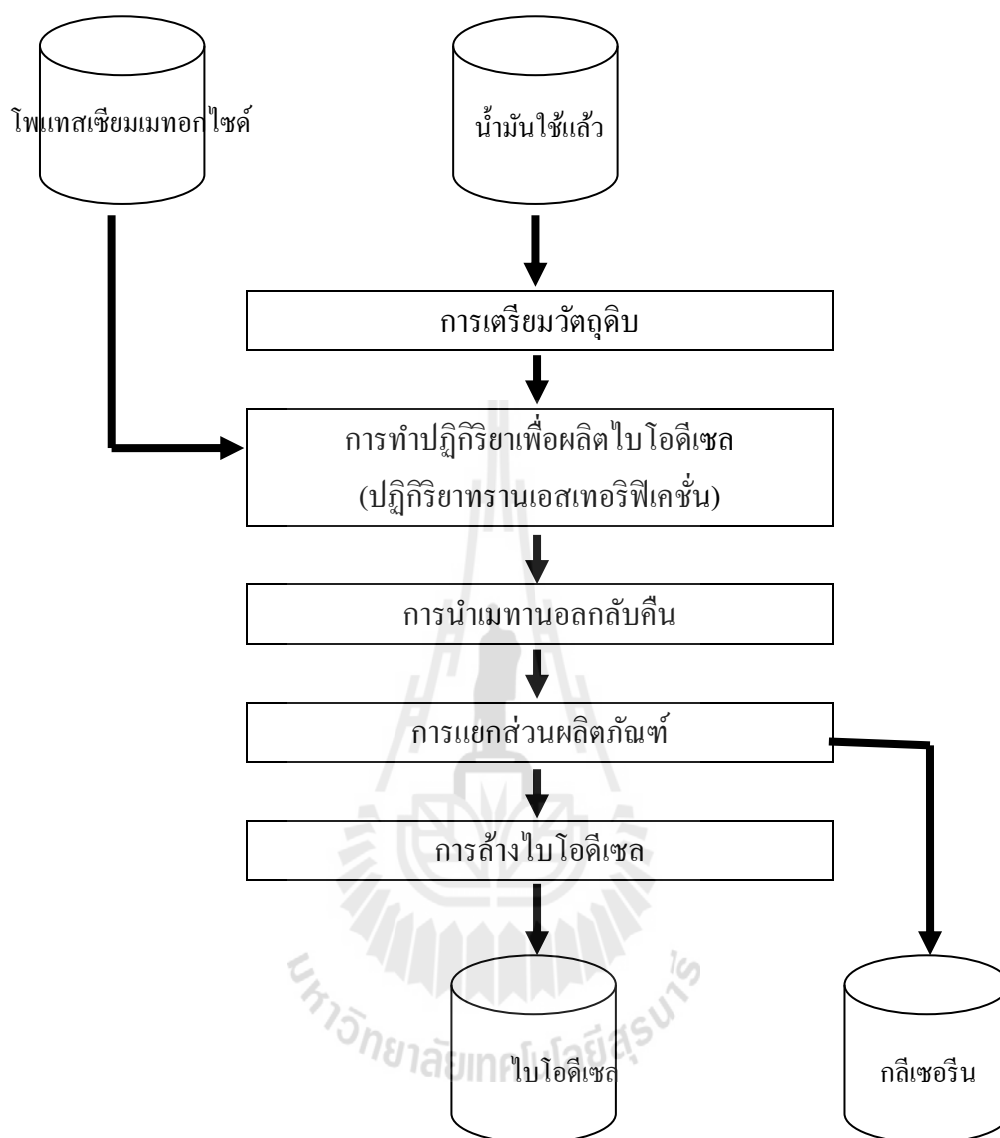
ขั้นตอนที่ 4 การนำเมทานอลกลับคืนโดยปกติมักใช้เมทานอลในปริมาณมากเกินไปเพื่อให้เกิดปฏิกิริยาทรานเอสเทอริฟิเคชันได้อย่างรวดเร็วและสมบูรณ์ดังนั้นหลังการทำปฏิกิริยาแล้วจึงควรทำการกลั่นเมทานอลกลับคืนจากก่อนหรือหลังการแยกส่วนไบโอดีเซลจากกลีเซอรอลแล้วก็ได้โดยปรับอุณหภูมิที่ 80 °C เพื่อให้สารละลายโซเดียมเมทอกไซด์ส่วนเกินกลับเข้าสู่ถังเคมี

