

บทที่ 4

ผลการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการศึกษาการลงทุนในโครงการระบบก๊าซชีวภาพในจังหวัดชัยภูมิ ผลการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนในการลงทุนการผลิตก๊าซชีวภาพระบบบ่อหมักแบบพลาสติกคลุมบ่อชักกากได้ จำเป็นที่จะต้องประมาณการค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนหรือผลได้ที่จะได้รับการลงทุนในการผลิตดังกล่าว เพื่อนำไปวิเคราะห์อัตราผลตอบแทนทางการเงินของโครงการให้มีประสิทธิภาพและสามารถช่วยในการตัดสินใจและแก้ไขปัญหาดังกล่าว ที่อาจจะเกิดการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยการผลิต ผลผลิตกับเจ้าของกิจการฟาร์มเลี้ยงสุกร ให้สามารถปรับปรุงกิจการและปรับตัวทันต่อสถานการณ์ต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี ซึ่งสามารถอธิบายผลการศึกษาได้ดังนี้

ประมาณการค่าใช้จ่ายของโครงการ

การศึกษานี้จะศึกษาวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนในกรณีที่เจ้าของฟาร์มลงทุนในโครงการ ใช้ค่าอัตราคิดลด (discount rate) (r) เท่ากับ ร้อยละ 8 เนื่องจากเป็นอัตราที่ใกล้เคียงกับอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ของธนาคารพาณิชย์ และระยะเวลาของโครงการเท่ากับ 15 ปี โดยโครงการมีเนื้อที่ประมาณ 20 ไร่ มีการเลี้ยงสุกรขุนจำนวน 1,200 ตัว จำนวนสุกรคงที่ตลอดโครงการ

การวิเคราะห์ต้นทุนของโครงการ สามารถแบ่งได้ดังนี้

1. ต้นทุนคงที่ (fixed cost) เป็นค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างระบบก๊าซชีวภาพ คือ
 - 1.1 ค่าวัสดุก่อสร้างและค่าแรงก่อสร้างบ่อรวมน้ำเสีย
 - 1.2 ค่าวัสดุก่อสร้างและค่าแรงก่อสร้างตะแกรงคัดขยะ/บ่อดักทราย
 - 1.3 ค่าวัสดุก่อสร้างและค่าแรงก่อสร้างบ่อหมักพลาสติกคลุมบ่อชักกากได้
 - 1.4 ค่าวัสดุก่อสร้างและค่าแรงก่อสร้างลานตากตะกอน

- 1.5 ค่าวัสดุก่อสร้างและค่าแรงก่อสร้างบ่อฝัง
- 1.6 ค่าวัสดุก่อสร้างและค่าแรงก่อสร้างบ่อผักตบชวา
- 1.7 ค่าวัสดุก่อสร้างและค่าแรงก่อสร้างบ่อปรับสภาพน้ำ/สระพักน้ำ
- 1.8 ค่าระบบท่อส่งก๊าซและอุปกรณ์ประกอบ
- 1.9 เครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมเครื่องควบคุมกระแสไฟฟ้า
- 1.10 ค่าแรงในการติดตั้งระบบ

2. ต้นทุนผันแปร (variable cost) จะเป็นต้นทุนของการดำเนินการ เป็นค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติงานด้านแรงงาน และอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น ค่าน้ำมัน ค่าจ้างแรงงาน ค่าซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ซึ่งอุปกรณ์บางอย่างจะมีเวลาการใช้งาน เช่น ค่าแบตเตอรี่ ค่าหัวเทียน และค่าไส้กรองน้ำมัน เป็นต้น

องค์ประกอบของการลงทุนระบบก๊าซชีวภาพจากฟาร์มเลี้ยงสุกร ประกอบด้วยรายการต่าง ๆ ดังแสดงในตาราง 11

