

เอกสารข้อเสนอโครงการ (Project Design Document)

รายละเอียดโครงการ	
ชื่อโครงการ	Community biogas from swine farms at Kham Khaen Sub District, Mancha Khiri District, Khon Kaen Province
	ก๊าซชีวภาพจากฟาร์มสุกรระดับชุมชน ต.คำแคน อ.มัญจาคีรี จ.ขอนแก่น
ประเภทโครงการ	<input type="checkbox"/> การเพิ่มประสิทธิภาพพลังงาน <input type="checkbox"/> การจัดการในภาคขนส่ง <input type="checkbox"/> พลังงานทดแทน <input type="checkbox"/> ป่าไม้และพื้นที่สีเขียว <input checked="" type="checkbox"/> การจัดการของเสีย <input type="checkbox"/> การเกษตร <input type="checkbox"/> อื่นๆ.....
ที่ตั้งโครงการ	หมู่ 5 บ้านคำปากดาว ต.คำแคน อ.มัญจาคีรี จ.ขอนแก่น 40160
พิกัดที่ตั้งโครงการ	16.2991N 102.4872E
เงินลงทุนทั้งหมดของโครงการ	4.38 ล้านบาท
ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่คาดว่าจะลด/ดูดกลับได้	1,540 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี
ระยะเวลาคิดคาร์บอนเครดิตของโครงการ	7 ปี ช่วงระยะเวลา 01/06/2566 – 31/05/2573

รายละเอียดการจัดทำเอกสาร	
วันที่จัดทำเอกสารแล้วเสร็จ	18/09/2566
เอกสารฉบับที่	01

รายละเอียดผู้พัฒนาโครงการ	
ผู้พัฒนาโครงการ	บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
ชื่อผู้ประสานงาน	นางวรุฒม์สุรางค์ ธรรมอารี
ตำแหน่ง	ผู้จัดการฝ่ายกิจการเพื่อสังคม บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
ที่อยู่	555 ถนนวิภาวดีรังสิต แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900
โทรศัพท์	02-537-1633
โทรสาร	-
E-mail	VAROOTSURANG.J@PTTPLC.COM

รายละเอียดผู้พัฒนาโครงการ	
ผู้พัฒนาโครงการ	องค์การบริหารส่วนตำบลคำแคน
ชื่อผู้ประสานงาน	นางมัลลิกา เอกพันธ์
ตำแหน่ง	นายกองค์การบริหารส่วนตำบลคำแคน
ที่อยู่	หมู่ 12 ตำบลคำแคน อำเภอมัธยาศิรี จังหวัดขอนแก่น 40160
โทรศัพท์	0-4347-3914
โทรสาร	-
E-mail	mullikaekapan@gmail.com

รายละเอียดผู้พัฒนาโครงการ	
ผู้พัฒนาโครงการ	องค์การบริหารส่วนตำบลคำแคน
ชื่อผู้ประสานงาน	จ.ส.อ. ยุทธนา ปัญญาศิริ
ตำแหน่ง	ปลัดองค์การบริหารส่วนตำบลคำแคน
ที่อยู่	หมู่ 12 ตำบลคำแคน อำเภอมัธยาศิรี จังหวัดขอนแก่น 40160
โทรศัพท์	08-1392-1207
โทรสาร	-
E-mail	yuthanap@gmail.com

รายละเอียดผู้พัฒนาโครงการ	
ผู้พัฒนาโครงการ	องค์การบริหารส่วนตำบลคำแคน
ชื่อผู้ประสานงาน	นางสาวปัทมาวดี พิมพ์ศรี
ตำแหน่ง	นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการ อบต.คำแคน
ที่อยู่	หมู่ 12 ตำบลคำแคน อำเภอมัธยาศิรี จังหวัดขอนแก่น 40160

รายละเอียดผู้พัฒนาโครงการ	
โทรศัพท์	09-1816-5595
โทรสาร	-
E-mail	pat-pim@hotmail.com

รายละเอียดเจ้าของโครงการ	
เจ้าของโครงการ	องค์การบริหารส่วนตำบลคำแคน
ชื่อผู้ประสานงาน	นางมัลลิกา เอกพันธ์
ตำแหน่ง	นายกองค์การบริหารส่วนตำบลคำแคน
ที่อยู่	หมู่ 12 ตำบลคำแคน อำเภอมัธยจาศีรี จังหวัดขอนแก่น 40160
โทรศัพท์	0-4347-3914
โทรสาร	-
E-mail	pat-pim@hotmail.com

รายละเอียดเจ้าของโครงการ (สถานประกอบการ)	
เจ้าของโครงการ	ฟาร์มมยุลา
ชื่อผู้ประสานงาน	นางมยุลา อุปถัมภ์
ตำแหน่ง	-
ที่อยู่	232 หมู่ 5 ตำบลคำแคน อำเภอมัธยจาศีรี จังหวัดขอนแก่น 40160
โทรศัพท์	08-8562-9035
โทรสาร	-
E-mail	-

สารบัญ	หน้า
ส่วนที่ 1 รายละเอียดโครงการ	5
ส่วนที่ 2 ระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจก	12
ส่วนที่ 3 การคำนวณการดูดกลับ/การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	14
ส่วนที่ 4 แผนการติดตามผลการดำเนินโครงการ	20
ภาคผนวก 1 ข้อมูลประกอบการคำนวณกรณีฐาน และกรณีดำเนินโครงการ	25
ภาคผนวก 2 ข้อมูลปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าในการดำเนินโครงการ	28