ขั้นตอนที่ 5 การแยกส่วนผลิตภัณฑ์หลังจากการทำปฏิกิริยาจะเกิดสารเอสเทอร์แยกชั้นอยู่ส่วนบนและกลีเซอรอลอยู่ส่วนล่างกลีเซอรอลจะถูกแยกออกไป ส่วนเอสเทอร์หรือไบโอดีเซลจากชั้นบนจะถูกส่งยังถังล้างไบโอดีเซลด้วยน้ำต่อไป

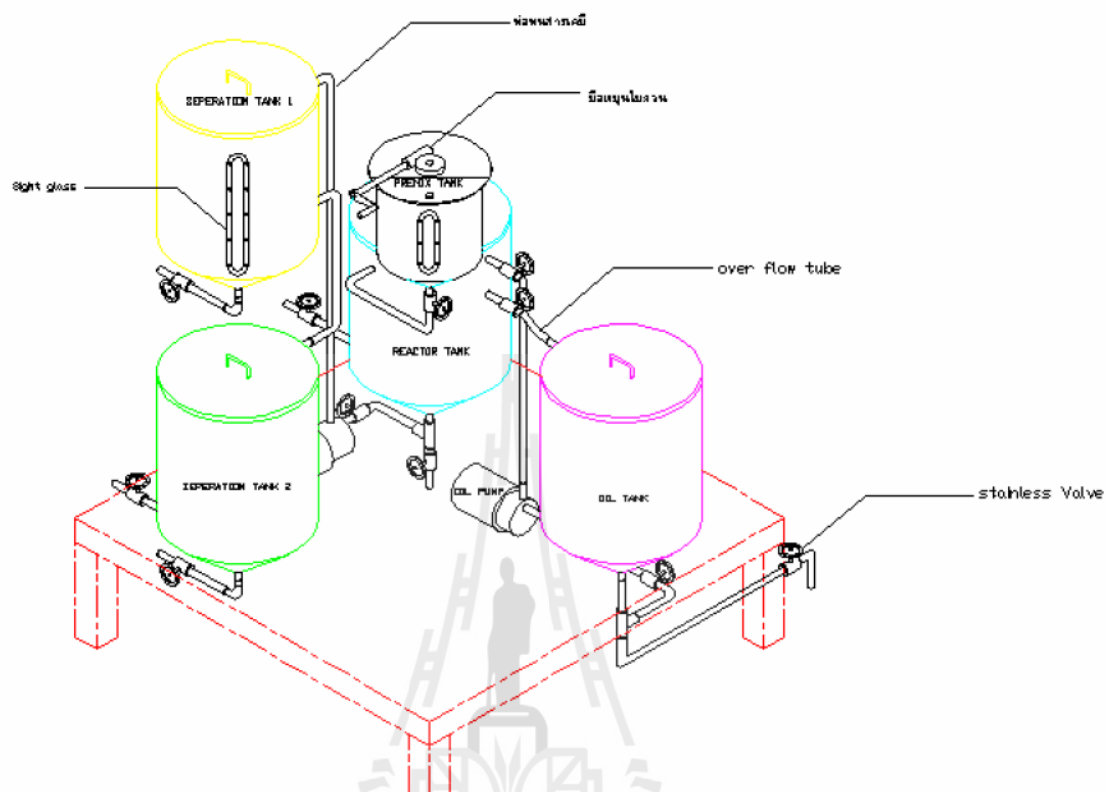
ขั้นตอนที่ 6 การล้างไบโอดีเซลด้วยน้ำอุ่นเพื่อกำจัดโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ส่วนเกินออกอาจจะใช้น้ำผสมกรดอะซิติก ความเข้มข้นร้อยละ 5 อัตราส่วน 1:1 เพื่อให้ น้ำแยกตัวจากน้ำมันได้ดี ขึ้นล้างประมาณ 5-6 ครั้งถ่ายน้ำออกทางด้านล่างด้วยการเปิดวาล์วกันถังจากนั้นนำไบโอดีเซลผ่านเครื่องระเหยน้ำที่อาจตกค้างอยู่เล็กน้อยออกไปให้หมด

