

บทที่ 4

ผลการศึกษา

การศึกษานี้ มีวัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาข้อมูลโดยทั่วไป ของการผลิตก๊าซชีวภาพและการนำก๊าซชีวภาพมาผลิตเป็นพลังงานทดแทนในฟาร์มสุกรจากฟาร์มสุกร
2. เพื่อศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนที่เกิดขึ้นจากการลงทุนผลิตก๊าซชีวภาพ จากฟาร์มสุกร โดยนำมาผลิตกระแสไฟฟ้าเพื่อนำมาใช้เอง ในกิจการเปรียบเทียบกับการผลิตกระแสไฟฟ้าเพื่อเสนอขายไฟฟ้าให้การไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย ที่รับซื้อไฟฟ้าจากผู้ผลิตไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียนขนาดเล็กมาก (VSPP)
3. เพื่อศึกษาอัตราผลตอบแทน และความอ่อนไหวของ โครงการ อันเนื่องมาจากการผลิตสุกร
4. เพื่อศึกษาผลกระทบทางสังคมจากมลภาวะจากฟาร์มสุกรต่อชุมชน ใกล้เคียง และการมีส่วนร่วมของของชุมชน ที่มีต่อการสร้างบ่อหมักก๊าซชีวภาพในฟาร์มสุกรเพื่อลดผลกระทบต่อชุมชน

ซึ่งได้ทำการวิเคราะห์ผลการศึกษาในกรอบแนวคิดที่ตั้งไว้ใน บทที่ 3 ที่ผ่านมา ทั้งนี้ผลการศึกษานี้จะแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยทั่วไป ของการผลิตก๊าซชีวภาพและการนำก๊าซชีวภาพมาผลิตเป็นพลังงานทดแทนในฟาร์มสุกรจากฟาร์มสุกร

ส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนที่เกิดขึ้นจากการลงทุนผลิตก๊าซชีวภาพจากฟาร์มสุกร โดยนำมาผลิตกระแสไฟฟ้าเพื่อนำมาใช้เอง ในกิจการเปรียบเทียบกับการผลิตกระแสไฟฟ้าเพื่อเสนอขายไฟฟ้าให้การไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย ที่รับซื้อไฟฟ้าจากผู้ผลิตไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียนขนาดเล็กมาก (VSPP) และผลการวิเคราะห์อัตราผลตอบแทน และความอ่อนไหวของโครงการ อันเนื่องมาจากการผลิตสุกร

ส่วนที่ 3 ผลการศึกษาการมีส่วนร่วมของชุมชนและผลกระทบทางสังคมด้านมลภาวะจากฟาร์มสุกรต่อชุมชนใกล้เคียง

4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยทั่วไป ของการผลิตก๊าซชีวภาพและการนำก๊าซชีวภาพมาผลิตเป็นพลังงานทดแทนในฟาร์มสุกรจากฟาร์มสุกร

ในการศึกษาครั้งนี้เลือกบ่อก๊าซชีวภาพของกลุ่มเกษตรกรผู้เลี้ยงสุกรสองแห่ง (กลุ่มเกษตรกรผู้เลี้ยงสุกรอ่อนใต้ ซึ่งมีการสร้างโรงเรือนเลี้ยงสุกรอยู่ในพื้นที่เดียวกัน 9 ราย และกลุ่มเกษตรกรผู้เลี้ยงสุกรอ่อนกลาง ซึ่งมีการสร้างโรงเรือนเลี้ยงสุกรในพื้นที่เดียวกัน 4 ราย) ซึ่ง ได้ทำการรับจ้างเลี้ยงสุกรขุนให้กับบริษัทที่มีการผลิตสุกรขนาดใหญ่ ได้แก่ CP, เบทาโกร และผาแดง เป็นต้น ในการจัดทำระบบก๊าซชีวภาพมีลักษณะคล้ายคลึงกันทั้ง 2 กลุ่มเกษตรกร กล่าวคือ ได้มีการรวมกลุ่มเพื่อจัดทำระบบก๊าซชีวภาพ เพื่อลดต้นทุน กลุ่มเกษตรกรบ้านอ่อนใต้มีปริมาณการเลี้ยงสุกรเฉลี่ยต่อรอบการผลิต (6 เดือน) ประมาณ 4,500 ตัว และกลุ่มเกษตรกรบ้านอ่อนเหนือมีปริมาณการเลี้ยงสุกรเฉลี่ยต่อรอบการผลิต (6 เดือน) ประมาณ 3,500 ตัว

การวิเคราะห์โครงการให้ได้ผลสำเร็จดีนั้นจะต้องมีการพิจารณาในหลายๆแง่มุมหรือในมิติต่างๆ รวมทั้งสิ้น 5 มิติ ดังนี้ มิติทางด้านเทคนิค, มิติทางด้านสถาบันการจัดการองค์กรและการจัดการ, มิติทางด้านสังคม, มิติทางด้านการตลาดหรือการค้า และ มิติทางด้านการเงิน ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ได้นำเสนออย่างละเอียดในรูปการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนในหัวข้อต่อไป ในการศึกษาสามารถอธิบายมิติต่างๆข้างต้นได้ดังต่อไปนี้

4.1.1 มิติทางด้านเทคนิค (Technical Aspect)

ผลการศึกษาพบว่า ฟาร์มเลี้ยงสุกรที่ทำการศึกษาค่าได้เลือกดำเนินการก่อสร้างระบบก๊าซชีวภาพในรูปแบบของบ่อหมักเร็วน้ำขึ้น H-UASB ตามโครงการส่งเสริมการผลิตก๊าซชีวภาพในฟาร์มเลี้ยงสัตว์ขนาดใหญ่ ของสถานเทคโนโลยีก๊าซชีวภาพ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่เพราะมีการสนับสนุนเงินลงทุนส่วนหนึ่ง มีค่าใช้จ่ายค่อนข้างต่ำ ดูแลรักษาง่าย และทำงานได้ทั้งในการผลิตก๊าซชีวภาพ และบำบัดน้ำเสีย ซึ่งสามารถอธิบายโครงสร้างของการทำงานของบ่อหมักแบบ H-UASB และระบบประกอบอื่นๆ ที่ใช้ในฟาร์มที่ทำการศึกษาดังนี้

1. ในฟาร์มสุกรมีน้ำเสียจากโรงเรือนต่างๆ เช่น โรงเรือนสุกรแม่พันธุ์-พ่อพันธุ์ โรงเรือนอนุบาล และโรงเรือนสุกรขุน แต่ละจุดไหลลงมารวมกันเข้าบ่อรวบรวมน้ำเสีย (Collecting Tank : CT) โดยน้ำเสียจากจุดต่างๆ ที่ไหลมารวมกันที่บ่อรวบรวมน้ำเสียเตรียมลำเลียงส่งไปตามท่อขนาด

12 นิ้ว

รูปที่ 4.1 แสดงโรงเรือนสุกรของโครงการ



ที่มา : จากการศึกษา

2. น้ำเสียจากบ่อรวบรวมน้ำเสียจะถูกสูบเข้าบ่อดักตะกอน เพื่อป้องกันตะกอนหนัก เช่น กรวด หินทราย ก่อนที่จะเข้าบัฟเฟอร์แท็งค์ (Buffer tank) ส่วนที่เป็นตะกอนหนักจะถูกระบายออกมาสู่ลานตากตะกอน มูลสุกรที่เหลือจะไหลเข้าบัฟเฟอร์แท็งค์

รูปที่ 4.2 กระบวนการทำงานของบ่อดักตะกอนแบบ H-UASB



ที่มา : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, สถานเทคโนโลยีก๊าซชีวภาพ (2548)

รูปที่ 4.3 ลักษณะการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียที่ใช้บ่อหมักแบบ H-UASB



ที่มา : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, สถานเทคโนโลยีก๊าซชีวภาพ (2548)

3. บัฟเฟอร์แท็งค์ ทำหน้าที่รวบรวมและปรับสภาพน้ำเสียเพื่อให้สามารถทยอยสูบเข้าบ่อหมัก H – UASB ได้อย่างสม่ำเสมอตลอดวัน ด้านบนของบ่อมีแผ่นพลาสติกคลุมเพื่อทำหน้าที่เก็บรวบรวมก๊าซชีวภาพที่ผลิตและส่งมาจากบ่อหมัก H-UASB โดยมีระบบควบคุมการนำก๊าซไปใช้ประโยชน์ที่มีความสะดวกและปลอดภัยในการใช้งาน

4. บ่อหมัก H – UASB (High suspension solids – Upflow Anaerobic Sludge Blanket) ทำหน้าที่เป็นบ่อหมักย่อยเพื่อเปลี่ยนรูปสารอินทรีย์ในน้ำเสียให้กลายเป็นก๊าซชีวภาพ โดยอาศัยการทำงานของแบคทีเรียชนิดไม่ใช้ออกซิเจน ผลจากการหมักย่อยจะทำให้ น้ำเสียมีค่าความสกปรกในรูป COD ลดลงประมาณ ร้อยละ 80-90 และได้ก๊าซชีวภาพที่สามารถนำไปใช้เป็นพลังงานทดแทน โดยก๊าซที่เกิดขึ้นจะถูกส่งไปเก็บยังด้านบนของบ่อปรับสภาพน้ำเสีย ส่วนตะกอนที่ผ่านการหมักย่อยแล้วซึ่งสะสมในบริเวณก้นบ่อ จะถูกสูบไปยังถังกรองของแข็งอย่างสม่ำเสมอเพื่อควบคุมระดับของชั้นตะกอนในบ่อให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม น้ำที่ผ่านการบำบัดจะนำเข้าบำบัดต่อในระบบบำบัดขั้นหลัง แต่หากบริเวณรอบๆ ฟาร์มมีพื้นที่เพาะปลูก สามารถนำน้ำดังกล่าวไปใช้ในพื้นที่เพาะปลูกได้ จึงอาจไม่จำเป็นต้องใช้ระบบบำบัดขั้นหลังหรือใช้ระบบบำบัดขั้นหลังที่มีขนาดเล็ก

รูปที่ 4.4 แสดงภาพป่อกหมักเร็ว หรือ H-UASB ของกระบวนการผลิตก๊าซชีวภาพพื้นที่ศึกษาที่ 1



ที่มา : จากการศึกษา

รูปที่ 4.5 แสดงภาพป่อกหมักเร็ว หรือ H-UASB ของกระบวนการผลิตก๊าซชีวภาพพื้นที่ศึกษาที่ 2



ที่มา : จากการศึกษา

5. ระบบบำบัดขั้นหลัง (Post Treatment) ทำหน้าที่บำบัดน้ำเสียต่จากบ่อหมัก H-UASB และน้ำที่ผ่านการกรองจากลานกรอง โดยทั่วไปฟาร์มสุกรจะมีพื้นที่สำหรับก่อสร้างระบบค่อนข้างมากและต้องการที่จะประหยัด พลังงานไฟฟ้า ในการเดินระบบ ดังนั้น จึงนิยมออกแบบระบบบำบัดขั้นหลังเป็นแบบบึงประดิษฐ์ (Wetland) ซึ่งระบบดังกล่าวสามารถบำบัดน้ำเสียจากบ่อหมัก H-UASB ได้โดยไม่ต้องมีค่าใช้จ่ายในการเดินระบบ น้ำที่ผ่านการบำบัดมีคุณภาพผ่านเกณฑ์มาตรฐานและสามารถระบายลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ ได้อย่างปลอดภัย

ก๊าซชีวภาพที่ได้จากระบบดังกล่าวจะถูกนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงให้กับเครื่องยนต์เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าใช้ในฟาร์มสุกร เครื่องกำเนิดไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพที่นำมาใช้งานมีขนาด 110 กิโลวัตต์ต่อชั่วโมง ซึ่งภายในฟาร์มมีเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทั้งหมด 4 เครื่อง สลับกันทำงาน วันละ 12 ชั่วโมง ครั้งละ 2 เครื่อง สามารถลดค่าไฟฟ้าได้มากกว่า 50 % ของค่ากระแสไฟฟ้าทั้งหมดภายในฟาร์ม ก๊าซชีวภาพอีกส่วนหนึ่งได้นำมาใช้ทดแทนก๊าซหุงต้มในครัวเรือน, ทดแทนน้ำมันในเครื่องยนต์ที่ใช้ในฟาร์ม

รูปที่ 4.6 แสดงภาพเครื่องกำเนิดไฟฟ้าด้วยก๊าซชีวภาพขนาด 110 kW



ที่มา : จากการศึกษา

จากกรณีศึกษาสามารถอธิบายลักษณะเด่นของเทคโนโลยีก๊าซชีวภาพที่ใช้บ่อหมัก H-UASB คือ

1) มีประสิทธิภาพและเสถียรภาพสูง ประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียในรูป COD ของบ่อหมัก H-UASB มีค่าสูง คือ ประมาณร้อยละ 80-90 และค่อนข้างคงที่ (เสถียรภาพในการบำบัดสูง) เนื่องจากมีการจัดการตะกอนส่วนเกินซึ่งเป็นจุลินทรีย์ที่อ่อนแอและตะกอนเฉื่อย (inert) อย่างเหมาะสม ส่งผลให้บ่อหมักสามารถรักษาตะกอนจุลินทรีย์ที่แข็งแรงไว้ได้ดี และทำให้อัตราการย่อย

สลายสารอินทรีย์มีค่าสูง น้ำที่ผ่านการบำบัดจึง มีค่าความสกปรกตกลงอย่างมากซึ่งเป็นการลดภาระของระบบบำบัดขั้นหลัง และจากการติดตามการใช้งานของระบบในฟาร์มที่เดินระบบแล้ว พบว่าบ่อหมักนี้ ปริมาตร 1 ลูกบาศก์เมตร สามารถรองรับการขับถ่ายของสุกรขุนได้ถึง 8 ตัวในแต่ละวัน

2) มีการใช้ประโยชน์จากตะกอนอย่างสม่ำเสมอ บ่อหมัก H-UASB มีระบบดูดและระบายตะกอนหรือกากที่ผ่านการหมักย่อยแล้วไปตากและกรองยังลานกรอง และมีการนำตะกอนที่แห้งแล้วไปใช้ประโยชน์เป็นปุ๋ยอินทรีย์อย่างสม่ำเสมอ ซึ่งนอกจากจะไม่ทำให้เกิดปัญหาการสะสมของตะกอนส่วนเกินในระบบอันเป็นผลเสียต่อ คุณภาพน้ำทิ้งแล้ว ยังเป็นการใช้ประโยชน์จากปุ๋ยอินทรีย์อย่างคุ้มค่าอีกด้วย

3) ดูแลและบำรุงรักษาระบบง่าย บ่อหมัก H-UASB มีโครงสร้างการทำงานไม่ซับซ้อนจึงง่ายต่อการตรวจสอบ ควบคุมดูแลและบำรุงรักษา โครงสร้างสำคัญของบ่อมีความแข็งแรงทนทาน ทำให้โอกาสชำรุดมีน้อยมาก และบ่อยังถูกออกแบบให้การทำงานเป็นแบบกึ่งอัตโนมัติจึงช่วยลดการคลาดเคลื่อนอัน เนื่องมาจากผู้ดูแลระบบ นอกจากนี้ ผู้ดูแลระบบสามารถตรวจสอบและประเมินสภาพการทำงานของบ่อได้ง่ายโดยสามารถ เก็บตัวอย่างและสังเกตสภาพทางกายภาพของน้ำและตะกอนตลอดแนวของบ่อหมัก H-UASB จึงเป็นการเฝ้าระวังปัญหาที่มีประสิทธิภาพอีกทางหนึ่ง

4) มีความเสี่ยงต่อปัญหาการอุดตันต่ำ บ่อหมัก H-UASB มีโครงสร้างการทำงานที่ไม่ซับซ้อนและใช้ระบบป้อนน้ำเสียที่สามารถตรวจสอบความสมบูรณ์ของ การทำงานได้ง่าย รวมทั้งในการเดินระบบยังมีการกระตุ้นและสูบตะกอนไปกำจัดอย่างสม่ำเสมอ ทำให้โอกาสอุดตันของตะกอนตามจุดต่างๆ มีน้อยกว่า

5) มีความเสี่ยงต่อการทำงานล้มเหลวของบ่อต่ำ บ่อหมัก H-UASB มีประสิทธิภาพและเสถียรภาพในการทำงานสูง มีความเสี่ยงต่อการอุดตันและชำรุดต่ำ ทำให้โอกาสที่จะเกิดปัญหารุนแรงจนถึงขั้นระบบทำงานล้มเหลวมีน้อยมาก

6) อายุการใช้งานของบ่อยาวนาน บ่อหมัก H-UASB มีโครงสร้างหลักเป็นคอนกรีตแข็งแรงและการบำรุงรักษาทำได้ง่าย จึงมั่นใจได้ว่าบ่อหมักนี้จะมีอายุการใช้งานที่ยาวนานไม่น้อยกว่า 15 ปี

7) ผลตอบแทนการลงทุนมีค่าสูง เนื่องจากบ่อหมัก H-UASB มีประสิทธิภาพและเสถียรภาพในการบำบัดน้ำเสียสูง จึงสามารถผลิตก๊าซชีวภาพได้ในอัตราสูงและสม่ำเสมอตลอดอายุการใช้งานของบ่อ ส่งผลให้มีการนำก๊าซไปใช้ประโยชน์ได้อย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอในช่วงเวลาที่ยาวนาน นอกจากนี้ ยังมีการใช้ประโยชน์จากปุ๋ยอินทรีย์ที่เกิดขึ้นอย่างเต็มที่ตลอดอายุการใช้งาน

ของบ่อ และยังสามารถนำน้ำที่ผ่านการบำบัดไปใช้ในการเพาะปลูกหรือหมุนเวียนน้ำที่ผ่านการบำบัดขั้นสุดท้ายไปใช้ทำความสะอาดคอกสุกรได้อีกด้วย

4.1.2 มิติทางด้านสถาบัน การจัดองค์กร และการจัดการ (Institution-Organization-Managerial Aspect)

จากการใช้ระบบ H-UASB ในฟาร์มเลี้ยงสุกร พบว่า ระบบนี้เป็นระบบที่มีการทำงานไม่ยุ่งยากซับซ้อน จึงไม่จำเป็นต้องมีการเพิ่มจำนวนผู้ดูแลระบบจำนวนมาก กลุ่มเกษตรกรจึงมีการแบ่งหน้าที่กันควบคุมดูแลทั้งระบบบ่อบำบัด และระบบการผลิตไฟฟ้าหรือเครื่องกำเนิดไฟฟ้า นอกจากนี้สถานเทคโนโลยีก๊าซชีวภาพ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ยังมีการให้บริการคำแนะนำในการใช้ประโยชน์และการดูแลรักษาบ่อก๊าซชีวภาพ ฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายจากฟาร์มเพื่อสามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้ มีการให้บริการด้านการตรวจสอบและรับประกันคุณภาพการใช้งานภายในระยะเวลา 1 ปี

4.1.3 มิติทางด้านสังคม (Social Aspect)

ผลจากการศึกษา พบว่าจากเดิมที่เคยมีปัญหาก๊าซ มลภาวะ กลิ่น แมลงวัน ซึ่งเคยส่งผลกระทบต่อชุมชนภายนอกโดยรอบ จนได้รับการร้องเรียนจากชุมชนถึงสภาพปัญหาต่างๆ จึงเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้กลุ่มเกษตรกรตัดสินใจที่จะจัดทำระบบก๊าซชีวภาพ ซึ่งสามารถช่วยลดปัญหากลิ่นรบกวนจากของเสียที่เกิดจากการเลี้ยงสุกรลงในระดับหนึ่ง ทำให้ไม่มีการร้องเรียนจากชุมชนอีก โดยจะกล่าวถึงในการศึกษาวัตถุประสงค์ต่อไป (ส่วนที่ 3)

ตามปกติการใช้น้ำในระบบฟาร์มมีสารปนเปื้อนค่อนข้างมากและไม่สามารถปล่อยน้ำทิ้งจากฟาร์มลงสู่แหล่งน้ำภายนอกโดยยังไม่มี การบำบัดได้ เนื่องจากจะก่อให้เกิดปัญหาน้ำเน่าเสีย เมื่อมีการจัดทำระบบก๊าซชีวภาพซึ่งมีกระบวนการบำบัดน้ำขั้นสูงที่สามารถนำน้ำที่ผ่านการบำบัดหมุนเวียนกลับไปใช้ภายในฟาร์มและสามารถปล่อยลงสู่แหล่งน้ำภายนอกได้ โดยน้ำที่ผ่านมาตรฐานของการควบคุมน้ำเสีย โดยกรมควบคุมมลพิษ และไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในบริเวณใกล้เคียง

4.1.4 มิติทางการตลาดหรือการค้า (Marketing and Commercial Aspect)

จากการศึกษาฟาร์มเลี้ยงสุกร พบว่า ผลที่ได้หรือประโยชน์ที่ได้รับจากการใช้เทคโนโลยีก๊าซชีวภาพ สามารถแยกได้ ดังนี้

1. ลมตกภาวะที่เกิดจากการย่อยสลายสารอินทรีย์ เช่น กลิ่น แมลงวัน และช่วยบำบัดน้ำเสียในระดับหนึ่ง สามารถนำน้ำที่ผ่านการบำบัดแล้วกลับมาใช้ประโยชน์ฟาร์มได้อีกครั้ง
2. ให้พลังงานในรูปของก๊าซหุงต้มที่ใช้สำหรับกอกลูกสุกร (1 ลูกบาศก์เมตร = พลังงานความร้อน 21.7 MJ หรือ LPG 0.46 กิโลกรัม หรือไฟฟ้า 1 kWh)
3. การผลิตไฟฟ้าของฟาร์มเลี้ยงสุกร สามารถผลิตใช้ในฟาร์มสุกรในการทดแทนการซื้อไฟฟ้าได้ส่วนหนึ่ง โดยใช้ในการปั่นไฟเพื่อใช้กับพัดลมระบายอากาศในโรงเรือน หากมีส่วนเหลือสามารถขายให้ กฟภ. ในโครงการ VSPP เป็นรายได้เสริม

รูปที่ 4.7 แสดงภาพการเชื่อมโยงเข้าระบบของ กฟภ.



ที่มา : จากการศึกษา

4. กากที่ผ่านการย่อยสลายแล้ว สามารถนำไปใช้เป็นปุ๋ยอินทรีย์ มีคุณสมบัติดีเหมาะกับการเพาะปลูกพืชและการบำรุงดิน

รูปที่ 4.8 แสดงภาพปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้จากบ่อก๊าซชีวภาพ



ที่มา : จากการศึกษา

4.2 ผลการวิเคราะห์ต้นทุนผลตอบแทนในการลงทุนการผลิตก๊าซชีวภาพ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการศึกษาค่าการลงทุนในโครงการระบบก๊าซชีวภาพแห่งหนึ่งในจังหวัดเชียงใหม่ ผลการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนการลงทุนผลิตก๊าซชีวภาพจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องประมาณต้นทุนและผลตอบแทน หรือผลที่จะได้รับจากการลงทุนในการผลิตดังกล่าวเพื่อนำไปวิเคราะห์อัตราผลตอบแทนของโครงการทั้งทางการเงินและทางเศรษฐศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพและสามารถช่วยให้การตัดสินใจและแก้ปัญหาต่างๆ ที่อาจจะเกิดการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยการผลิต ผลผลิต ฯลฯ กับเจ้าของกิจการฟาร์มเลี้ยงสุกรให้สามารถปรับปรุงกิจการและปรับตัวทันต่อสถานการณ์ต่างๆ ได้เป็นอย่างดี ซึ่งสามารถอธิบายผลได้ดังนี้

4.2.1 วิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนทางการเงินของโครงการ

การวิเคราะห์ต้นทุนทางการเงินของโครงการในการศึกษาความเป็นไปได้ทางการเงินของโครงการและความเหมาะสมในการทำโครงการผลิตก๊าซชีวภาพจากฟาร์มสุกร โดยข้อกำหนดการลงทุนส่วนใหญ่ปรับมาจากข้อมูลของสถาบันวิจัยและพัฒนาพลังงาน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และข้อมูลจากบัญชีรายรับรายจ่ายจากกลุ่มเกษตรกรผู้เลี้ยงสุกร โดยมีสาระสำคัญสรุปได้ดังนี้

4.2.1.1 ประมาณการค่าใช้จ่ายของโครงการ

องค์ประกอบของการลงทุนระบบก๊าซชีวภาพจากฟาร์มเลี้ยงสุกร ประกอบด้วย รายการต้นทุนในการลงทุนต่างๆ แบ่งได้เป็น ค่าอาคารและที่ดิน, ค่าลงทุนระบบก๊าซชีวภาพ, ค่าระบบท่อส่งก๊าซและอุปกรณ์ประกอบ, ชุดผลิตพลังงาน, ต้นทุนค่าดำเนินงาน โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. ที่ดิน พิจารณาจากราคาประเมินที่ดินของสำนักงานที่ดิน ของค่าเสียโอกาสในการใช้ที่ดิน (ค่าเช่า) กำหนดให้ที่ดินจากการสร้างโครงการในขนาดกำลังผลิตก๊าซชีวภาพ 500 ลบ.ม. 1 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง ไม่เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ. ใช้ที่ดินประมาณ 2 ไร่ 1 งาน ราคา 6,000 บาทต่อปี และกรณี 2 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ. ใช้ที่ดินประมาณ 2 ไร่ 3 งาน ราคา 7,300 บาท

2. อาคาร พิจารณาในการจัดสร้างอาคารเก็บเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและระบบควบคุม จากบัญชีรายจ่ายของสหกรณ์กลุ่มผู้เลี้ยงสุกร 1 หลัง กรณี 1 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง ไม่เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ. ราคา 20,625 บาท ส่วนกรณี 2 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ. ราคา 30,500 บาท (เนื่องจากมีจำนวนเครื่องปั่นไฟมากกว่ากรณีที่ 1)

3. ค่าลงทุนระบบก๊าซชีวภาพ พิจารณาจากข้อมูลของสถาบันวิจัยและพัฒนาพลังงาน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในปี 2540 โดยไม่มีการปรับค่าให้เป็นมูลค่าปัจจุบันโดยใช้ดัชนีราคาผู้บริโภค เนื่องจากโครงการได้มีการจัดทำขึ้นแล้วในปี 2540 ทั้งสองกรณีเป็นบ่อก๊าซชีวภาพขนาด 500 ลบ.ม. เท่ากัน รายละเอียดการลงทุนจึงเหมือนกัน ดังนี้

3.1 บ่อรวมน้ำเสีย ความจุ 100 ลบ.ม. จำนวน 1 บ่อ ราคา 300,000 บาท

3.2 บ่อดักทราย ความจุ 100 ลบ.ม. จำนวน 1 บ่อ ราคา 12,000 บาท

3.3 บ่อปรับสภาพน้ำเสีย ความจุ 100 ลบ.ม. จำนวน 1 บ่อ ราคา 320,000 บาท

3.4 บ่อหมัก H-UASH ความจุ 500 ลบ.ม. จำนวน 1 บ่อ ราคา 500,000 บาท

3.5 ดานกรองของแข็ง ความกว้าง 1 ตร.ม. ราคาปรับพื้นที่ 7,500 บาท

3.6 ท่อพีวีซีและระบบส่งน้ำเสีย ราคา 62,500 บาท

รวมค่าใช้จ่ายในการทำระบบก๊าซชีวภาพ 1,202,000 บาท

4. ค่าระบบท่อส่งก๊าซและอุปกรณ์ประกอบ พิจารณาจากข้อมูลของสถาบันวิจัยและพัฒนาพลังงาน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ติดตั้งพร้อมระบบก๊าซชีวภาพในปี 2540 โดยกลุ่มผู้เลี้ยงสุกร ทั้งสองกรณี ใช้ระบบท่อส่งก๊าซและอุปกรณ์ประกอบ 1 ระบบ ราคา 25,000 บาท

5. ค่าใบ CER (Certified Emission Reductions) สำหรับขาย คาร์บอนเครดิต เป็นการประมาณการจากองค์การบริหารก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) อยู่ระหว่าง 4,000,000 -