ส่วนที่ 1 รายละเอียดโครงการ

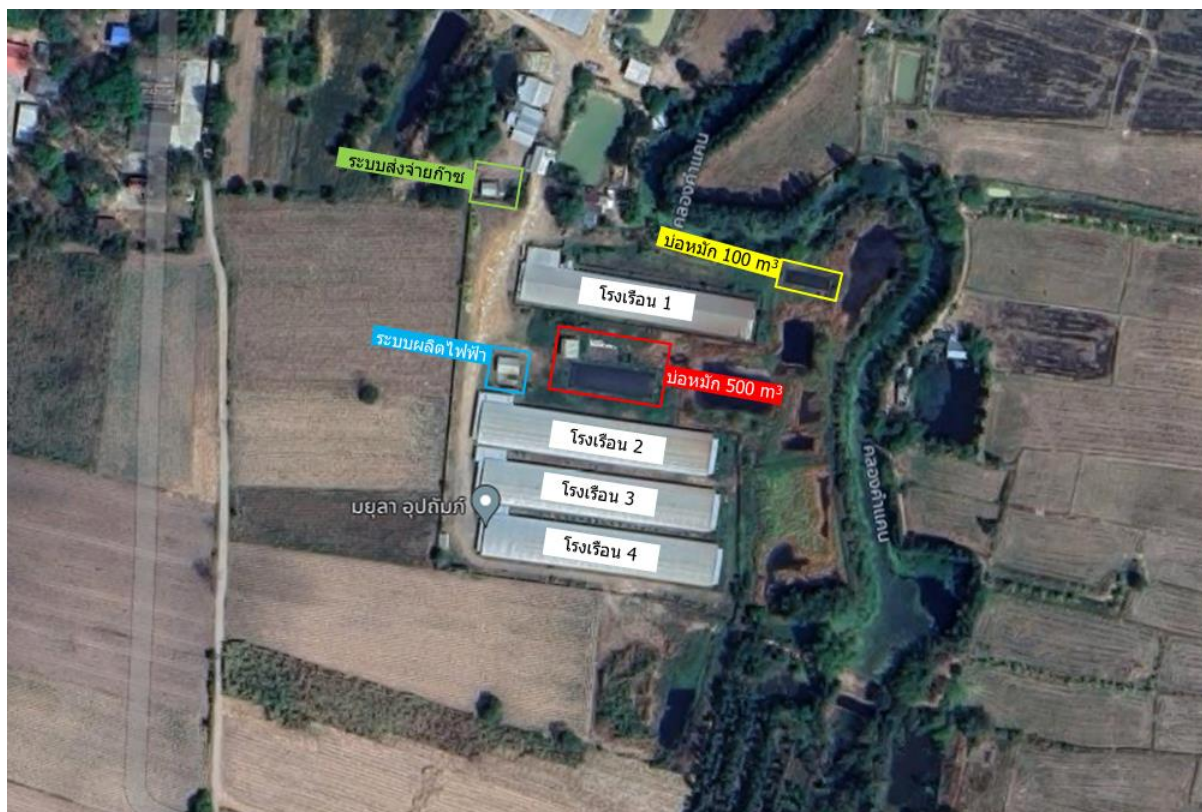
1.1 รายละเอียดและกิจกรรมของโครงการ

โครงการก๊าซชีวภาพจากฟาร์มสุกรระดับชุมชน ต.คำแคน อ.มัญจาคีรี จ.ขอนแก่น (Community biogas from swine farms at Kham Khaen Sub District, Mancha Khiri District, Khon Kaen Province) มีวัตถุประสงค์ในการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และนำก๊าซชีวภาพที่กักเก็บได้มาใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนสำหรับการหุงต้มในครัวเรือน และเชื้อเพลิงในรูปแบบอื่น ๆ ในครัวเรือนหรือฟาร์มปศุสัตว์ ซึ่งช่วยลดค่าใช้จ่าย และส่งเสริมให้ชุมชนพึ่งพาตนเองจากการพัฒนาพลังงานทดแทนท้องถิ่น เพื่อเป็นต้นแบบการพัฒนาด้านพลังงานชุมชนอย่างยั่งยืน โดยฟาร์มสุกรที่เข้าร่วมโครงการมีทั้งหมด 4 โรงเรือน เริ่มดำเนินการผลิตก๊าซชีวภาพในปี พ.ศ.2559 จำนวน 1 โรงเรือน และในปี พ.ศ. 2561 อีก 3 โรงเรือน โดยองค์การบริหารส่วนตำบลคำแคนจะเป็นเจ้าของปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้

ลักษณะโครงการก่อนเริ่มดำเนินโครงการ ฟาร์มสุกรไม่มีการกักเก็บก๊าซชีวภาพเพื่อนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิง ทำให้ก๊าซชีวภาพถูกปลดปล่อยออกสู่อากาศ และก่อปัญหาด้านมลพิษในหลายด้าน โดยเฉพาะมลพิษทางกลิ่น ภายหลังจากได้เริ่มโครงการนั้น ก๊าซชีวภาพได้ถูกกักเก็บและนำมาใช้ประโยชน์หลังจากขั้นตอนบำบัดน้ำเสียในฟาร์มสุกร และถูกแปรสภาพให้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนการใช้ก๊าซหุงต้ม (Liquefied Petroleum Gas : LPG) และถ่านไม้ จึงสามารถบริหารจัดการระบบน้ำเสียได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลดปัญหากลิ่นและแมลงจากมูลสุกร และลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก รวมทั้งเป็นการส่งเสริมให้มีการใช้พลังงานทดแทนในชุมชนอีกทางหนึ่ง

โครงการก๊าซชีวภาพจากฟาร์มสุกรระดับชุมชน ต.คำแคน อ.มัญจาคีรี จ.ขอนแก่น (Community biogas from swine farms at Kham Khaen Sub District, Mancha Khiri District, Khon Kaen Province) ผลิตก๊าซชีวภาพจากฟาร์มสุกรเพื่อดำเนินงานลดก๊าซเรือนกระจก โดยเริ่มดำเนินการผลิตและส่งจ่ายก๊าซชีวภาพเมื่อวันที่ 3 มีนาคม 2559 ด้วยระบบบำบัดน้ำเสียแบบปิดขนาด 100 ลูกบาศก์เมตร จำนวน 1 โรงเรือน และวันที่ 1 กันยายน 2561 อีก 3 โรงเรือนด้วยระบบบำบัดน้ำเสียแบบปิดขนาด 500 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งจะสามารถจ่ายไปยังครัวเรือนเพื่อใช้ทดแทน LPG และถ่านไม้ในการหุงต้มได้ประมาณ 136 ครัวเรือน หากมีปริมาณก๊าซชีวภาพเหลือจากการส่งให้ครัวเรือนจะนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงในการผลิตกระแสไฟฟ้า โดยน้ำเสียหลังจากผ่านระบบบำบัดแล้วจะนำไปใช้ประโยชน์เป็นสารปรับปรุงดินในการปรับปรุงคุณภาพดินในไร่อ้อย หรือไร่มันสำปะหลัง และกากตะกอนที่ผ่านการตากแห้งแล้ว สามารถนำไปจำหน่ายเพื่อเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกรอีกทางหนึ่ง

ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่คาดว่าจะลดได้จากโครงการ ประมาณ 1,540 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี



รูปที่ 1 แสดงแผนผังโครงการ



รูปที่ 2 แสดงพื้นที่ชุมชนที่ใช้ก๊าซชีวภาพ หมู่ที่ 5 บ้านคำปากดาว

1.2 ขอบเขตการดำเนินโครงการ

โรงเรือน 1 – 4 จะดำเนินการบำบัดน้ำเสียด้วยระบบบ่อหมักไร้อากาศแบบปิด (Anaerobic Covered Lagoon) ซึ่งจะใช้เทคโนโลยี CD-Junior (Channel Digester-Junior) ที่เหมาะสมกับฟาร์มเลี้ยงสัตว์ขนาดเล็กถึงขนาดกลาง (ฟาร์มสุกร) โดยโรงเรือนที่ 1 จะมีขนาดบ่อเท่ากับ 100 ลูกบาศก์เมตร และอีก 3 โรงเรือน จะมีขนาดบ่อเท่ากับ 500 ลูกบาศก์เมตร โดยก๊าซชีวภาพที่ผลิตได้จากถูกนำไปใช้ผลิตพลังงานไฟฟ้าเพื่อใช้ภายในฟาร์ม จากนั้นจึงส่งจ่ายก๊าซชีวภาพไปยังครัวเรือนเพื่อใช้ทดแทน LPG และถ่านไม้