ขั้นตอนที่ 7 การนำกลีเซอรินกลับคืนกลีเซอรินดิบที่เป็นผลพลอยได้มักมีความบริสุทธิ์ต่ำประมาณร้อยละ 60 มีน้ำ สารเร่งปฏิกิริยาและสบู่ปะปนอยู่จึงควรเพิ่มความบริสุทธิ์ และสามารถนำไปจำหน่ายได้

การจำหน่าย ไบโอดีเซลที่ผลิตได้นำไปใช้กับเครื่องยนต์ทางการเกษตรเพื่อทดแทนการใช้ น้ำมันดีเซล ส่วนกลีเซอรินที่เป็นผลพลอยได้นำไปกำจัด เนื่องจากศูนย์บริการวิชาการที่ 3 (จังหวัดมหาสารคาม) จะผลิตไบโอดีเซลเฉพาะในการสาธิตให้กับประชาชนที่สนใจ และใช้เป็นอุปกรณ์สำหรับการเรียนรู้สำหรับผู้ที่ต้องการศึกษาและนำไปขยายผลต่อไป



รูปที่ ค.1.2 แผนผังการผลิตไบโอดีเซล



รูปที่ ค.1.3 ระบบผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มดิบ

ภาคผนวก ก.2

ตารางที่ ก.2.1 มูลค่าปัจจุบันของโครงการไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มดิบ กรณีที่ 1 โครงการที่เอกชนดำเนินการเอง

(หน่วย: บาท)

ปีที่	ผลตอบแทน	มูลค่าจ่าย	ผลตอบแทนสุทธิ	อัตราคิดลด 8%	มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทน	มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่าย	มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ
0		400,000	-400,000	1.0000	0	400,000	-400,000
1	388,000	551,880	-163,880	0.9259	359,259	511,000	-151,741
2	388,000	551,880	-163,880	0.8573	332,647	473,148	-140,501
3	388,000	551,880	-163,880	0.7938	308,007	438,100	-130,093
4	388,000	551,880	-163,880	0.7350	285,192	405,648	-120,457
5	388,000	551,880	-163,880	0.6806	264,066	375,600	-111,534
6	388,000	551,880	-163,880	0.6302	244,506	347,778	-103,272
7	388,000	551,880	-163,880	0.5835	226,394	322,017	-95,622
8	388,000	551,880	-163,880	0.5403	209,624	298,164	-88,539
9	388,000	551,880	-163,880	0.5002	194,097	276,077	-81,981
10	388,000	551,880	-163,880	0.4632	179,719	255,627	-75,908
รวม	3,880,000	5,918,800	-2,038,800		2,603,512	4,103,160	-1,499,648
						NPV	-1,499,648
						BCR	0.63
						IRR	ไม่สามารถคำนวณได้

ตารางที่ ก.2.2 มูลค่าปัจจุบันของโครงการไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มดิบ กรณีที่ 2 โครงการที่รัฐสนับสนุนเงิน
ลงทุนร้อยละ 25

(หน่วย: บาท)