ตาราง 11

ต้นทุนของการลงทุนในโครงการผลิตก๊าซชีวภาพของฟาร์มเลี้ยงสุกรใน 1 ปี

รายการ	หน่วย	ราคาต่อหน่วย	จำนวน	รายจ่าย (บาท)	หมายเหตุ
1. ต้นทุนในการลงทุน					
1.1 ค่าลงทุนก่อสร้างอาคาร					
- ค่าก่อสร้างอาคาร	หลัง	35,000	2	70,000	
รวมค่าที่ดินและอาคารเป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น				70,000	
1.2 ค่าลงทุนระบบก๊าซชีวภาพ					
- ค่าวัสดุและค่าแรงก่อสร้าง					
บ่อรวมน้ำเสีย	บ่อ	60,000	1	60,000	
- ค่าวัสดุและค่าแรงก่อสร้าง					
ตะแกรงคัดขยะ/บ่อดักทราย	บ่อ	30,000	1	30,000	
- ค่าวัสดุและค่าแรงก่อสร้างบ่อ					
หมักพลาสติคคลุมบ่อชักกากได้	บ่อ	79,550	1	79,550	
- ค่าวัสดุและค่าแรงก่อสร้าง					
ลานตากตะกอน	ตร.ม.	200	300	60,000	
รวมค่าลงทุนระบบก๊าซชีวภาพเป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น				229,550	

ตาราง 11 (ต่อ)

รายการ	หน่วย	ราคาต่อหน่วย	จำนวน	รายจ่าย (บาท)	หมายเหตุ
1.3 ค่าระบบบำบัดชั้นหลัง					
- ค่าวัสดุและค่าแรงก่อสร้างบ่อฝัง	บ่อ	50,000	1	50,000	
- ค่าวัสดุและค่าแรงก่อสร้าง					
บ่อผกคบขวา	บ่อ	50,000	1	50,000	
- ค่าวัสดุและค่าแรงก่อสร้าง					
บ่อปรับสภาพน้ำ/สระพักน้ำ	บ่อ	50,000	1	50,000	
1.4 ระบบบ่อบำบัดน้ำเสียและอุปกรณ์					
ประกอบ	ระบบ	10,000	1	10,000	
1.5 ชุดผลิตพลังงาน	ชุด	74,000	1	74,000	
1.6 ค่าระบบไฟและสายส่ง	ชุด	12,000	1	12,000	
1.7 ค่าแรงในการติดตั้งระบบ	ระบบ	10,000	1	10,000	
รวมค่าระบบบ่อบำบัดน้ำเสีย/ชุดพลังงาน/บ่อบำบัดชั้นหลังเป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น				256,000	
2. ต้นทุนในการดำเนินงาน					
2.1 ค่าเช่าที่ดิน	ไร่	600	20	12,000	
2.2 ค่าแรงงาน	คน	6,090	2	146,160	6,090 x 12 x 2
2.3 ค่าใช้จ่ายวัสดุอุปกรณ์		40,000		40,000	เปลี่ยนทุก 3 ปี
2.4 ค่าน้ำ น้ำมันและกระแสไฟฟ้า		3,000	12	36,000	
2.5 ค่าบริการซ่อมบำรุง		1,000	12	12,000	1,000 x 12
รวมต้นทุนในการดำเนินงานเป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น				246,160	
รวมค่าลงทุนในการลงทุนเป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น				801,710	

ต้นทุนในการดำเนินการในส่วน of ค่าใช้จ่ายวัสดุอุปกรณ์ที่เป็นค่าเบตเตอร์ประมาณ 15,000 บาท ซึ่งต้องเปลี่ยนทุก 3 ปี ดังนั้นในปีที่ 1, 4, 7, 10 และ 13 จะมีค่าใช้จ่ายอุปกรณ์ประมาณ 40,000 บาท ส่วนปีอื่น ๆ ประมาณปีละ 25,000 บาท

ประมาณการผลประโยชน์ของโครงการ

การวิเคราะห์ผลตอบแทนของโครงการ เป็นผลประโยชน์ที่ได้รับจากการสร้างระบบก๊าซชีวภาพจากฟาร์มเลี้ยงสุกร เพื่อทดแทนการใช้พลังงาน และสร้างรายได้ให้กับเจ้าของฟาร์ม สามารถแบ่งได้ดังนี้

1. การลดลงในด้านค่าใช้จ่ายด้านไฟฟ้าหลังจากใช้ระบบก๊าซชีวภาพ
2. การลดลงในด้านค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวกับก๊าซหุงต้ม
3. รายได้จากการขายมูลสุกร
4. การลดค่าใช้จ่ายในด้านน้ำที่ผ่านการบำบัดนำกลับไปใช้