ระบบบำบัดน้ำเสียดังกล่าวประกอบด้วย 2 ระบบหลัก ได้แก่

ส่วนที่ 1 ระบบผลิตก๊าซชีวภาพ

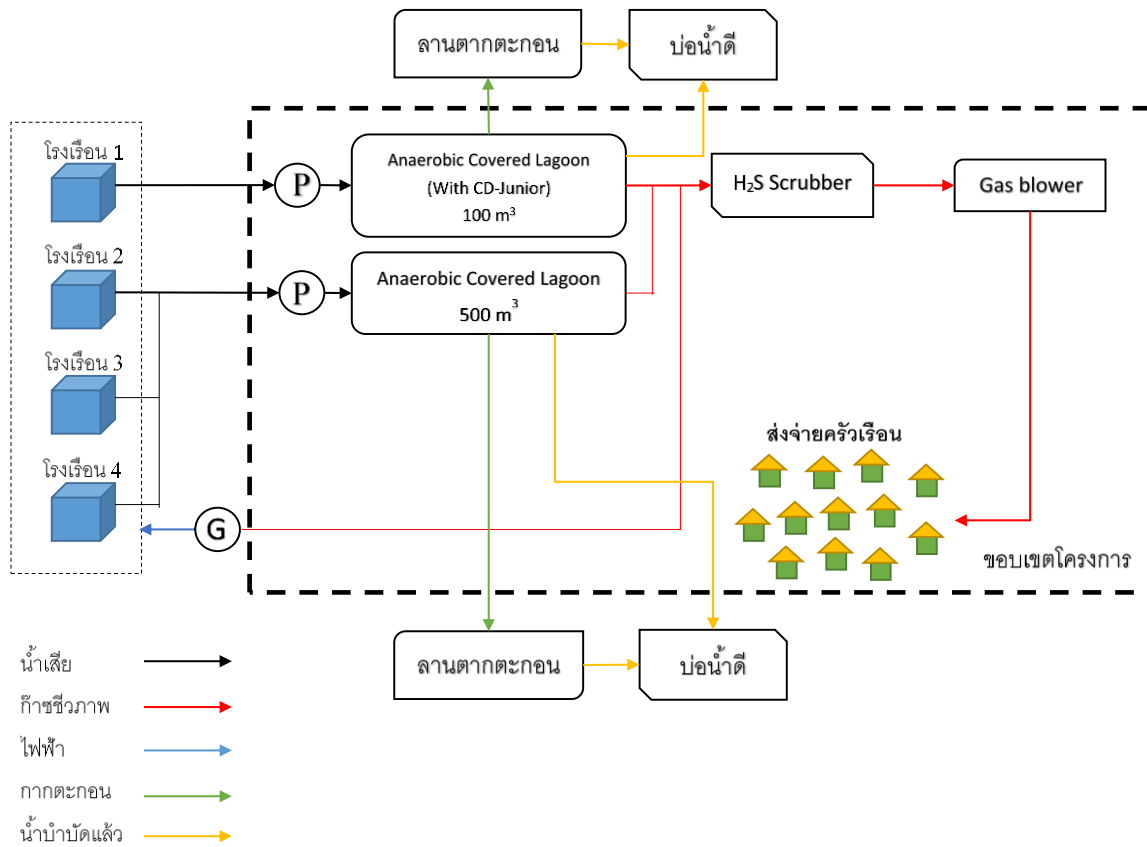
แบ่งเป็น 2 บ่อ คือ

1. ขนาดปริมาตร 100 ลูกบาศก์เมตร แบบ Channel Digester-Junior (CD-Junior)
2. ขนาดปริมาตร 500 ลูกบาศก์เมตร แบบ Channel Digester-Junior (CD-Junior)

ประสิทธิภาพของน้ำเสียในรูปของ COD เฉลี่ยประมาณ 7,000 มิลลิกรัม/ลิตร โดยมีประสิทธิภาพในการลดค่า COD ได้ 70% น้ำเสียที่ผ่านมายังบ่อหมักก๊าซชีวภาพจะถูกปิดด้วยแผ่นพลาสติกคลุมบ่อชนิด PVC ซึ่งทำด้วยวัสดุเฉพาะที่มีคุณสมบัติในการกักเก็บและป้องกันการรั่วไหลของก๊าซและกลิ่นสู่บรรยากาศ และมีความยืดหยุ่นเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงของระดับการผลิต

ส่วนที่ 2 ระบบส่งจ่ายก๊าซชีวภาพ

ระบบส่งจ่ายก๊าซชีวภาพเป็นระบบความดันต่ำ (Low Pressure) ซึ่งใช้ท่อประธานสำหรับส่งจ่ายก๊าซชีวภาพเป็นท่อ HDPE ผึงใต้พื้นดิน และใช้ท่อ PVC สำหรับต่อเข้าครัวเรือน สามารถรับแรงดันในระบบความดันต่ำได้ และทนทานต่อการกัดกร่อนจากก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) ที่มาจากก๊าซชีวภาพ ก๊าซชีวภาพที่ผลิตได้จะถูกสูบจากบ่อหมักก๊าซชีวภาพด้วย Gas blower กระจายตามจุดต่างๆ ไปยังครัวเรือน ภายในพื้นที่ หมู่ที่ 5 บ้านคำปากดาว ตำบลคำแคน



รูปที่ 3 แสดงขอบเขตการดำเนินโครงการ

เครื่องจักร	กำลังการผลิต	ผู้ผลิต	ประสิทธิภาพ	จำนวน
ระบบบำบัดน้ำเสียแบบปิด Anaerobic covered lagoon แบบ CD-Junior	รับน้ำเสีย 20 m ³ /วัน ขนาดความจุ 100 m ³	บริษัท เค เค อินโนเวชั่น เทคโนโลยี จำกัด	- TCOD Removal efficiency 70% - ระยะเวลาในการเก็บกัก (HRT) อยู่ในช่วง 4 - 5 วัน - อายุตะกอนในถังหมัก (SRT) ประมาณ 60 วัน	1 บ่อ
ระบบบำบัดน้ำเสียแบบปิด Anaerobic covered lagoon แบบ CD-Junior	รับน้ำเสีย 100 m ³ /วัน ขนาดความจุ 500 m ³	กรมปศุสัตว์	- TCOD Removal efficiency 70% - ระยะเวลาในการเก็บกัก (HRT) อยู่ในช่วง 4 - 5 วัน - อายุตะกอนในถังหมัก (SRT) ประมาณ 60 วัน	1 บ่อ
ปั๊มสูบน้ำเสีย	รุ่น CSP-755S Output power 0.75 kW	Super Pump	Flow rate up to 550 l/min (33 m ³ /h) Max Total Head 11.5 m	1 ชุด
ปั๊มสูบน้ำเสีย	รุ่น CSP-1505T Output power 1.50 kW	Super Pump	Flow rate up to 635 l/min (38.1 m ³ /h) Max Total Head 14 m	1 ชุด
Gas Blower	รุ่น NVT-160 Output power 1.60 kW	Norvax	Max airflow 210 m ³ /h Max static suction 200 mbar Max static pressure 190 mbar	1 ชุด
H ₂ S Scrubber	500 ลิตร	บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) (อ้างอิงแบบจาก มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์)	ภายในบรรจุก้อนดูดซับเคลือบเพอร์ริกคลอไรด์เต็มถัง (ไม่มีการใช้ไฟฟ้า)	1 ชุด
ถังแรงดันเก็บก๊าซชีวภาพ	500 ลิตร	บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)	ภายในบรรจุก๊าซชีวภาพเพื่อควบคุมระดับแรงดันระบบส่งจ่าย	1 ชุด

1.3 การนับซ้ำ

บริเวณพื้นที่เดียวกันมีโครงการลดก๊าซเรือนกระจกอื่นที่ดำเนินกิจกรรมลดก๊าซเรือนกระจกลักษณะเดียวกัน

ไม่มี

มี ชื่อโครงการ

ชื่อกลไก/มาตรฐานที่ขึ้นทะเบียนโครงการ

ช่วงระยะเวลาที่มีการขอรับรองปริมาณคาร์บอนเครดิต

1.4 การพิสูจน์การดำเนินงานเพิ่มจากการดำเนินงานตามปกติ (Additionality)

ไม่ต้อง พิสูจน์การดำเนินงานเพิ่มจากการดำเนินงานตามปกติ

เนื่องจากโครงการมีเป้าหมายในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกน้อยกว่า 60,000 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี

ต้อง พิสูจน์การดำเนินงานเพิ่มจากการดำเนินงานตามปกติ

มีการดำเนินงานเพิ่มจากการดำเนินงานตามปกติ (Additionality)