ปีที่	ผลตอบแทน	ค่าใช้จ่าย	ผลตอบแทนสุทธิ	อัตรา คิดลด 8%	มูลค่าปัจจุบันของ ผลตอบแทน	มูลค่าปัจจุบัน ของค่าใช้จ่าย	มูลค่าปัจจุบันของ ผลตอบแทนสุทธิ
0		300,000	-300,000	1.0000	0	300,000	-300,000
1	388,000	551,880	-163,880	0.9259	359,259	511,000	-151,741
2	388,000	551,880	-163,880	0.8573	332,647	473,148	-140,501
3	388,000	551,880	-163,880	0.7938	308,007	438,100	-130,093
4	388,000	551,880	-163,880	0.7350	285,192	405,648	-120,457
5	388,000	551,880	-163,880	0.6806	264,066	375,600	-111,534
6	388,000	551,880	-163,880	0.6302	244,506	347,778	-103,272
7	388,000	551,880	-163,880	0.5835	226,394	322,017	-95,622
8	388,000	551,880	-163,880	0.5403	209,624	298,164	-88,539
9	388,000	551,880	-163,880	0.5002	194,097	276,077	-81,981
10	388,000	551,880	-163,880	0.4632	179,719	255,627	-75,908
รวม	3,880,000	5,818,800	-1,938,800		2,603,512	4,003,160	-1,399,648
						NPV	-1,399,648
						BCR	0.65
						IRR	ไม่สามารถคำนวณได้



ภาคผนวก ง.1

โครงการโรงไฟฟ้าชีวมวล

ที่มาของโครงการ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี และบริษัท ซาตาเกะ คอร์ปอเรชั่น จำกัด ประเทศญี่ปุ่น ได้ริเริ่ม “โครงการโรงไฟฟ้าชีวมวล” ในเดือน ตุลาคม พ.ศ. 2548 ซึ่งเป็นโรงไฟฟ้าชีวมวลขนาดเล็กสำหรับชุมชนมีวัตถุประสงค์เพื่อทำการพัฒนาระบบการผลิตไฟฟ้าจากเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรโดยอาศัยเทคโนโลยีก๊าซซิฟิเคชั่นเพื่อใช้เป็นต้นแบบในการศึกษาวิจัย และเผยแพร่ไปสู่ชุมชน โดยดำเนินการก่อสร้างแล้วเสร็จในปี พ.ศ. 2549 ซึ่งเป็นปีมหามงคลที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดชมหาราช ทรงครองราชสมบัติครบ 60 ปี ซึ่งพระองค์ทรงเปรียบเสมือนพระบิดาแห่งการพัฒนาพลังงานทดแทนของประเทศ ตามหลัก“เศรษฐกิจพอเพียง” โรงไฟฟ้านี้สามารถใช้เชื้อเพลิงชีวมวลได้ทุกประเภทในประเทศไทยเช่น แกลบ เปลือกและเห้งมันสำปะหลังทางปาล์ม ชังข้าวโพด กะลามะพร้าว เปลือกและไม้ยูคาลิปตัส และไม้กระถินยักษ์ ที่มีอยู่ในพื้นที่มาใช้เป็นเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้าก่อให้เกิดการพึ่งพาตนเองในด้านพลังงานของชุมชน

การลงทุนและผลตอบแทน

การลงทุน โครงการโรงไฟฟ้าชีวมวลขนาดเล็กสำหรับชุมชนขนาด 100 กิโลวัตต์ใช้เทคโนโลยีก๊าซซิฟิเคชั่น เงินลงทุนครั้งแรก 9,000,000 บาทและต้นทุนชีวมวลวัตถุดิบที่มีต้นทุนต่ำประกอบด้วย ไม้กระถินยักษ์ ชังข้าวโพดและเห้งมันสำปะหลัง มีต้นทุนดังนี้