8,000,000 บาท ในการศึกษาทั้งสองกรณี ได้ประมาณค่า อัตราค่าธรรมเนียม หากมีการขอใบ CER ประมาณ 6,000,000 บาท (โดยการประมาณจาก การศึกษาแนวทางการพัฒนาโครงการพลังงาน ขนาดเล็กสำหรับการดำเนินโครงการกลไกพัฒนาที่สะอาด (CDM))

6. เครื่องจักรและอุปกรณ์ พิจารณาเงินลงทุนเครื่องจักรและอุปกรณ์ในการผลิตพลังงาน จากค่าเครื่องกำเนิดไฟฟ้าด้วยก๊าซชีวภาพขนาด 110 kW และชุดควบคุมการทำงานพร้อม ค่าติดตั้ง ที่ระบุในบัญชีรายรับรายจ่ายของกลุ่มเกษตรกร กรณี 1 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง ไม่เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ. ใช้ 2 เครื่อง ราคา 1,600,000 บาท และกรณี 2 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ. ใช้ 4 เครื่อง ราคา 3,200,000 บาท

7. ค่าเชื่อมต่อเพื่อขายไฟฟ้าให้ กฟภ. เป็น ค่าปรับปรุงระบบสายส่งแรงดัน 22 kV ค่าอุปกรณ์ป้องกัน พร้อมติดตั้ง ค่าติดตั้งสายไฟแรงต่ำเข้าห้องควบคุม ค่าติดตั้งมิเตอร์แรงสูง ค่าธรรมเนียมการติดตั้ง สำหรับกรณี 2 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ. ราคา 530,000 บาท

8. ค่าสายเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเครื่องควบคุมระยะ 25 เมตร สำหรับกรณี 2 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ. ราคา 250,000 บาท

9. ค่าหม้อแปลงขนาด 1250 kVA 22 kV สำหรับกรณี 2 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ. 1 ตัว ราคา 150,000 บาท

10. ค่าแรงงาน พิจารณาแรงงานทางตรงที่ใช้ในการผลิต โดยกำหนดอัตราตามค่าจ้างขั้นต่ำของจังหวัดเชียงใหม่เป็นเงิน วันละ 168 บาท ตามประกาศกระทรวงแรงงาน (ในการดูแลระบบก๊าซชีวภาพและการผลิตไฟฟ้า สามารถใช้แรงงานเพียงคนเดียวเท่านั้น) โดยในกรณีที่ 1 และ 2 ต้นทุนค่าแรงงานในการคิดวิเคราะห์ปรับมูลค่าโดยใช้ชั่วโมงการทำงานต่อวัน (1 man day = 8 hr) ในการทำงานดูแลระบบต่อวันจึงปรับ วันละ 0.25 และ 0.375 Manday ตามลำดับ (ค่าแรง = ชั่วโมงการทำงาน * อัตราค่าจ้าง)

11. ค่าใช้จ่ายวัสดุอุปกรณ์ พิจารณาจากราคาตลาดตามบัญชีรายรับรายจ่ายของกลุ่มผู้เลี้ยงสุกร เช่น ค่าแบตเตอรี่, หัวเทียน, ไม้กรองอากาศ เป็นต้น

12. ค่าสาธารณูปโภค

12.1 ค่าน้ำที่ใช้ในระบบฟาร์ม มีการใช้น้ำล้างคอกสุกร ใน กรณี 1 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง ไม่เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ. ประมาณวันละ 180 ลบ.ม. และในกรณี 2 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ. ประมาณวันละ 140 ลบ.ม. โดยฟาร์มสุกรทำการขุดเจาะบ่อน้ำบาดาลใช้เองในฟาร์มสุกร จึงมีราคาน้ำต่อลบ.ม.ประมาณ 5 บาท

12.2 ค่ากระแสไฟฟ้า คิดจากค่าไฟฟ้าที่ฟาร์มสุกรจ่ายให้การไฟฟ้าของกลุ่มผู้เลี้ยงสุกร ในกรณี 1 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง ไม่เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ. เป็นจำนวนเงินเดือนละ 55,000 บาท และในกรณี 2 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ. เป็นจำนวนเงินเดือนละ 50,000 บาท

13. ค่าบริการซ่อมบำรุงรักษา ประกอบด้วย ค่าใช้จ่ายในการยกเครื่อง , ค่าใช้จ่ายในการดูแลระบบ, ค่าขนย้ายกากไบโogas เป็นต้น

ซึ่งรายละเอียดต่างๆ ได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.1 และตารางที่ 4.2



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.1 แสดงต้นทุนการลงทุนในโครงการผลิตก๊าซชีวภาพของฟาร์มเลี้ยงสุกรใน 1 ปี ของกรณี 1 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง ไม่เพียงพอกับจะขายให้
 กฟภ.

รายการ	หน่วย	ราคา:หน่วย	หน่วย	รายจ่าย
1. ต้นทุนในการลงทุน				
1.1 ค่าอาคารและที่ดิน				
ค่าที่ดิน	ไร่	40,000	2 ไร่ 1 งาน	90,000
ค่าอาคาร	หลัง	20,625	1	20,625
รวมค่าที่ดินและอาคารเป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น				110,625
1.2 ค่าลงทุนระบบก๊าซชีวภาพ				
บอรรณน้ำเสีย ความจุ 100 ลบ.ม.	บ่อ	300,000	1	300,000
บ่อดักทราย ความจุ 100 ลบ.ม.	บ่อ	12,000	1	12,000
บ่อปรับสภาพน้ำเสีย ความจุ 100 ลบ.ม.	บ่อ	320,000	1	320,000
บ่อหมัก H-UASH ความจุ 500 ลบ.ม.	บ่อ	500,000	1	500,000
ลานกรองของแข็ง	บ่อ	7,500	1	7,500
ท่อพีวีซีและระบบส่งน้ำเสีย	บ่อ	62,500	1	62,500
รวมค่าลงทุนระบบก๊าซชีวภาพเป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น				1,202,000
1.3 ค่าระบบท่อส่งก๊าซและอุปกรณ์ประกอบ				
รวม	ระบบ	25,000	1	25,000

ที่มา : จากการศึกษา

ตารางที่ 4.1 แสดงต้นทุนการลงทุนในโครงการผลิตก๊าซชีวภาพของฟาร์มเลี้ยงสุกรใน 1 ปี ของกรณี 1 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง ไม่เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ. (ต่อ)

รายการ	หน่วย	ราคา:หน่วย	หน่วย	รายจ่าย
1.4 ชุดผลิตพลังงาน				
ค่าเครื่องกำเนิดไฟฟ้าด้วยก๊าซชีวภาพขนาด 110 kW และชุดควบคุมการทำงานพร้อมติดตั้ง	เครื่อง	800,000	2	1,600,000
รวมค่าระบบท่อส่งก๊าซ/ชุดพลังงานเป็นเงินทั้งสิ้น				2,802,000
รวมค่าลงทุนระบบก๊าซชีวภาพและระบบผลิตพลังงานเป็นเงินทั้งสิ้น				4,114,625
2. ต้นทุนค่าดำเนินงาน				
2.1 ค่าแรงงาน				
ค่าแรงงานฝ่ายปฏิบัติการ	คน	75,600	1	75,600 ¹
ค่าแรงงานฝ่ายผลิตไฟฟ้า				
รวมค่าแรงงานเป็นเงินทั้งสิ้น				75,600
2.2 ค่าใช้จ่ายวัสดุอุปกรณ์				
ค่าแบตเตอรี่	ตัว	1,800	2	3,600 ²
ค่าหัวเทียนตามระยะเวลา	หัว	125	2	250 ³
ค่าไส้กรองอากาศ	ตัว	240	2	480 ³
ค่าไส้กรองน้ำมันเครื่อง (ถูกเล็ก)/ถูกใหญ่	EF		2	560 ³

ที่มา : จากการศึกษา

¹ เจ้าของฟาร์มผลิตกินดูแลคิดค่าแรงเพียงคนเดียวเนื่องจากแรงงาน 1 คนสามารถดูแลระบบได้ทั้งหมด (6,300*12)

² เปลี่ยนอุปกรณ์ทุก 3 ปี

³ ค่าใช้จ่ายเกิดขึ้นทุกปี

ตารางที่ 4.1 แสดงต้นทุนการลงทุนในโครงการผลิตก๊าซชีวภาพของฟาร์มเลี้ยงสุกรใน 1 ปี ของกรณี 1 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง ไม่เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ. (ต่อ)

รายการ	หน่วย	ราคา:หน่วย	หน่วย	รายจ่าย
รวมค่าใช้จ่ายวัสดุอุปกรณ์เป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น				4,890
2.3 ค่าค่า ค่าน้ำมันและกระแสไฟฟ้า				
ค่าไฟฟ้าในระบบฟาร์ม	ลบ.ม.	5	65,700	328,500 ⁴
ค่าไฟฟ้าในหม้อน้ำ	ลิตร			274
ค่ากระแสไฟฟ้า	หน่วย			660,000 ⁵
ค่าน้ำมันเครื่อง	ลิตร	72	12	864
ค่าน้ำมันทำความสะอาดเครื่อง	ลิตร	25.49	8	191
ค่าน้ำมันที่ใช้ในเครื่องตัดหญ้า	ลิตร	25.49	18	449
รวมค่าใช้จ่ายด้านพลังงานเป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น				990,278
2.4 ค่าบริการซ่อมบำรุง				
ค่าใช้จ่ายในการยกเครื่อง	เหมา/ครั้ง	10,000	1	10,000 ³
ค่าใช้จ่ายในการดูแลระบบ	เหมา/ครั้ง	14,000	1	14,000 ³
ค่าขนย้ายกากไปโอแกซ	คิว	10	547.5	5,475
รวมต้นทุนในการดำเนินงานเป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น				1,100,243
รวมต้นทุนทั้งหมด				5,214,868

ที่มา : จากการศึกษา

¹ ค่าใช้จ่ายเกิดขึ้นทุกปี

⁴ ใช้วันและ 180 ลบ.ม. คิดโดย (180*365)*5

⁵ เดือนละประมาณ 55,000 บาท

ตารางที่ 4.2 แสดงต้นทุนการลงทุนในโครงการผลิตก๊าซชีวภาพของฟาร์มเลี้ยงสุกรใน 1 ปี ของกรณี 2 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ.

รายการ	หน่วย	ราคา:หน่วย	หน่วย	รายจ่าย
1. ต้นทุนในการลงทุน				
1.1 ค่าอาคารและที่ดิน				
ค่าที่ดิน	ไร่	40,000	2 ไร่ 3 งาน	90,000
ค่าอาคาร	หลัง	30,625	1	30,625
รวมค่าที่ดินและอาคารเป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น				120,625
1.2 ค่าลงทุนระบบก๊าซชีวภาพ				
บ่อร่อนน้ำเสีย ความจุ 100 ลบ.ม.	บ่อ	300,000	1	300,000
บ่อดักทราย ความจุ 100 ลบ.ม.	บ่อ	12,000	1	12,000
บ่อปรับสภาพน้ำเสีย ความจุ 100 ลบ.ม.	บ่อ	320,000	1	320,000
บ่อหมัก H-UASH ความจุ 500 ลบ.ม.	บ่อ	500,000	1	500,000
ลานกรองของแข็ง	บ่อ	7,500	1	7,500
ท่อพีวีซีและระบบส่งน้ำเสีย	บ่อ	62,500	1	62,500
รวมค่าลงทุนระบบก๊าซชีวภาพเป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น				1,202,000
1.3 ค่าระบบท่อส่งก๊าซและอุปกรณ์ประกอบ				
รวม	ระบบ	25,000	1	25,000

ที่มา : จากการศึกษา

ตารางที่ 4.2 แสดงต้นทุนการลงทุนในโครงการผลิตก๊าซชีวภาพของฟาร์มเลี้ยงสุกรใน 1 ปี ของกรณี 2 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ. (ต่อ)

รายการ	หน่วย	ราคา:หน่วย	หน่วย	รายจ่าย
1.4 ชุดผลิตพลังงาน				
ค่าเครื่องกำเนิดไฟฟ้าด้วยก๊าซชีวภาพขนาด 110 kW และชุดควบคุมการทำงานพร้อมค่าติดตั้ง	เครื่อง	800,000	2	1,600,000
ค่าเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเครื่องควบคุมระยะ 25 เมตร	ชุด	250,000	1	250,000
รวมค่าระบบท่อส่งก๊าซ/ชุดพลังงานเป็นเงินทั้งสิ้น				1,875,000
รวมค่าลงทุนระบบก๊าซชีวภาพและระบบผลิตพลังงานเป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น				3,197,625
1.5 ค่าเชื่อมต่อ กฟภ.				
ค่าปรับปรุงระบบสายส่งแรงดัน 22 kV ค่าอุปกรณ์ป้องกันพร้อมค่าติดตั้งสายไฟแรงต่ำเข้าห้องควบคุม	ระบบ	530,000	1	530,000
ค่าติดตั้งมิเตอร์แรงสูง ค่าธรรมเนียมการติดตั้ง				150,000
หม้อแปลงขนาด 1250 kVA 22 kV				150,000
รวมค่าลงทุนเชื่อมต่อ กฟภ.				680,000
2. ต้นทุนค่าดำเนินงาน				
2.1 ค่าแรงงาน				
ค่าแรงงานฝ่ายปฏิบัติการ	คน	75,600	1	75,600 ¹

ที่มา : จากการศึกษา

¹ เจ้าของฟาร์มผลิตกันดูเฉลี่ยค่าแรงเพียงคนเดียวเนื่องจากแรงงาน 1 คนสามารถดูแลระบบได้ทั้งหมด (6,300*12)

ตารางที่ 4.2 แสดงต้นทุนการลงทุนในโครงการผลิตก๊าซชีวภาพของฟาร์มเลี้ยงสุกรใน 1 ปี ของกรณี 2 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ. (ต่อ)

รายการ	หน่วย	ราคา:หน่วย	หน่วย	รายจ่าย
ค่าแรงงานฝ่ายผลิตไฟฟ้า				
รวมค่าแรงงานเป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น				-
2.2 ค่าใช้จ่ายวัสดุอุปกรณ์				
ค่าเบตเตอร์	ตัว	1,800	4	7,200 ²
ค่าหัวเทียนตามระยะเวลา	หัว	125	4	500 ³
ค่าได้กรองอากาศ	ตัว	240	4	960 ³
ค่าได้กรองน้ำมันเครื่อง (ลูกเล็ก)	EF	90	4	360 ³
ค่าได้กรองน้ำมันเครื่อง (ลูกใหญ่)	EF	190	4	760 ³
รวมค่าใช้จ่ายวัสดุอุปกรณ์เป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น				9,780
2.3 ค่าน้ำ ค่าน้ำมันและกระแสไฟฟ้า				
ค่าน้ำที่ใช้ในระบบฟาร์ม	ลบ.ม.	5	51,100	255,500 ⁴
ค่าน้ำที่ใช้ในห้องน้ำ				274
ค่ากระแสไฟฟ้า	หน่วย			600,000 ⁵
ค่าน้ำมันเครื่อง	ลิตร	72	12	864
ค่าน้ำมันทำความสะอาดเครื่อง	ลิตร	25.49	8	191

ที่มา : จากการศึกษา

¹ ค่าใช้จ่ายเกิดขึ้นทุกปี

⁴ ใช้วันละ 140 ลบ.ม. คิดโดย (140*365)*5

⁵ เดือนละประมาณ 50,000 บาท

ตารางที่ 4.2 แสดงต้นทุนการลงทุนในโครงการผลิตก๊าซชีวภาพของฟาร์มเลี้ยงสุกรใน 1 ปี ของกรณี 2 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ. (ต่อ)

รายการ	หน่วย	ราคา:หน่วย	หน่วย	รายจ่าย
ค่าน้ำมันที่ใช้ในเครื่องตัดหญ้า	ลิตร	25.49	18	449
รวมค่าใช้จ่ายด้านพลังงานเป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น				857,278
2.4 ค่าบริการซ่อมบำรุง				
ค่าใช้จ่ายในการยกเครื่อง	เหมา/ครั้ง	66,400	1	66,400 ³
ค่าใช้จ่ายในการดูแลระบบ	เหมา/ครั้ง	14,000	1	14,000 ³
ค่าขนย้ายกากไปโถก๊าซ	คิว	10	547.5	5,475
รวมค่าบริการซ่อมบำรุงเป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น				85,875
รวมต้นทุนในการดำเนินงานเป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น				1,028,533
รวมต้นทุนทั้งหมด				4,906,158

ที่มา : จากการศึกษา

³ ค่าใช้จ่ายเกิดขึ้นทุกปี

4.2.1.2 ประเมินการผลประโยชน์ทางการเงินของโครงการ

ผลตอบแทนของโครงการหรือผลประโยชน์จากการลงทุนผลิตก๊าซชีวภาพขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายๆด้าน เช่น สภาพแวดล้อม ปริมาณมูลสุกรในหน่วยปศุสัตว์ ฤดูกาลที่เอื้ออำนวยต่อการผลิต อุณหภูมิในบ่อหมัก การกระจายน้ำในบ่อ H-UASB ดังนั้นต้องมีการควบคุมและดูแลกระบวนการของระบบก๊าซชีวภาพรวมถึงการตรวจสอบอย่างถูกต้องแม่นยำสม่ำเสมอ เนื่องจากในบางครั้งอาจเกิดการเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบต่างๆ ซึ่งจะส่งผลประโยชน์ของการลงทุนในโครงการระบบก๊าซชีวภาพเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย ทั้งนี้ผลประโยชน์ของการลงทุนในโครงการระบบก๊าซชีวภาพ มีดังต่อไปนี้

1. น้ำที่ผ่านการบำบัดแล้ว สามารถนำมาหมวนเวียนกลับเข้ามาใช้ในฟาร์มได้อีก มีค่า pH 8.4, BOD 29, COD 288 ในกรณี 1 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง ไม่เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ. ปริมาณ 90 ลบ.ม./วัน และใน กรณี 2 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ. ปริมาณ 70 ลบ.ม./วัน

2. ก๊าซหุงต้ม กำหนดราคาก๊าซหุงต้ม 12 บาท/กิโลกรัม ตลอดอายุโครงการได้มาจากการประมาณราคาซื้อขายก๊าซหุงต้ม (อ้างอิงราคาปีเริ่มต้น โครงการปี 2540) เนื่องจากก๊าซหุงต้มที่ได้จากระบบก๊าซชีวภาพไม่ได้เป็นก๊าซที่บริสุทธิ์ มีกำมะถันเจือปนอยู่สูง มีผลต่อการนำไปใช้ (ทำให้หัวจ่ายก๊าซอุดตัน) ทำให้มีราคาต่ำกว่าราคาก๊าซหุงต้มในท้องตลาดโดยใน กรณี 1 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง ไม่เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ. ผลิตก๊าซหุงต้มได้ 53,227 กิโลกรัม ส่วนในกรณี 2 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ. ผลิตก๊าซหุงต้มได้ 31,937.5 กิโลกรัม

3. กระแสไฟฟ้าทดแทนฟาร์มสุกร ได้จากการนำก๊าซหุงต้มส่วนหนึ่งมาผลิตไฟฟ้าเพื่อทดแทนไฟฟ้าในฟาร์มสุกร โดยเครื่อง กานเน็ดไฟฟ้าด้วยก๊าซชีวภาพขนาด 110 kW สามารถทดแทนการใช้ไฟฟ้าในฟาร์มสุกรมากกว่า 50% ในกรณี 1 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง ไม่เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ. คิดเป็นมูลค่า 30,000 บาท และในกรณี 2 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ. คิดเป็นมูลค่า 25,000 บาท

4. มูลค่าขายไฟฟ้าให้ กฟภ. ได้จากการแบ่งการผลิตพลังงานไฟฟ้าเพื่อใช้ในฟาร์มสุกรส่วนหนึ่งมาผลิตไฟฟ้าเพื่อขายให้ กฟภ. 11,500 หน่วย รายได้ประมาณ 40,000 บาท/เดือน (อ้างอิงราคารับซื้อ ภาคผนวก ข)

5. มูลค่าขายคาร์บอนเครดิต หากมีการยื่นขอสิทธิในการซื้อขายคาร์บอนเครดิต การจัดทำบ่อบำบัดก๊าซชีวภาพและการผลิตไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพ เป็นส่วนหนึ่งในการลดการปล่อยก๊าซมีเทนจากน้ำเสียในฟาร์มสุกรและปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอน ไดออกไซด์จากการผลิตไฟฟ้า ประมาณ 1,630 ตัน/ปี (สถาบันวิจัยและพัฒนาพลังงาน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่) โดยเทียบราคาซื้อ

ขายคาร์บอนเครดิตจาก องค์การบริหารก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) ราคาในตลาดซื้อขาย คาร์บอนมีหน่วยเป็น ตันคาร์บอน/ยูโร และปรับมูลค่าตามอัตราแลกเปลี่ยน โดยข้อมูลที่ใช้วิเคราะห์ เป็นหน่วย ตันคาร์บอน/บาท

6. ปุ๋ยอินทรีย์ เป็นผลพลอยได้จากการจัดทำบ่อก๊าซชีวภาพจากมูลสุกร โดยผ่าน การบำบัดก๊าซชีวภาพจากบ่อหมักขนาด 500 ลบ.ม. ในกรณี 1 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง ไม่เพียง พอที่จะขายให้ กฟภ. มีผลพลอยได้เป็นปุ๋ยอินทรีย์ปริมาณ 270 กิโลกรัม/วัน และใน กรณี 2 ฟาร์ม สุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ. มีผลพลอยได้เป็นปุ๋ยอินทรีย์ปริมาณ 262 กิโลกรัม/วัน ราคาขายกิโลกรัมละ 0.5 บาท

7. ค่าเสื่อมราคา พิจารณาจากการคิดค่าเสื่อมราคาใช้วิธีเส้นตรง (Straight line depreciation) ค่าเสื่อมราคาเป็นค่าใช้จ่ายรายปีที่มิได้เกิดขึ้นจริง แต่เป็นค่าใช้จ่ายจากเงินลงทุนที่ใช้ ในการซื้อสินทรัพย์ ซึ่งรัฐบาลยอมให้นำมาตัดจ่ายเป็นค่าใช้จ่ายรายปี เพื่อประโยชน์ทางด้านภาษี

7.1 อาคาร โรงงาน กำหนดเท่ากับอายุโครงการคือ 15 ปี ดังนั้นจะไม่มีมูลค่าซาก

7.2 เครื่องจักรและอุปกรณ์ ค่าเครื่องกำเนิดไฟฟ้าด้วยก๊าซชีวภาพขนาด 110 kW และชุดควบคุมการทำงาน ในปีสุดท้ายมีมูลค่าซาก ตัวละ 100,000 บาท

7.3 ระบบเชื่อมต่อ กฟภ. หากไม่มีการขายไฟฟ้าให้กฟภ. มูลค่าซากของระบบ เชื่อมต่อ กฟภ. รับซื้อในราคา 200,000 บาท

ตาราง 4.3 แสดงผลประโยชน์การลงทุนในโครงการระบบก๊าซชีวภาพจากฟาร์มเลี้ยงสุกรใน 1 ปี ของกรณี 1 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง ไม่เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ.

รายการ	หน่วย	ราคา:หน่วย	จำนวนที่ได้	รายรับ
1. นำที่ผ่านการบริหารแล้ว	ลบ.ม.	5	32,850	164,250 ¹
2. ก๊าซหุงต้ม	กิโลกรัม	12.0	53,227	638,724 ²
3. กระแสไฟฟ้า	หน่วย	4.05	88,800	360,000 ³
4. มูลค่าขายคาร์บอนเครดิต (หากคิดมูลค่าโดยคำนึงถึงผลประโยชน์ต่อสังคม)	ตันคาร์บอน	631.94	1,630	1,030,063 ⁴
5. ภาษีอินทรีย์ (ความชื้น 5%)	กิโลกรัม	0.50	95,630	47,815 ⁵
รวมมูลค่าของผลประโยชน์ที่ได้รับจากรวมเงินทั้งสิ้น				2,240,852
6. มูลค่าซาก				
ค่าเครื่องกำเนิดไฟฟ้าด้วยก๊าซชีวภาพขนาด 110 kW และชุดควบคุมการทำงาน	เครื่อง	100,000	2	200,000
รวมมูลค่าซากเป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น				200,000
รวมมูลค่าผลประโยชน์				2,440,852

ที่มา : จากการศึกษา

¹ นำที่ผ่านการบริหารแล้ว 90 ลบ.ม.ต่อวัน คำนวณมูลค่า $(90 \times 365) \times 5$

² ผลิตก๊าซหุงต้มได้วันละ 145.827 kg คำนวณมูลค่า $(145.827 \times 365) \times 12$

³ ลดค่าใช้จ่ายที่เคยจ่ายค่าไฟฟ้าได้เดือนละ 30,000 บาทต่อเดือน

⁴ คำนวณมูลค่าจากการใช้ทดแทนก๊าซหุงต้ม/ไฟฟ้า และลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากฟาร์ม (ใช้การคำนวณมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์)

⁵ ผลิตปุ๋ยได้ประมาณวันละ 262 กิโลกรัมต่อวัน

ตาราง 4.4 แสดงผลประโยชน์ของการลงทุนในโครงการระบบก๊าซชีวภาพจากฟาร์มเลี้ยงสุกรใน 1 ปี ของกรณี 2 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ.

รายการ	หน่วย	ราคา:หน่วย	จำนวนที่ได้	รายรับ
1. น้ำที่ผ่านการบำบัดแล้ว	ลบ.ม.	5	9,125	45,625 ¹
2. ก๊าซหุงต้ม	กิโลกรัม	12	31,938	383,250 ²
3. กระแสไฟฟ้า	หน่วย	7.14	42,000	300,000 ³
4. มูลค่าขายไฟฟ้าให้ กฟภ.	หน่วย	3.48	138,000	480,000 ⁶
5. มูลค่าขายคาร์บอนเครดิต (หากคิดมูลค่าโดยคำนึงถึงผลประโยชน์ต่อสังคม)	ตันคาร์บอน	631.94	1,630	1,030,063 ⁴
6. ภาษีอินทรีย์ (ความชื้น 5%)	กิโลกรัม	0.50	95,630	47,815 ⁵
รวมมูลค่าของผลประโยชน์ที่ได้รับจำนวนเงินทั้งสิ้น				2,286,753
7. มูลค่าซาก				
ค่าเครื่องกำเนิดไฟฟ้าด้วยก๊าซชีวภาพขนาด 110 kW และชุดควบคุมการทำงาน	เครื่อง	100,000	4	400,000
ระบบเชื่อมต่อ กฟภ. หากไม่มีการขายไฟฟ้าให้ กฟภ. มูลค่าซากของระบบเชื่อมต่อ	ระบบ	200,000	1	200,000
รวมมูลค่าซากเป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น				400,000
รวมมูลค่าผลประโยชน์				2,686,753

ที่มา : จากการศึกษา

¹น้ำที่ผ่านการบำบัดแล้ว 90 ลบ.ม.ต่อวัน จำนวนมูลค่า (90*365)*5

²ผลดีก๊าซหุงต้มได้วันละ 145.827 kg จำนวนมูลค่า (145.827*365)*12

³ลดค่าใช้จ่ายที่เคยจ่ายค่าไฟฟ้าได้เดือนละ 30,000 บาทต่อเดือน

⁴คำนวณมูลค่าจากการใช้ทดแทนก๊าซหุงต้ม/ไฟฟ้า/และลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากฟาร์ม (ใช้ในการคำนวณมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์)

⁵ผลดีปุ๋ยได้ประมาณวันละ 262 กิโลกรัมต่อวัน

⁶ขายไฟฟ้าให้ กฟภ. เดือนละ 11,500 หน่วย รายได้ประมาณ 40,000 บาท (เนื่องจากราคาซื้อขายไฟฟ้าแตกต่างกันตามช่วงเวลา ราคาในตารางจึงเป็นราคาประมาณเฉลี่ย

รายละเอียดอัตรารับซื้อ ภาคผนวก ข)

4.2.1.3 อัตราผลตอบแทนทางการเงินของโครงการ

การวิเคราะห์ทางการเงินของโครงการเป็นการวิเคราะห์ผลตอบแทนในการลงทุนผลิตก๊าซชีวภาพเป็นการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายของโครงการหรือเงินลงทุนและผลตอบแทนของโครงการหรือผลกำไรทางการเงินของโครงการเอกชน วัตถุประสงค์ที่สำคัญเพื่อวิเคราะห์ว่าโครงการที่จัดทำขึ้นนั้นคุ้มทุนหรือไม่ กล่าวคือผลตอบแทนที่ได้รับควรจะมีมากกว่าเงินที่ลงทุนไป ซึ่งสามารถอธิบายผลการศึกษาได้ดังต่อไปนี้

วิเคราะห์กรณีกิจการได้รับใบอนุญาตซื้อขายคาร์บอนเครดิต

1) การคาดคะเนกระแสต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการ

การศึกษาการลงทุนในระบบก๊าซชีวภาพครั้งนี้ได้แบ่งเป็นการศึกษาออกเป็น 2 กรณี คือ กรณีที่ 1 โครงการที่เจ้าของกิจการมีความสามารถในการผลิตไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพใช้ในฟาร์มสุกรแต่ไม่เพียงพอที่จะเหลือขายให้ กฟภ.