ไม่มีการดำเนินงานเพิ่มจากการดำเนินงานตามปกติ (Additionality)

1.5 สิทธิในการใช้ประโยชน์ที่ดินของโครงการ (เฉพาะโครงการประเภทป่าไม้และพื้นที่สีเขียว และการเกษตร)

ไม่มีการดำเนินงานที่เกี่ยวข้อง

ส่วนที่ 2 ระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจก

2.1 ระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกที่ใช้

T-VER-METH-WM-08 version 2

ระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจสำหรับการกักเก็บก๊าซมีเทนจากการบำบัดน้ำเสียฟาร์มสุกร (Methane Recovery in Swine Wastewater Treatment)

2.2 เงื่อนไขของกิจกรรมโครงการ

โครงการก๊าซชีวภาพจากฟาร์มสุกระดับชุมชน ต.คำแคน อ.มัญจาคีรี จ.ขอนแก่น เป็นโครงการที่ใช้ระบบบำบัดน้ำเสียแบบปิดจากน้ำเสียฟาร์มสุกรเพื่อผลิตก๊าซชีวภาพ และนำไปใช้ทดแทนก๊าซหุงต้มและถ่านไม้ที่ใช้ในชุมชน ซึ่งสอดคล้องกับระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกสำหรับการกักเก็บก๊าซมีเทน จากการบำบัดน้ำเสียฟาร์มสุกร (T-VER-METH-WM-08) โดยมีเหตุผลที่สอดคล้องกับเงื่อนไขกิจกรรม ของโครงการตามที่กำหนดไว้ในระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกที่เลือกใช้ ดังนี้

เงื่อนไขของกิจกรรมโครงการ	เหตุผลของโครงการ
1. มีระบบผลิตก๊าซชีวภาพและมีการกักเก็บก๊าซมีเทนเพื่อนำไปใช้ประโยชน์หรือเผาทำลาย	เป็นโครงการที่ติดตั้งระบบบำบัดน้ำเสียด้วยระบบบ่อหมักไร้อากาศแบบปิด (Anaerobic Covered Lagoon) และการกักเก็บก๊าซมีเทนจากการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศและส่งไปใช้ประโยชน์เป็นเชื้อเพลิงแทนการใช้ LPG และถ่านไม้

2.3 ข้อมูลกรณีฐาน

ข้อมูลกรณีฐานสำหรับโครงการกักเก็บและใช้ประโยชน์ก๊าซชีวภาพจากการบำบัดน้ำเสียฟาร์มสุกรจะใช้ตามระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจก จะประเมินจากการย่อยสลายของแข็งระเหย (Volatile solid) จากน้ำเสียฟาร์มสุกร โดยกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ

แหล่งดูดกลับ/ปล่อย ก๊าซเรือนกระจก	ชนิดของก๊าซเรือน กระจก	รายละเอียดของกิจกรรมโครงการ
การดูดกลับ/การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน (Baseline Sequestration/Emission)		
1. กระบวนการบำบัดน้ำเสีย แบบไร้อากาศ	CH ₄	การย่อยสลายของสารอินทรีย์โดย กระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ
การดูดกลับ/การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ (Project Sequestration/Emission)		
1. การใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล	CO ₂	การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล
2. การใช้พลังงานไฟฟ้า	CO ₂	การใช้พลังงานไฟฟ้าซึ่งผลิตจากการเผา ไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล
3. การรั่วไหลของก๊าซ	CH ₄	การรั่วไหลของก๊าซมีเทนจากระบบกักเก็บ
การปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ (Leakage Emission)		
ไม่เกี่ยวข้อง		

ส่วนที่ 3 การคำนวณการดูดซับ/การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
3.1 การคำนวณการดูดซับ/การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกกรณีฐาน (Baseline Sequestration/Emission)

ทางเลือกที่ 1 ในการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน ตาม T-VER-METH-WM-08 Version 02

คำนวณจากการย่อยสลายของของแข็งระเหย (Volatile solid) จากน้ำเสียฟาร์มสุกรโดยกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ สามารถคำนวณได้ ดังนี้

$$BE_y = GWP_{CH_4} \times D_{CH_4,20C} \times UF_{BL} \times MCF_{BL} \times B_0 \times MS_{BL} \times \sum_i (N_{i,y} \times VS_{i,y})$$

โดยที่

พารามิเตอร์	ความหมาย	อ้างอิง	หน่วย	ค่า
BE_y	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน ในปี y	การคำนวณ	tCO ₂ e/year	1,777.97
GWP_{CH_4}	ศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อนของก๊าซมีเทน	Default	tCO ₂ e/tCH ₄	28
$D_{CH_4,20C}$	ค่าความหนาแน่นของก๊าซมีเทน	Default	tCH ₄ /m ³ CH ₄	0.00067
UF_{BL}	ค่า Model Correction Factor สำหรับความไม่แน่นอนของกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศในกรณีฐาน	Default	-	0.94
i	ประเภทของสุกร ได้แก่ สุกรพ่อ พันธุ์ สุกรแม่พันธุ์ สุกรขุน สุกรอนุบาล	บันทึกการเลี้ยงสุกร	-	สุกรขุน
MCF_{BL}	ค่า Methane Conversion Factor สำหรับกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศในกรณีฐาน	Default	-	0.8
B_0	อัตราการผลิตก๊าซมีเทนจากของแข็งระเหย (Volatile solid)	Default	m ³ CH ₄ /kgVS	0.45

MS _{BL}	สัดส่วนของมูลสุกรที่ถูกรวบรวมเข้าสู่ระบบบำบัดแบบไร้อากาศในกรณีฐาน	การคำนวณ	-	1
N _{i,y}	จำนวนเฉลี่ยของสุกรประเภท i ในปี y	การคำนวณ	ตัว	ภาคผนวก 1
N _{da,i,y}	จำนวนวันของสุกรประเภท i ที่ยืนคอก ในปี y	บันทึกการเลี้ยงสุกร	วัน	ภาคผนวก 1
N _{p,i,y}	จำนวนสุกรประเภท i ในปี y	บันทึกการเลี้ยงสุกร	ตัว	ภาคผนวก 1
365	แฟคเตอร์เปลี่ยนหน่วย (1 ปี = 365 วัน)	Default	วัน	365
VS _{i,y}	ปริมาณของแข็งระเหย (Volatile solid) ที่เกิดขึ้นของสุกรประเภท i ในปี y	การคำนวณ	kg/ตัว	ภาคผนวก 1
W _i	น้ำหนักเฉลี่ยของสุกรประเภท i	ค่าที่ ออกก. กำหนด	kg	60
W _{default}	น้ำหนักเฉลี่ยของสุกรประเภท i ตามที่ IPCC กำหนด	IPCC กำหนด	kg	50
VS _{default}	ปริมาณของแข็งระเหย (Volatile solid) ที่เกิดขึ้นของสุกรประเภท i ตามที่ IPCC กำหนด	IPCC กำหนด	kg/ตัว/วัน	0.3
nd _y	จำนวนวันที่เดินระบบผลิตก๊าซชีวภาพ ในปี y	บันทึกการเลี้ยงสุกร	วัน	ภาคผนวก 1

$$N_{i,y} = N_{da,i,y} \times (N_{p,i,y} / 365)$$

$$VS_{i,y} = (W_i / W_{default}) \times VS_{default} \times nd_y$$

3.2 การคำนวณการดูดกลับ/การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ (Project Sequestration/Emission)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ ตาม T-VER-METH-WM-08 Version 02 สามารถคำนวณได้ ดังนี้

$$PE_y = PE_{FF,y} + PE_{EL,y} + PE_{leak,y}$$

โดยที่

พารามิเตอร์	ความหมาย	อ้างอิง	หน่วย	ค่า
PE_y	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการในปี y	การคำนวณ	(tCO ₂ e/year)	237.80
$PE_{FF,y}$	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในการดำเนินโครงการในปี y	การคำนวณ	(tCO ₂ e/year)	-
$PE_{EL,y}$	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าในการดำเนินโครงการในปี y	การคำนวณ	(tCO ₂ e/year)	1.37
$PE_{leak,y}$	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากก๊าซชีวภาพที่รั่วไหลจากระบบกักเก็บในปี y	การคำนวณ	(tCO ₂ e/year)	236.43