ตารางที่ ง.1.1 ต้นทุนวัตถุดิบโรงไฟฟ้าชีวมวลขนาด 100 กิโลวัตต์

ชนิดเชื้อเพลิง	อัตราการใช้เชื้อเพลิง (kg/kWh) ¹	อัตราการใช้เชื้อเพลิง (kg/kWh) ²	ราคาเชื้อเพลิงและการเตรียม			ต้นทุนวัตถุดิบ (บาท/kWh)
			วัตถุดิบ ³	การเตรียม ⁴	รวม	
ไม้กระถินยักษ์	1.34	2.27	400	332	732	1.66
ชังข้าวโพด	1.37	1.37	1,200	36	1,236	1.69
เห้งมันสำปะหลัง	2.02	3.43	400	290	690	2.36

ที่มา วรพจน์ ขำพิศ และคณะ (2552)

¹ พิจารณาที่ความชื้นร้อยละ 15 wb

² พิจารณาความชื้น ณ จุดรับซื้อที่ร้อยละ 50wb

³ เป็นราคารับซื้อรวมค่าขนส่ง

⁴ ต้นทุนเตรียมโดยการลับ/ย่อยลดขนาด คัดแยกและทำความสะอาด และลดความชื้น (ยกเว้นซังข้าวโพด มีเฉพาะการลดความชื้น)

ผลตอบแทน จากการจำหน่ายไฟฟ้าที่ผลิตได้ประมาณ 700,800 หน่วยต่อปี (335 วันต่อปี) กับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ในราคา 3.27 บาทต่อหน่วย ตามประกาศการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เรื่อง การรับซื้อไฟฟ้าจากผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กมาก ลงวันที่ 7 ธันวาคม 2549 นอกจากนี้ ยังมีผลพลอยได้ จากการนำขี้เถ้าและถ่าน ที่สามารถนำมาผลิตเป็นถ่านอัดแท่งจำหน่ายได้ 0.64 บาทต่อกิโลวัตต์ ชั่วโมง

การผลิตและเทคโนโลยี

วัตถุดิบ ใช้ไม้กระถินยักษ์และเห้งม้นลำปะหลัง โดยจะต้องนำมาสับย่อยในเครื่องสับย่อย ด้วยเลื่อยวงเดือน และคัดแยกผ่านตะแกรงให้ได้เชื้อเพลิงที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 – 76.5 มิลลิเมตร ยาวประมาณ 50 – 90 มิลลิเมตร จากนั้นนำไปอบลดความชื้น ให้เหลือค่าความชื้นใน เชื้อเพลิงไม่เกินร้อยละ 15 wet basis (เชื้อเพลิงมีมวลของเหลวร้อยละ 15 และมวลของแข็งร้อยละ 85) สำหรับซังข้าวโพดที่รับซื้อจะมีความชื้นไม่เกินเกณฑ์ที่กำหนดอยู่แล้ว จึงสามารถนำไปคัดแยก ได้โดยไม่ผ่านกระบวนการสับย่อยและอบแห้ง

การผลิตและเทคโนโลยี โรงไฟฟ้าชีวมวลขนาด 100 กิโลวัตต์ แบบก๊าซซิฟิเคชัน ไฟฟ้าที่ ผลิตได้ประมาณ 700,800 หน่วยต่อปี มีส่วนประกอบ 3 ส่วนคือ

- 1) ระบบเตาผลิตก๊าซชีวมวล เตาผลิตก๊าซชีวมวลหรือเตาปฏิกรณ์ ชนิด Open-Top Downdraft Gasifier ภายนอกทำจากวัสดุโลหะมวลกลม ภายในบุด้วยฉนวนกันความร้อนทำจากวัสดุทนความร้อนทำหน้าที่เก็บรักษาอุณหภูมิที่ได้จากการเผาไหม้และลด การสูญเสียความร้อน ด้านบนของเตาประกอบด้วย Hopper Feeder เพื่อรับเชื้อเพลิง และมีฝาปิดพร้อมซีล (Seal) น้ำ เพื่อป้องกันไม่ให้อากาศเข้า-ออกจากเตาขณะหยุดเดิน ระบบ ด้านข้างของเตาจะมีทางเข้าของอากาศหลายส่วนเพื่อป้อนอากาศและควบคุม อากาศเข้าสู่เตาสำหรับการเผาไหม้ ด้านล่างของเตามีระบบลำเลียงขี้เถ้าหรือถ่านที่ ได้จากการเผาไหม้ออกจากเตาสามารถควบคุมระยะเวลาการลำเลียงขี้เถ้าหรือถ่านออก ได้