ตาราง 4.5 แสดงกระแสต้นทุนและกระแสรายรับตลอดอายุของโครงการ กรณีฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง ไม่เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ. ก่อนมีการคิดลดเป็นมูลค่าปัจจุบัน

ปีที่	ต้นทุน (บาท)	รายได้ (บาท)	รายได้สุทธิ (บาท)
0	8,937,625.00	2,000,000.00	- 6,937,625.00
1	1,037,877.25	1,210,790.00	172,912.75
2	1,038,395.25	1,210,790.00	172,394.75
3	1,038,789.75	1,991,397.00	952,607.25
4	1,039,154.75	2,129,598.18	1,090,443.43
5	1,039,634.00	2,188,594.40	1,148,960.40
6	1,039,976.00	2,252,170.72	1,212,194.72
7	1,040,489.75	2,323,265.00	1,282,775.25
8	1,041,253.50	2,396,615.00	1,355,361.50
9	1,041,917.80	2,469,965.00	1,428,047.20
10	1,042,608.56	2,543,315.00	1,500,706.44
11	1,043,349.88	2,616,665.00	1,573,315.13
12	1,044,074.04	2,690,015.00	1,645,940.96

ที่มา : จากการศึกษา ภาคผนวก ง

ตาราง 4.5 แสดงกระแสต้นทุนและกระแสรายรับตลอดอายุของโครงการ กรณีฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง ไม่เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ. ก่อนมีการคิดลดเป็นมูลค่าปัจจุบัน (ต่อ)

ปีที่	ต้นทุน (บาท)	รายได้ (บาท)	รายได้สุทธิ (บาท)
13	1,044,851.48	2,763,365.00	1,718,513.52
14	1,045,659.96	2,836,715.00	1,791,055.04
15	1,046,500.38	3,110,065.00	2,063,564.63
รวม	24,562,157.34	36,733,325.30	12,171,167.96

ที่มา : จากการศึกษา

จากตารางข้างต้น ต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการในระยะเวลา 15 ปี มีต้นทุนรวมเท่ากับ 24,562,157.34 บาท และรายรับรวม เท่ากับ 36,733,325.30 บาท ซึ่งทำให้ได้รับผลตอบแทนสุทธิ เท่ากับ 12,171,167.96 บาท

หากวิเคราะห์โครงการโดยปรับมูลค่า ณ อัตราคิดลด 8% ต้นทุนรวมเท่ากับ 17,846,158.80 บาท และรายรับรวม เท่ากับ 20,430,813.71 บาท ซึ่งทำให้ได้รับผลตอบแทนสุทธิ เท่ากับ 2,584,654.91 บาท ดังแสดงในตาราง 4.6

ตาราง 4.6 แสดงมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนและรายรับตลอดอายุของโครงการ ของกรณี 1 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง ไม่เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ. ณ อัตราส่วนลด 8%

ปีที่	มูลค่าปัจจุบันของต้นทุน (บาท)	มูลค่าปัจจุบันของรายได้ (บาท)	มูลค่าปัจจุบันของรายได้สุทธิ (บาท)
0	8,937,625.00	2,000,000.00	- 6,937,625.00
1	960,970.55	1,121,070.46	160,099.92
2	890,216.25	1,038,010.27	147,794.02
3	824,591.30	1,580,770.94	756,179.64
4	763,778.74	1,565,254.66	801,475.92
5	707,574.90	1,489,557.35	781,982.45
6	655,392.88	1,419,317.99	763,925.11
7	607,125.77	1,355,625.13	748,499.36

ที่มา : จากการศึกษา ภาคผนวก ง

ตาราง 4.6 แสดงมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนและรายรับตลอดอายุของโครงการ ของกรณี 1 ฟาร์มสุกร ที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง ไม่เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ. ณ อัตราส่วนลด 8% (ต่อ)

ปีที่	มูลค่าปัจจุบันของต้นทุน (บาท)	มูลค่าปัจจุบันของรายได้ (บาท)	มูลค่าปัจจุบันของรายได้สุทธิ (บาท)
8	562,589.27	1,294,891.08	732,301.82
9	521,167.28	1,235,476.49	714,309.21
10	482,936.29	1,178,063.51	695,127.22
11	447,492.76	1,122,287.62	674,794.86
12	414,601.80	1,068,204.96	653,603.16
13	384,191.89	1,016,089.31	631,897.42
14	356,047.22	965,901.46	609,854.24
15	329,856.92	980,292.49	650,435.57
รวม	17,846,158.80	20,430,813.71	2,584,654.91

ที่มา : จากการศึกษา ภาคผนวก ง

กรณีที่ 2 โครงการที่เจ้าของกิจการมีความสามารถในการผลิตไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพใช้เอง ในฟาร์มสุกร และเพียงพอที่จะเหลือขายให้ กฟภ.

ตาราง 4.7 แสดงกระแสต้นทุนและกระแสรายรับตลอดอายุของโครงการ ของกรณี 2 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง ไม่เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ. ก่อนมีการคิดลดเป็นมูลค่าปัจจุบัน

ปีที่	ต้นทุน (บาท)	รายได้ (บาท)	รายได้สุทธิ (บาท)
0	11,497,500.00	2,000,000.00	- 9,497,500.00
1	972,782.88	1,338,815.00	366,032.13
2	973,559.88	1,338,815.00	365,255.13
3	974,151.63	2,119,422.00	1,145,270.38
4	974,699.13	2,257,623.18	1,282,924.06
5	975,418.00	2,316,619.40	1,341,201.40
6	975,931.00	2,380,195.72	1,404,264.72

ที่มา : จากการศึกษา ภาคผนวก ง

ตาราง 4.7 แสดงกระแสต้นทุนและกระแสรายรับตลอดอายุของโครงการ ของกรณี 2 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง ไม่เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ. ก่อนมีการคิดลดเป็นมูลค่าปัจจุบัน (ต่อ)

ปีที่	ต้นทุน (บาท)	รายได้ (บาท)	รายได้สุทธิ (บาท)
7	976,701.63	2,451,290.00	1,474,588.38
8	977,847.25	2,524,640.00	1,546,792.75
9	978,843.70	2,597,990.00	1,619,146.30
10	979,879.84	2,671,340.00	1,691,460.16
11	980,991.81	2,744,690.00	1,763,698.19
12	982,078.06	2,818,040.00	1,835,961.94
13	983,244.22	2,891,390.00	1,908,145.78
14	984,456.94	2,964,740.00	1,980,283.06
15	985,717.56	3,038,090.00	2,052,372.44
รวม	26,173,803.51	38,453,700.30	12,279,896.79

ที่มา : จากการศึกษา ภาคผนวก ง

จากตารางข้างต้น ต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการในระยะเวลา 15 ปี มีต้นทุนรวมเท่ากับ 26,173,803.51 บาท และรายรับรวม เท่ากับ 38,453,700.30 บาท ซึ่งทำให้ได้รับผลตอบแทนสุทธิ เท่ากับ 12,279,896.79 บาท

หากวิเคราะห์โครงการโดยปรับมูลค่า ณ อัตราคิดลด 8% ต้นทุนรวมเท่ากับ 19,861,328.65 บาท และรายรับรวม เท่ากับ 21,463,590.89 บาท ซึ่งทำให้ได้รับผลตอบแทนสุทธิ เท่ากับ 1,602,262.25 บาท ดังแสดงในตาราง 4.8

ตาราง 4.8 แสดงมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนและรายรับตลอดอายุของโครงการ ของกรณี 2 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ. ณ อัตราส่วนลด 8%

ปีที่	มูลค่าปัจจุบันของต้นทุน (บาท)	มูลค่าปัจจุบันของรายได้ (บาท)	มูลค่าปัจจุบันของรายได้สุทธิ (บาท)
0	11,497,500.00	2,000,000.00	- 9,497,500.00
1	900,699.66	1,239,608.81	338,909.14
2	834,632.88	1,147,766.10	313,133.22

ที่มา : จากการศึกษา ภาคผนวก ง

ตาราง 4.8 แสดงมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนและรายรับตลอดอายุของโครงการ ของกรณี 2 ฟาร์มสุกร ที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ. ณ อัตราส่วนลด 8% (ต่อ)

ปีที่	มูลค่าปัจจุบันของต้นทุน (บาท)	มูลค่าปัจจุบันของรายได้ (บาท)	มูลค่าปัจจุบันของรายได้สุทธิ (บาท)
3	773,281.56	1,682,397.18	909,115.62
4	716,403.86	1,659,353.04	942,949.18
5	663,869.49	1,576,691.16	912,821.67
6	615,031.72	1,499,999.34	884,967.63
7	569,905.40	1,430,327.72	860,422.32
8	528,330.87	1,364,062.99	835,732.12
9	489,617.62	1,299,514.60	809,896.98
10	453,880.34	1,237,364.69	783,484.34
11	420,747.39	1,177,197.54	756,450.15
12	389,983.20	1,119,043.68	729,060.49
13	361,538.90	1,063,164.10	701,625.20
14	335,207.59	1,009,493.97	674,286.38
15	310,698.18	957,605.97	646,907.79
รวม	19,861,328.65	21,463,590.89	1,602,262.25

ที่มา : จากการศึกษา ภาคผนวก ง

2) การวิเคราะห์อัตราผลตอบแทนของโครงการ

จากการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนจากการผลิตก๊าซชีวภาพ โดยนำข้อมูลจากการคำนวณจัดทำกระแสเงินสด โดยยังไม่คำนึงถึงค่าเงินที่ลดลงในอนาคตจากภาวะเงินเฟ้อภายในประเทศ ดังนั้นเมื่อใช้วิธีคิดลดเพื่อหาความเป็นไปได้ของการลงทุนในโครงการดังกล่าวพบว่า

กรณีที่ 1 โครงการที่เจ้าของกิจการมีความสามารถในการผลิตไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพใช้เองในฟาร์มสุกรแต่ไม่เพียงพอที่จะเหลือ ขายให้ กฟภ. มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ 2,584,654.91 บาท อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) เท่ากับ 1.14 และ อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) 12%

กรณีที่ 2 โครงการที่เจ้าของกิจการมีความสามารถในการผลิตไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพใช้เองในฟาร์มสุกร และเพียงพอที่จะเหลือขายให้ กฟภ. มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ 1,602,262.25 บาท อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) เท่ากับ 1.08 และ อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) 10%

สรุปผลการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการสร้างบ่อบำบัดก๊าซชีวภาพในฟาร์มเลี้ยงสุกร ในกรณีที่ 1 โครงการที่เจ้าของกิจการมีความสามารถในการผลิตไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพใช้เองในฟาร์มสุกรแต่ไม่เพียงพอที่จะเหลือขายให้ กฟภ. เป็นโครงการที่นำลงทุน โดยเกณฑ์ในการตัดสินใจลงทุนว่าโครงการมีความคุ้มค่าทุนนั้น เนื่องจาก มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) มากกว่า 0 อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) มากกว่า 1 และมีอัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) สูงกว่าอัตราค่าเสียโอกาสของเงินทุน หรืออัตราดอกเบี้ยเงินกู้ (อัตราดอกเบี้ย MLR ของสถาบันการเงินเท่ากับ 8%) แต่ในกรณีที่ 2 โครงการที่เจ้าของกิจการมีความสามารถในการผลิตไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพใช้เองในฟาร์มสุกร และเพียงพอที่จะเหลือขายให้ กฟภ. ไม่มีความคุ้มค่าในการลงทุนเนื่องจาก มูลค่าปัจจุบันสุทธิติดลบ (NPV) มีค่าน้อยกว่า 0 อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) น้อยกว่า 1 และมีอัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) ต่ำกว่าอัตราค่าเสียโอกาสของเงินทุน หรืออัตราดอกเบี้ยเงินกู้ (อัตราดอกเบี้ย MLR ของสถาบันการเงินเท่ากับ 8%) ดังแสดงในตาราง 4.9

ตาราง 4.9 แสดงการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการลงทุนในระบบก๊าซชีวภาพจากฟาร์มเลี้ยงสุกร ณ อัตราคิดลด 8%

การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการ	NPV	BCR	IRR
กรณี 1	2,584,654.91	1.14	12%
กรณี 2	1,602,262.25	1.08	10%

3) ระยะเวลาคืนทุน

ผลการศึกษาระยะเวลาคืนทุนหรือจำนวนปีในการดำเนินงานซึ่งจะทำให้มูลค่าการลงทุนสะสม (อย่างน้อยที่สุด) เท่ากับมูลค่าการตอบแทนเงินสดสุทธิสะสม

$$\text{ระยะเวลาคืนทุน} = \frac{\text{ค่าใช้จ่ายในการลงทุน}}{\text{ผลตอบแทนสุทธิเฉลี่ยต่อปี}}$$

กรณีที่ 1 โครงการที่เจ้าของกิจการมีความสามารถในการผลิตไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพใช้เองในฟาร์มสุกรแต่ไม่เพียงพอที่จะเหลือขายให้ กฟภ.

$$= \frac{8,937,625}{(7,418,105.46 / 15)} = 18.07$$

กรณีที่ 2 โครงการที่เข้าของกิจการมีความสามารถในการผลิตไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพใช้เองในฟาร์มสุกร และเพียงพอที่จะเหลือขายให้ กฟภ.

$$= \frac{11,497,500.00}{(11,048,021.79 / 15)} = 15.61$$

4) การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ (Sensitivity Analysis)

การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ เป็นการศึกษาว่า โครงการมีความคงทนอยู่ได้หรือไม่เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อโครงการในอนาคต โดยการศึกษาฟาร์มเลี้ยงสุกรแห่งหนึ่งในจังหวัดเชียงใหม่ ได้ทำการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการในกรณีเมื่อต้นทุนเพิ่มขึ้น 10%, 20% กรณีผลตอบแทนลดลง 10%, 20% และกรณีความผันผวนของปริมาณมูลสุกรที่ส่งผลกระทบต่อผลตอบแทนโดยตรง ซึ่งในกรณีเกิดความผันผวนของปริมาณมูลสุกร ได้มีการสอบถามวิศวกร ถึงความเป็นไปได้ เมื่อมีการลดปริมาณการเลี้ยงสุกรลง (อาจเนื่องมาจากโรคระบาด เป็นต้น) ซึ่งส่งผลกระทบต่อปริมาณก๊าซหุงต้มที่ได้จากระบบ ซึ่งหากมีการลดปริมาณการเลี้ยงสุกรเกิดขึ้นจริง จะส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการผลิตก๊าซหุงต้มของบ่อก๊าซชีวภาพขนาด 500 ลบ.ม. จาก 300-480 ลบ.ม.ต่อวัน ประสิทธิภาพการผลิตลดลงต่ำสุดได้ 300 ลบ.ม. คิดเป็นประสิทธิภาพในการผลิตก๊าซชีวภาพลดลง 23.08% ทำให้ผลผลิตเหลือเพียง 76.92%

ตาราง 4.10 แสดงการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการลงทุนในระบบก๊าซชีวภาพจากฟาร์มเลี้ยงสุกร ณ อัตราคิดลด 8% ของกรณี 1 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เองไม่เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ.

การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ	NPV	BCR	IRR
ต้นทุนเพิ่ม 10%	800,039.02	1.04	9.4%
ต้นทุนเพิ่ม 20%	- 984,576.86	0.95	7%
ผลตอบแทนลดลง 10%	541,573.53	1.03	9%
ผลตอบแทนลดลง 20%	-1,501,507.84	0.92	5%
ผลผลิตลดลง 23.08%	803,887.33	1.05	8%

ที่มา : จากการศึกษา ภาคผนวก ง

ตาราง 4.11 แสดงการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการลงทุนในระบบก๊าซชีวภาพจากฟาร์มเลี้ยงสุกร ณ อัตราคิดลด 8% ของกรณี 2 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ.

การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ	NPV	BCR	IRR
ต้นทุนเพิ่ม 10%	- 383,870.62	0.98	8%
ต้นทุนเพิ่ม 20%	- 2,370,003.48	0.90	5%
ผลตอบแทนลดลง 10%	- 544,096.84	0.97	8%
ผลตอบแทนลดลง 20%	- 2,690,455.93	0.86	4%
ผลผลิตลดลง 23.08%	221,112.49	1.01	7%

ที่มา : จากการศึกษา ภาคผนวก ง

จากตารางข้างต้น จะเห็นได้ว่าหากมีกรณีต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการผลิตก๊าซชีวภาพมีการเปลี่ยนแปลง จะส่งผลทำให้การวิเคราะห์โครงการเปลี่ยนแปลงไปด้วย ซึ่งสามารถอธิบายความอ่อนไหวของโครงการได้ ดังนี้

กรณีที่ 1 โครงการที่เจ้าของกิจการมีความสามารถในการผลิตไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพใช้เองในฟาร์มสุกรแต่ไม่เพียงพอที่จะเหลือขายให้ กฟภ. เมื่อสมมติให้ต้นทุนโครงการเพิ่มขึ้นทั้งต้นทุนคงที่ และต้นทุนในการดำเนินการ เพิ่มขึ้น 10% และ 20% โดยให้ผลตอบแทนของโครงการคงที่ ณ อัตราคิดลด 8% พบว่า มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ 800,039.02 และ - 984,576.86 บาท ตามลำดับ แสดงถึง ผลตอบแทนสุทธิที่คำนวณกลับมาเป็นมูลค่าปัจจุบันมีค่าน้อยกว่า 0 อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) เท่ากับ 1.04 และ 0.95 ตามลำดับ แสดงถึงผลตอบแทนต่อต้นทุนน้อยกว่า 1 และ อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) 9.4% และ 7% ตามลำดับ กล่าวคือ เมื่อเปรียบเทียบกับอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ อัตราผลตอบแทนภายในโครงการมีค่าน้อยกว่าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ จากการศึกษาความอ่อนไหวของโครงการในกรณีที่ต้นทุนเพิ่มขึ้น แสดงถึงโครงการมีผลตอบแทนน้อยกว่าและไม่มีความคุ้มค่าเมื่อต้นทุนจะเพิ่มขึ้น ส่งผลถึงผลตอบแทนที่จะได้รับลดลง แต่มีความคุ้มค่าเมื่อต้นทุนเพิ่ม 10%

เมื่อสมมติให้ผลตอบแทนของโครงการลดลง 10% และ 20% โดยให้ต้นทุนของโครงการคงที่ ณ อัตราคิดลด 8% พบว่า มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ 541,573.53 และ - 1,501,507.84 บาท ตามลำดับ แสดงถึง ผลตอบแทนสุทธิที่คำนวณกลับมาเป็นมูลค่าปัจจุบันมีค่าน้อยกว่า 0 อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) เท่ากับ 1.03 และ 0.92 ตามลำดับ แสดงถึง

ผลตอบแทนต่อต้นทุนน้อยกว่า 1 และ อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) 9% และ 5% ตามลำดับ กล่าวคือ เมื่อเปรียบเทียบกับอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ อัตราผลตอบแทนภายในโครงการมีค่าน้อยกว่าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ จากการศึกษาความอ่อนไหวของโครงการในกรณีผลตอบแทนของโครงการลดลง แสดงถึงโครงการไม่มีความคุ้มค่าเมื่อผลตอบแทนของโครงการจะลดลง แต่มีความคุ้มค่าเมื่อผลประโยชน์ลดลง 10%

เนื่องจากฟาร์มสุกรจะมีการผลิตก๊าซชีวภาพได้นั้น ต้องขึ้นอยู่กับปัจจัยที่สำคัญ นอกเหนือจากการลงทุนแล้ว คือ ปริมาณมูลสุกรที่มีในระบบจะส่งผลต่อเสถียรภาพในการผลิตก๊าซชีวภาพ การศึกษาครั้งนี้ได้สมมติว่า หากมีโรคระบาดในฟาร์มสุกร (เช่น หวัดหมู) ทำให้มีผู้บริโภคน้อยลง ส่งผลกระทบต่อปริมาณการเลี้ยงของฟาร์มสุกร ทำให้ประสิทธิภาพในการผลิตก๊าซชีวภาพลดลง ผลผลิตก๊าซชีวภาพเหลือ 76.92% ส่งผลต่อรายได้ จากการศึกษาพบว่า เมื่อสมมติให้ผลผลิตของ โครงการ ลดลง 23.08% โดยให้ ต้นทุนของโครงการคงที่ ณ อัตราคิดลด 8% พบว่า มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ 803,887.33 บาท แสดงถึง ผลตอบแทนสุทธิที่คำนวณกลับมาเป็นมูลค่าปัจจุบันมีค่ามากกว่า 0 อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) เท่ากับ 1.05 แสดงถึงผลตอบแทนต่อต้นทุนมากกว่า 1 และ อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) 8% กล่าวคือ เมื่อเปรียบเทียบกับอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ อัตราผลตอบแทนภายใน โครงการมีค่าเท่ากับอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ จากการศึกษาความอ่อนไหวของโครงการ แสดงถึงโครงการมีผลตอบแทนมากกว่าการลงทุนและมีความคุ้มค่าเมื่อผลผลิตจะลดลง เพราะส่งผลถึงผลตอบแทนที่จะได้รับลดลง

กรณีที่ 2 โครงการที่เจ้าของกิจการมีความสามารถในการผลิตไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพใช้เองในฟาร์มสุกร และเพียงพอที่จะเหลือขายให้ กฟภ. เมื่อสมมติให้ต้นทุนโครงการเพิ่มขึ้นทั้ง ต้นทุนคงที่ และต้นทุนในการดำเนินการ เพิ่มขึ้น 10% และ 20% โดยให้ผลตอบแทนของโครงการคงที่ ณ อัตราคิดลด 8% พบว่า มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ - 383,870.62 และ - 2,370,003.48 บาท ตามลำดับ แสดงถึง ผลตอบแทนสุทธิที่คำนวณกลับมาเป็นมูลค่าปัจจุบันมีค่าน้อยกว่า 0 อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) เท่ากับ 0.98 และ 0.90 ตามลำดับ แสดงถึงผลตอบแทนต่อต้นทุนน้อยกว่า 1 และ อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) 8% และ 5% ตามลำดับ กล่าวคือ เมื่อเปรียบเทียบกับอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ อัตราผลตอบแทนภายในโครงการมีค่าน้อยกว่าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ จากการศึกษาความอ่อนไหวของโครงการในกรณีที่ต้นทุนเพิ่มขึ้น แสดงถึงโครงการยังคงมีผลตอบแทนไม่คุ้มค่ากับการลงทุนเมื่อต้นทุนจะเพิ่มขึ้น ส่งผลถึงผลตอบแทนที่จะได้รับลดลง

เมื่อสมมติให้ผลตอบแทนของโครงการลดลง 10% และ 20% โดยให้ต้นทุนของโครงการคงที่ ณ อัตราคิดลด 8% พบว่า มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ - 544,096.84 และ - 2,690,455.93 บาท ตามลำดับ แสดงถึง ผลตอบแทนสุทธิที่คำนวณกลับมาเป็นมูลค่าปัจจุบันมีค่า

น้อยกว่า 0 อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) เท่ากับ 0.97 และ 0.86 ตามลำดับ แสดงถึงผลตอบแทนต่อต้นทุน น้อยกว่า 1 และ อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) 8% และ 4% ตามลำดับ กล่าวคือ เมื่อเปรียบเทียบกับอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ อัตราผลตอบแทนภายในโครงการมีค่าน้อยกว่าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ จากการศึกษาความอ่อนไหวของโครงการในกรณีผลตอบแทนของโครงการลดลง แสดงถึงโครงการไม่คุ้มค่ากับการลงทุนเมื่อผลตอบแทนของโครงการจะลดลง

เนื่องจากฟาร์มสุกรจะมีการผลิตก๊าซชีวภาพได้นั้น ต้องขึ้นอยู่กับปัจจัยที่สำคัญ นอกเหนือจากการลงทุนแล้ว คือ ปริมาณมูลสุกรที่มีในระบบจะส่งผลต่อเสถียรภาพในการผลิตก๊าซชีวภาพ การศึกษาครั้งนี้ได้สมมติว่า หากมีโรคระบาดในฟาร์มสุกร (เช่น หวัดหมู) ทำให้มีผู้บริโภคน้อยลง ส่งผลกระทบต่อปริมาณการเลี้ยงของฟาร์มสุกร ทำให้ประสิทธิภาพในการผลิตก๊าซชีวภาพลดลง ผลผลิตก๊าซชีวภาพเหลือ 76.92% ส่งผลต่อรายได้จากการศึกษาพบว่า เมื่อสมมติให้ผลผลิตของโครงการ ลดลง 23.08% โดยให้ต้นทุนของโครงการคงที่ ณ อัตราคิดลด 8% พบว่ามูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ 221,112.49 บาท แสดงถึง ผลตอบแทนสุทธิที่คำนวณกลับมาเป็นมูลค่าปัจจุบันมีค่ามากกว่า 0 อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) เท่ากับ 1.01 แสดงถึงผลตอบแทนต่อต้นทุน น้อยกว่า 1 และ อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) 7% กล่าวคือ เมื่อเปรียบเทียบกับอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ อัตราผลตอบแทนภายในโครงการมีค่าน้อยกว่าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ จากการศึกษาความอ่อนไหวของโครงการ แสดงถึงโครงการ ไม่คุ้มค่ากับการลงทุน เมื่อผลผลิตจะลดลง ส่งผลถึงผลตอบแทนที่จะได้รับลดลงไปด้วย

5) การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยน (switching value test)

การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยน (switching value test) ทางการเงินของโครงการ โดยศึกษาทั้งในกรณี 1 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง ไม่เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ. และ กรณี 2 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ. เนื่องจากทั้ง 2 กรณี มีค่า NPV เป็นบวก การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนแยกได้ 2 วิธี คือ (1) การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนด้านต้นทุน (SVT_C) (2) การทดสอบความแปรเปลี่ยนด้านผลประโยชน์ (SVT_B)

การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนทางด้านต้นทุนของโครงการ กรณี 1 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง ไม่เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ. พบว่ามีค่าเท่ากับร้อยละ 14.48 และการทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนทางด้านผลประโยชน์มีค่าเท่ากับร้อยละ 12.65 (ตาราง 4.12) นั้นหมายความว่าต้นทุนของโครงการสามารถเพิ่มขึ้นได้ร้อยละ 14.48 หรือผลประโยชน์ของโครงการลดลงร้อยละ 12.65 ก่อนที่จะทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับศูนย์ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่า หากโครงการมีต้นทุนสูงขึ้นไม่เกินร้อยละ 14.48 หรือผลประโยชน์ลดลงไม่เกินร้อยละ 12.65 โครงการยังอยู่ในเกณฑ์ยอมรับได้

การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนทางด้านต้นทุนของโครงการ กรณี 2 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ. พบว่ามีค่าเท่ากับร้อยละ 3.50 และการทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนทางด้านผลประโยชน์มีค่าเท่ากับร้อยละ 3.38 (ตาราง 4.12) นั้นหมายความว่าต้นทุนของโครงการสามารถเพิ่มขึ้นได้ร้อยละ 3.50 หรือผลประโยชน์ของโครงการลดลงร้อยละ 3.38 ก่อนที่จะทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับศูนย์ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่า หากโครงการมีต้นทุนสูงขึ้นไม่เกินร้อยละ 3.50 หรือผลประโยชน์ลดลงไม่เกินร้อยละ 3.38 โครงการยังอยู่ในเกณฑ์ยอมรับได้

ตาราง 4.12 ผลของการทดสอบความแปรเปลี่ยนทางด้านต้นทุนและผลประโยชน์ทางการเงินของโครงการกรณี 1 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง ไม่เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ. และกรณี 2 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ.