ผลตอบแทนของโครงการหรือผลประโยชน์จากการลงทุนผลิตก๊าซชีวภาพนี้ ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายส่วนที่ต้องได้มาตรฐาน เช่น สภาพแวดล้อม ปริมาณมูลสุกรในหน่วยปศุสัตว์ ฤดูกาลที่เอื้ออำนวยต่อการผลิต อุณหภูมิในบ่อหมัก การกระจายน้ำในบ่อหมักแบบพลาสติกคลุมบ่อซึบกากได้ ดังนั้นต้องมีการควบคุมและดูแลกระบวนการของระบบก๊าซชีวภาพรวมถึงการตรวจสอบอย่างถูกต้องแม่นยำสม่ำเสมอเนื่องจากในบางครั้งอาจเกิดความเปลี่ยนแปลงไปขององค์ประกอบซึ่งจะส่งผลทำให้ผลประโยชน์ของโครงการมีการเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย ทั้งนี้ผลประโยชน์ของการลงทุนในโครงการระบบก๊าซชีวภาพ (ดูตาราง 12 ประกอบ)

ตาราง 12

ผลประโยชน์ของการลงทุนในโครงการระบบก๊าซชีวภาพจากฟาร์มเลี้ยงสุกรใน 1 ปี

รายการ	หน่วย	ราคาต่อหน่วย	จำนวนที่ได้	มูลค่า (บาท)
1. กระแสไฟฟ้า	กิโลวัตต์	3.0	42,924	128,772
2. ก๊าซหุงต้ม	กิโลกรัม	20.0	60,444	120,888
3. ปุ๋ยอินทรีย์	กิโลกรัม	1.5	43,800	65,700
4. น้ำที่ผ่านการบำบัดนำกลับไปใช้	ลบ.ม.	3.0	14,600	43,800
รวมมูลค่าของผลประโยชน์ที่ได้รับเป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น				359,160

ระบบก๊าซชีวภาพที่ใช้มีขนาดบ่อ 400 ลูกบาศก์เมตร รองรับสุกรขุนประมาณ 1,200 ตัว โดยเฉลี่ยสุกรขุนมีน้ำหนัก 60 กิโลกรัมต่อตัว ผลิตก๊าซชีวภาพได้ 120 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน และให้ปุ๋ยกากมูลสุกร จำนวน 120 กิโลกรัมต่อวัน สามารถนำน้ำที่ผ่านการบำบัดกลับไปใช้ในฟาร์มคิดเป็นมูลค่า 43,800 บาทต่อปี สำหรับการประเมินผลตอบแทนและค่าใช้จ่ายต่าง ๆ มีดังนี้

1. ระบบก๊าซชีวภาพขนาด 400 ลูกบาศก์เมตร ให้ก๊าซชีวภาพ 120 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน เมื่อเทียบต่อปีจะได้ 43,800 ลูกบาศก์เมตรต่อปี โดยก๊าซชีวภาพที่ได้ ร้อยละ 70 ถูกนำมาใช้ผลิตไฟฟ้า และร้อยละ 30 ใช้ทดแทนก๊าซหุงต้ม ดังนั้น การใช้เพื่อทดแทนไฟฟ้าสามารถประหยัดค่าใช้จ่าย 128,772 บาทต่อปี และทดแทนก๊าซหุงต้มเป็นมูลค่า 120,888 บาทต่อปี ดังมีรายละเอียดดังนี้

สูตรในการคำนวณ มูลค่าพลังงานทดแทนไฟฟ้าเท่ากับ ปริมาณก๊าซต่อวัน คูณ จำนวนปี คูณ ค่าเปรียบเทียบก๊าซชีวภาพเป็นไฟฟ้า (ก๊าซชีวภาพ 1 ลูกบาศก์เมตร เทียบเท่าไฟฟ้า 1.4 กิโลวัตต์) คูณ ราคาทางการเงินของไฟฟ้า 3 บาทต่อหน่วย

$$\begin{aligned}\text{มูลค่าพลังงานทดแทนไฟฟ้า} &= 0.70 \times (43,800) \times 1.4 \times 3 \\ &= 128,772 \text{ บาทต่อปี}\end{aligned}$$