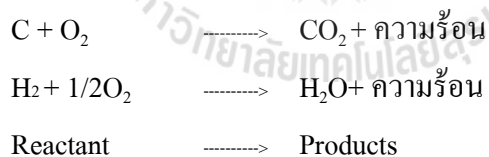
เตาผลิตก๊าซชีวมวลชนิด Open Top Downdraft Gasification ป้อนเชื้อเพลิงจากด้านบนที่ใช้ หลักการเผาไหม้ที่ควบคุมปริมาณอากาศทำให้เกิดการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์เพื่อเปลี่ยนแปลงชีวมวล หรือเชื้อเพลิงแข็งที่มีธาตุคาร์บอนเป็นองค์ประกอบและสามารถติดไฟได้ให้กลายเป็นก๊าซเชื้อเพลิง ที่สามารถเผาไหม้ได้ประกอบด้วยก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO), ไฮโดรเจน (H₂), ก๊าซมีเทน (CH₄) และสารระเหยต่างๆเตาผลิตก๊าซนี้สามารถใช้วัตถุดิบจากเศษวัสดุเหลือใช้การเกษตรเป็น

เชื้อเพลิงเช่นแกลบเศษไม้ยูคาลิปตัสและเห้งมันสำปะหลังเป็นต้นอัตราการใช้เชื้อเพลิงชีวมวลขึ้น
ไม้ 100 กิโลกรัมต่อชั่วโมงหรือเชื้อเพลิงชีวมวลแกลบ 130 กิโลกรัมต่อชั่วโมง กระบวนการก๊าซซิฟิ
เคชันภายในเตาสามารถแบ่งการเกิดปฏิกิริยาออกได้เป็น 4 ชั้น ดังนี้

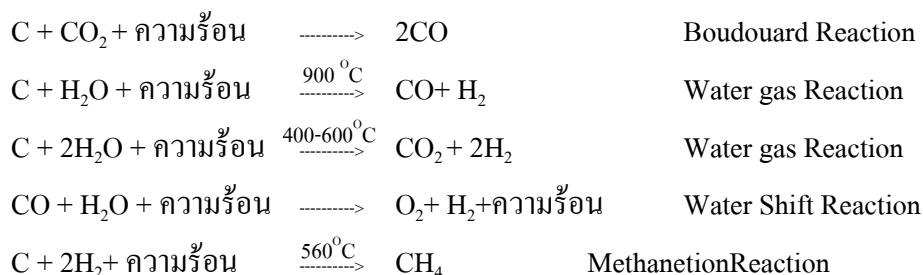


รูปที่ ง.1.1 กระบวนการเกิดก๊าซใน Open Top Downdraft Gasification

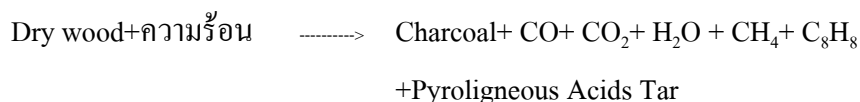
ชั้นเผาไหม้ (Combustion Zone) เป็นตำแหน่งที่เชื้อเพลิงกับอากาศสัมผัสกันทำให้เกิดปฏิกิริยาเคมีและเกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำอุณหภูมิโซนนี้จะอยู่ในช่วง $1,100^{\circ}\text{C} - 1,500^{\circ}\text{C}$