การวิเคราะห์ต้นทุนและ ผลตอบแทนของโครงการ	ความแปรเปลี่ยน	
	ต้นทุน (ร้อยละ)	ผลประโยชน์ (ร้อยละ)
กรณี 1	14.48	12.65
กรณี 2	3.38	3.38

ที่มา : จากการศึกษา

ในกรณีศึกษาโครงการไม่มีใบอนุญาตซื้อขายคาร์บอนเครดิต การศึกษากรณีกิจการได้รับใบอนุญาตซื้อขายซื้อขายคาร์บอนเครดิตเป็นการเพิ่มการตัดสินใจในการลงทุน จากผลการศึกษา หากโครงการทั้ง 2 กรณีได้รับใบอนุญาตเพื่อซื้อขายคาร์บอน หรือ CER มีความคุ้มค่าลงทุนทั้ง 2 กรณี แต่โครงการจะมีความอ่อนไหวทางด้านต้นทุนและผลตอบแทนสูงเมื่อมีการเพิ่มของต้นทุน หรือการลดลงของผลประโยชน์จะส่งผลกระทบต่อความคุ้มค่าของโครงการ เนื่องจากราคา CER มีราคาสูง ทำให้ต้นทุนค่าใช้จ่ายในการลงทุนสูงขึ้น และได้รับผลประโยชน์เพิ่มขึ้น ซึ่งก็เป็นประโยชน์ต่อโครงการเนื่องจากในปัจจุบันให้ความสำคัญต่อผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากยิ่งขึ้น

วิเคราะห์กรณีกิจการไม่ได้รับใบอนุญาตซื้อขายคาร์บอนเครดิต

1) การคาดคะเนกระแสต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการ

การศึกษาการลงทุนในระบบก๊าซชีวภาพครั้งนี้ได้แบ่งเป็นการศึกษาออกเป็น 2 กรณี คือ กรณีที่ 1 โครงการที่เจ้าของกิจการมีความสามารถในการผลิตไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพใช้เองในฟาร์มสุกรแต่ไม่เพียงพอที่จะเหลือขายให้ กฟภ.

ตาราง 4.13 แสดงกระแสต้นทุนและกระแสรายรับตลอดอายุของโครงการ กรณีฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง ไม่เพียงพอที่จะขายให้ กฟผ. ก่อนมีการคิดลดเป็นมูลค่าปัจจุบัน

ปีที่	ต้นทุน (บาท)	รายได้ (บาท)	รายได้สุทธิ (บาท)
0	2,937,625	2,000,000	- 937,625.00
1	1,037,877.25	1,210,790	172,912.75
2	1,038,395.25	1,210,790	172,394.75
3	1,038,789.75	1,210,790	172,000.25
4	1,039,154.75	1,210,790	171,635.25
5	1,039,634	1,210,790	171,156.00
6	1,039,976	1,210,790	170,814.00
7	1,040,489.75	1,210,790	170,300.25
8	1,041,253.50	1,210,790	169,536.50
9	1,041,917.80	1,210,790	168,872.20
10	1,042,608.56	1,210,790	168,181.44
11	1,043,349.88	1,210,790	167,440.13
12	1,044,074.04	1,210,790	166,715.96
13	1,044,851.48	1,210,790.00	165,938.52
14	1,045,659.96	1,210,790.00	165,130.04
15	1,046,500.38	1,410,790.00	364,289.63
รวม	18,562,157.34	20,361,850.00	1,799,692.66

ที่มา : จากการศึกษา ภาคผนวก ง

จากตารางข้างต้น ต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการในระยะเวลา 15 ปี มีต้นทุนรวมเท่ากับ 18,562,157.34 บาท และรายรับรวม เท่ากับ 20,361,850.00 บาท ซึ่งทำให้ได้รับผลตอบแทนสุทธิ เท่ากับ 1,799,692.66 บาท

หากวิเคราะห์โครงการโดยปรับมูลค่า ณ อัตราคิดลด 8% ต้นทุนรวมเท่ากับ 11,846,158.80 บาท และรายรับรวม เท่ากับ 12,426,675.93 บาท ซึ่งทำให้ได้รับผลตอบแทนสุทธิ เท่ากับ 580,517.12 บาท ดังแสดงในตาราง 4.14

ตาราง 4.14 แสดงมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนและรายรับตลอดอายุของโครงการ ของกรณี 1 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง ไม่เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ. ณ อัตราส่วนลด 8%

ปีที่	มูลค่าปัจจุบันของต้นทุน (บาท)	มูลค่าปัจจุบันของรายได้ (บาท)	มูลค่าปัจจุบันของรายได้สุทธิ (บาท)
0	2,937,625.00	2,000,000.00	- 937,625.00
1	960,970.55	1,121,070.46	160,099.92
2	890,216.25	1,038,010.27	147,794.02
3	824,591.30	961,125.10	136,533.80
4	763,778.74	889,930.65	126,151.91
5	707,574.90	824,063.67	116,488.77
6	655,392.88	763,039.86	107,646.99
7	607,125.77	706,495.97	99,370.20
8	562,589.27	654,189.84	91,600.57
9	521,167.28	605,637.16	84,469.87
10	482,936.29	560,837.93	77,901.64
11	447,492.76	519,307.83	71,815.07
12	414,601.80	480,804.71	66,202.91
13	384,191.89	445,207.48	61,015.59
14	356,047.22	412,273.99	56,226.78
15	329,856.92	444,681.01	114,824.09
รวม	11,846,158.80	12,426,675.93	580,517.12

ที่มา : จากการศึกษา ภาคผนวก ง

ตาราง 4.15 แสดงกระแสต้นทุนและกระแสรายรับตลอดอายุของโครงการ ของกรณี 12 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ. ก่อนมีการคิดลดเป็นมูลค่าปัจจุบัน

ปีที่	ต้นทุน (บาท)	รายได้ (บาท)	รายได้สุทธิ (บาท)
0	5,497,500.00	2,000,000.00	- 3,497,500.00
1	972,782.88	1,338,815.00	366,032.13
2	973,559.88	1,338,815.00	365,255.13
3	974,151.63	1,338,815.00	364,663.38
4	974,699.13	1,338,815.00	364,115.88
5	975,418.00	1,338,815.00	363,397.00
6	975,931.00	1,338,815.00	362,884.00
7	976,701.63	1,338,815.00	362,113.38
8	977,847.25	1,338,815.00	360,967.75
9	978,843.70	1,338,815.00	359,971.30
10	979,879.84	1,338,815.00	358,935.16
11	980,991.81	1,338,815.00	357,823.19
12	982,078.06	1,338,815.00	356,736.94
13	983,244.22	1,338,815.00	355,570.78
14	984,456.94	1,338,815.00	354,358.06
15	985,717.56	1,338,815.00	353,097.44
รวม	20,173,803.51	22,082,225.00	1,908,421.49

ที่มา : จากการศึกษา ภาคผนวก ง

จากตารางข้างต้น ต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการในระยะเวลา 15 ปี มีต้นทุนรวมเท่ากับ 20,173,803.51 บาท และรายรับรวม เท่ากับ 22,082,225.00 บาท ซึ่งทำให้ได้รับผลตอบแทนสุทธิ เท่ากับ 1,908,421.49 บาท

หากวิเคราะห์โครงการ โดยปรับมูลค่า ณ อัตราคิดลด 8% ต้นทุนรวมเท่ากับ 13,861,328.65 บาท และรายรับรวม เท่ากับ 13,459,453.11 บาท ซึ่งทำให้ได้รับผลตอบแทนสุทธิ เท่ากับ - 401,875.54 บาท ดังแสดงในตาราง 4.16

ตาราง 4.16 แสดงมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนและรายรับตลอดอายุของโครงการ ของกรณี 2 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ. ณ อัตราส่วนลด 8%

ปีที่	มูลค่าปัจจุบันของต้นทุน (บาท)	มูลค่าปัจจุบันของรายได้ (บาท)	มูลค่าปัจจุบันของรายได้สุทธิ (บาท)
	5,497,500.00	2,000,000.00	- 3,497,500.00
1	900,699.66	1,239,608.81	338,909.14
2	834,632.88	1,147,766.10	313,133.22
3	773,281.56	1,062,751.35	289,469.79
4	716,403.86	984,029.03	267,625.17
5	663,869.49	911,197.49	247,328.00
6	615,031.72	843,721.21	228,689.50
7	569,905.40	781,198.55	211,293.15
8	528,330.87	723,361.74	195,030.88
9	489,617.62	669,675.26	180,057.64
10	453,880.34	620,139.11	166,258.76
11	420,747.39	574,217.75	153,470.37
12	389,983.20	531,643.44	141,660.24
13	361,538.90	492,282.28	130,743.38
14	335,207.59	455,866.51	120,658.92
15	310,698.18	421,994.49	111,296.31
รวม	13,861,328.65	13,459,453.11	- 401,875.54

ที่มา : จากการศึกษา ภาคผนวก ง

2) การวิเคราะห์อัตราผลตอบแทนของโครงการ

จากการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนจากการผลิตก๊าซชีวภาพ โดยนำข้อมูลจากการคำนวณจัดทำงบกระแสเงินสด โดยยังไม่คำนึงถึงค่าเงินที่ลดลงในอนาคตจากภาวะเงินเฟ้อภายในประเทศ ดังนั้นเมื่อใช้วิธีคิดลดเพื่อหาความเป็นไปได้ของการลงทุนในโครงการดังกล่าวพบว่า

กรณีที่ 1 โครงการที่เจ้าของกิจการมีความสามารถในการผลิตไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพใช้เองในฟาร์มสุกรแต่ไม่เพียงพอที่จะเหลือขายให้ กฟภ. มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ

580,517.122 บาท อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) เท่ากับ 1.05 และ อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) 14%

กรณีที่ 2 โครงการที่เจ้าของกิจการมีความสามารถในการผลิตไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพใช้เองในฟาร์มสุกร และเพียงพอที่จะเหลือขายให้ กฟภ. มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ -401,875.535 บาท อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) เท่ากับ 0.97 และ อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) 6%

สรุปผลการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการสร้างบ่อบำบัดก๊าซชีวภาพในฟาร์มเลี้ยงสุกร ในกรณีที่ 1 โครงการที่เจ้าของกิจการมีความสามารถในการผลิตไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพใช้เองในฟาร์มสุกรแต่ไม่เพียงพอที่จะเหลือขายให้ กฟภ. เป็นโครงการที่น่าลงทุน โดยเกณฑ์ในการตัดสินใจลงทุนว่าโครงการมีความคุ้มค่าลงทุนนั้น เนื่องจาก มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) มากกว่า 0 อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) มากกว่า 1 และมีอัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) สูงกว่าอัตราค่าเสียโอกาสของเงินทุน หรืออัตราดอกเบี้ยเงินกู้ (อัตราดอกเบี้ย MLR ของสถาบันการเงินเท่ากับ 8%) แต่ในกรณีที่ 2 โครงการที่เจ้าของกิจการมีความสามารถในการผลิตไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพใช้เองในฟาร์มสุกร และเพียงพอที่จะเหลือขายให้ กฟภ. ไม่มีความคุ้มค่าในการลงทุนเนื่องจาก มูลค่าปัจจุบันสุทธิติดลบ (NPV) มีค่าน้อยกว่า 0 อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) น้อยกว่า 1 และมีอัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) ต่ำกว่าอัตราค่าเสียโอกาสของเงินทุน หรืออัตราดอกเบี้ยเงินกู้ (อัตราดอกเบี้ย MLR ของสถาบันการเงินเท่ากับ 8%) ดังแสดงในตาราง 4.17

ตาราง 4.17 แสดงการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการลงทุนในระบบก๊าซชีวภาพจากฟาร์มเลี้ยงสุกร ณ อัตราคิดลด 8%

การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการ	NPV	BCR	IRR
กรณี 1	580,517.122	1.05	14%
กรณี 2	-401,875.535	0.97	6%

3) ระยะเวลาคืนทุน

ผลการศึกษาระยะเวลาคืนทุนหรือจำนวนปีในการดำเนินงานซึ่งจะทำให้มูลค่าการลงทุนสะสม (อย่างน้อยที่สุด) เท่ากับมูลค่าการตอบแทนเงินสดสุทธิสะสม

$$\text{ระยะเวลาคืนทุน} = \frac{\text{ค่าใช้จ่ายในการลงทุน}}{\text{ผลตอบแทนสุทธิเฉลี่ยต่อปี}}$$

กรณีที่ 1 โครงการที่เจ้าของกิจการมีความสามารถในการผลิตไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพใช้เองในฟาร์มสุกรแต่ไม่เพียงพอที่จะเหลือขายให้ กฟภ.

$$= \frac{2,937,625}{(13,418,105.46/15)} = 3.28$$

กรณีที่ 2 โครงการที่เจ้าของกิจการมีความสามารถในการผลิตไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพใช้เองในฟาร์มสุกร และเพียงพอที่จะเหลือขายให้ กฟภ.

$$= \frac{5,497,500}{(17,048,021.79/15)} = 4.84$$

4) การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ (Sensitivity Analysis)

การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ เป็นการศึกษาว่า โครงการมีความคงทนอยู่ได้หรือไม่เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อโครงการในอนาคต โดยการศึกษาฟาร์มเลี้ยงสุกรแห่งหนึ่งในจังหวัดเชียงใหม่ ได้ทำการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการในกรณีเมื่อต้นทุนเพิ่มขึ้น 10%, 20% กรณีผลตอบแทนลดลง 10%, 20% และกรณีความผันผวนของปริมาณมูลสุกรที่ส่งผลกระทบต่อผลตอบแทนโดยตรง ซึ่งในกรณีเกิดความผันผวนของปริมาณมูลสุกร ได้มีการสอบถามวิศวกร ถึงความเป็นไปได้ เมื่อมีการลดปริมาณการเลี้ยงสุกรลง (อาจเนื่องมาจากโรคระบาด เป็นต้น) ซึ่งส่งผลกระทบต่อปริมาณก๊าซหุงต้มที่ได้จากระบบ ซึ่งหากมีการลดปริมาณการเลี้ยงสุกรเกิดขึ้นจริง จะส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการผลิตก๊าซหุงต้มของบ่อก๊าซชีวภาพขนาด 500 ลบ.ม. จาก 300-480 ลบ.ม.ต่อวัน ประสิทธิภาพการผลิตลดลงต่ำสุดได้ 300 ลบ.ม. คิดเป็นประสิทธิภาพในการผลิตก๊าซชีวภาพลดลง 23.08% ทำให้ผลผลิตเหลือเพียง 76.92%

ตาราง 4.18 แสดงการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการลงทุนในระบบก๊าซชีวภาพจากฟาร์มเลี้ยงสุกร ณ อัตราคิดลด 8% ของกรณี 1 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เองไม่เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ.

การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ	NPV	BCR	IRR
ต้นทุนเพิ่ม 10%	-604,098.75	0.95	-5%
ต้นทุนเพิ่ม 20%	-1,788,714.64	0.87	-8%
ผลตอบแทนลดลง 10%	-662,756.22	0.94	-11%
ผลตอบแทนลดลง 20%	-1,904,818.06	0.84	-6%
ผลผลิตลดลง 23.08%	-1,738,025.29	0.87	-7%

ตาราง 4.19 แสดงการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการลงทุนในระบบก๊าซชีวภาพจากฟาร์มเลี้ยงสุกร ณ อัตราคิดลด 8% ของกรณี 2 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ.

การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ	NPV	BCR	IRR
ต้นทุนเพิ่ม 10%	-1,788,008.40	0.88	-4%
ต้นทุนเพิ่ม 20%	-3,174,141.26	0.81	-27%
ผลตอบแทนลดลง 10%	-1,747,820.85	0.87	-6%
ผลตอบแทนลดลง 20%	-3,093,766.16	0.77	-53%
ผลผลิตลดลง 23.08%	-1,783,025.29	0.87	-7%

ที่มา : จากการศึกษา ภาคผนวก ง

จากตารางข้างต้น จะเห็นได้ว่าหากมีกรณีต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการผลิตก๊าซชีวภาพมีการเปลี่ยนแปลง จะส่งผลทำให้การวิเคราะห์โครงการเปลี่ยนแปลงไปด้วย ซึ่งสามารถอธิบายความอ่อนไหวของโครงการได้ ดังนี้

กรณีที่ 1 โครงการที่เจ้าของกิจการมีความสามารถในการผลิตไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพใช้เองในฟาร์มสุกรแต่ไม่เพียงพอที่จะเหลือขายให้ กฟภ. เมื่อสมมติให้ต้นทุนโครงการเพิ่มขึ้นทั้งต้นทุนคงที่ และต้นทุนในการดำเนินการ เพิ่มขึ้น 10% และ 20% โดยให้ผลตอบแทนของโครงการคงที่ ณ อัตราคิดลด 8% พบว่า มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ -604,908.75 และ -1,788,714.64 บาท ตามลำดับ แสดงถึง ผลตอบแทนสุทธิที่คำนวณกลับมาเป็นมูลค่าปัจจุบันมีค่าน้อยกว่า 0 อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) เท่ากับ 0.95 และ 0.87 ตามลำดับ แสดงถึงผลตอบแทนต่อต้นทุนน้อยกว่า 1 และ อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) -5% และ -8% ตามลำดับ กล่าวคือ เมื่อเปรียบเทียบกับอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ อัตราผลตอบแทนภายในโครงการมีค่าน้อยกว่าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ จากการศึกษาความอ่อนไหวของโครงการในกรณีที่ต้นทุนเพิ่มขึ้น แสดงถึงโครงการมีผลตอบแทนน้อยกว่าและไม่มีความคุ้มค่าเมื่อต้นทุนจะเพิ่มขึ้น ส่งผลถึงผลตอบแทนที่จะได้รับลดลง

เมื่อสมมติให้ผลตอบแทนของโครงการลดลง 10% และ 20% โดยให้ต้นทุนของโครงการคงที่ ณ อัตราคิดลด 8% พบว่า มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ -662,756.22 และ -1,904,818.06 บาท ตามลำดับ แสดงถึง ผลตอบแทนสุทธิที่คำนวณกลับมาเป็นมูลค่าปัจจุบันมีค่าน้อยกว่า 0 อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) เท่ากับ 0.94 และ 0.84 ตามลำดับ แสดงถึง

ผลตอบแทนต่อต้นทุนน้อยกว่า 1 และ อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) -11% และ -6% ตามลำดับ กล่าวคือ เมื่อเปรียบเทียบกับอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ อัตราผลตอบแทนภายในโครงการมีค่าน้อยกว่าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ จากการศึกษาความอ่อนไหวของโครงการในกรณีผลตอบแทนของโครงการลดลง แสดงถึงโครงการไม่มีความคุ้มค่าเมื่อผลตอบแทนของโครงการจะลดลง

เนื่องจากฟาร์มสุกรจะมีการผลิตก๊าซชีวภาพได้นั้น ต้องขึ้นอยู่กับปัจจัยที่สำคัญ นอกเหนือจากการลงทุนแล้ว คือ ปริมาณมูลสุกรที่มีในระบบจะส่งผลกระทบต่อเสถียรภาพในการผลิตก๊าซชีวภาพ การศึกษาครั้งนี้ได้สมมติว่า หากมีโรคระบาดในฟาร์มสุกร (เช่น หวัดหมู) ทำให้มีผู้บริโภคน้อยลง ส่งผลกระทบต่อปริมาณการเลี้ยงของฟาร์มสุกร ทำให้ประสิทธิภาพในการผลิตก๊าซชีวภาพลดลง ผลผลิตก๊าซชีวภาพเหลือ 76.92% ส่งผลกระทบต่อรายได้ จากการศึกษาพบว่า เมื่อสมมติให้ผลผลิตของโครงการลดลง 23.08% โดยให้ต้นทุนของโครงการคงที่ ณ อัตราคิดลด 8% พบว่ามูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ -1,738,025.29 บาท แสดงถึง ผลตอบแทนสุทธิที่คำนวณกลับมาเป็นมูลค่าปัจจุบันมีค่าน้อยกว่า 0 อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) เท่ากับ 0.87 แสดงถึงผลตอบแทนต่อต้นทุนน้อยกว่า 1 และ อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) -7% กล่าวคือ เมื่อเปรียบเทียบกับอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ อัตราผลตอบแทนภายในโครงการมีค่าเท่ากับอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ จากการศึกษาความอ่อนไหวของโครงการ แสดงถึงโครงการมีผลตอบแทนน้อยกว่าการลงทุนและ ไม่มีความคุ้มค่าเมื่อผลผลิตจะลดลง เพราะส่งผลถึงผลตอบแทนที่จะได้รับลดลง

กรณีที่ 2 โครงการที่เจ้าของกิจการมีความสามารถในการผลิตไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพใช้เองในฟาร์มสุกร และเพียงพอที่จะเหลือขายให้ กฟภ. เมื่อสมมติให้ต้นทุนโครงการเพิ่มขึ้นทั้ง ต้นทุนคงที่ และต้นทุนในการดำเนินการ เพิ่มขึ้น 10% และ 20% โดยให้ผลตอบแทนของโครงการคงที่ ณ อัตราคิดลด 8% พบว่า มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ -1,788,008.40 และ -3,174,141.26 บาท ตามลำดับ แสดงถึง ผลตอบแทนสุทธิที่คำนวณกลับมาเป็นมูลค่าปัจจุบันมีค่าน้อยกว่า 0 อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) เท่ากับ 0.88 และ 0.81 ตามลำดับ แสดงถึงผลตอบแทนต่อต้นทุนน้อยกว่า 1 และ อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) -4% และ -27% ตามลำดับ กล่าวคือ เมื่อเปรียบเทียบกับอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ อัตราผลตอบแทนภายในโครงการมีค่าน้อยกว่าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ จากการศึกษาความอ่อนไหวของโครงการในกรณีที่ต้นทุนเพิ่มขึ้น แสดงถึงโครงการยังคงมีผลตอบแทน ไม่คุ้มค่ากับการลงทุนเมื่อต้นทุนจะเพิ่มขึ้น ส่งผลถึงผลตอบแทนที่จะได้รับลดลง

เมื่อสมมติให้ผลตอบแทนของโครงการลดลง 10% และ 20% โดยให้ต้นทุนของโครงการคงที่ ณ อัตราคิดลด 8% พบว่า มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ -1,747,820.85 และ -3,093,766.16 บาท ตามลำดับ แสดงถึง ผลตอบแทนสุทธิที่คำนวณกลับมาเป็นมูลค่าปัจจุบันมีค่า

น้อยกว่า 0 อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) เท่ากับ 0.87 และ 0.78 ตามลำดับ แสดงถึงผลตอบแทนต่อต้นทุน น้อยกว่า 1 และ อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) -6% และ -53% ตามลำดับ กล่าวคือ เมื่อเปรียบเทียบกับอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ อัตราผลตอบแทนภายในโครงการมีค่าน้อยกว่าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ จากการศึกษาความอ่อนไหวของโครงการในกรณีผลตอบแทนของโครงการลดลง แสดงถึงโครงการไม่คุ้มค่ากับการลงทุนเมื่อผลตอบแทนของโครงการจะลดลง

เนื่องจากฟาร์มสุกรจะมีการผลิตก๊าซชีวภาพได้นั้น ต้องขึ้นอยู่กับปัจจัยที่สำคัญ นอกเหนือจากการลงทุนแล้ว คือ ปริมาณมูลสุกรที่มีในระบบจะส่งผลต่อเสถียรภาพในการผลิตก๊าซชีวภาพ การศึกษาครั้งนี้ได้สมมติว่า หากมีโรคระบาดในฟาร์มสุกร (เช่น หวัดหมู) ทำให้มีผู้บริโภคน้อยลง ส่งผลกระทบต่อปริมาณการเลี้ยงของฟาร์มสุกร ทำให้ประสิทธิภาพในการผลิตก๊าซชีวภาพลดลง ผลผลิตก๊าซชีวภาพเหลือ 76.92% ส่งผลต่อรายได้จากการศึกษาพบว่า เมื่อสมมติให้ผลผลิตของโครงการลดลง 23.08% โดยให้ต้นทุนของโครงการคงที่ ณ อัตราคิดลด 8% พบว่ามูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ -1,783,025.29 บาท แสดงถึงผลตอบแทนสุทธิที่คำนวณกลับมาเป็นมูลค่าปัจจุบันมีค่าน้อยกว่า 0 อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) เท่ากับ 0.87 แสดงถึงผลตอบแทนต่อต้นทุน น้อยกว่า 1 และ อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) -7% กล่าวคือ เมื่อเปรียบเทียบกับอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ อัตราผลตอบแทนภายในโครงการมีค่าน้อยกว่าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ จากการศึกษาความอ่อนไหวของโครงการ แสดงถึงโครงการ ไม่คุ้มค่ากับการลงทุน เมื่อผลผลิตจะลดลง ส่งผลถึงผลตอบแทนที่จะได้รับลดลงไปด้วย

5) การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยน (switching value test)

การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยน (switching value test) ทางการเงินของโครงการ โดยศึกษาทั้งในกรณี 1 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง ไม่เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ. และ กรณี 2 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ. เนื่องจากทั้ง 2 กรณี มีค่า NPV เป็นบวก การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนแยกได้ 2 วิธี คือ (1) การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนด้านต้นทุน (SVT_C) (2) การทดสอบความแปรเปลี่ยนด้านผลประโยชน์ (SVT_B)

การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนทางด้านต้นทุนของโครงการ กรณี 1 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง ไม่เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ. พบว่ามีค่าเท่ากับร้อยละ 4.90 และการทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนทางด้านผลประโยชน์มีค่าเท่ากับร้อยละ 4.67 (ตาราง 4.20) นั้นหมายความว่าต้นทุนของโครงการสามารถเพิ่มขึ้นได้ร้อยละ 4.90 หรือผลประโยชน์ของโครงการลดลงร้อยละ 4.67 ก่อนที่จะทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับศูนย์ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่า หากโครงการมีต้นทุนสูงขึ้นไม่เกินร้อยละ 4.90 หรือผลประโยชน์ลดลงไม่เกินร้อยละ 4.67 โครงการยังอยู่ในเกณฑ์ยอมรับได้

การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนทางด้านต้นทุนของโครงการ กรณี 2 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง เพียงพอที่จะขายให้ กฟผ. พบว่ามีค่าเท่ากับร้อยละ -2.90 และการทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนทางด้านผลประโยชน์มีค่าเท่ากับร้อยละ -2.99 (ตาราง 4.2 0) นั้นหมายความว่าต้นทุนของโครงการสามารถเพิ่มขึ้นได้ร้อยละ -2.90 หรือผลประโยชน์ของโครงการลดลงร้อยละ -2.99 ก่อนที่จะทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับศูนย์ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่า หากโครงการมีต้นทุนสูงขึ้นไม่เกินร้อยละ -2.90 หรือผลประโยชน์ลดลงไม่เกินร้อยละ -2.99 โครงการยังอยู่ในเกณฑ์ยอมรับได้

ตาราง 4.20 ผลของการทดสอบความแปรเปลี่ยนทางด้านต้นทุนและผลประโยชน์ทางการเงินของโครงการกรณี 1 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง ไม่เพียงพอที่จะขายให้ กฟผ. และกรณี 2 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง เพียงพอที่จะขายให้ กฟผ.