3.2.1 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล

โครงการก๊าซชีวภาพจากฟาร์มสุกระดับชุมชน ต.คำแคน อ.มัญจาคีรี จ.ขอนแก่น ไม่มีการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในการดำเนินโครงการ

3.2.2 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้า

$$PE_{EL,y} = (EC_{PJ,y} \times 10^{-3}) \times EF_{Elec}$$

โดยที่

พารามิเตอร์	ความหมาย	อ้างอิง	หน่วย	ค่า
$PE_{EL,y}$	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าในการดำเนินโครงการในปี y	การคำนวณ	tCO ₂ e/year	1.37

$EC_{PJ,y}$	ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าในการดำเนินโครงการ ในปี y	ภาคผนวก 2	kWh/year	2,876.27
EF_{Elec}	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากระบบสายส่งสำหรับผู้ใช้ไฟฟ้า ในปี y	อบก. กำหนด	tCO ₂ /MWh	0.4758

3.2.3 การรั่วไหลของก๊าซมีเทนจากระบบกักเก็บ

$$PE_{leak,y} = 0.10 \times GWP_{CH_4} \times D_{CH_4,20C} \times B_0 \times MS_{PJ,y} \times \sum_i (N_{i,y} \times VS_{i,y})$$

โดยที่

พารามิเตอร์	ความหมาย	อ้างอิง	หน่วย	ค่า
$PE_{leak,y}$	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการรั่วไหลของก๊าซมีเทนจากระบบกักเก็บ ในปี y	การคำนวณ	tCO ₂ e/year	236.43
GWP_{CH_4}	ศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อนของก๊าซมีเทน	Default	tCO ₂ e/tCH ₄	28
$D_{CH_4,20C}$	ค่าความหนาแน่นของก๊าซมีเทน	Default	tCH ₄ /m ³ CH ₄	0.00067
i	ประเภทของสุกร ได้แก่ สุกรอนุบาล สุกรขุน สุกรพ่อพันธุ์ สุกรแม่พันธุ์	บันทึกการเลี้ยงสุกร	-	สุกรขุน
B_0	อัตราการผลิตก๊าซมีเทนจากของแข็งระเหย (Volatile solid)	Default	m ³ CH ₄ /kg VS	0.45
$MS_{PJ,y}$	สัดส่วนของมูลสุกรที่ถูกรวบรวมเข้าสู่ระบบผลิตก๊าซชีวภาพ ในปี y	ค่าการออกแบบ	-	1
$N_{i,y}$	จำนวนเฉลี่ยของสุกรประเภท i ในปี y	การคำนวณ	ตัว	ภาคผนวก 1
$VS_{i,y}$	ปริมาณของแข็งระเหย (Volatile solid) ที่เกิดขึ้นของสุกรประเภท i ในปี y	การคำนวณ	kg/ตัว	ภาคผนวก 1

3.3 การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ (Leakage Emission)

ไม่มีการดำเนินงานที่เกี่ยวข้อง

3.4 การคำนวณการดูดซับ/การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ได้จากการดำเนินโครงการ (Carbon Sequestration/Emission)

การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากโครงการ ตาม T-VER-METH-WM-08 Version 02 สามารถคำนวณได้ ดังนี้

$$ER_y = BE_y - PE_y - LE_y$$

โดยที่

พารามิเตอร์	ความหมาย	ค่า
ER_y	การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปี y ($tCO_2e/year$)	1,540
BE_y	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐานในปี y ($tCO_2e/year$)	1,777.97
PE_y	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการในปี y ($tCO_2e/year$)	237.80
LE_y	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการในปี y ($tCO_2e/year$)	-

3.5 สรุปปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่คาดว่าจะลดได้

3.5.1 วันที่เริ่มเดินระบบหรือดำเนินกิจกรรมของโครงการที่ก่อให้เกิดการลดก๊าซเรือนกระจก

03/03/2559

3.5.2 วันที่เริ่มคิดเครดิต

01/06/2566

3.5.3 ระยะเวลาการคิดเครดิต

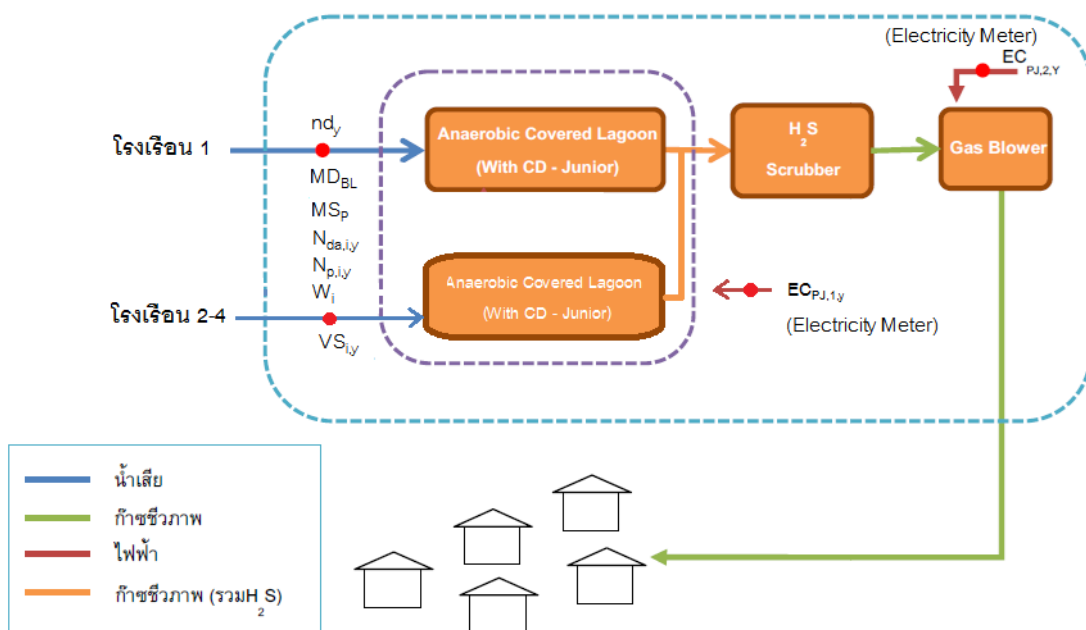
7 ปี

ปี	ปริมาณการดูดกลับ/การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน	ปริมาณการดูดกลับ/การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ	ปริมาณการดูดกลับ/การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
01/06/2566 - 31/05/2567	1,777.97	237.80	0.00	1,540
01/06/2567 - 31/05/2568	1,777.97	237.80	0.00	1,540
01/06/2568 - 31/05/2569	1,777.97	237.80	0.00	1,540
01/06/2569 - 31/05/2570	1,777.97	237.80	0.00	1,540
01/06/2570 - 31/05/2571	1,777.97	237.80	0.00	1,540
01/06/2571 - 31/05/2572	1,777.97	237.80	0.00	1,540
01/06/2572 - 31/05/2573	1,777.97	237.80	0.00	1,540
รวม (tCO ₂ e)	12,445.81	1,664.61	0.00	10,780
จำนวนปี	7 ปี			
เฉลี่ยปีละ (tCO ₂ e/y)	1,777.97	237.80	0.00	1,540