2. การคำนวณมูลค่าพลังงานทดแทนก๊าซหุงต้ม ซึ่งใช้เป็นก๊าซหุงต้ม คั้นน้ำสำหรับกกลูกสุกร เท่ากับ ปริมาณก๊าซต่อวัน คูณ จำนวนปี คูณ ค่าเปรียบเทียบก๊าซชีวภาพเป็นก๊าซหุงต้ม (ก๊าซชีวภาพ 1 ลูกบาศก์เมตร เทียบเท่า 0.46 กิโลกรัม) คูณด้วย ราคาทางการเงินของก๊าซหุงต้ม 20 บาทต่อกิโลกรัม

$$\begin{aligned}\text{มูลค่าพลังงานทดแทนก๊าซหุงต้ม} &= 0.30 \times (43,800) \times 0.46 \times 20 \\ &= 120,888 \text{ บาทต่อปี}\end{aligned}$$

3. สำหรับผลตอบแทนจากปุ๋ยกากมูลสุกรนั้นผลิตได้ 120 กิโลกรัมต่อวัน เมื่อเทียบต่อปีจะได้ 43,800 กิโลกรัมต่อปี บรรจุลงกระสอบถุงอาหารสัตว์ถุงละ 10 กิโลกรัม

ขายในราคา 15 บาท หรือเฉลี่ยแล้วขายได้ในราคากิโลกรัมละ 1.5 บาท ดังนั้น มูลค่าผลตอบแทนเป็นตัวเงินประมาณ 65,700 บาทต่อปี

$$\begin{aligned}\text{มูลค่าผลตอบแทนจากปุ๋ยมูลสุกร} &= 120 \times 365 \times 1.5 \\ &= 65,700 \text{ บาทต่อปี}\end{aligned}$$

4. การประหยัดค่าใช้จ่ายน้ำใช้เงินเป็นเงิน 43,800 บาทต่อปี น้ำที่ผ่านการบำบัดนำกลับไปใช้ในฟาร์มประมาณวันละ 40 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน น้ำใช้ในเขตพื้นที่ปศุสัตว์ที่ฟาร์มตั้งอยู่ราคา 3 บาทต่อลูกบาศก์เมตร

$$\begin{aligned}\text{มูลค่าผลตอบแทนคิดเป็นตัวเงินประมาณ} &= 40 \times 365 \times 3 \\ &= 43,800 \text{ บาทต่อปี}\end{aligned}$$

ดังนั้น เมื่อรวมผลตอบแทนที่ได้จากการประหยัดค่าใช้จ่ายไฟฟ้า ก๊าซหุงต้ม รายได้จากการขายปุ๋ยกากมูลสุกร และการประหยัดค่าใช้จ่ายน้ำจากน้ำที่ผ่านการบำบัดนำกลับไปใช้ในฟาร์มเลี้ยงสุกร คิดเป็นมูลค่าทั้งสิ้น 359,160 บาทต่อปี

อัตราผลตอบแทนทางการเงินของโครงการ

การวิเคราะห์ทางการเงินของโครงการเป็นการวิเคราะห์ผลตอบแทนในการลงทุนผลิตก๊าซชีวภาพเป็นการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายของโครงการหรือเงินลงทุนและผลตอบแทนของโครงการหรือผลกำไรทางการเงินของโครงการ วัตถุประสงค์ที่สำคัญเพื่อวิเคราะห์ว่าโครงการที่จัดทำขึ้นนั้นคุ้มทุนหรือไม่

การศึกษาการลงทุนในระบบก๊าซชีวภาพครั้งนี้ เจ้าของกิจการเป็นผู้ลงทุนในโครงการระบบก๊าซชีวภาพเองทั้งหมด สามารถแสดงรายละเอียดของกระแสต้นทุนและกระแสตอบแทนของโครงการ ดังข้อมูลในตาราง 13

ตาราง 13

กระแสต้นทุนและกระแสรายรับตลอดอายุของโครงการ (หน่วย: บาท)