การวิเคราะห์ต้นทุนและ ผลตอบแทนของโครงการ	ความแปรเปลี่ยน	
	ต้นทุน (ร้อยละ)	ผลประโยชน์ (ร้อยละ)
กรณี 1	4.90	4.67
กรณี 2	-2.90	-2.99

ที่มา : จากการศึกษา

6) ต้นทุนการผลิตไฟฟ้าและก๊าซชีวภาพต่อหน่วย

การคำนวณต้นทุนทางการเงินของโครงการในการผลิตก๊าซชีวภาพและการผลิตไฟฟ้าต่อหน่วยได้ทำการศึกษาทั้งใน กรณี 1 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง ไม่เพียงพอที่จะขายให้ กฟผ. และกรณี 2 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง เพียงพอที่จะขายให้ กฟผ. ดังนี้

การคำนวณต้นทุนทางการเงินของโครงการในการผลิตก๊าซชีวภาพและการผลิตไฟฟ้าต่อหน่วย กรณี 1 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง ไม่เพียงพอที่จะขายให้ กฟผ. พบว่ามีต้นทุนทางการเงินในการผลิตก๊าซชีวภาพเท่ากับ 0.72 บาทต่อกิโลกรัม และ การคำนวณต้นทุนทางการเงินของโครงการในการผลิตไฟฟ้าต่อหน่วย เท่ากับ 0.24 บาทต่อหน่วย (ตาราง 4.13) นั้นหมายความว่า การผลิตก๊าซชีวภาพ ซึ่งได้ปริมาณปีละ 638,725 กิโลกรัมต่อปี มีต้นทุนการผลิต 0.72 บาทต่อกิโลกรัม และการผลิตไฟฟ้าซึ่งได้ปริมาณปีละ 88,800 หน่วยต่อปี มีต้นทุนการผลิต 0.24 บาทต่อหน่วย

การคำนวณต้นทุนทางการเงินของโครงการในการผลิตก๊าซชีวภาพและการผลิตไฟฟ้าต่อหน่วยของกรณี 2 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง เพียงพอที่จะขายให้ กฟผ.พบว่ามีต้นทุนทางการเงินในการผลิตก๊าซชีวภาพเท่ากับ 1.39 บาทต่อกิโลกรัม และ การคำนวณต้นทุนทางการเงินของโครงการในการผลิตไฟฟ้าต่อหน่วย เท่ากับ 0.16 บาทต่อหน่วย (ตาราง 4.13) นั้นหมายความว่า การ

ผลิตก๊าซชีวภาพซึ่งได้ปริมาณปีละ 338,250 กิโลกรัมต่อปี มีต้นทุนการผลิต 1.39 บาทต่อกิโลกรัม และการผลิตไฟฟ้าซึ่งได้ปริมาณปีละ 180,000 หน่วยต่อปี มีต้นทุนการผลิต 0.16 บาทต่อหน่วย

ตาราง 4.21 การคำนวณต้นทุนทางการเงินของโครงการในการผลิตก๊าซชีวภาพและการผลิตไฟฟ้าต่อหน่วยของกรณี 1 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง ไม่เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ. และ กรณี 2 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ.

การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการ	ต้นทุนการผลิตต่อหน่วย	
	การผลิตก๊าซชีวภาพ (บาทต่อกิโลกรัม)	การผลิตไฟฟ้า (บาทต่อหน่วย)
กรณี 1	0.72	0.24
กรณี 2	1.39	0.16

ที่มา : จากการศึกษา

ในกรณี 1 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง ไม่เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ. หากนำต้นทุนการผลิตไฟฟ้าต่อหน่วยมาพิจารณาเทียบกับอัตราขายปลีกที่การไฟฟ้าขายให้กับประชาชน ในอัตราขายปลีกในช่วงความต้องการไฟฟ้าสูง (ช่วง Peak : เวลา 09.00-22.00 น. วันจันทร์ – วันศุกร์ และวันพืชมงคล) ราคา 2.8408 บาทต่อหน่วย และในอัตราขายปลีกในช่วงความต้องการไฟฟ้าต่ำ (ช่วง Off Peak : เวลา 22.00 - 09.00 น. วันจันทร์ – วันศุกร์ และวันพืชมงคล และเวลา 00.00-24.00 น. วันเสาร์ – อาทิตย์ วันแรงงานแห่งชาติ) ราคา 1.2246 บาทต่อหน่วย การผลิตไฟฟ้าใช้เองในฟาร์มสุกรมีความคุ้มค่า เนื่องจากต้นทุนการผลิตต่อหน่วยน้อยกว่าอัตราขายปลีกของการไฟฟ้า

ในกรณี 2 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ. หากนำต้นทุนการผลิตไฟฟ้าต่อหน่วยมาพิจารณาเทียบกับอัตรารับซื้อไฟฟ้าในโครงการ VSPP ซึ่งมีอัตรารับซื้อในช่วงความต้องการไฟฟ้าสูง (ช่วง Peak : เวลา 09.00-22.00 น. วันจันทร์ – วันศุกร์ และวันพืชมงคล) เท่ากับ 2.9278 บาทต่อหน่วย และอัตรารับซื้อในช่วงความต้องการไฟฟ้าต่ำ (ช่วง Off Peak : เวลา 22.00 - 09.00 น. วันจันทร์ – วันศุกร์ และวันพืชมงคล และเวลา 00.00-24.00 น. วันเสาร์ – อาทิตย์ วันแรงงานแห่งชาติ) เท่ากับ 1.1154 บาทต่อหน่วย และมีค่า Adder ที่เพิ่มต่อหน่วยในอัตรา 0.3 บาทต่อหน่วย หากผู้ผลิตกระแสไฟฟ้ามีปริมาณการขายไฟฟ้ามากกว่าปริมาณที่ใช้ ซึ่งในกรณี 2 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ. ผู้ผลิตได้ผลิตทดแทนเพื่อใช้เองในฟาร์มสุกร และเหลือขายให้ กฟภ. ในกรณีนี้จะมีความคุ้มค่าสูง เพราะ ต้นทุนการผลิตต่อหน่วยน้อยกว่าอัตรารับซื้อในราคาขายส่งของการไฟฟ้า หากยังมีการผลิตกระแสไฟฟ้ามาก ต้นทุนยิ่งต่ำลง

4.2.2 วิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการ

ในการศึกษาความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการและความเหมาะสมในการทำโครงการผลิตก๊าซชีวภาพจากฟาร์มสุกร โดยข้อกำหนดการลงทุนส่วนปรับมาจากการวิเคราะห์ความเหมาะสมของโครงการทางการเงิน ดังนี้

4.2.2.1 ประมาณการค่าใช้จ่ายของโครงการ

โครงการ มีต้นทุนในการลงทุนต่างๆ แบ่งได้เป็น ค่าอาคารและที่ดิน, ค่าลงทุนระบบก๊าซชีวภาพ, ค่าระบบท่อส่งก๊าซและอุปกรณ์ประกอบ, ชุดผลิตพลังงาน, ต้นทุนค่าดำเนินงาน ซึ่งรายการต้นทุนต่างๆ ที่กล่าวมานี้เหมือนกับรายการต้นทุนทางการเงินที่ได้กล่าวมาแล้ว ซึ่งในทางเศรษฐศาสตร์สามารถแปลงค่าทางตลาดให้สะท้อนถึงมูลค่าที่แท้จริงของทรัพยากรโดยใช้ตัวประกอบแปลงค่า (conversion factor) ประเภทต่างๆซึ่งกำหนดโดยธนาคารโลกมาคูณกับมูลค่าทางการตลาด ซึ่งตัวประกอบแปลงค่าประเภทต่างๆ ที่นำมาปรับค่าใช้จ่ายในการลงทุนมีรายละเอียดดังนี้

ตาราง 4.22 ประเภทของตัวประกอบแปลงค่าที่ใช้กับต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการในกรณี 1 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เองไม่เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ.และ กรณี 2 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ.

รายการ	ประเภท CF	ค่า CF
ที่ดินและค่าใช้จ่ายในการพัฒนาที่ดิน	Standard conversion factor	0.92
การสร้างอาคาร	CF for construction	0.88
ระบบบำบัดน้ำเสีย	CF for construction	0.88
ชุดผลิตพลังงาน	CF for capital goods	0.94
ค่าระบบท่อส่งและอุปกรณ์ประกอบ	CF for capital goods	0.94
ใบ CER เพื่อขายคาร์บอนเครดิต	การศึกษากระทรวงพลังงาน	0.65
ค่าเชื่อมต่อ กฟภ. เพื่อขายไฟฟ้า	Standard conversion factor	0.92
ค่าแรง	CF for labour	0.208
ค่าใช้จ่ายวัสดุอุปกรณ์	Standard conversion factor	0.92
ค่าสาธารณูปโภค	Standard conversion factor	0.92
ค่าไฟฟ้า	CF for electricity	0.90
ค่าบริการซ่อมบำรุง	Standard conversion factor	0.92

ที่มา : ดัดแปลงจาก Ahmed, S. (1983)

4.2.2.2 ประเมินการผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการ

ผลตอบแทนของโครงการหรือผลประโยชน์จากการลงทุนผลิตก๊าซชีวภาพขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายๆด้าน เช่น สภาพแวดล้อม ปริมาณมูลสุกรในหน่วยปศุสัตว์ ฤดูกาลที่เอื้ออำนวยต่อการผลิต อุณหภูมิในบ่อหมัก การกระจายน้ำในบ่อ H-UASB ดังนั้นต้องมีการควบคุมและดูแลกระบวนการของระบบก๊าซชีวภาพรวมถึงการตรวจสอบอย่างถูกต้องแม่นยำสม่ำเสมอ เนื่องจากในบางครั้งอาจเกิดการเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบต่างๆ ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อผลประโยชน์ของการลงทุนในโครงการระบบก๊าซชีวภาพเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย ทั้งนี้ผลประโยชน์ของการลงทุนในโครงการระบบก๊าซชีวภาพ ในการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ได้ใช้ราคาเงาในการตีราคาผลผลิต ซึ่งราคาเงาเป็นราคาที่แสดงค่าเสียโอกาสที่แท้จริงของสังคม ซึ่งรวมผลกระทบต่างๆไว้แล้ว รายละเอียดมีดังต่อไปนี้

1. น้ำที่ผ่านการบำบัดแล้ว สามารถนำมาหมวนเวียนกลับเข้ามาใช้ในฟาร์มได้อีก มีค่า pH 8.4, BOD 29, COD 288 ในกรณี 1 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง ไม่เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ. ปริมาณ 90 ลบ.ม./วัน และใน กรณี 2 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ. ปริมาณ 70 ลบ.ม./วัน ปรับมูลค่าให้เป็นราคาเงา โดยใช้ Standard conversion factor เท่ากับ 0.92
2. ก๊าซหุงต้ม กำหนดราคาก๊าซหุงต้ม 12 บาท/กิโลกรัม ตลอดอายุโครงการได้มาจากราคาซื้อขายก๊าซหุงต้มในปี 2540 ที่เริ่มโครงการ โดยในกรณี 1 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง ไม่เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ. ผลิตก๊าซหุงต้มได้ 53,227 กิโลกรัม ส่วนในกรณี 2 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ. ผลิตก๊าซหุงต้มได้ 31,937.5 กิโลกรัม ซึ่งก๊าซหุงต้มที่ผลิตได้เป็นการผลิตเพื่อทดแทนการนำเข้า มูลค่าที่มีต่อสังคม คือ เงินตราต่างประเทศที่ประหยัดได้จากการผลิตในประเทศโดยกำหนดมูลค่า ณ ราคา 17.5 บาท/กิโลกรัม ซึ่งเป็นมูลค่าของก๊าซหุงต้มที่ประเทศไทยนำเข้า
3. กระแสไฟฟ้าทดแทนนฟาร์มสุกร ได้จากการนำก๊าซหุงต้มส่วนหนึ่งมาผลิตไฟฟ้าเพื่อทดแทนไฟฟ้าในฟาร์มสุกร โดยเครื่อง กำเนิดไฟฟ้าด้วยก๊าซชีวภาพขนาด 110 kW สามารถทดแทนการใช้ไฟฟ้าในฟาร์มสุกรมากกว่า 50% ในกรณี 1 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง ไม่เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ. คิดเป็นมูลค่า 30,000 บาท และในกรณี 2 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ. คิดเป็นมูลค่า 25,000 บาท ปรับมูลค่าให้เป็นราคาเงา โดยใช้ CF for electricity เท่ากับ 0.90
4. มูลค่าขายไฟฟ้าให้ กฟภ. ได้จากการแบ่งการผลิตพลังงานไฟฟ้าเพื่อใช้ในฟาร์มสุกรส่วนหนึ่งมาผลิตไฟฟ้าเพื่อขายให้ กฟภ. 11,500 หน่วย รายได้ประมาณ 40,000 บาท/เดือน ปรับมูลค่าให้เป็นราคาเงา โดยใช้ Standard conversion factor เท่ากับ 0.92

5. มูลค่าขายคาร์บอนเครดิต หากศึกษาในทางเศรษฐศาสตร์โดยคำนึงถึงผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นเนื่องจากมีโครงการต่อสิ่งแวดล้อม (แม้ไม่มีการยื่นขอสิทธิในการซื้อขายคาร์บอนเครดิตจริง) การจัดทำบ่อบำบัดก๊าซชีวภาพและการผลิตไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพ เป็นส่วนหนึ่งในการลดการปล่อยก๊าซมีเทนจากน้ำเสียในฟาร์มสุกรและปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการผลิตไฟฟ้า ประมาณ 1,630 ตัน/ปี โดยเทียบราคาซื้อขายคาร์บอนเครดิตจาก องค์การบริหารก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) ราคาในตลาดซื้อขายคาร์บอนมีหน่วยเป็น ตันคาร์บอน/ยูโร และปรับมูลค่าตามอัตราแลกเปลี่ยน โดยข้อมูลที่ใช้วิเคราะห์ เป็นหน่วย ตันคาร์บอน/บาท ปรับมูลค่าให้เป็นราคาเงา โดยใช้ Standard conversion factor เท่ากับ 0.92

6. ปุ๋ยอินทรีย์ เป็นผลพลอยได้จากการจัดทำบ่อก๊าซชีวภาพจากมูลสุกร โดยผ่านการบำบัดก๊าซชีวภาพจากบ่อหมักขนาด 500 ลบ.ม. ในกรณี 1 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง ไม่เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ. มีผลพลอยได้เป็นปุ๋ยอินทรีย์ปริมาณ 270 กิโลกรัม/วัน และในกรณี 2 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ. มีผลพลอยได้เป็นปุ๋ยอินทรีย์ปริมาณ 262 กิโลกรัม/วัน ราคาขายกิโลกรัมละ 0.5 บาท ปรับมูลค่าให้เป็นราคาเงา โดยใช้ Standard conversion factor เท่ากับ 0.92 (รายละเอียด ภาคผนวก ง)

4.2.2.3 อัตราผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการ

การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการเป็นการวิเคราะห์ผลตอบแทนในการลงทุนผลิตก๊าซชีวภาพเป็นการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายของโครงการหรือเงินลงทุนและผลตอบแทนของโครงการ โดยปรับมูลค่าเป็นราคาเงา

วิเคราะห์กรณีกิจการไม่ได้รับใบอนุญาตซื้อขายคาร์บอนเครดิต

1) การคาดคะเนกระแสต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการ

การศึกษาการลงทุนในระบบก๊าซชีวภาพครั้งนี้ได้แบ่งเป็นการศึกษาออกเป็น 2 กรณี คือ กรณีที่ 1 โครงการที่เจ้าของกิจการมีความสามารถในการผลิตไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพใช้เองในฟาร์มสุกรแต่ไม่เพียงพอที่จะเหลือขายให้ กฟภ.

ตาราง 4.22 แสดงกระแสต้นทุนและกระแสรายรับตลอดอายุของโครงการ กรณีฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง ไม่เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ. ก่อนมีการคิดลดเป็นมูลค่าปัจจุบัน

ปีที่	ต้นทุน (บาท)	รายได้ (บาท)	รายได้สุทธิ (บาท)
0	6,685,960.00	1,840,000.00	- 4,845,960.00
1	932,226.90	11,696,787.30	10,764,560.40
2	932,334.64	11,696,787.30	10,764,452.66

ตาราง 4.22 แสดงกระแสต้นทุนและกระแสรายรับตลอดอายุของโครงการ กรณีฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง ไม่เพียงพอที่จะขายให้ กฟผ. ก่อนมีการคิดลดเป็นมูลค่าปัจจุบัน (ต่อ)

ปีที่	ต้นทุน (บาท)	รายได้ (บาท)	รายได้สุทธิ (บาท)
3	932,416.70	12,414,945.74	11,482,529.04
4	932,492.62	12,542,090.83	11,609,598.21
5	932,592.30	12,596,367.35	11,663,775.04
6	932,663.44	12,654,857.56	11,722,194.12
7	932,770.30	12,720,264.30	11,787,494.00
8	932,929.16	12,787,746.30	11,854,817.14
9	933,067.33	12,855,228.30	11,922,160.97
10	933,211.01	12,922,710.30	11,989,499.29
11	933,365.21	12,990,192.30	12,056,827.09
12	933,515.83	13,057,674.30	12,124,158.47
13	933,677.54	13,125,156.30	12,191,478.76
14	933,845.70	13,192,638.30	12,258,792.60
15	934,020.51	13,436,120.30	12,502,099.79
รวม	20,681,089.21	192,529,566.78	171,848,477.57

ที่มา : จากการศึกษา ภาคผนวก ง

จากตารางข้างต้น ต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการในระยะเวลา 15 ปี มีต้นทุนรวมเท่ากับ 20,681,089.21 บาท และรายรับรวม เท่ากับ 192,529,566.78 บาท ซึ่งทำให้ได้รับผลตอบแทนสุทธิ เท่ากับ 171,848,477.57 บาท

หากวิเคราะห์โครงการ โดยปรับมูลค่า ณ อัตราคิดลด 8% ต้นทุนรวมเท่ากับ 14,670,447.80 บาท และรายรับรวม เท่ากับ 109,376,763.18 บาท ซึ่งทำให้ได้รับผลตอบแทนสุทธิ เท่ากับ 94,706,315.38 บาท ดังแสดงในตาราง 4.23

ตาราง 4.23 แสดงมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนและรายรับตลอดอายุของโครงการ ของกรณี 1 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง ไม่เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ. ณ อัตราส่วนลด 8%

ปีที่	มูลค่าปัจจุบันของต้นทุน (บาท)	มูลค่าปัจจุบันของรายได้ (บาท)	มูลค่าปัจจุบันของรายได้สุทธิ (บาท)
0	6,685,960.00	1,840,000.00	- 4,845,960.00
1	863,148.89	10,830,055.36	9,966,906.47
2	799,290.49	10,027,655.75	9,228,365.26
3	740,152.38	9,854,983.93	9,114,831.55
4	685,382.08	9,218,436.76	8,533,054.68
5	634,722.32	8,573,087.62	7,938,365.29
6	587,764.50	7,975,091.24	7,387,326.74
7	544,271.47	7,422,274.22	6,878,002.75
8	504,061.63	6,909,219.33	6,405,157.70
9	466,720.28	6,430,185.20	5,963,464.91
10	432,263.34	5,985,799.41	5,553,536.07
11	400,320.34	5,571,493.48	5,171,173.14
12	370,699.14	5,185,202.46	4,814,503.33
13	343,313.23	4,826,119.97	4,482,806.74
14	317,974.46	4,492,093.34	4,174,118.88
15	294,403.26	4,235,065.12	3,940,661.85
รวม	14,670,447.80	109,376,763.18	94,706,315.38

ที่มา : จากการศึกษา ภาคผนวก ง

ตาราง 4.24 แสดงกระแสต้นทุนและกระแสรายรับตลอดอายุของโครงการ ของกรณี 2 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ. ก่อนมีการคิดลดเป็นมูลค่าปัจจุบัน

ปีที่	ต้นทุน (บาท)	รายได้ (บาท)	รายได้สุทธิ (บาท)
0	8,981,650.00	1,840,000.00	- 7,141,650.00
1	868,829.75	7,579,994.80	6,711,165.05
2	868,991.37	7,579,994.80	6,711,003.43
3	869,114.45	8,298,153.24	7,429,038.79
4	869,228.33	8,425,298.33	7,556,070.00
5	869,377.86	8,479,574.85	7,610,196.99
6	869,484.56	8,538,065.06	7,668,580.50
7	869,644.85	8,603,471.80	7,733,826.95
8	869,883.14	8,670,953.80	7,801,070.66
9	870,090.40	8,738,435.80	7,868,345.40
10	870,305.92	8,805,917.80	7,935,611.88
11	870,537.21	8,873,399.80	8,002,862.59
12	870,763.15	8,940,881.80	8,070,118.65
13	871,005.71	9,008,363.80	8,137,358.09
14	871,257.96	9,075,845.80	8,204,587.84
15	871,520.17	9,143,327.80	8,271,807.64
รวม	22,031,684.81	130,601,679.28	108,569,994.47

ที่มา : จากการศึกษา ภาคผนวก ง

จากตารางข้างต้น ต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการในระยะเวลา 15 ปี มีต้นทุนรวมเท่ากับ 22,031,684.81 บาท และรายรับรวมเท่ากับ 130,601,679.28 บาท ซึ่งทำให้ได้รับผลตอบแทนสุทธิ เท่ากับ 108,569,994.47 บาท

หากวิเคราะห์โครงการ โดยปรับมูลค่า ณ อัตราคิดลด 8% ต้นทุนรวมเท่ากับ 16,426,088.67 บาท และรายรับรวมเท่ากับ 74,084,014.25 บาท ซึ่งทำให้ได้รับผลตอบแทนสุทธิ เท่ากับ 57,657,925.58 บาท ดังแสดงในตาราง 4.25

ตาราง 4.25 แสดงมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนและรายรับตลอดอายุของโครงการ ของกรณี 2 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ. ณ อัตราส่วนลด 8%

ปีที่	มูลค่าปัจจุบันของต้นทุน (บาท)	มูลค่าปัจจุบันของรายได้ (บาท)	มูลค่าปัจจุบันของรายได้สุทธิ (บาท)
0	8,981,650.00	1,840,000.00	- 7,141,650.00
1	804,449.47	7,018,317.19	6,213,867.72
2	744,986.30	6,498,329.54	5,753,343.24
3	689,903.05	6,587,074.04	5,897,170.99
4	638,882.82	6,192,594.27	5,553,711.45
5	591,698.57	5,771,198.64	5,179,500.07
6	547,949.17	5,380,688.60	4,832,739.43
7	507,437.77	5,020,125.80	4,512,688.03
8	469,997.86	4,684,916.34	4,214,918.48
9	435,219.22	4,370,965.59	3,935,746.37
10	403,125.70	4,078,901.12	3,675,775.42
11	373,373.41	3,805,801.17	3,432,427.77
12	345,780.05	3,550,424.16	3,204,644.12
13	320,268.80	3,312,375.37	2,992,106.57
14	296,663.33	3,090,325.49	2,793,662.16
15	274,703.16	2,881,976.92	2,607,273.77
รวม	16,426,088.67	74,084,014.25	57,657,925.58

ที่มา : จากการศึกษา ภาคผนวก ง

2) การวิเคราะห์อัตราผลตอบแทนของโครงการ

จากการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนจากการผลิตก๊าซชีวภาพ โดยนำข้อมูลจากการคำนวณจัดทำงบกระแสเงินสดโดยยังไม่คำนึงถึงค่าเงินที่ลดลงในอนาคตจากภาวะเงินเฟ้อภายในประเทศ ดังนั้นเมื่อใช้วิธีคิดลดเพื่อหาความเป็นไปได้ของการลงทุนในโครงการดังกล่าวพบว่า

กรณีที่ 1 โครงการที่เจ้าของกิจการมีความสามารถในการผลิตไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพใช้เองในฟาร์มสุกรแต่ไม่เพียงพอที่จะเหลือขายให้ กฟภ. มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ

94,706,315.38 บาท อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) 7.46 และ อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) 23%

กรณีที่ 2 โครงการที่เจ้าของกิจการมีความสามารถในการผลิตไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพใช้เองในฟาร์มสุกร และเพียงพอที่จะเหลือขายให้ กฟภ. มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ 57,657,925.58 บาท อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) เท่ากับ 4.51 และ อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) 21%

สรุปผลการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการสร้างบ่อบำบัดก๊าซชีวภาพในฟาร์มเลี้ยงสุกร เป็นโครงการที่น่าลงทุน ทั้งในกรณีโครงการที่เจ้าของกิจการมีความสามารถในการผลิตไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพใช้เองในฟาร์มสุกรแต่ไม่เพียงพอที่จะเหลือขายให้ กฟภ. และกรณีโครงการที่เจ้าของกิจการมีความสามารถในการผลิตไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพใช้เองในฟาร์มสุกร และเพียงพอที่จะเหลือขายให้ กฟภ. โดยต้องดูประสิทธิภาพในการผลิต และความเพียงพอในการผลิตไฟฟ้า เพื่อใช้ในฟาร์มสุกร เพื่อนำมาช่วยตัดสินใจเลือกการลงทุน โดยเกณฑ์ในการตัดสินใจลงทุนว่าโครงการมีความคุ้มค่า นั้น เนื่องจาก มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) มากกว่า 0 อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) มากกว่า 1 และมีอัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) สูงกว่า อัตราค่าเสียโอกาสของเงินทุน หรืออัตราดอกเบี้ยเงินกู้ (อัตราดอกเบี้ย MLR ของสถาบันการเงิน เท่ากับ 8%) ดังแสดงในตาราง 4.26

ตาราง 4.26 แสดงการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการลงทุนในระบบก๊าซชีวภาพจากฟาร์มเลี้ยงสุกร ณ อัตราคิดลด 8%

การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการ	NPV	BCR	IRR
กรณี 1	94,706,315.38	7.46	23%
กรณี 2	57,657,925.58	4.51	21%

3) ระยะเวลาคืนทุน

ผลการศึกษาระยะเวลาคืนทุนหรือจำนวนปีในการดำเนินงานซึ่งจะทำให้มูลค่าการลงทุนสะสม (อย่างน้อยที่สุด) เท่ากับมูลค่าการตอบแทนเงินสดสุทธิสะสม

$$\text{ระยะเวลาคืนทุน} = \frac{\text{ค่าใช้จ่ายในการลงทุน}}{\text{ผลตอบแทนสุทธิเฉลี่ยต่อปี}}$$

กรณีที่ 1 โครงการที่เข้าของกิจการมีความสามารถในการผลิตไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพใช้เองในฟาร์มสุกรแต่ไม่เพียงพอที่จะเหลือขายให้ กฟภ.

$$= \frac{6,685,960}{(171,848,484.77/15)} = 0.58$$

กรณีที่ 2 โครงการที่เข้าของกิจการมีความสามารถในการผลิตไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพใช้เองในฟาร์มสุกร และเพียงพอที่จะเหลือขายให้ กฟภ.

$$= \frac{8,981,650.00}{(108,570,001.67/15)} = 1.24$$

4) การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ (Sensitivity Analysis)

การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ เป็นการศึกษาว่า โครงการมีความคงทนอยู่ได้หรือไม่เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อโครงการในอนาคต โดยการศึกษาฟาร์มเลี้ยงสุกรแห่งหนึ่งในจังหวัดเชียงใหม่ ได้ทำการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการในกรณีเมื่อต้นทุนเพิ่มขึ้น 10%, 20% กรณีผลตอบแทนลดลง 10%, 20% และกรณีความผันผวนของปริมาณมูลสุกรที่ส่งผลกระทบต่อผลตอบแทนโดยตรง ซึ่งในกรณีเกิดความผันผวนของปริมาณมูลสุกร ได้มีการสอบถามวิศวกร ถึงความเป็นไปได้ เมื่อมีการลดปริมาณการเลี้ยงสุกรลง (อาจเนื่องมาจากโรคระบาด เป็นต้น) ซึ่งส่งผลกระทบต่อปริมาณก๊าซหุงต้มที่ได้จากระบบ ซึ่งหากมีการลดปริมาณการเลี้ยงสุกรเกิดขึ้นจริง จะส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการผลิตก๊าซหุงต้มของบ่อก๊าซชีวภาพขนาด 500 ลบ.ม. จาก 300-480 ลบ.ม.ต่อวัน ประสิทธิภาพการผลิตลดลงต่ำสุดได้ 300 ลบ.ม. คิดเป็นประสิทธิภาพในการผลิตก๊าซชีวภาพลดลง 23.08% ทำให้ผลผลิตเหลือเพียง 76.92%

ตาราง 4.27 แสดงการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการลงทุนในระบบก๊าซชีวภาพจากฟาร์มเลี้ยงสุกร ณ อัตราคิดลด 8% ของกรณี 1 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เองไม่เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ.

การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ	NPV	BCR	IRR
ต้นทุนเพิ่ม 10%	93,239,270.60	6.78	22.5%
ต้นทุนเพิ่ม 20%	91,772,225.82	6.21	22%
ผลตอบแทนลดลง 10%	83,768,639.06	6.71	22%
ผลตอบแทนลดลง 20%	72,830,962.74	5.96	22%
ผลผลิตลดลง 23.08%	92,925,547.80	7.33	22%

ตาราง 4.28 แสดงการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการลงทุนในระบบก๊าซชีวภาพจากฟาร์มเลี้ยงสุกร ณ อัตราคิดลด 8% ของกรณี 2 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ.

การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ	NPV	BCR	IRR
ต้นทุนเพิ่ม 10%	56,015,316.72	4.10	21%
ต้นทุนเพิ่ม 20%	54,372,707.85	3.76	21%
ผลตอบแทนลดลง 10%	50,249,524.16	4.06	21%
ผลตอบแทนลดลง 20%	42,060,357.11	3.44	21%
ผลผลิตลดลง 23.08%	56,276,775.82	4.23	21%

ที่มา : จากการศึกษา ภาคผนวก ง

จากตารางข้างต้น จะเห็นได้ว่าหากมีกรณีต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการผลิตก๊าซชีวภาพมีการเปลี่ยนแปลง จะส่งผลทำให้การวิเคราะห์โครงการเปลี่ยนแปลงไปด้วย ซึ่งสามารถอธิบายความอ่อนไหวของโครงการได้ ดังนี้

กรณีที่ 1 โครงการที่เจ้าของกิจการมีความสามารถในการผลิตไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพใช้เองในฟาร์มสุกรแต่ไม่เพียงพอที่จะเหลือขายให้ กฟภ. เมื่อสมมติให้ต้นทุนโครงการเพิ่มขึ้นทั้งต้นทุนคงที่ และต้นทุนในการดำเนินการ เพิ่มขึ้น 10% และ 20% โดยให้ผลตอบแทนของโครงการคงที่ ณ อัตราคิดลด 8% พบว่า มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ 93,239,270.60 และ 91,772,225.82 บาท ตามลำดับ แสดงถึง ผลตอบแทนสุทธิที่คำนวณกลับมาเป็นมูลค่าปัจจุบันมีค่า มากกว่า 0 อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) เท่ากับ 6.78 และ 6.21 ตามลำดับ แสดงถึงผลตอบแทนต่อต้นทุนมากกว่า 1 และ อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) 22.5% และ 22% ตามลำดับ กล่าวคือ เมื่อเปรียบเทียบกับอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ อัตราผลตอบแทนภายในโครงการมีค่า มากกว่าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ จากการศึกษาความอ่อนไหวของโครงการในกรณีที่ต้นทุนเพิ่มขึ้น แสดงถึงโครงการมีผลตอบแทน มากกว่าเงินลงทุนและแสดงถึงความคุ้มทุนแม้ต้นทุนจะเพิ่มขึ้น ส่งผลถึงผลตอบแทนที่จะได้รับลดลง

เมื่อสมมติให้ผลตอบแทนของโครงการลดลง 10% และ 20% โดยให้ต้นทุนของโครงการคงที่ ณ อัตราคิดลด 8% พบว่า มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ 83,768,639.06 และ 72,830,962.74 บาท ตามลำดับ แสดงถึง ผลตอบแทนสุทธิที่คำนวณกลับมาเป็นมูลค่าปัจจุบันมีค่ามากกว่า 0 อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) เท่ากับ 6.71 และ 5.96 ตามลำดับ แสดงถึง

ผลตอบแทนต่อต้นทุน มากกว่า 1 และ อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) 22% และ 22% ตามลำดับ กล่าวคือ เมื่อเปรียบเทียบกับอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ อัตราผลตอบแทนภายในโครงการมีค่ามากกว่าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ จากการศึกษาความอ่อนไหวของโครงการในกรณีผลตอบแทนของโครงการลดลง แสดงถึงโครงการมีความคุ้มทุนแม้ผลตอบแทนของโครงการจะลดลง

เนื่องจากฟาร์มสุกรจะมีการผลิตก๊าซชีวภาพได้นั้น ต้องขึ้นอยู่กับปัจจัยที่สำคัญ นอกเหนือจากการลงทุนแล้ว คือ ปริมาณมูลสุกรที่มีในระบบจะส่งผลกระทบต่อเสถียรภาพในการผลิตก๊าซชีวภาพ การศึกษาครั้งนี้ได้สมมติว่า หากมีโรคระบาดในฟาร์มสุกร (เช่น หวัดหมู) ทำให้มีผู้บริโภคน้อยลง ส่งผลกระทบต่อปริมาณการเลี้ยงของฟาร์มสุกร ทำให้ประสิทธิภาพในการผลิตก๊าซชีวภาพลดลง ผลผลิตก๊าซชีวภาพเหลือ 76.92% ส่งผลกระทบต่อรายได้ จากการศึกษาพบว่า เมื่อสมมติให้ผลผลิตของ โครงการ ลดลง 23.08% โดยให้ต้นทุนของโครงการคงที่ ณ อัตราคิดลด 8% พบว่า มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ 92,925,547.80 บาท แสดงถึง ผลตอบแทนสุทธิที่คำนวณกลับมาเป็นมูลค่าปัจจุบันมีค่า มากกว่า 0 อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) เท่ากับ 7.33 แสดงถึงผลตอบแทนต่อต้นทุนมากกว่า 1 และ อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) 22% กล่าวคือ เมื่อเปรียบเทียบกับอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ อัตราผลตอบแทนภายในโครงการมีค่า มากกว่าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ จากการศึกษาความอ่อนไหวของโครงการ แสดงถึงโครงการมี ผลตอบแทนมากกว่าเงินลงทุน และแสดงถึงความคุ้มทุนแม้ผลผลิตจะลดลง ซึ่งส่งผลถึงผลตอบแทนที่จะได้รับลดลง

กรณีที่ 2 โครงการที่เจ้าของกิจการมีความสามารถในการผลิตไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพใช้เองในฟาร์มสุกร และเพียงพอที่จะเหลือขายให้ กฟผ. เมื่อสมมติให้ต้นทุนโครงการเพิ่มขึ้นทั้ง ต้นทุนคงที่ และต้นทุนในการดำเนินการ เพิ่มขึ้น 10% และ 20% โดยให้ผลตอบแทนของโครงการคงที่ ณ อัตราคิดลด 8% พบว่า มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ 56,015,316.72 และ 54,372,707.85 บาท ตามลำดับ แสดงถึง ผลตอบแทนสุทธิที่คำนวณกลับมาเป็นมูลค่าปัจจุบันมีค่า มากกว่า 0 อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) เท่ากับ 4.10 และ 3.76 ตามลำดับ แสดงถึงผลตอบแทนต่อต้นทุนมากกว่า 1 และ อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) 21% และ 21% ตามลำดับ กล่าวคือ เมื่อเปรียบเทียบกับอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ อัตราผลตอบแทนภายใน โครงการมีค่ามากกว่าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ จากการศึกษาความอ่อนไหวของโครงการในกรณีที่ต้นทุนเพิ่มขึ้น แสดงถึงโครงการยังคงมี ผลตอบแทนคุ้มค้ำกับการลงทุนเมื่อต้นทุนจะเพิ่มขึ้น ส่งผลถึงผลตอบแทนที่จะได้รับลดลง

เมื่อสมมติให้ผลตอบแทนของโครงการลดลง 10% และ 20% โดยให้ต้นทุนของโครงการคงที่ ณ อัตราคิดลด 8% พบว่า มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ 50,249,524.16 และ 42,060,357.11 บาท ตามลำดับ แสดงถึง ผลตอบแทนสุทธิที่คำนวณกลับมาเป็นมูลค่าปัจจุบันมีค่า มากกว่า 0 อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) เท่ากับ 4.06 และ 3.44 ตามลำดับ แสดงถึง

ผลตอบแทนต่อต้นทุน มากกว่า 1 และ อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) 21% และ 21% ตามลำดับ กล่าวคือ เมื่อเปรียบเทียบกับอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ อัตราผลตอบแทนภายในโครงการมีค่ามากกว่าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ จากการศึกษาความอ่อนไหวของโครงการในกรณีผลตอบแทนของโครงการลดลง แสดงถึงโครงการมีความคุ้มค่ากับการลงทุนแม้ผลตอบแทนของโครงการจะลดลง เนื่องจากฟาร์มสุกรจะมีการผลิตก๊าซชีวภาพได้นั้น ต้องขึ้นอยู่กับปัจจัยที่สำคัญนอกเหนือจากการลงทุนแล้ว คือ ปริมาณมูลสุกรที่มีในระบบจะส่งผลต่อเสถียรภาพในการผลิตก๊าซชีวภาพ การศึกษาครั้งนี้ได้สมมติว่า หากมีโรคระบาดในฟาร์มสุกร (เช่น หวัดหมู) ทำให้มีผู้บริโภคน้องลง ส่งผลกระทบต่อปริมาณการเลี้ยงของฟาร์มสุกร ทำให้ประสิทธิภาพในการผลิตก๊าซชีวภาพลดลง ผลผลิตก๊าซชีวภาพ เหลือ 76.92% ส่งผลต่อรายได้ จากการศึกษาพบว่า เมื่อสมมติให้ผลผลิตของโครงการลดลง 23.08% โดยให้ต้นทุนของโครงการคงที่ ณ อัตราคิดลด 8% พบว่า มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ 56,276,775.82 บาท แสดงถึง ผลตอบแทนสุทธิที่คำนวณกลับมาเป็นมูลค่าปัจจุบันมีค่ามากกว่า 0 อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) เท่ากับ 4.23 แสดงถึงผลตอบแทนต่อต้นทุน มากกว่า 1 และ อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) 21% กล่าวคือ เมื่อเปรียบเทียบกับอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ อัตราผลตอบแทนภายในโครงการมีค่า มากกว่าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ จากการศึกษาความอ่อนไหวของโครงการ แสดงถึงโครงการมีความคุ้มค่ากับการลงทุนแม้ผลผลิตจะลดลง ส่งผลถึงผลตอบแทนที่จะได้รับลดลงไปด้วย

5)การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยน (switching value test)

การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยน (switching value test) ทางการเงินของโครงการ โดยศึกษาทั้งในกรณี 1 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง ไม่เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ. และ กรณี 2 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ. เนื่องจากทั้ง 2 กรณี มีค่า NPV เป็นบวก การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนแยกได้ 2 วิธี คือ (1) การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนด้านต้นทุน (SVT_C) (2) การทดสอบความแปรเปลี่ยนด้านผลประโยชน์ (SVT_B)

การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนทางด้านต้นทุนของโครงการ กรณี 1 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง ไม่เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ. พบว่ามีค่าเท่ากับร้อยละ 645.56 และการทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนทางด้านผลประโยชน์มีค่าเท่ากับร้อยละ 86.59 (ตาราง 4.2 9) นั้นหมายความว่าต้นทุนของโครงการสามารถเพิ่มขึ้นได้ร้อยละ 645.56 หรือผลประโยชน์ของโครงการลดลงร้อยละ 86.59 ก่อนที่จะทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับศูนย์ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่า หากโครงการมีต้นทุนสูงขึ้น

ไม่เกินร้อยละ 645.56 หรือผลประโยชน์ลดลงไม่เกินร้อยละ 86.59 โครงการยังอยู่ในเกณฑ์ยอมรับได้

การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนทางด้านต้นทุนของโครงการ กรณี 2 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง เพียงพอที่จะขายให้ กฟผ. พบว่ามีค่าเท่ากับร้อยละ 351.01 และการทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนทางด้านผลประโยชน์มีค่าเท่ากับร้อยละ 77.83 (ตาราง 4.29) นั้นหมายความว่าต้นทุนของโครงการสามารถเพิ่มขึ้นได้ร้อยละ 351.01 หรือผลประโยชน์ของโครงการลดลงร้อยละ 77.83 ก่อนที่จะทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับศูนย์ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่า หากโครงการมีต้นทุนสูงขึ้นไม่เกินร้อยละ 351.01 หรือผลประโยชน์ลดลงไม่เกินร้อยละ 77.83 โครงการยังอยู่ในเกณฑ์ยอมรับได้

ตาราง 4.29 ผลของการทดสอบความแปรเปลี่ยนทางด้านต้นทุนและผลประโยชน์ทางการเงินของโครงการกรณี 1 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง ไม่เพียงพอที่จะขายให้ กฟผ. และกรณี 2 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง เพียงพอที่จะขายให้ กฟผ.

การวิเคราะห์ต้นทุนและ ผลตอบแทนของโครงการ	ความแปรเปลี่ยน	
	ต้นทุน (ร้อยละ)	ผลประโยชน์ (ร้อยละ)
กรณี 1	645.56	86.59
กรณี 2	351.01	77.83

ที่มา : จากการศึกษา ภาคผนวก ง

ในกรณีศึกษาโครงการไม่มีใบอนุญาตซื้อขายคาร์บอนเครดิต การศึกษากรณีกิจการได้รับใบอนุญาตซื้อขายซื้อขายคาร์บอนเครดิตเป็นการเพิ่มการตัดสินใจในการลงทุน จากผลการศึกษา หากโครงการทั้ง 2 กรณีได้รับใบอนุญาตเพื่อซื้อขายคาร์บอน หรือ CER มีความคุ้มค่าการลงทุนทั้ง 2 กรณี แต่โครงการจะมีความอ่อนไหวทางด้านต้นทุนและผลตอบแทนสูงเมื่อมีการเพิ่มของต้นทุน หรือการลดลงของผลประโยชน์จะส่งผลกระทบต่อความคุ้มค่าของโครงการ เนื่องจากราคา CER มีราคาสูง ทำให้ต้นทุนค่าใช้จ่ายในการลงทุนสูงขึ้น และได้รับผลประโยชน์เพิ่มขึ้น ซึ่งก็เป็นประโยชน์ต่อโครงการเนื่องจากในปัจจุบันให้ความสำคัญต่อผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากยิ่งขึ้น

วิเคราะห์กรณีกิจการไม่ได้รับใบอนุญาตซื้อขายคาร์บอนเครดิต

1) การคาดคะเนกระแสต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการ

การศึกษาการลงทุนในระบบก๊าซชีวภาพครั้งนี้ได้แบ่งเป็นการศึกษาออกเป็น 2 กรณี คือ กรณีที่ 1 โครงการที่เจ้าของกิจการมีความสามารถในการผลิตไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพใช้เองในฟาร์มสุกรแต่ไม่เพียงพอที่จะเหลือขายให้ กฟภ.

ตาราง 4.30 แสดงกระแสต้นทุนและกระแสรายรับตลอดอายุของโครงการ กรณีฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง ไม่เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ. ก่อนมีการคิดลดเป็นมูลค่าปัจจุบัน

ปีที่	ต้นทุน (บาท)	รายได้ (บาท)	รายได้สุทธิ (บาท)
	2,785,960.00	1,840,000.00	- 945,960.00
1	932,226.90	11,696,787.30	10,764,560.40
2	932,334.64	11,696,787.30	10,764,452.66
3	932,416.70	12,414,945.74	11,482,529.04
4	932,492.62	12,542,090.83	11,609,598.21
5	932,592.30	12,596,367.35	11,663,775.04
6	932,663.44	12,654,857.56	11,722,194.12
7	932,770.30	12,720,264.30	11,787,494.00
8	932,929.16	12,787,746.30	11,854,817.14
9	933,067.33	12,855,228.30	11,922,160.97
10	933,211.01	12,922,710.30	11,989,499.29
11	933,365.21	12,990,192.30	12,056,827.09
12	933,515.83	13,057,674.30	12,124,158.47
13	933,677.54	13,125,156.30	12,191,478.76
14	933,845.70	13,192,638.30	12,258,792.60
15	934,020.51	13,436,120.30	12,502,099.79
รวม	16,781,089.21	192,529,566.78	175,748,477.57

ที่มา : จากการศึกษา ภาคผนวก ง

จากตารางข้างต้น ต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการในระยะเวลา 15 ปี มีต้นทุนรวมเท่ากับ 16,781,089.21 บาท และรายรับรวม เท่ากับ 192,529,566.78 บาท ซึ่งทำให้ได้รับผลตอบแทนสุทธิ เท่ากับ 175,748,477.57 บาท

หากวิเคราะห์โครงการ โดยปรับมูลค่า ณ อัตราคิดลด 8% ต้นทุนรวมเท่ากับ 10,770,447.80 บาท และรายรับรวม เท่ากับ 109,376,763.18 บาท ซึ่งทำให้ได้รับผลตอบแทนสุทธิ เท่ากับ 98,606,315.38 บาท ดังแสดงในตาราง 4.31

ตาราง 4.31 แสดงมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนและรายรับตลอดอายุของโครงการ ของกรณี 1 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง ไม่เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ. ณ อัตราส่วนลด 8%

ปีที่	มูลค่าปัจจุบันของต้นทุน (บาท)	มูลค่าปัจจุบันของรายได้ (บาท)	มูลค่าปัจจุบันของรายได้ สุทธิ (บาท)
0	2,785,960	1,840,000	- 945,960
1	863,148.89	10,830,055.36	9,966,906.47
2	799,290.49	10,027,655.75	9,228,365.26
3	740,152.38	9,854,983.93	9,114,831.55
4	685,382.08	9,218,436.76	8,533,054.68
5	634,722.32	8,573,087.62	7,938,365.29
6	587,764.50	7,975,091.24	7,387,326.74
7	544,271.47	7,422,274.22	6,878,002.75
8	504,061.63	6,909,219.33	6,405,157.70
9	466,720.28	6,430,185.20	5,963,464.92
10	432,263.34	5,985,799.41	5,553,536.07
11	400,320.34	5,571,493.48	5,171,173.14
12	370,699.14	5,185,202.46	4,814,503.33
13	343,313.23	4,826,119.97	4,482,806.74
14	317,974.46	4,492,093.34	4,174,118.88
15	294,403.26	4,235,065.12	3,940,661.85
รวม	10,770,447.80	109,376,763.18	98,606,315.38

ที่มา : จากการศึกษา ภาคผนวก ง

กรณีที่ 2 โครงการที่เจ้าของกิจการมีความสามารถในการผลิตไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพใช้เอง
ในฟาร์มสุกร และเพียงพอที่จะเหลือขายให้ กฟภ.

ตาราง 4.32 แสดงกระแสต้นทุนและกระแสรายรับตลอดอายุของโครงการ ของกรณี 2 ฟาร์มสุกรที่
ผลิตไฟฟ้าใช้เอง เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ. ก่อนมีการคิดลดเป็นมูลค่าปัจจุบัน

ปีที่	ต้นทุน (บาท)	รายได้ (บาท)	รายได้สุทธิ (บาท)
0	5,081,650.00	1,840,000.00	- 3,241,650.00
1	868,829.75	7,579,994.80	6,711,165.05
2	868,991.37	7,579,994.80	6,711,003.43
3	869,114.45	8,298,153.24	7,429,038.79
4	869,228.33	8,425,298.33	7,556,070.00
5	869,377.86	8,479,574.85	7,610,196.99
6	869,484.56	8,538,065.06	7,668,580.50
7	869,644.85	8,603,471.80	7,733,826.95
8	869,883.14	8,670,953.80	7,801,070.66
9	870,090.40	8,738,435.80	7,868,345.40
10	870,305.92	8,805,917.80	7,935,611.88
11	870,537.21	8,873,399.80	8,002,862.59
12	870,763.15	8,940,881.80	8,070,118.65
13	871,005.71	9,008,363.80	8,137,358.09
14	871,257.96	9,075,845.80	8,204,587.84
15	871,520.17	9,143,327.80	8,271,807.64
รวม	18,131,684.81	130,601,679.28	112,469,994.47

ที่มา : จากการศึกษา ภาคผนวก ง

จากตารางข้างต้น ต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการในระยะเวลา 15 ปี มีต้นทุนรวม
เท่ากับ 18,131,684.81 บาท และรายรับรวม เท่ากับ 130,601,679.28 บาท ซึ่งทำให้ได้รับผลตอบแทน
สุทธิ เท่ากับ 112,469,994.47 บาท

หากวิเคราะห์โครงการโดยปรับมูลค่า ณ อัตราคิดลด 8% ต้นทุนรวมเท่ากับ 12,526,088.67 บาท และรายรับรวมเท่ากับ 74,084,014.25 บาท ซึ่งทำให้ได้รับผลตอบแทนสุทธิเท่ากับ 61,557,925.58 บาท ดังแสดงในตาราง 4.33

ตาราง 4.33 แสดงมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนและรายรับตลอดอายุของโครงการ ของกรณี 2 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ. ณ อัตราส่วนลด 8%

ปีที่	มูลค่าปัจจุบันของต้นทุน (บาท)	มูลค่าปัจจุบันของรายได้ (บาท)	มูลค่าปัจจุบันของรายได้สุทธิ (บาท)
0	5,081,650.00	1,840,000.0000	- 3,241,650
1	804,449.47	7,018,317.1853	6,213,867.72
2	744,986.30	6,498,329.5420	5,753,343.24
3	689,903.05	6,587,074.0419	5,897,170.99
4	638,882.82	6,192,594.2693	5,553,711.45
5	591,698.57	5,771,198.6415	5,179,500.07
6	547,949.17	5,380,688.6023	4,832,739.43
7	507,437.77	5,020,125.7953	4,512,688.03
8	469,997.86	4,684,916.3381	4,214,918.48
9	435,219.22	4,370,965.5872	3,935,746.37
10	403,125.70	4,078,901.1250	3,675,775.42
11	373,373.41	3,805,801.1742	3,432,427.77
12	345,780.05	3,550,424.1628	3,204,644.12
13	320,268.80	3,312,375.3693	2,992,106.5701
14	296,663.33	3,090,325.4949	2,793,662.16
15	274,703.16	2,881,976.9226	2,607,273.77
รวม	12,526,088.67	74,084,014.25	61,557,925.58

ที่มา : จากการศึกษา ภาคผนวก ง

2) การวิเคราะห์อัตราผลตอบแทนของโครงการ

จากการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนจากการผลิตก๊าซชีวภาพ โดยนำข้อมูลจากการคำนวณจัดทำกระแสเงินสด โดยยังไม่คำนึงถึงค่าเงินที่ลดลงในอนาคตจากภาวะเงินเฟ้อ

ภายในประเทศ ดังนั้นเมื่อใช้วิธีคิดลดเพื่อหาความเป็นไปได้ของการลงทุนในโครงการดังกล่าว พบว่า

กรณีที่ 1 โครงการที่เจ้าของกิจการมีความสามารถในการผลิตไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพใช้เองในฟาร์มสุกรแต่ไม่เพียงพอที่จะเหลือขายให้ กฟภ. มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ 98,606,315.38 บาท อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) 10.16 และ อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) 23%

กรณีที่ 2 โครงการที่เจ้าของกิจการมีความสามารถในการผลิตไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพใช้เองในฟาร์มสุกร และเพียงพอที่จะเหลือขายให้ กฟภ. มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ 61,557,925.58 บาท อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) เท่ากับ 5.91 และ อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) 21%

สรุปผลการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการสร้างบ่อบำบัดก๊าซชีวภาพในฟาร์มเลี้ยงสุกร เป็นโครงการที่น่าลงทุน ทั้งในกรณีโครงการที่เจ้าของกิจการมีความสามารถในการผลิตไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพใช้เองในฟาร์มสุกรแต่ไม่เพียงพอที่จะเหลือขายให้ กฟภ. และกรณีโครงการที่เจ้าของกิจการมีความสามารถในการผลิตไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพใช้เองในฟาร์มสุกร และเพียงพอที่จะเหลือขายให้ กฟภ. โดยต้องดูประสิทธิภาพในการผลิต และความเพียงพอในการผลิตไฟฟ้า เพื่อใช้ในฟาร์มสุกร เพื่อนำมาช่วยตัดสินใจเลือกการลงทุน โดยเกณฑ์ในการตัดสินใจลงทุนว่าโครงการมีความคุ้มค่า นั้น เนื่องจาก มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) มากกว่า 0 อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) มากกว่า 1 และมีอัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) สูงกว่า อัตราค่าเสียโอกาสของเงินทุน หรืออัตราดอกเบี้ยเงินกู้ (อัตราดอกเบี้ย MLR ของสถาบันการเงิน เท่ากับ 8%) ดังแสดงในตาราง 4.34

ตาราง 4.34 แสดงการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการลงทุนในระบบก๊าซชีวภาพจากฟาร์มเลี้ยงสุกร ณ อัตราคิดลด 8%

การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการ	NPV	BCR	IRR
กรณี 1	98,606,315.38	10.16	23%
กรณี 2	61,557,925.58	5.91	21%

3) ระยะเวลาคืนทุน

ผลการศึกษาระยะเวลาคืนทุนหรือจำนวนปีในการดำเนินงานซึ่งจะทำให้มูลค่าการลงทุนสะสม (อย่างน้อยที่สุด) เท่ากับมูลค่าการตอบแทนเงินสดสุทธิสะสม

$$\text{ระยะเวลาคืนทุน} = \frac{\text{ค่าใช้จ่ายในการลงทุน}}{\text{ผลตอบแทนสุทธิเฉลี่ยต่อปี}}$$

กรณีที่ 1 โครงการที่เจ้าของกิจการมีความสามารถในการผลิตไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพใช้เองในฟาร์มสุกรแต่ไม่เพียงพอที่จะเหลือขายให้ กฟภ.

$$= \frac{2,785,960}{(175,748,477.57/15)} = 0.24$$

กรณีที่ 2 โครงการที่เจ้าของกิจการมีความสามารถในการผลิตไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพใช้เองในฟาร์มสุกร และเพียงพอที่จะเหลือขายให้ กฟภ.

$$= \frac{5,081,650.00}{(112,469,994.47/15)} = 0.68$$

4) การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ (Sensitivity Analysis)

การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ เป็นการศึกษาว่า โครงการมีความคงทนอยู่ได้หรือไม่เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อโครงการในอนาคต โดยการศึกษาฟาร์มเลี้ยงสุกรแห่งหนึ่งในจังหวัดเชียงใหม่ ได้ทำการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการในกรณีเมื่อต้นทุนเพิ่มขึ้น 10%, 20% กรณีผลตอบแทนลดลง 10%, 20% และกรณีความผันผวนของปริมาณมูลสุกรที่ส่งผลกระทบต่อผลตอบแทนโดยตรง ซึ่งในกรณีเกิดความผันผวนของปริมาณมูลสุกร ได้มีการสอบถามวิศวกร ถึงความเป็นไปได้ เมื่อมีการลดปริมาณการเลี้ยงสุกรลง (อาจเนื่องมาจากโรคระบาด เป็นต้น) ซึ่งส่งผลกระทบต่อปริมาณก๊าซหุงต้มที่ได้จากระบบ ซึ่งหากมีการลดปริมาณการเลี้ยงสุกรเกิดขึ้นจริง จะส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการผลิตก๊าซหุงต้มของบ่อก๊าซชีวภาพขนาด 500 ลบ.ม. จาก 300-480 ลบ.ม.ต่อวัน ประสิทธิภาพการผลิตลดลงต่ำสุดได้ 300 ลบ.ม. คิดเป็นประสิทธิภาพในการผลิตก๊าซชีวภาพลดลง 23.08% ทำให้ผลผลิตเหลือเพียง 76.92%

ตาราง 4.35 แสดงการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการลงทุนในระบบก๊าซชีวภาพจากฟาร์มเลี้ยงสุกร ณ อัตราคิดลด 8% ของกรณี 1 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง ไม่เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ.

การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ	NPV	BCR	IRR
ต้นทุนเพิ่ม 10%	97,529,270.60	9.23	23.1%
ต้นทุนเพิ่ม 20%	96,452,225.82	8.46	23%
ผลตอบแทนลดลง 10%	87,668,639.06	9.14	23%
ผลตอบแทนลดลง 20%	76,730,962.74	8.12	23%
ผลผลิตลดลง 23.08%	96,825,547.80	9.99	22%

ที่มา : จากการศึกษา ภาคผนวก ง

ตาราง 4.36 แสดงการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการลงทุนในระบบก๊าซชีวภาพจากฟาร์มเลี้ยงสุกร ณ อัตราคิดลด 8% ของกรณี 2 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ.

การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ	NPV	BCR	IRR
ต้นทุนเพิ่ม 10%	60,305,316.71	5.38	22%
ต้นทุนเพิ่ม 20%	59,052,707.85	4.93	22%
ผลตอบแทนลดลง 10%	54,149,524.16	5.33	22%
ผลตอบแทนลดลง 20%	46,741,122.73	4.74	22%
ผลผลิตลดลง 23.08%	60,176,775.82	5.81	21%

ที่มา : จากการศึกษา ภาคผนวก ง

จากตารางข้างต้น จะเห็นได้ว่าหากมีกรณีต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการผลิตก๊าซชีวภาพมีการเปลี่ยนแปลง จะส่งผลทำให้การวิเคราะห์โครงการเปลี่ยนแปลงไปด้วย ซึ่งสามารถอธิบายความอ่อนไหวของโครงการได้ ดังนี้

กรณีที่ 1 โครงการที่เจ้าของกิจการมีความสามารถในการผลิตไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพใช้เองในฟาร์มสุกรแต่ไม่เพียงพอที่จะเหลือขายให้ กฟภ. เมื่อสมมติให้ต้นทุนโครงการเพิ่มขึ้นทั้งต้นทุนคงที่ และต้นทุนในการดำเนินการ เพิ่มขึ้น 10% และ 20% โดยให้ผลตอบแทนของโครงการ

คงที่ ณ อัตราคิดลด 8% พบว่า มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ 97,529,270.60 และ 96,452,225.82 บาท ตามลำดับ แสดงถึง ผลตอบแทนสุทธิที่คำนวณกลับมาเป็นมูลค่าปัจจุบันมีค่า มากกว่า 0 อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) เท่ากับ 9.23 และ 8.46 ตามลำดับ แสดงถึงผลตอบแทนต่อต้นทุนมากกว่า 1 และ อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) 23.1% และ 23% ตามลำดับ กล่าวคือ เมื่อเปรียบเทียบกับอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ อัตราผลตอบแทนภายในโครงการมีค่า มากกว่าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ จากการศึกษาความอ่อนไหวของโครงการในกรณีที่ต้นทุนเพิ่มขึ้น แสดงถึงโครงการมีผลตอบแทน มากกว่าเงินลงทุนและแสดงถึงความคุ้มทุนแม้ต้นทุนจะเพิ่มขึ้น ส่งผลถึงผลตอบแทนที่จะได้รับลดลง

เมื่อสมมติให้ผลตอบแทนของโครงการลดลง 10% และ 20% โดยให้ต้นทุนของโครงการคงที่ ณ อัตราคิดลด 8% พบว่า มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ 87,668,639.06 และ 76,730,962.74 บาท ตามลำดับ แสดงถึง ผลตอบแทนสุทธิที่คำนวณกลับมาเป็นมูลค่าปัจจุบันมีค่า มากกว่า 0 อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) เท่ากับ 9.14 และ 8.12 ตามลำดับ แสดงถึงผลตอบแทนต่อต้นทุน มากกว่า 1 และ อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) 23% และ 23% ตามลำดับ กล่าวคือ เมื่อเปรียบเทียบกับอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ อัตราผลตอบแทนภายในโครงการมีค่า มากกว่าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ จากการศึกษาความอ่อนไหวของโครงการในกรณีผลตอบแทนของโครงการลดลง แสดงถึงโครงการมีความคุ้มทุนแม้ผลตอบแทนของโครงการจะลดลง

เนื่องจากฟาร์มสุกรจะมีการผลิตก๊าซชีวภาพได้นั้น ต้องขึ้นอยู่กับปัจจัยที่สำคัญ นอกเหนือจากการลงทุนแล้ว คือ ปริมาณมูลสุกรที่มีในระบบจะส่งผลต่อเสถียรภาพในการผลิตก๊าซชีวภาพ การศึกษาครั้งนี้ได้สมมติว่า หากมีโรคระบาดในฟาร์มสุกร (เช่น หวัดหมู) ทำให้มีผู้บริโภคน้อยลง ส่งผลกระทบต่อปริมาณการเลี้ยงของฟาร์มสุกร ทำให้ประสิทธิภาพในการผลิตก๊าซชีวภาพลดลง ผลผลิตก๊าซชีวภาพเหลือ 76.92% ส่งผลต่อรายได้ จากการศึกษาพบว่า เมื่อสมมติให้ผลผลิตของ โครงการ ลดลง 23.08% โดยให้ต้นทุนของโครงการคงที่ ณ อัตราคิดลด 8% พบว่า มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ 96,825,547.80 บาท แสดงถึง ผลตอบแทนสุทธิที่คำนวณกลับมาเป็นมูลค่าปัจจุบันมีค่า มากกว่า 0 อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) เท่ากับ 9.99 แสดงถึงผลตอบแทนต่อต้นทุนมากกว่า 1 และ อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) 22% กล่าวคือ เมื่อเปรียบเทียบกับอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ อัตราผลตอบแทนภายในโครงการมีค่า มากกว่าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ จากการศึกษาความอ่อนไหวของโครงการ แสดงถึงโครงการมีผลตอบแทนมากกว่าเงินลงทุน และแสดงถึงความคุ้มทุนแม้ผลผลิตจะลดลง ซึ่งส่งผลถึงผลตอบแทนที่จะได้รับลดลง

กรณีที่ 2 โครงการที่เจ้าของกิจการมีความสามารถในการผลิตไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพใช้เองในฟาร์มสุกร และเพียงพอที่จะเหลือขายให้ กฟภ. เมื่อสมมติให้ต้นทุนโครงการเพิ่มขึ้นทั้ง

ต้นทุนคงที่ และต้นทุนในการดำเนินการ เพิ่มขึ้น 10% และ 20% โดยให้ผลตอบแทนของโครงการคงที่ ณ อัตราคิดลด 8% พบว่า มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ 60,305,316.71 และ 59,052,707.85 บาท ตามลำดับ แสดงถึง ผลตอบแทนสุทธิที่คำนวณกลับมาเป็นมูลค่าปัจจุบันมีค่า มากกว่า 0 อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) เท่ากับ 5.38 และ 4.93 ตามลำดับ แสดงถึงผลตอบแทนต่อต้นทุนมากกว่า 1 และ อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) 22% และ 22% ตามลำดับ กล่าวคือ เมื่อเปรียบเทียบกับอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ อัตราผลตอบแทนภายในโครงการมีค่ามากกว่าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ จากการศึกษาความอ่อนไหวของโครงการในกรณีต้นทุนเพิ่มขึ้น แสดงถึงโครงการยังคงมีผลตอบแทนคุ้มค่ากับการลงทุนเมื่อต้นทุนจะเพิ่มขึ้น ส่งผลถึงผลตอบแทนที่จะได้รับลดลง

เมื่อสมมติให้ผลตอบแทนของโครงการลดลง 10% และ 20% โดยให้ต้นทุนของโครงการคงที่ ณ อัตราคิดลด 8% พบว่า มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ 54,149,524.16 และ 46,741,122.73 บาท ตามลำดับ แสดงถึง ผลตอบแทนสุทธิที่คำนวณกลับมาเป็นมูลค่าปัจจุบันมีค่า มากกว่า 0 อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) เท่ากับ 5.33 และ 4.74 ตามลำดับ แสดงถึงผลตอบแทนต่อต้นทุน มากกว่า 1 และ อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) 22% และ 22% ตามลำดับ กล่าวคือ เมื่อเปรียบเทียบกับอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ อัตราผลตอบแทนภายในโครงการมีค่ามากกว่าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ จากการศึกษาความอ่อนไหวของโครงการในกรณีผลตอบแทนของโครงการลดลง แสดงถึงโครงการมีความคุ้มค่ากับการลงทุนแม้ผลตอบแทนของโครงการจะลดลง

เนื่องจากฟาร์มสุกรจะมีการผลิตก๊าซชีวภาพได้นั้น ต้องขึ้นอยู่กับปัจจัยที่สำคัญ นอกเหนือจากการลงทุนแล้ว คือ ปริมาณมูลสุกรที่มีในระบบจะส่งผลต่อเสถียรภาพในการผลิตก๊าซชีวภาพ การศึกษาครั้งนี้ได้สมมติว่า หากมีโรคระบาดในฟาร์มสุกร (เช่น หวัดหมู) ทำให้มีผู้บริโภคน้อยลง ส่งผลกระทบต่อปริมาณการเลี้ยงของฟาร์มสุกร ทำให้ประสิทธิภาพในการผลิตก๊าซชีวภาพลดลง ผลผลิตก๊าซชีวภาพเหลือ 76.92% ส่งผลต่อรายได้ จากการศึกษาพบว่า เมื่อสมมติให้ผลผลิตของ โครงการ ลดลง 23.08% โดยให้ต้นทุนของโครงการคงที่ ณ อัตราคิดลด 8% พบว่า มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ 60,176,775.82 บาท แสดงถึง ผลตอบแทนสุทธิที่คำนวณกลับมาเป็นมูลค่าปัจจุบันมีค่า มากกว่า 0 อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) เท่ากับ 5.81 แสดงถึงผลตอบแทนต่อต้นทุนมากกว่า 1 และ อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) 21% กล่าวคือ เมื่อเปรียบเทียบกับอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ อัตราผลตอบแทนภายในโครงการมีค่า มากกว่าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ จากการศึกษาความอ่อนไหวของโครงการ แสดงถึงโครงการมีความ คุ้มค่ากับการลงทุน แม้ผลผลิตจะลดลง ส่งผลถึงผลตอบแทนที่จะได้รับลดลงไปด้วย

5) การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยน (switching value test)

การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยน (switching value test) ทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการ โดยศึกษาทั้งในกรณี 1 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง ไม่เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ. และกรณี 2 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ. เนื่องจากทั้ง 2 กรณี มีค่า NPV เป็นบวก การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนแยกได้ 2 วิธี คือ (1) การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนด้านต้นทุน (SVT_C) (2) การทดสอบความแปรเปลี่ยนด้านผลประโยชน์ (SVT_B)

การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนทางด้านต้นทุนของโครงการ กรณี 1 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง ไม่เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ. พบว่ามีค่าเท่ากับร้อยละ 915.53 และการทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนทางด้านผลประโยชน์มีค่าเท่ากับร้อยละ 90.15 (ตาราง 4. 37) นั้นหมายความว่าต้นทุนของโครงการสามารถเพิ่มขึ้นได้ร้อยละ 915.53 หรือผลประโยชน์ของโครงการลดลงร้อยละ 90.15 ก่อนที่จะทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับศูนย์ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่า หากโครงการมีต้นทุนสูงขึ้นไม่เกินร้อยละ 915.53 หรือผลประโยชน์ลดลงไม่เกินร้อยละ 90.15 โครงการยังอยู่ในเกณฑ์ยอมรับได้

การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนทางด้านต้นทุนของโครงการ กรณี 2 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ. พบว่ามีค่าเท่ากับร้อยละ 491.44 และการทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนทางด้านผลประโยชน์มีค่าเท่ากับร้อยละ 83.09 (ตาราง 4. 37) นั้นหมายความว่าต้นทุนของโครงการสามารถเพิ่มขึ้นได้ร้อยละ 491.44 หรือผลประโยชน์ของโครงการลดลงร้อยละ 83.09 ก่อนที่จะทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับศูนย์ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่า หากโครงการมีต้นทุนสูงขึ้นไม่เกินร้อยละ 491.44 หรือผลประโยชน์ลดลงไม่เกินร้อยละ 83.09 โครงการยังอยู่ในเกณฑ์ยอมรับได้

ตาราง 4.37 ผลของการทดสอบความแปรเปลี่ยนทางด้านต้นทุนและผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการกรณี 1 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง ไม่เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ. และ กรณี 2 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ.

การวิเคราะห์ต้นทุนและ ผลตอบแทนของโครงการ	ความแปรเปลี่ยน	
	ต้นทุน (ร้อยละ)	ผลประโยชน์ (ร้อยละ)
กรณี 1	915.53	90.15
กรณี 2	491.44	83.09

ที่มา : จากการศึกษา

6) ต้นทุนการผลิตไฟฟ้าและก๊าซชีวภาพต่อหน่วย

การคำนวณต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการในการผลิตก๊าซชีวภาพและการผลิตไฟฟ้าต่อหน่วยได้ทำการศึกษาทั้งใน กรณี 1 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง ไม่เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ. และกรณี 2 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ. ดังนี้

การคำนวณต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการในการผลิตก๊าซชีวภาพและการผลิตไฟฟ้าต่อหน่วย กรณี 1 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง ไม่เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ. พบว่ามีต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ในการผลิตก๊าซชีวภาพเท่ากับ 0.06 บาทต่อกิโลกรัม และ การคำนวณต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการในการผลิตไฟฟ้าต่อหน่วย เท่ากับ 0.02 บาทต่อหน่วย (ตาราง 4.3 8) นั้นหมายความว่า การผลิตก๊าซชีวภาพ ซึ่งได้ปริมาณปีละ 638,725 กิโลกรัมต่อปี มีต้นทุนการผลิต 0.06 บาทต่อกิโลกรัม และการผลิตไฟฟ้า ซึ่งได้ปริมาณปีละ 88,800 หน่วยต่อปี มีต้นทุนการผลิต 0.02 บาทต่อหน่วย

การคำนวณต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการในการผลิตก๊าซชีวภาพและการผลิตไฟฟ้าต่อหน่วยของกรณี 2 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ. พบว่ามีต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ในการผลิตก๊าซชีวภาพเท่ากับ 0.11 บาทต่อกิโลกรัม และ การคำนวณต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการในการผลิตไฟฟ้าต่อหน่วย เท่ากับ 0.01 บาทต่อหน่วย (ตาราง 4.3 8) นั้นหมายความว่า การผลิตก๊าซชีวภาพ ซึ่งได้ปริมาณปีละ 338,250 กิโลกรัมต่อปี มีต้นทุนการผลิต 0.11 บาทต่อกิโลกรัม และการผลิตไฟฟ้า ซึ่งได้ปริมาณปีละ 180,000 หน่วยต่อปี มีต้นทุนการผลิต 0.01 บาทต่อหน่วย

ตาราง 4.38 การคำนวณต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการในการผลิตก๊าซชีวภาพและการผลิตไฟฟ้าต่อหน่วยของกรณี 1 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง ไม่เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ. และ กรณี 2 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ.

การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการ	ต้นทุนการผลิตต่อหน่วย	
	การผลิตก๊าซชีวภาพ (บาทต่อกิโลกรัม)	การผลิตไฟฟ้า (บาทต่อหน่วย)
กรณี 1	0.06	0.02
กรณี 2	0.11	0.01

ที่มา : จากการศึกษา

ในกรณี 1 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง ไม่เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ. หากนำต้นทุนการผลิตไฟฟ้าต่อหน่วยมาพิจารณาเทียบกับอัตราขายปลีกที่การไฟฟ้าขายให้กับประชาชน ใน อัตราขายปลีกในช่วงความต้องการไฟฟ้าสูง (ช่วง Peak : เวลา 09.00-22.00 น. วันจันทร์ – วันศุกร์ และวันพืชมงคล) ราคา 2.8408 บาทต่อหน่วย และในอัตราขายปลีกในช่วงความต้องการไฟฟ้าต่ำ (ช่วง Off Peak : เวลา 22.00 - 09.00 น. วันจันทร์ – วันศุกร์ และวันพืชมงคล และเวลา 00.00-24.00 น. วันเสาร์ – อาทิตย์ วันแรงงานแห่งชาติ) ราคา 1.2246 บาทต่อหน่วย การผลิตไฟฟ้าใช้เองในฟาร์มสุกรมีความคุ้มค่า เนื่องจากต้นทุนการผลิตต่อหน่วยน้อยกว่าอัตราขายปลีกของการไฟฟ้า

ในกรณี 2 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ. หากนำต้นทุนการผลิตไฟฟ้าต่อหน่วยมาพิจารณาเทียบกับอัตรารับซื้อไฟฟ้าในโครงการ VSPP ซึ่งมีอัตรารับซื้อในช่วงความต้องการไฟฟ้าสูง (ช่วง Peak : เวลา 09.00-22.00 น. วันจันทร์ – วันศุกร์ และวันพืชมงคล) เท่ากับ 2.9278 บาทต่อหน่วย และอัตรารับซื้อในช่วงความต้องการไฟฟ้าต่ำ (ช่วง Off Peak : เวลา 22.00 - 09.00 น. วันจันทร์ – วันศุกร์ และวันพืชมงคล และเวลา 00.00-24.00 น. วันเสาร์ – อาทิตย์ วันแรงงานแห่งชาติ) เท่ากับ 1.1154 บาทต่อหน่วย และมีค่า Adder ที่เพิ่มต่อหน่วยในอัตรา 0.3 บาทต่อหน่วย หากผู้ผลิตกระแสไฟฟ้ามีปริมาณการขายไฟฟ้ามากกว่าปริมาณที่ใช้ ซึ่งใน กรณี 2 ฟาร์มสุกรที่ผลิตไฟฟ้าใช้เอง เพียงพอที่จะขายให้ กฟภ. ผู้ผลิตได้ผลิตทดแทนเพื่อใช้เองในฟาร์มสุกร และเหลือขายให้ กฟภ. ในกรณีนี้จะมีความคุ้มค่าสูง เพราะ ต้นทุนการผลิตต่อหน่วยน้อยกว่าอัตรารับซื้อในราคาขายส่งของการไฟฟ้า หากยังมีการผลิตกระแสไฟฟ้ามาก ต้นทุนยิ่งต่ำลง

4.3 ผลการศึกษาการมีส่วนร่วมของชุมชนและผลกระทบทางสังคมด้านมลภาวะจากฟาร์มสุกรต่อชุมชนใกล้เคียง

4.3.1 ผลกระทบต่อชุมชนจากปัญหามลพิษที่เกิดจากฟาร์มสุกร

ผลกระทบต่อชุมชนจากปัญหามลพิษที่เกิดจากฟาร์มสุกรมีความคล้ายคลึงกันทั้ง 2 ชุมชนที่ได้มีการศึกษา เนื่องจากอยู่ในพื้นที่ใกล้เคียงและลักษณะภูมิประเทศคล้ายคลึงกัน ในการจัดการแก้ไขปัญหาก็มีข้อแตกต่างบ้างเล็กน้อย

ชุมชนที่อาศัยอยู่ใกล้ฟาร์มสุกรที่ทำการศึกษาทั้ง 2 แห่ง ได้แก่ หมู่บ้านทุ่งเหล่า ตำบลอนกลาง และหมู่บ้านออนใต้ ตำบลออนใต้ จากการสนทนากลุ่ม ก่อนมีการจัดทำโครงการ ชุมชนได้รับผลกระทบจากมลพิษทางกลิ่นจากฟาร์มสุกร ทำให้เกิดความหงุดหงิดรำคาญ เนื่องจากรอบๆ ฟาร์มมีผู้อยู่อาศัยใกล้ฟาร์มสุกรตั้งแต่ในระยะ 2 กิโลเมตร(ในบ้านอนกลาง) และ 1.5 กิโลเมตร (ในบ้านออนใต้)ขึ้นไป ชาวบ้านในละแวกใกล้เคียงได้รับความหงุดหงิดรำคาญอันเนื่องมาจากกลิ่นเหม็น โดยเฉพาะในช่วงเวลาหลังฝนตก มีการชะล้างกลิ่นลงสู่แหล่งน้ำ ทำให้ชาวบ้านที่อยู่ใกล้

แหล่งน้ำได้รับผลกระทบตามไปด้วย และในช่วงอากาศร้อนจะได้รับกลิ่นรุนแรงมากกว่าปกติ โดยเฉพาะชาวบ้านที่อยู่ในทิศทางลมจะได้รับผลกระทบมากกว่า ความถี่ในการได้กลิ่นจากฟาร์มสุกรจนรู้สึกได้ ประมาณ 1-2 ครั้งต่อวัน มลพิษทางกลิ่นที่ได้รับ ทำให้เกิดความหงุดหงิดรำคาญ บางรายที่มีอาการ โรคประจำตัว เช่น ไมเกรน เมื่อการได้รับผลกระทบทางกลิ่นทำให้ผู้ป่วยรู้สึกปวดหัวรุนแรงถึงขั้นอาเจียน เป็นต้น และยังมีปัญหาทางด้านสุขอนามัย เนื่องจากผลกระทบจากแมลงรบกวน (แมลงวัน) ที่เกิดจากฟาร์มสุกร เกิดความขัดแย้งในชุมชนระหว่างชาวบ้านกับเกษตรกรผู้เลี้ยงสุกร โดยเมื่อยังไม่มีการจัดทำระบบก๊าซชีวภาพ ชาวบ้านมีการลดผลกระทบ โดยการปิดหน้าต่าง และเปิดพัดลมเพื่อไล่กลิ่นและแมลงรบกวน

การแก้ปัญหาหมลพิษจากฟาร์มสุกร ได้มีการจัดทำระบบก๊าซชีวภาพจากฟาร์มสุกรขึ้น ในปี 2546 (โครงการมีการจัดทำมาเป็นระยะเวลา 5 ปี) หลังมีการจัดทำการจัดทำระบบก๊าซชีวภาพ ผลกระทบที่ได้รับลดลงอย่างเห็นได้ชัดในด้านมลพิษทางกลิ่นที่สร้างความหงุดหงิดรำคาญแก่ชุมชนในละแวกใกล้เคียง แต่บ้านที่อยู่ใกล้ฟาร์มยังคงได้กลิ่นบ้าง เนื่องมาจากการเปิดพัดลมระบายก๊าซในฟาร์มสุกร ความยาวนานและความถี่ในการได้กลิ่นเหม็นจากฟาร์ม รวมถึงแมลงรบกวน (แมลงวัน) ลดลง และแก้ปัญหาคความขัดแย้งในชุมชนได้เป็นอย่างดี

การจัดทำระบบก๊าซชีวภาพนี้เกิดขึ้นเนื่องมาจากความร่วมมือระหว่างชุมชน เกษตรกรผู้เลี้ยงสุกร และผู้ทรงคุณวุฒิจากสถาบันวิจัยและพัฒนาพลังงาน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ร่วมกันหาทางแก้ไข โดยผู้ใหญ่บ้าน คณะกรรมการหมู่บ้าน และเกษตรกรผู้เลี้ยงสุกร ได้ทำการพูดคุยถึงปัญหาและผลกระทบที่เกิดขึ้น ส่งผลให้ประชาชนในพื้นที่ มีการรวมกลุ่มร้องเรียนต่อผู้ใหญ่บ้านถึงปัญหาและผลกระทบที่เกิดขึ้นเพื่อหาทางแก้ไข เมื่อได้ข้อยุติโดยทางเกษตรกรผู้เลี้ยงสุกรได้ตกลงมีการจัดทำระบบก๊าซชีวภาพ เพื่อลดผลกระทบที่เกิดขึ้น และทางมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ได้มีโครงการส่งเสริมการก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียแบบไร้ออกซิเจนและติดตั้ง ระบบการผลิตพลังงาน จากก๊าซชีวภาพในฟาร์มเลี้ยงสุกรขนาดกลาง และขนาดใหญ่ ซึ่งมีเทคโนโลยีไม่ซับซ้อนมาก เกษตรกรสามารถดูแลระบบได้เอง พร้อมทั้งมีความช่วยเหลือสนับสนุนด้านเงินลงทุน ทำให้ตัดสินใจแก้ปัญหาหมลพิษจากฟาร์มสุกร โดยการจัดทำระบบก๊าซชีวภาพ

4.3.2 รูปแบบการจัดการมลพิษจากฟาร์มสุกร

ชุมชนทั้ง 2 แห่งมีรูปแบบการจัดการมลพิษจากฟาร์มสุกรคล้ายกัน เนื่องจากเป็นชุมชนที่ได้รับผลกระทบของมลพิษจากฟาร์มสุกร และได้มีการร่วมกันร้องเรียนและหาแนวทางแก้ไขร่วมกัน ในการศึกษาคั้งนี้ประกอบด้วย 2 ส่วนคือการดำเนินกิจกรรมการจัดการมลพิษจากฟาร์มสุกร และการส่งเสริมการมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดการมลพิษจากฟาร์มสุกร ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

1. การดำเนินกิจกรรมการจัดการมลพิษจากฟาร์มสุกร

จากการสนทนากลุ่มกับ ผู้ใหญ่บ้าน คณะกรรมการหมู่บ้าน หัวหน้ากลุ่มสตรีแม่บ้าน หัวหน้ากลุ่มเกษตรกร ตัวแทนกลุ่มผู้เลี้ยงสุกรบ้านนอกกลาง และตัวแทนประชาชนในชุมชน ทำให้ทราบว่า กิจกรรมการแก้ปัญหามลพิษจากฟาร์มสุกร โดยระบบก๊าซชีวภาพ เริ่มจาก ตัวแทนกลุ่มชาวบ้าน ได้มีการร้องเรียนถึงปัญหาที่เกิดขึ้นต่อกลุ่มเกษตรกรผู้เลี้ยงสุกร และผู้ใหญ่บ้าน ให้ช่วยหาแนวทางแก้ไข และลดผลกระทบ จนกระทั่งต่อมาได้มีการร่วมลงชื่อเพื่อขอให้ทางองค์การบริหารส่วนตำบล เข้ามาช่วยดูแลและจัดการแก้ไขปัญหา ทำให้เกิดการปรึกษาหารือ ระหว่างผู้ใหญ่บ้าน คณะกรรมการหมู่บ้าน และกลุ่มเกษตรกรผู้เลี้ยงสุกรถึงแนวทางแก้ไขปัญหา เมื่อได้ข้อสรุป ทางผู้ใหญ่บ้าน และคณะกรรมการหมู่บ้านจึงได้มีการประกาศเสียงตามสายเพื่อให้ประชาชนในชุมชน มีการรวมตัวกัน และร่วมกันแสดงความคิดเห็นถึงแนวทางที่ได้มีการปรึกษาเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น และในครั้งต่อมาก็มีการเชิญวิทยากรจากมหาวิทยาลัยเข้ามาพูดคุยถึงแนวทางลดผลกระทบ และเทคโนโลยีที่นำมาใช้ว่ามีความปลอดภัยและสามารถลดผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อชุมชน ได้อย่างไรบ้าง โดยมีขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ การเริ่มต้นกิจกรรม และการระดมความสนับสนุน

การริเริ่มกิจกรรมการแก้ไขปัญหามลพิษจากฟาร์มสุกร

หลังจากที่มีการริเริ่มความคิดในกลุ่มของผู้ใหญ่บ้าน คณะกรรมการหมู่บ้านและเกษตรกรผู้เลี้ยงสุกร ทางเกษตรกรจึงได้มีการติดต่อสถาบันวิจัยและพัฒนาพลังงาน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในการนำแนวทางแก้ไขปัญหามาปฏิบัติให้เกิดผลสัมฤทธิ์ โดยการปรึกษาหารือกำหนดแนวทางในการดำเนินงาน โดยเป็นการปรึกษาหารืออย่างไม่เป็นทางการ หลังจากมีการปรึกษาประเด็นความเป็นไปได้และพิจารณาปัญหาที่เกิดขึ้นแล้ว เมื่อมีแนวทางเป็นไปได้ จึงมีการเรียกประชุมชาวบ้านเพื่อขอความคิดเห็นและขอความสนับสนุนกิจกรรมในการแก้ไขปัญหา