ส่วนที่ 4 แผนการติดตามผลการดำเนินโครงการ

4.1 สรุปแนวทางการติดตามผล เช่น

การติดตามผลการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นในโครงการนี้จะดำเนินการโดยองค์การบริหารส่วนตำบลคำแคน และเจ้าของฟาร์มสุกร จะเป็นผู้รวบรวมจดข้อมูลจากมิเตอร์ตรวจวัดค่าต่าง ๆ เพื่อนำมาคำนวณจัดทำเป็นรายงานปริมาณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของโครงการ และมี บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) เป็นผู้ให้คำปรึกษาในการดำเนินโครงการ รวมถึงคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ให้การสนับสนุนด้านงานวิจัย งานบริการวิชาการ และการปฏิบัติงานภาคสนาม นอกจากนี้ จะมีการอบรมบุคลากรให้มีความรู้ความเข้าใจในการติดตามผล ก่อนเริ่มทำงานมีการจดบันทึกข้อมูลการเดินระบบอย่างน้อยเดือนละครั้ง ภายใต้ความรับผิดชอบของคณะกรรมการบริหารกลุ่มผู้ใช้ก๊าซจากมูลนิธิ หมู่ที่ 5 ต.คำแคน อ.มัญจาคีรี จ.ขอนแก่น โดยข้อมูลที่บันทึกที่นั่นจะมีการตรวจสอบโดยคณะกรรมการที่ปรึกษาสิ่งแวดล้อมคำแคนก่อนที่จะสรุปผลการเดินระบบประจำเดือนและจะมีการเก็บรักษาข้อมูล และรายละเอียดของอุปกรณ์ที่ใช้ภายในโครงการไว้เป็นเวลา 2 ปี หลังจากครบระยะเวลาคิดคาร์บอนเครดิตของโครงการ



รูปที่ 4 แสดงจุดตรวจวัดพารามิเตอร์ต่างๆ

4.2 พารามิเตอร์ที่ไม่ต้องติดตามผล

พารามิเตอร์	GWP_{CH_4}
ค่าที่ใช้	28
หน่วย	tCO ₂ e/tCH ₄
ความหมาย	ศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อนของก๊าซมีเทน (Default 28)
แหล่งข้อมูล	ใช้ค่า GWP_{CH_4} ล่าสุดตามที่ อบก. ประกาศ

พารามิเตอร์	$D_{CH_4,20C}$
ค่าที่ใช้	0.00067
หน่วย	tCH ₄ /m ³ CH ₄
ความหมาย	ค่าความหนาแน่นของก๊าซมีเทน ที่ 20 องศาเซลเซียส และความดัน 1 บรรยากาศ (1.013 bar) (Default 0.00067)
แหล่งข้อมูล	AMS-III.D. Methane recovery in animal manure management systems version 19.0

พารามิเตอร์	UF_{BL}
ค่าที่ใช้	0.94
หน่วย	-
ความหมาย	ค่า Model Correction Factor สำหรับความไม่แน่นอนของกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศในกรณีฐาน (Default 0.94)
แหล่งข้อมูล	หน้า 8AMS-III.H. : Methane recovery in wastewater treatment version 16

พารามิเตอร์	MCF_{BL}
ค่าที่ใช้	0.8
หน่วย	-
ความหมาย	ค่า Methane Correction Factor สำหรับกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศในกรณีฐาน (Default 0.80)
แหล่งข้อมูล	หน้า 6AMS-III.H. : Methane recovery in wastewater treatment version 16

พารามิเตอร์	EF _{Elec}
ค่าที่ใช้	0.4758
หน่วย	tCO ₂ /MWh
ความหมาย	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตพลังงานไฟฟ้า ตามที่ อบก. กำหนด
แหล่งข้อมูล	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากระบบสายส่งสำหรับผู้ใช้ไฟฟ้า จากรายงานผลการศึกษาค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตพลังงานไฟฟ้าปี พ.ศ. 2563 โดย อบก.

พารามิเตอร์	B ₀
ค่าที่ใช้	0.45
หน่วย	m ³ CH ₄ /kgVS
ความหมาย	อัตราการผลิตก๊าซมีเทนจากของแข็งระเหย (Volatile solid) (อ้างอิงค่าของสุกรพันธุ์ต่างประเทศ) (Default 0.45)
แหล่งข้อมูล	ตารางที่ 10A-7 และ 10A-8 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas

พารามิเตอร์	MS _{BL}
ที่ใช้	1
หน่วย	-
ความหมาย	สัดส่วนของมูลสุกรที่ถูกรวบรวมเข้าสู่ระบบไร้อากาศของกรณีฐาน
แหล่งข้อมูล	ภาพถ่ายโครงการ

พารามิเตอร์	W _{default}
ค่าที่ใช้	50
หน่วย	Kg
ความหมาย	น้ำหนักเฉลี่ยของสุกรแต่ละประเภทที่ IPCC กำหนดขึ้น 180 สำหรับสุกรพ่อพันธุ์และสุกรแม่พันธุ์ 50 สำหรับสุกรขุนและสุกรอนุบาล
แหล่งข้อมูล	ตารางที่ 10A-7 และ 10A-8 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas

พารามิเตอร์	VS_{default}
ค่าที่ใช้	0.3
หน่วย	kg/ตัว/วัน
ความหมาย	ปริมาณของแข็งระเหย (Volatile solid) ที่เกิดขึ้นของสุกรแต่ละประเภท สำหรับสุกรพ่อพันธุ์และสุกรแม่พันธุ์ 0.5 สำหรับสุกรขุนและสุกรอนุบาล 0.3
แหล่งข้อมูล	ตารางที่ 10A-7 และ 10A-8 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas

4.3 พารามิเตอร์ที่ต้องติดตามผล

พารามิเตอร์	$N_{\text{da},i,y}$
หน่วย	วัน
ความหมาย	จำนวนวันของสุกรประเภท i ที่ยืนคอก ในปี y
แหล่งข้อมูล	เอกสารที่เกี่ยวข้อง เช่น บันทึกซื้อขายสุกร, บันทึกการเลี้ยงสุกร
วิธีการติดตามผล	ประเมินค่าจากเอกสาร

พารามิเตอร์	$N_{\text{p},i,y}$
หน่วย	ตัว
ความหมาย	จำนวนสุกรประเภท i ในปี y ได้แก่ สุกรพ่อพันธุ์ สุกรแม่พันธุ์ สุกรขุน และ สุกรอนุบาล
แหล่งข้อมูล	เอกสารที่เกี่ยวข้อง เช่น บันทึกซื้อขายสุกร, บันทึกการเลี้ยงสุกร
วิธีการติดตามผล	ประเมินค่าจากเอกสาร

พารามิเตอร์	$MS_{\text{p},y}$
หน่วย	-
ความหมาย	สัดส่วนของมูลสุกรที่ถูกรวบรวมเข้าสู่ระบบผลิตก๊าซชีวภาพในการดำเนินโครงการ ในปี y
แหล่งข้อมูล	เอกสารที่เกี่ยวข้อง เช่น เอกสารการออกแบบระบบ ภาพถ่ายโครงการ
วิธีการติดตามผล	ประเมินค่าจากเอกสาร กรณีที่มูลสุกรทั้งหมดถูกรวบรวมเข้าสู่ระบบไร้อากาศ ใช้ค่า 1