ชั้นรีดักชัน (Reduction Zone) ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และไอน้ำที่ได้จากชั้นการเผาไหม้จะไหลเข้าสู่ชั้นนี้บางส่วนเปลี่ยนเป็นก๊าซที่เผาไหม้ได้ได้แก่ คาร์บอนมอนอกไซด์และไฮโดรเจนและอุณหภูมิโซนนี้จะอยู่ในช่วง $500-900^{\circ}\text{C}$



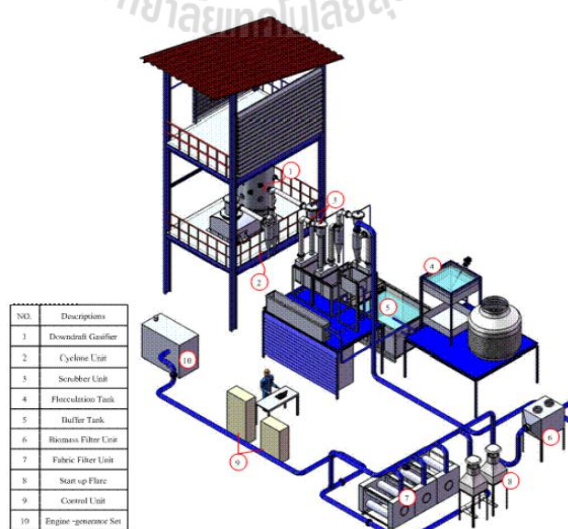
ชั้นกลั่นสลาย (Pyrolysis Zone) ในชั้นนี้เชื้อเพลิงแข็งจะย่อยสลายด้วยความร้อนที่สูง บางส่วนกลายเป็นก๊าซที่เผาไหม้ได้ โดยปราศจากก๊าซออกซิเจน เป็นปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นเป็นการดูดความร้อนจากชั้นรีดักชันอุณหภูมิในชั้นนี้จะอยู่ในช่วง 200- 600 °C และบางส่วนเปลี่ยนเป็นถ่าน



ชั้นลดความชื้น (Drying Zone) ในชั้นนี้พลังงานลดลงอย่างมากเพื่อใช้ระเหยความชื้นจากเชื้อเพลิงและผลผลิตของชั้นนี้คือไอน้ำและสารระเหยที่ปนออกมาเล็กน้อยอุณหภูมิในชั้นนี้ประมาณ 100- 135°C



- 2) ระบบทำความสะอาดก๊าซใช้ Cyclone Collector เป็นอุปกรณ์แยกฝุ่นหรืออนุภาคนาขนาดเล็กออกจากก๊าซ ใช้หลักการดักฝุ่นด้วยแรงหนีศูนย์กลางทำให้เกิดก๊าซหมุนวน (Vortex) จากนั้นฝุ่นหรืออนุภาคจะตกลงสู่ด้านล่างของ Cyclone Collector ส่วนก๊าซจะหมุนวนสู่ด้านบนแล้วไหลตามท่อไปสู่ระบบ Water Scrubber และ Chiller Scrubber ซึ่งเป็นส่วนประกอบลำดับถัดไป
- 3) ระบบผลิตไฟฟ้า ติดตั้ง ชุดเครื่องยนต์สันดาปภายใน แบบเครื่องยนต์ก๊าซ (Gas-Otto Engine หรือ Gas Engine) จะใช้ก๊าซชีวมวลที่ผลิตได้เป็นเชื้อเพลิงร้อยละ 100 โดยเครื่องยนต์จะต่อเข้ากับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบซิงโครนัส (Synchronous Generator) มีวงจรควบคุมความเร็วรอบของการทำงานให้คงที่ 1000 รอบต่อนาที ผลิตไฟฟ้าที่ความถี่ 50 เฮิร์ต ขนาดกำลังการผลิต 100 กิโลวัตต์