การระดมความสนับสนุนในการจัดการมลพิษจากฟาร์มสุกร

การระดมความเห็นสนับสนุนจากประชาชนในหมู่บ้านเพื่อให้ความเห็นชอบ และช่วยเหลือกิจกรรมในบางด้าน เป็นเรื่องที่มีความสำคัญซึ่งผู้ใหญ่บ้านต้องมีการดำเนินการเป็นขั้นแรก เพราะหากไม่มีการสนับสนุนเบื้องต้นจากชุมชนแล้ว โครงการย่อมไม่ประสบความสำเร็จ ดังนั้น ผู้ใหญ่บ้านจึงจัดประชุมชี้แจงกับชุมชนในเรื่องแนวทางแก้ไขปัญหา และผลประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นต่อชุมชน รวมถึงการให้ที่มหาวิทยาลัยจากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่เข้ามาร่วมพูดคุย ให้ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีที่จะนำมาใช้ นอกจากการประชุมอย่างเป็นทางการแล้ว ผู้ใหญ่บ้าน คณะกรรมการหมู่บ้าน และผู้นำกลุ่มต่างๆในชุมชน มีการพูดคุยอย่างไม่เป็นทางการเพื่อขอความ

คิดเห็นและหาแนวทางแก้ไขปัญหา โดยการพูดคุยอย่างไม่เป็นทางการกับกลุ่มผู้นำกลุ่มต่างๆ ในหมู่บ้านก่อนการมีประชุมอย่างเป็นทางการกับชุมชน จะช่วยทำให้การขอมติจากชุมชนเป็นไปในทิศทางเดียวกัน โดยให้ผู้นำกลุ่มไปคุยกับสมาชิกในกลุ่มตนก่อน เพื่อทำความเข้าใจ

2. การส่งเสริมการมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดการมลพิษจากฟาร์มสุกร จากการศึกษาถึงวิธีการ ส่งเสริมการมีส่วนร่วมของประชาชนใน กรณีของ โดยการ สนทนากลุ่ม กับ ผู้ใหญ่บ้าน คณะกรรมการหมู่บ้าน หัวหน้ากลุ่มสตรีแม่บ้าน หัวหน้ากลุ่มเกษตรกร ตัวแทนกลุ่มผู้เลี้ยงสุกร และตัวแทนประชาชนในชุมชน พบว่า การส่งเสริมให้ประชาชนเข้ามามี ส่วนร่วมในการจัดการมลพิษจากฟาร์มสุกรนั้นเกิดจากการรวมกลุ่มกันในชุมชน ทำให้เกิดการ แสดงความคิดเห็นและการเข้ามามีส่วนร่วมในการเรียกร้องถึงการแก้ไขปัญหามลพิษจากฟาร์มสุกร โดยผู้ใหญ่บ้าน และผู้นำกลุ่มในชุมชน ได้มีการวางแผนทาง และให้ประชาชนเข้ามามีส่วนร่วมใน การเสนอแนะความคิดเห็น และร่วมลงประชามติ คัดค้านหรือสนับสนุน โครงการ โดยวิธีการที่ ประชาชนเข้ามามีส่วนร่วม เกิดจาก การเรียกประชุม เป็นวิธีการพื้นฐานในการรวมกลุ่มของชุมชน เพื่อมีการแจ้งข่าวสาร หรือปรึกษาหารือต่างๆกับชุมชน ซึ่งเป็นวิธีการที่สะดวก ประหยัดเวลา และ ครอบคลุมคนจำนวนมาก โดยใช้วิธีประกาศเสียงตามสาย เพื่อบอกวัน เวลาในการร่วมประชุม, การ ติดต่อกันโดยผ่านผู้นำกลุ่มต่างๆในชุมชนอย่างไม่เป็นทางการ นอกจากการเรียกประชุมแล้ว วิธีนี้เป็น วิธีที่มีประสิทธิภาพมากเพราะผู้นำกลุ่มต่างๆ จะไปทำความเข้าใจกับสมาชิกกลุ่มให้เป็นไปใน ทิศทางเดียวกันก่อน ทำให้ประหยัดเวลา จึงมีโอกาที่จะผลักดันให้โครงการผ่านการประชุมใน ชุมชน และรวบรวมคำถามและข้อคิดเห็นก่อนมีการประชุม แต่มีข้อจำกัด คือ การยอมรับของ ประชาชนในเรื่องความรู้ความเข้าใจของผู้นำกลุ่มและตัวแทนหมู่บ้าน และความถูกต้องในการ ถ่ายทอด

การชักชวนให้ประชาชนเข้ามามีส่วนร่วมแก้ปัญหามลพิษจากฟาร์มสุกรมีความ แตกต่างกันไป อาจสรุปได้เป็น 2 ประเด็น คือ การชี้แจงให้ชาวบ้านได้ตระหนักถึงผลประโยชน์ การแก้ไขปัญหามลพิษจากฟาร์มสุกร โดยระบบก๊าซชีวภาพ และการปรับเปลี่ยนทัศนคติให้ ชาวบ้านยอมรับเทคโนโลยีที่นำมาใช้ว่าเป็นเทคโนโลยีที่ไม่ก่ออันตรายต่อชุมชน

การส่งเสริมการมีส่วนร่วมของประชาชนโดยบุคลากรจากภายนอกหมู่บ้าน โดย บทบาทของบุคลากรจากภายนอกหมู่บ้าน ได้แก่ คณะวิทยากรจากสถาบันวิจัยและพัฒนาพลังงาน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ช่วยเข้ามาสร้างความรู้ความเข้าใจ และผลประโยชน์ที่ชุมชนจะได้รับเมื่อมี การจัดทำโครงการ โดยการพบปะโดยตรงในการเข้าถึงประชาชน โดยในขณะที่มีการติดตั้งระบบ บำบัดก๊าซชีวภาพ ได้มีเจ้าหน้าที่เข้ามาถ่ายทอดขั้นตอนการทำงานของระบบบำบัดก๊าซชีวภาพ โดย ชื่นแรกได้ถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้นำชุมชน และเกษตรกรผู้เลี้ยงสุกร โดยผู้นำชุมชนได้นำไป

ถ่ายทอดให้แก่มุขมนตรีอีกชั้นหนึ่ง แต่เนื่องจากปัญหาด้านการถ่ายทอดจากผู้นำชุมชนแก่มุขมนตรี ทำให้ทางวิทยากรโครงการถ่ายทอดความรู้และประโยชน์ในการจัดทำระบบบำบัดอีกครั้งแก่มุขมนตรี พร้อมทั้งตอบข้อซักถามต่างๆ เพื่อส่งเสริมให้ประชาชนเข้ามามีส่วนร่วมในการตัดสินใจดำเนินโครงการ โดยชาวบ้านให้ความเชื่อถือแก่บุคลากรภายนอก ที่มีความเชี่ยวชาญ โดยเฉพาะมากกว่าผู้นำชุมชน

4.3.3 การมีส่วนร่วมของประชาชนในกิจกรรมการแก้ปัญหาหมอกพิษจากฟาร์มสุกร

จากการศึกษาการมีส่วนร่วมของประชาชนในกิจกรรมการแก้ปัญหาหมอกพิษจากฟาร์มสุกร โดยการสัมภาษณ์และสนทนากลุ่ม กับประชาชนในชุมชนทั้งสองแห่ง พบว่า ประชาชนเข้ามามีส่วนร่วมในกิจกรรมการแก้ปัญหาหมอกพิษจากฟาร์มสุกรทั้งสิ้น 2 ประการ คือ

1. การมีส่วนร่วมในการวางแผนกิจกรรมการแก้ปัญหาหมอกพิษจากฟาร์มสุกร

ประชาชนเริ่มเข้ามามีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาโดยการเข้ามามีส่วนร่วมในการร้องเรียนให้หน่วยงาน และเกษตรกรผู้เลี้ยงสุกรทราบถึงผลกระทบ และได้เข้ามามีส่วนร่วมในการวางแผนการดำเนินงาน ในด้านการคิดและวางแผนการดำเนินกิจกรรมการแก้ไขปัญหา กลิ่นและแมลงรบกวน ทำให้ประชาชนที่อาศัยอยู่บริเวณใกล้เคียงได้รับความเดือดร้อน รำคาญ โดยการวางแผนการแก้ปัญหาหมอกพิษจากฟาร์มสุกร ประกอบด้วย การวางแผนร่วมกันระหว่างผู้นำภายในหมู่บ้านกับเกษตรกรผู้เลี้ยงสุกร, การวางแผนร่วมกันระหว่างผู้นำภายในหมู่บ้าน คณะกรรมการหมู่บ้าน ทีมวิทยากรจากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และเกษตรกรผู้เลี้ยงสุกร, การวางแผนร่วมกันระหว่างผู้นำกลุ่มต่างๆภายในหมู่บ้าน ประชาชนในชุมชนกับเกษตรกรผู้เลี้ยงสุกร เป็นต้น

2. การมีส่วนร่วมในการรับผลประโยชน์จากการแก้ปัญหาหมอกพิษจากฟาร์มสุกร

การแก้ปัญหาหมอกพิษจากฟาร์มสุกรภายในชุมชนทั้งสองแห่งได้ส่งผลประโยชน์ในการแก้ปัญหาและพัฒนาความเป็นอยู่ของชุมชน ประชาชนในชุมชนมีส่วนร่วมในการรับผลประโยชน์จากการแก้ปัญหาหมอกพิษ โดยผลประโยชน์ที่ชาวบ้านได้รับประกอบด้วย ผลประโยชน์ทางด้านวัตถุ

จากการดำเนินกิจกรรมการแก้ปัญหาหมอกพิษจากฟาร์มสุกรด้วยระบบก๊าซชีวภาพ ทำให้ประชาชนได้รับผลประโยชน์จากการจัดทำแตกต่างกันในสองชุมชน ดังนี้ ชุมชนบ้านทุ่งเหล่า ตำบลออนกลาง และเกษตรกรบ้านออนใต้ หลังจากได้มีการจัดทำระบบก๊าซชีวภาพ เกษตรกรผู้เลี้ยงสุกร ได้แบ่งขายปุ๋ยมูลสุกร ให้เกษตรกรในพื้นที่ ทำให้เกษตรกรได้รับผลประโยชน์ในรูปปุ๋ยชีวภาพจากมูลสุกรในราคาถูกกว่าท้องตลาด สามารถนำไปใช้ในการปลูกพืช ซึ่งเป็นอาชีพหลักในชุมชน เมื่อมีงานบุญประจำหมู่บ้านเกษตรกรผู้เลี้ยงสุกรจะนำเนื้อหมูมาร่วมสมทบ ให้มีการจัดทำอาหารเลี้ยงในงาน แต่ในองค์การบริหารส่วนตำบลออนกลาง กำลังวางแผนการดำเนินงาน

โครงการต่อท่อก๊าซชีวภาพ เพื่อให้ชุมชนได้ใช้ก๊าซชีวภาพที่ผลิตจากระบบก๊าซชีวภาพในฟาร์มสุกร ทำให้ ในอนาคตประชาชนในชุมชนบ้านทุ่งเหล่า ตำบลออนกลางจะได้รับก๊าซชีวภาพสำหรับใช้ในกิจกรรมของครัวเรือนซึ่งเป็นการลดค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการซื้อก๊าซบรรจุถังเพื่อใช้ในการหุงต้ม

ผลประโยชน์ทางด้านสังคม

ประโยชน์ด้านสังคมที่ประชาชนในชุมชนทั้งสองแห่งได้รับ คือ การที่ประชาชนมีจิตสำนึกในการคิดถึงผลประโยชน์ส่วนรวม รวมทั้งสามารถนำประสบการณ์ที่ได้จากการดำเนินกิจกรรมการแก้ปัญหาหมอลพิษจากฟาร์มสุกรไปประยุกต์ใช้กับการแก้ปัญหาหมอลพิษด้านอื่น เช่น การแก้ปัญหาขยะในชุมชน เป็นต้น ทำให้การแก้ปัญหาล้างแวล้อมนชุมชนทำได้ง่ายขึ้น อีกทั้งการแก้ปัญหาโดยการมีส่วนร่วมของประชาชนทำให้ชุมชนสามารถพึ่งพาตนเองได้ในเรื่องความมั่นคงทางพลังงานจากก๊าซชีวภาพ จากการทำชุมชนทั้งสองแห่งได้ใช้กิจกรรมการมีส่วนร่วมของประชาชนในการแก้ไขปัญหาช่วยทำให้เกิดความเปลี่ยนแปลงทางสังคมในชุมชน คือ จากเดิมเจ้าของฟาร์มสุกรเป็นผู้ก่อกมลพิษและมีความขัดแย้งกับชาวบ้าน ได้รับการยอมรับจากคนในชุมชนมากขึ้น แก้ปัญหาความขัดแย้งในชุมชน ในการดำเนินกิจการต่างๆในชุมชนมีความร่วมมือ และประสบความสำเร็จง่ายขึ้น

ผลประโยชน์ทางด้านจิตใจ

นอกจากผลประโยชน์ทางด้านวัตถุ และผลประโยชน์ทางด้านสังคมแล้วประชาชนในชุมชนยังได้รับผลประโยชน์ทางด้านจิตใจจากการสนทนากลุ่มพบว่า การมีส่วนร่วมในการวางแผนแก้ไขปัญหาหมอลพิษจากฟาร์มสุกร ทำให้ความคิดด้านการแก้ปัญหาในชุมชนมีการเปลี่ยนแปลงไป สามารถนำความคิดริเริ่มที่ได้จากการแก้ไขปัญหาหมอลพิษจากฟาร์มสุกรมาปรับเปลี่ยนแนวความคิดส่วนบุคคลของตนเอง จากที่เคยคิดว่าปัญหาหมอลพิษจากฟาร์มสุกรต้องเป็นเรื่องของเกษตรกรผู้เลี้ยงสุกร ก็มีการปรับเปลี่ยนแนวความคิด ว่าเป็นเรื่องของชุมชนในการร่วมกันออกมาเรียกร้องสิทธิที่ควรได้รับการคุ้มครอง การร่วมกันหาแนวทางแก้ไขปัญหา เพื่อให้ผลกระทบที่เกิดขึ้นกับชุมชนลดลง จนเป็นที่น่าพึงพอใจ

4.3.4 ปัจจัยที่ส่งผลต่อการมีส่วนร่วมของประชาชนในการแก้ปัญหาหมอลพิษจากฟาร์มสุกร

ชุมชนทั้งสองแห่งมีลักษณะเป็นชุมชนแบบชนบททั่วไป คือมีความสัมพันธ์กันแบบเครือญาติ มีความคุ้นเคยสนิทสนม และพึ่งพาอาศัยกัน มีการดำเนินกิจกรรมต่างๆในชุมชนแบบเป็นประชาธิปไตย หากมีการดำเนินการใดๆ ต้องมีการขอมติจากที่ประชุมในชุมชน กิจกรรมต่างๆที่มีการจัดขึ้นในชุมชนที่ต้องการความร่วมมือร่วมแรง ประชาชนในชุมชนจะเข้าร่วมกิจกรรมเสมอถ้ากิจกรรมเหล่านั้นมีประโยชน์และส่งผลดีต่อหมู่บ้าน เช่น งานบุญต่างๆ เป็นต้น ดังนั้นกิจกรรมการ

แก้ปัญหาหมลพิษจากฟาร์มสุกร โดยระบบก๊าซชีวภาพ เป็นกิจกรรมที่ส่งผลดีต่อชุมชน ทำให้ประชาชนในชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมในกิจกรรม เพื่อลดผลกระทบที่เกิดขึ้นกับตนเองและชุมชน จากการสนทนากลุ่ม พบว่า ปัจจัยที่ส่งเสริมให้ประชาชนในชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมในกิจกรรมการแก้ปัญหาหมลพิษจากฟาร์มสุกรประกอบด้วย

1. ปัจจัยด้านความไม่ซับซ้อนทางเทคโนโลยี

เกษตรกรที่เข้าร่วมจัดทำระบบก๊าซชีวภาพในฟาร์มสุกร ในการแก้ปัญหาได้ให้ข้อมูลว่า ที่เข้าร่วมเพราะเทคโนโลยีที่นำมาใช้แก้ปัญหาไม่มีความซับซ้อนมากนัก ทางเกษตรกรผู้เลี้ยงสุกรสามารถดูแลระบบได้ด้วยตนเอง ทางชุมชนก็ได้ให้ความร่วมมือ เนื่องจากได้มีวิทยากรจากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มาให้ความรู้ และทำความเข้าใจกับประชาชนในชุมชน เกี่ยวกับเทคโนโลยีที่นำมาติดตั้ง ว่าไม่ก่อให้เกิดอันตรายและผลกระทบต่อชุมชน อีกทั้งชุมชนยังได้ผลประโยชน์จากการจัดทำโครงการในครั้งนี้อีกด้วย

2. ผลประโยชน์ตอบแทน

จากการสนทนากลุ่ม เดิมประชาชนไม่ทราบว่าการจัดทำระบบก๊าซชีวภาพในฟาร์มสุกรจะได้รับผลประโยชน์ตอบแทนนอกเหนือจากการลดผลกระทบจากมลพิษทางกลิ่นจากฟาร์มสุกร เมื่อมีการร่วมพูดคุยวางแผนในการดำเนินโครงการ จึงได้มีการพูดคุยถึงผลประโยชน์ตอบแทนในการจัดทำโครงการนอกจากการลดปัญหาที่เกิดขึ้น โดยทางเกษตรกรผู้เลี้ยงสุกรได้เสนอ (ตำบลออนกลาง ในปัจจุบันกำลังมีการจัดทำโครงการต่อท่อก๊าซชีวภาพสู่ครัวเรือนในชุมชน จึงเป็นผลตอบแทน ที่แตกต่างจาก ตำบลออนใต้ ในอนาคต)

ผลประโยชน์ตอบแทนทางด้านวัตถุ

ผลประโยชน์ตอบแทนทางด้านวัตถุ คือ ก๊าซชีวภาพจากฟาร์มสุกร และปุ๋ยชีวภาพจากมูลสุกร จากที่กล่าวมาข้างต้น เดิมที่ประชาชนไม่ทราบถึงผลประโยชน์ที่จะได้รับ นอกจากการแก้ไขปัญหาที่ได้รับผลกระทบ จึงสามารถกล่าวได้ว่า การที่ประชาชนเข้ามามีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาหมลพิษจากฟาร์มสุกร เพราะต้องการผลประโยชน์จากการแก้ปัญหามากกว่าปัจจัยด้านอื่น

ผลประโยชน์ตอบแทนทางด้านสังคม

ผลประโยชน์ตอบแทนทางด้านสังคม คือ การแก้ไขปัญหาความขัดแย้งระหว่างเกษตรกรผู้เลี้ยงสุกรและประชาชนที่อาศัยอยู่ในบริเวณใกล้เคียง โดยการเข้าร่วมโครงการทำให้แก้ปัญหาความขัดแย้งในชุมชนและแก้ปัญหาเรื่องกลิ่น, แมลงรบกวน มากกว่าคาดหวังว่าจะได้รับผลประโยชน์ทางด้านอื่น

3. ปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจ

จากการสนทนากลุ่ม ประชาชนมีการประกอบอาชีพมากกว่าหนึ่งอาชีพ แต่โดยหลักแล้วประกอบอาชีพเกษตรกรรม ได้แก่ ทำสวน ทำนา เลี้ยงสัตว์ รองลงมา ได้แก่ อาชีพรับจ้างเสริม ในช่วงหมดฤดูกาลเก็บเกี่ยว ปัจจุบันค่าครองชีพสูงขึ้น ส่งผลกระทบต่อรายจ่ายในแต่ละครัวเรือน หากมีทางที่จะช่วยลดค่าใช้จ่ายบางส่วนที่เกิดขึ้นในครัวเรือนได้ จะเป็นการบรรเทาปัญหาทางการเงิน โครงการต่อเนื่องขององค์การบริหารส่วนตำบลออนกลางจึงริเริ่มการต่อท่อส่งก๊าซชีวภาพให้แต่ละครัวเรือนเพื่อช่วยลดค่าใช้จ่ายด้านก๊าซหุงต้ม (กำลังดำเนินการ) เนื่องจากมีเหลือเพียงพอทั้งการผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้ในฟาร์มสุกรและขายให้ กฟภ. ทำให้ประชาชนทราบถึงผลประโยชน์ที่จะได้รับจากโครงการมากขึ้น ส่วนทางชุมชนบ้านออนใต้ ไม่ได้มีการจัดทำโครงการเนื่องจากก๊าซชีวภาพที่เกิดจากโครงการ ไม่เหลือเพียงพอเพื่อนำเป็นก๊าซหุงต้มในชุมชน เนื่องจากการปั่นไฟฟ้าเพื่อใช้ในฟาร์มสุกรแก่เกษตรกรผู้เลี้ยงสุกรหลายรายในกลุ่มสหกรณ์ผู้เลี้ยงสุกรบ้านออนใต้

4. ปัจจัยทางด้านสังคม

ชุมชนบ้านออนกลาง และชุมชนบ้านออนใต้ เป็นชุมชนที่อยู่อาศัยมานาน ตั้งแต่ในอดีต ฐานะความเป็นอยู่ไม่แตกต่างกัน แม้ว่าในปัจจุบันจะเริ่มมีผู้อยู่อาศัยใหม่จากนอกชุมชนเช่น นายทุนที่มั่งคั่งทำรีสอร์ท และชาวต่างชาติ เป็นต้น ก็ไม่ได้ส่งผลต่อลักษณะความสัมพันธ์ ความเป็นอยู่ในชุมชน สถาบันทางสังคมในชุมชน ได้แก่ สถาบันครอบครัว และสถาบันทางศาสนาเป็นสถาบันหลัก การตั้งบ้านเรือนอยู่ร่วมกันเป็นกลุ่มมีรั้วกันจากกัน ส่วนใหญ่ ในรั้วเดียวกันมีหลายหลังคาเรือนที่ปลูกอยู่ด้วยกัน ส่วนใหญ่เป็นเครือญาติใกล้ชิดกัน คนในชุมชนส่วนใหญ่มีความเกี่ยวข้องเป็นเครือญาติ ความสัมพันธ์ในแบบเครือญาติจึงมีอิทธิพลสูงต่อการตัดสินใจในการดำเนินกิจกรรมต่างๆภายในชุมชนร่วมกัน ทำให้คนในชุมชนมีความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน มีการพึ่งพาอาศัยกัน และช่วยเหลือในกิจกรรมต่างๆ

ดังนั้นปัจจัยทางด้านสังคม จึงเป็นปัจจัยที่ส่งเสริมให้ชาวบ้านเข้าไปมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาหมลพิษจากฟาร์มสุกรเพราะในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น เป็นการเข้าร่วมเรียกร้องเพื่อประโยชน์ต่อตนเองและส่วนรวม ทำให้ได้การยอมรับในสังคม รู้สึกว่าตนเองมีคุณค่ามีความสำคัญ และมีประโยชน์ต่อสังคม รวมทั้งช่วยลดปัญหาความขัดแย้งในหมู่บ้าน จึงส่งผลให้ชาวบ้านเข้ามามีส่วนร่วมตั้งแต่กระบวนการเรียกร้องให้มีการจัดการหาแนวทางแก้ไขปัญหา, และมีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อลงประชามติเกี่ยวกับแผนการดำเนินการแก้ไขปัญหาย่างต่อเนื่อง ทำให้เกิดการยอมรับจากบุคคลภายในและภายนอกชุมชนจึงทำให้ในการดำเนินงานแก้ไขปัญหามาประสบความสำเร็จ

5. ปัจจัยด้านผู้นำชุมชน

ปัจจัยด้านผู้นำชุมชนของชุมชนบ้านออนกลาง และบ้านออนใต้ จากการสนทนากลุ่ม ปัจจัยด้านผู้นำชุมชนที่มีผลต่อการเข้าร่วมแก้ไขปัญหามลพิษจากฟาร์มสุกร ประกอบด้วย

1. ปัจจัยเกี่ยวกับพฤติกรรมของตัวผู้นำภายในชุมชน

จากการสนทนากลุ่ม ทั้งสองชุมชนมีความคิดเห็นไปในทิศทางเดียวกันว่า การวางตัวของผู้นำภายในชุมชนเป็นสิ่งที่ส่งผลต่อการเข้าร่วมกิจกรรมการแก้ไขปัญหามลพิษจากฟาร์มสุกร ผู้นำชุมชนต้องมีพฤติกรรมที่ช่วยส่งเสริมให้ประชาชนเชื่อถือ และเข้ามามีส่วนร่วมด้วยความสมัครใจของตนเอง ผู้นำชุมชนจะต้องเป็นตัวอย่างที่ดี มีความรับผิดชอบ เข้าใจระบอบประชาธิปไตย มีความเป็นกลาง ซื่อสัตย์สุจริต พุดจริงทำจริง เสียสละ และปฏิบัติตนเป็นแบบอย่างที่ดีเป็นที่เคารพนับถือของคนในชุมชน จะทำให้ชาวบ้านในชุมชนยอมรับ และมีการเข้ามามีส่วนร่วมเสนอความคิดเห็น และประชุมในเรื่องต่างๆเกี่ยวกับชุมชนได้สะดวกมากยิ่งขึ้น

2. ปัจจัยด้านความสัมพันธ์ระหว่างตัวผู้นำชุมชนกับประชาชน

จากการสนทนากลุ่ม ผู้นำชุมชนทั้งสองแห่งถูกคัดเลือกขึ้นจากความสัมพันธ์กันในระบบเครือข่าย ความเคารพนับถือ ทำให้ประชาชนมีความเกรงใจในตัวผู้นำชุมชน เป็นที่รู้จักอย่างกว้างขวางในชุมชนและสามารถติดต่อประสานงานกับหน่วยงานราชการได้อย่างดี ช่วยให้ชุมชนบรรลุเป้าหมายในกิจกรรมต่างๆที่เกิดขึ้นในชุมชน และโครงการที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาหมู่บ้าน เมื่อผู้นำชุมชนเล็งเห็นถึงความสำคัญของการร้องเรียนของชาวบ้านในชุมชนถึงปัญหาผลกระทบมลพิษจากฟาร์มสุกร ทำให้ผู้นำชุมชนได้เข้ามามีบทบาทในการสนับสนุนให้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้รับความสนใจจากหน่วยงานที่สามารถแนะนำ และให้ข้อเสนอแนะแนวทางแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นต่อชุมชนได้

ในการแก้ไขปัญหามลพิษจากฟาร์มสุกร ผู้นำชุมชนได้มีการเข้าไปพูดคุยกับเกษตรกรผู้เลี้ยงสุกร และได้ติดต่อหน่วยงานต่างๆ เพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหา จากการประชุมอย่างเป็นทางการและไม่เป็นทางการ เมื่อได้แนวทางแก้ไขปัญหาก็มีการทำความเข้าใจ ถ่ายทอดความรู้และข้อมูลที่ได้รับมาให้กับชาวบ้านในชุมชน ผ่านผู้นำกลุ่มต่างๆในชุมชน และคณะวิทยากรจากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เพื่อรับฟังความคิดเห็น หาทางเลือกที่ดีที่สุดในการแก้ไขปัญหามลพิษที่ขัดแย้งในชุมชนอันเนื่องมาจากมลพิษจากฟาร์มสุกร เพื่อดำเนินการแก้ปัญหอย่างมีประสิทธิภาพ และประสบความสำเร็จ โดยการจัดประชุมเพื่อลงประชามติในชุมชน ในการแก้ไขปัญห ชาวบ้านในชุมชนและผู้นำชุมชนต้องมีการเล็งเห็นว่า มลพิษเป็นเรื่องสำคัญ ถ้าเกิดผลกระทบจากมลพิษเกิดขึ้นในชุมชน ชาวบ้านในชุมชนต้องเห็นว่าเป็นผลกระทบต่อส่วนรวม และเกิดความขัดแย้งขึ้นในชุมชนด้วย การแก้ปัญหาก็เกิดผลประโยชน์ต่อส่วนรวม ทั้งจากการลดความหงุดหงิดรำคาญจากกลิ่นเหม็น และลดความขัดแย้งที่เกิดขึ้นในชุมชน