	กรณีมูลสุกรเกิดขึ้นมีการการนำไปบำบัดหรือจัดการด้วยวิธีการอื่น ให้ประเมินสัดส่วนของมูลสุกรที่ถูกรวบรวมเข้าสู่ระบบไร้อากาศและบันทึกเป็นรายเดือน
--	---

พารามิเตอร์	W_i										
หน่วย	Kg										
ความหมาย	น้ำหนักเฉลี่ยของสุกรประเภท i (kg)										
แหล่งข้อมูล	ทางเลือกที่ 1 เอกสารที่เกี่ยวข้อง เช่น บันทึกซื้อขายสุกร, บันทึกการซื้ออาหาร หรือ ทางเลือกที่ 2 ใช้ค่าที่ อบก. (อ้างอิง กรมปศุสัตว์) กำหนด <table border="1" data-bbox="446 716 1037 1030" style="margin: 10px auto;"> <thead> <tr> <th>ประเภทสุกร</th> <th>น้ำหนัก (กิโลกรัม)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>สุกรพ่อพันธุ์</td> <td>170</td> </tr> <tr> <td>สุกรแม่พันธุ์</td> <td>170</td> </tr> <tr> <td>สุกรขุน</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>สุกรอนุบาล</td> <td>12</td> </tr> </tbody> </table>	ประเภทสุกร	น้ำหนัก (กิโลกรัม)	สุกรพ่อพันธุ์	170	สุกรแม่พันธุ์	170	สุกรขุน	60	สุกรอนุบาล	12
ประเภทสุกร	น้ำหนัก (กิโลกรัม)										
สุกรพ่อพันธุ์	170										
สุกรแม่พันธุ์	170										
สุกรขุน	60										
สุกรอนุบาล	12										
วิธีการติดตามผล	ประเมินค่าจากเอกสาร										

พารามิเตอร์	nd_y
หน่วย	วัน
ความหมาย	จำนวนวันที่เดินระบบผลิตก๊าซชีวภาพในปี y
แหล่งข้อมูล	เอกสารที่เกี่ยวข้อง เช่น บันทึกซื้อขายสุกร บันทึกการซื้ออาหาร
วิธีการติดตามผล	ประเมินค่าจากเอกสาร

พารามิเตอร์	$EC_{PJ,y}$
หน่วย	kWh/year
ความหมาย	ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าในการดำเนินโครงการ ในปี y
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด
วิธีการติดตามผล	ทางเลือกที่ 1 ตรวจวัดโดย kWh Meter และตรวจวัดต่อเนื่องตลอดช่วงของการติดตามผล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน ทางเลือกที่ 2 คำนวณจากค่าฟักัดกำลังไฟฟ้าจากผู้ผลิตอุปกรณ์ และบันทึกชั่วโมงการทำงานของอุปกรณ์

ภาคผนวก 1

ข้อมูลประกอบการคำนวณกรณีฐาน และกรณีดำเนินโครงการ

MR3									
Parameter	จำนวนวัน	Animal type	โรงเรือน	$N_{pri,y}$	$N_{da,i,y}$	nd_y	$N_{i,y}$	$VS_{i,y}$	$(N_{i,y} \times VS_{i,y})$
มี.ย. 2561	30	สุกรขุน	โรงเรือน 1	746	15	15	373.00	5.40	2,014.20
	30	สุกรขุน	โรงเรือน 2	772	20	20	514.67	7.20	3,705.60
	30	สุกรขุน	โรงเรือน 3	776	15	15	388.00	5.40	2,095.20
	30	สุกรขุน	โรงเรือน 4	761	19	19	481.97	6.84	3,296.65
ก.ค. 2561	31	สุกรขุน	โรงเรือน 1	740	31	31	740.00	11.16	8,258.40
	31	สุกรขุน	โรงเรือน 2	770	31	31	770.00	11.16	8,593.20
	31	สุกรขุน	โรงเรือน 3	776	31	31	776.00	11.16	8,660.16
	31	สุกรขุน	โรงเรือน 4	757	31	31	757.00	11.16	8,448.12
ส.ค. 2561	31	สุกรขุน	โรงเรือน 1	739	31	31	739.00	11.16	8,247.24
	31	สุกรขุน	โรงเรือน 2	769	31	31	769.00	11.16	8,582.04
	31	สุกรขุน	โรงเรือน 3	776	31	31	776.00	11.16	8,660.16
	31	สุกรขุน	โรงเรือน 4	757	31	31	757.00	11.16	8,448.12
ก.ย. 2561	30	สุกรขุน	โรงเรือน 1	737	30	30	737.00	10.80	7,959.60
	30	สุกรขุน	โรงเรือน 2	766	30	30	766.00	10.80	8,272.80
	30	สุกรขุน	โรงเรือน 3	769	30	30	769.00	10.80	8,305.20
	30	สุกรขุน	โรงเรือน 4	755	30	30	755.00	10.80	8,154.00
ต.ค. 2561	31	สุกรขุน	โรงเรือน 1	734	25	25	591.94	9.00	5,327.42
	31			544	1	1	17.55	0.36	6.32
	31			363	5	5	58.55	1.80	105.39
	31	สุกรขุน	โรงเรือน 2	762	26	26	639.10	9.36	5,981.95
	31			662	3	3	64.06	1.08	69.19
	31			462	2	2	29.81	0.72	21.46
	31	สุกรขุน	โรงเรือน 3	760	31	31	760.00	11.16	8,481.60
	31	สุกรขุน	โรงเรือน 4	751	31	31	751.00	11.16	8,381.16
พ.ย. 2561	30	สุกรขุน	โรงเรือน 1	353	26	26	305.93	9.36	2,863.54
	30			113	2	2	7.53	0.72	5.42
	30	สุกรขุน	โรงเรือน 2	457	16	16	243.73	5.76	1,403.90
	30			64	2	2	4.27	0.72	3.07
	30	สุกรขุน	โรงเรือน 3	4	2	2	0.27	0.72	0.19
	30			747	16	16	398.40	5.76	2,294.78
	30			500	6	6	100.00	2.16	216.00
	30			65	2	2	4.33	0.72	3.12
	30	สุกรขุน	โรงเรือน 4	740	21	21	518.00	7.56	3,916.08
	30			299	1	1	9.97	0.36	3.59
	30			289	3	3	28.90	1.08	31.21
	30			29	3	3	2.90	1.08	3.13
ธ.ค. 2561	31	สุกรขุน	โรงเรือน 1	0	31	31	0.00	11.16	-
	31	สุกรขุน	โรงเรือน 2	0	31	31	0.00	11.16	-
	31	สุกรขุน	โรงเรือน 3	0	31	31	0.00	11.16	-
	31	สุกรขุน	โรงเรือน 4	0	31	31	0.00	11.16	-
ม.ค. 2562	31	สุกรขุน	โรงเรือน 1	698	28	28	630.45	10.08	6,354.95