รูปที่ ง.1.2 แผนผังส่วนประกอบของโรงไฟฟ้าชีวมวลขนาดเล็กสำหรับชุมชนมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ ง.2.4 มูลค่าปัจจุบันของโครงการ โรงไฟฟ้าชีวมวลชุมชน กรณีที่ 4 โครงการที่รัฐสนับสนุนเงินลงทุน
ร้อยละ 75

(หน่วย: บาท)

ปีที่	ผลตอบแทน	ค่าใช้จ่าย	ผลตอบแทนสุทธิ	อัตราคิดลด 8%	มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทน	มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่าย	มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ
0		2,370,000	-2,370,000	1.0000	0	2,370,000	-2,370,000
1	3,048,059	2,938,870	109,189	0.9259	2,822,277	2,721,176	101,101
2	3,048,059	2,938,870	109,189	0.8573	2,613,219	2,519,607	93,612
3	3,048,059	2,938,870	109,189	0.7938	2,419,648	2,332,970	86,678
4	3,048,059	2,938,870	109,189	0.7350	2,240,414	2,160,157	80,257
5	3,048,059	2,938,870	109,189	0.6806	2,074,458	2,000,146	74,312
6	3,048,059	2,938,870	109,189	0.6302	1,920,794	1,851,987	68,808
7	3,048,059	2,938,870	109,189	0.5835	1,778,513	1,714,802	63,711
8	2,697,660	2,938,870	-241,210	0.5403	1,457,462	1,587,780	-130,318
9	2,697,660	2,938,870	-241,210	0.5002	1,349,502	1,470,167	-120,665
10	2,697,660	2,938,870	-241,210	0.4632	1,249,539	1,361,265	-111,727
11	2,697,660	2,938,870	-241,210	0.4289	1,156,980	1,260,431	-103,451
12	2,697,660	2,938,870	-241,210	0.3971	1,071,278	1,167,066	-95,788
13	2,697,660	2,938,870	-241,210	0.3677	991,924	1,080,616	-88,692
14	2,697,660	2,938,870	-241,210	0.3405	918,448	1,000,571	-82,123
15	2,697,660	2,938,870	-241,210	0.3152	850,415	926,454	-76,039
16	2,697,660	2,938,870	-241,210	0.2919	787,421	857,828	-70,407
17	2,697,660	2,938,870	-241,210	0.2703	729,094	794,285	-65,192
18	2,697,660	2,938,870	-241,210	0.2502	675,087	735,449	-60,363
19	2,697,660	2,938,870	-241,210	0.2317	625,080	680,972	-55,891
20	2,697,660	2,938,870	-241,210	0.2145	578,778	630,529	-51,751
21	2,697,660	2,938,870	-241,210	0.1987	535,906	583,823	-47,918
22	2,697,660	2,938,870	-241,210	0.1839	496,209	540,577	-44,368
23	2,697,660	2,938,870	-241,210	0.1703	459,453	500,534	-41,082
24	2,697,660	2,938,870	-241,210	0.1577	425,419	463,458	-38,039
25	2,697,660	2,938,870	-241,210	0.1460	393,907	429,128	-35,221
รวม	69,894,293	75,841,750	-5,947,457		30,621,224	33,741,779	-3,120,556
						NPV	-3,120,556
						BCR	0.91
						IRR	ไม่สามารถคำนวณได้

ประวัติผู้เขียน

นายพัลลภ พุทธนอก เกิดเมื่อวันที่ 6 กันยายน 2527 ปัจจุบันอายุ 30 ปี สำเร็จการศึกษา ระดับปริญญาตรี หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมไฟฟ้า) จากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ปัจจุบันประกอบอาชีพรับราชการ ตำแหน่งวิศวกร ระดับปฏิบัติการ สังกัดสำนักงานพลังงานจังหวัดสุรินทร์ สำนักงานปลัดกระทรวงพลังงาน และกำลังศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมการจัดการพลังงาน) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จังหวัดนครราชสีมา