ปีที่	ผลตอบแทน (B)	ต้นทุน (C)	ผลตอบแทนสุทธิ (B – C)
0	0.00	565,550.00	-565,550.00
1	359,160.00	246,160.00	113,000.00
2	359,160.00	231,160.00	128,000.00
3	359,160.00	231,160.00	128,000.00
4	359,160.00	246,160.00	113,000.00
5	359,160.00	231,160.00	128,000.00
6	359,160.00	231,160.00	128,000.00
7	359,160.00	246,160.00	113,000.00
8	359,160.00	231,160.00	128,000.00
9	359,160.00	231,160.00	128,000.00
10	359,160.00	246,160.00	113,000.00
11	359,160.00	231,160.00	128,000.00
12	359,160.00	231,160.00	128,000.00
13	359,160.00	246,160.00	113,000.00
14	359,160.00	231,160.00	128,000.00
15	359,160.00	231,160.00	128,000.00
รวม	5,387,400.00	4,107,950.00	1,845,000.00

จากตาราง 13 พบว่า ต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการในระยะเวลา 15 ปี มีผลตอบแทน เท่ากับ 5,387,400 บาท และต้นทุนรวม เท่ากับ 4,107,950 บาท ซึ่งทำให้ได้รับผลตอบแทนสุทธิ เท่ากับ 1,845,000 บาท และหากวิเคราะห์โครงการ ณ อัตราคิดลดร้อยละ 8 ผลตอบแทนรวมเท่ากับ 3,074,222.37 บาท และต้นทุนรวมเท่ากับ 2,590,289.16 บาท ซึ่งทำให้ได้รายรับสุทธิหรือกำไร เท่ากับ 483,933.21 บาท (ดูตาราง 14 ประกอบ)

ตาราง 14

มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนและรายรับตลอดอายุของโครงการ ณ อัตราส่วนลดร้อยละ 8

(หน่วย: บาท)

ปีที่	PV ของ B	PV ของ C	NPV
0	0.00	565,550.00	-565,550.00
1	332,555.56	227,925.93	104,629.63
2	307,921.81	198,182.44	109,739.37
3	285,112.79	183,502.26	101,610.53
4	263,993.32	180,934.95	83,058.37
5	244,438.26	157,323.61	87,114.65
6	226,331.72	145,670.01	80,661.71
7	209,566.41	143,632.00	65,934.41
8	194,042.97	124,888.56	69,154.42
9	179,669.42	115,637.55	64,031.87
10	166,360.57	114,019.71	52,340.86
11	154,037.57	99,140.56	54,897.01
12	142,627.38	91,796.82	50,830.56
13	132,062.39	90,512.52	41,549.87
14	122,279.99	78,700.97	43,579.01
15	113,222.21	72,871.27	40,350.94
รวม	3,074,222.37	2,590,289.16	483,933.21

NPV = 483,933.21, IRR = 11%, B/C ratio = 1.186825941

มูลค่าปัจจุบันของผลได้สุทธิ (NPV) ที่อัตราคิดลดร้อยละ 8 เท่ากับ 483,933.21 บาท ซึ่งมีค่ามากกว่า 0 อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) เท่ากับร้อยละ 11 ซึ่งมีค่ามากกว่าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ หรืออัตราคิดลด และอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนของโครงการ (B/C ratio) ที่อัตราคิดลดร้อยละ 8 เท่ากับ 1.18 ซึ่งมากกว่า 1

ระยะเวลาการคืนทุน

ระยะเวลาคืนทุนหรือจำนวนปีในการดำเนินงานที่ทำให้มูลค่าการลงทุนสะสมเท่ากับมูลค่าการตอบแทนเงินสดสุทธิสะสม ในการลงทุนสร้างระบบผลิตก๊าซชีวภาพแบบบ่อหมักพลาสติกคลุมบ่อชักกักได้ในฟาร์มเลี้ยงสุกรขนาดกลาง มีรายละเอียดดังนี้

$$\begin{aligned}
 \text{ระยะเวลาคืนทุน} &= \frac{\text{ค่าใช้จ่ายในการลงทุน}}{\text{ผลตอบแทนสุทธิเฉลี่ยต่อปี}} \\
 &= \frac{565,550}{(1,845,000/15)} \\
 &= 4.6 \\
 &= 4 \text{ ปี } 7 \text{ เดือน}
 \end{aligned}$$