	31	สุกรขุน	โรงเรือน 2	782	31	31	782.00	11.16	8,727.12
	31	สุกรขุน	โรงเรือน 3	751	31	31	751.00	11.16	8,381.16
	31	สุกรขุน	โรงเรือน 4	699	28	28	631.35	10.08	6,364.06
ก.พ. 2562	28	สุกรขุน	โรงเรือน 1	695	28	28	695.00	10.08	7,005.60
	28	สุกรขุน	โรงเรือน 2	781	28	28	781.00	10.08	7,872.48
	28	สุกรขุน	โรงเรือน 3	751	28	28	751.00	10.08	7,570.08
	28	สุกรขุน	โรงเรือน 4	698	28	28	698.00	10.08	7,035.84
มี.ค. 2562	31	สุกรขุน	โรงเรือน 1	693	31	31	693.00	11.16	7,733.88
	31	สุกรขุน	โรงเรือน 2	777	31	31	777.00	11.16	8,671.32
	31	สุกรขุน	โรงเรือน 3	748	31	31	748.00	11.16	8,347.68
	31	สุกรขุน	โรงเรือน 4	690	31	31	690.00	11.16	7,700.40
เม.ย. 2562	30	สุกรขุน	โรงเรือน 1	693	11	11	254.10	3.96	1,006.24
	30			690	9	9	207.00	3.24	670.68
	30			686	10	10	228.67	3.60	823.20
	30	สุกรขุน	โรงเรือน 2	777	14	14	362.60	5.04	1,827.50
	30			776	7	7	181.07	2.52	456.29
	30			773	6	6	154.60	2.16	333.94
	30			769	3	3	76.90	1.08	83.05
	30	สุกรขุน	โรงเรือน 3	748	7	7	174.53	2.52	439.82
	30			746	5	5	124.33	1.80	223.80
	30			744	14	14	347.20	5.04	1,749.89
	30			742	4	4	98.93	1.44	142.46
	30	สุกรขุน	โรงเรือน 4	690	5	5	115.00	1.80	207.00
	30			687	5	5	114.50	1.80	206.10
	30			684	7	7	159.60	2.52	402.19
	30			680	12	12	272.00	4.32	1,175.04
	พ.ค. 2562	31	สุกรขุน	โรงเรือน 1	686	4	4	88.52	1.44
31		684			7	7	154.45	2.52	389.22
31		681			5	5	109.84	1.80	197.71
31		680			12	12	263.23	4.32	1,137.14
31		673			3	3	65.13	1.08	70.34
31		สุกรขุน	โรงเรือน 2	769	3	3	74.42	1.08	80.37
31				764	7	7	172.52	2.52	434.74
31				762	8	8	196.65	2.88	566.34
31				760	8	8	196.13	2.88	564.85
31				755	5	5	121.77	1.80	219.19
31		สุกรขุน	โรงเรือน 3	741	11	11	262.94	3.96	1,041.22
31				733	13	13	307.39	4.68	1,438.57
31				728	7	7	164.39	2.52	414.26
31		สุกรขุน	โรงเรือน 4	680	7	17	153.55	6.12	939.72
31	678			14	14	306.19	5.04	1,543.22	
TOTAL									261,495.33

MR4	Parameter	มิ.ย. 2562	ก.ค. 2562	ส.ค. 2562	ก.ย. 2562	ต.ค. 2562	พ.ย. 2562	ธ.ค. 2562	ม.ค. 2563	ก.พ. 2563	มี.ค. 2563	เม.ย. 2563	พ.ค. 2563	Total	
	จำนวนวัน	30	31	31	30	31	30	31	31	31	29	31	30		31
	Animal type	สุกรขุน	สุกรขุน	สุกรขุน	สุกรขุน	สุกรขุน	สุกรขุน	สุกรขุน	สุกรขุน	สุกรขุน	สุกรขุน	สุกรขุน	สุกรขุน		สุกรขุน
	$N_{p,i,y}$	835	3,014	3,013	3,012	2,961	2,696	0	0	2,971	2,961	2,950	2,946		
	$N_{da,i,y}$	3	31	31	30	31	30	0	0	29	31	30	31		
	nd_y	3	31	31	30	31	30	0	0	29	31	30	31		
	$N_{i,y}$	84	3,014	3,013	3,012	2,961	2,696	0	0	2,971	2,961	2,950	2,946		
	$VS_{i,y}$	1	11	11	11	11	11	0	0	10	11	11	11		
	$(N_{i,y} \times VS_{i,y})$	90.18	33,636.24	33,625.08	32,529.60	33,044.76	29,116.80	-	-	31,017.24	33,044.76	31,860.00	32,877.36		290,842.02

MR5	Parameter	มิ.ย. 2563	ก.ค. 2563	ส.ค. 2563	ก.ย. 2563	ต.ค. 2563	พ.ย. 2563	ธ.ค. 2563	ม.ค. 2564	ก.พ. 2564	มี.ค. 2564	เม.ย. 2564	พ.ค. 2564	Total
	จำนวนวัน	30	31	31	30	31	30	31	31	28	31	30	31	
	Animal type	สุกรขุน	สุกรขุน	สุกรขุน	สุกรขุน	สุกรขุน	สุกรขุน	สุกรขุน	สุกรขุน	สุกรขุน	สุกรขุน	สุกรขุน	สุกรขุน	
	$N_{p,i,y}$ (ตัว)	2,936	2,744	2,917	2,908	2,882	2,880	2,880	775	2,938	2,929	2,913	2,913	
	$N_{da,i,y}$ (วัน/เดือน)	30	8	31	30	31	30	4	3	28	31	30	31	
	nd_y (วัน)	30	8	31	30	31	30	4	3	28	31	30	31	
	$N_{i,y}$ (ตัว)	2,936	708	2,917	2,908	2,882	2,880	372	75	2,938	2,929	2,913	2,913	
	$VS_{i,y}$ (kg / ตัว)	11	3	11	11	11	11	1	1	10	11	11	11	
$(N_{i,y} \times VS_{i,y})$	31,708.80	2,039.41	32,553.72	31,406.40	32,163.12	31,104.00	535.12	81.00	29,615.04	32,687.64	31,460.40	32,509.08	287,863.73	

ภาคผนวก 2

ข้อมูลปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าในการดำเนินโครงการ

MR	ปี	เดือน	ปั๊มหน้าเสี้ย (kWh)		Gas Blower จ่ายก๊าซ (kWh)		
			บ่อ 100 m ³	บ่อ 500 m ³			
MR3	2561	มิถุนายน	3	-	5		
		กรกฎาคม	6	-	38		
		สิงหาคม	9	-	40		
		กันยายน	9	118	154		
		ตุลาคม	10	120	156		
		พฤศจิกายน	-	-	5		
		ธันวาคม	-	-	5		
	MR4	2562	มกราคม	2	120	7	
			กุมภาพันธ์	7	122	72	
			มีนาคม	17.8	82	146.5	
			เมษายน	22.5	163	113.7	
			พฤษภาคม	30	290	184.3	
			มิถุนายน 2562	5	89	6	
			กรกฎาคม 2562	4	39	11	
MR5		2563	สิงหาคม 2562	24	103	129	
			กันยายน 2562	20	214	161	
			ตุลาคม 2562	37	228	168	
			พฤศจิกายน 2562	19	207	131	
			ธันวาคม 2562	1	4	5	
			มกราคม 2563	2	20	3	
			กุมภาพันธ์ 2563	7	45	0	
			มีนาคม 2563	18	130	104	
			เมษายน 2563	30	144	88	
			พฤษภาคม 2563	34	151	150	
MR5	2563	มิถุนายน	39	242	218		
		กรกฎาคม	0	0	218		
		สิงหาคม	28	63	218		
		กันยายน	34	288	120		
		ตุลาคม	0	288	0		
		พฤศจิกายน	0	288	0		
		ธันวาคม	83	297.6	239		
	2564	มกราคม	5	297.6	12		
		กุมภาพันธ์	0	268.8	0		
		มีนาคม	28	288	44		
		เมษายน	42	80	153		
		พฤษภาคม	23	40	95		
		รวม			599.30	4,830.00	3,199.50
		รวมทั้งหมด (kWh)					8,628.80
เฉลี่ยรายปี (kWh/year)					2,876.27		