

T-VER-METH-WM-08
ระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ
สำหรับ
การกักเก็บก๊าซมีเทนจากการบำบัดน้ำเสียฟาร์มสุกร
(Methane Recovery in Swine Wastewater Treatment)
(ฉบับที่ 03)

1. ชื่อระเบียบวิธีการ (Methodology)	การกักเก็บก๊าซมีเทนจากการบำบัดน้ำเสียฟาร์มสุกร (Methane Recovery in Swine Wastewater Treatment)
2. ประเภทโครงการ (Project Type)	โครงการการจัดการของเสีย
3. ลักษณะโครงการ (Project Outline)	เป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์ในการกักเก็บก๊าซมีเทนจากการบำบัดน้ำเสียฟาร์มสุกร เพื่อนำไปใช้ประโยชน์หรือเผาทำลาย
4. ลักษณะของกิจกรรมโครงการที่เข้าข่าย (Applicability)	เป็นโครงการที่มีระบบผลิตก๊าซชีวภาพจากน้ำเสียฟาร์มสุกร และมีการกักเก็บก๊าซมีเทนเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ หรือเผาทำลายก่อนปล่อยออกสู่บรรยากาศ
5. เงื่อนไขของกิจกรรมโครงการ (Project Conditions)	มีระบบผลิตก๊าซชีวภาพ และมีการกักเก็บก๊าซมีเทนเพื่อนำไปใช้ประโยชน์หรือเผาทำลาย
6. หมายเหตุ	กรณีที่ใช้ระเบียบวิธีฯ อื่นร่วมด้วยเพื่อคำนวณปริมาณการลดก๊าซเรือนกระจกจากการนำก๊าซมีเทนไปใช้ประโยชน์หรือเผาทำลาย ให้คำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลและพลังงานไฟฟ้าของโครงการโดยใช้ระเบียบวิธีฯ นั้น เช่น กรณีที่นำก๊าซชีวภาพไปผลิตพลังงานไฟฟ้าจำหน่ายเข้าสู่ระบบสายส่ง ให้คำนวณค่าด้วย T-VER-METH-AE-01 เป็นต้น

รายละเอียดระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ
สำหรับ
การกักเก็บก๊าซมีเทนจากการบำบัดน้ำเสียฟาร์มสุกร

1. ลักษณะและขอบเขตโครงการ (Scope of Project)

เป็นโครงการที่ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการบำบัดน้ำเสียฟาร์มสุกรด้วยระบบผลิตก๊าซชีวภาพ และมีการกักเก็บก๊าซมีเทนเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ หรือเผาทำลายก่อนปล่อยออกสู่บรรยากาศ

ขอบเขตของโครงการเป็นพื้นที่ที่อยู่ภายใต้กิจกรรมระบบผลิตก๊าซชีวภาพ การกักเก็บก๊าซมีเทน รวมถึงการนำก๊าซมีเทนไปใช้ประโยชน์ หรือเผาทำลายจะถูกนำมาพิจารณาทั้งหมด

2. ข้อมูลกรณีฐาน (Baseline Scenario)

การคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกรณีฐาน จะประเมินจากการย่อยสลายของของแข็งระเหย (Volatile solid) จากน้ำเสียฟาร์มสุกรโดยกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ

3. กิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่นำมาใช้ในการคำนวณ

การปล่อยก๊าซเรือนกระจก	แหล่งกำเนิดก๊าซเรือนกระจก	ชนิดของก๊าซเรือนกระจก	รายละเอียดของกิจกรรมที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
กรณีฐาน	กระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ	CH ₄	การย่อยสลายของสารอินทรีย์โดยกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ
การดำเนินโครงการ	การใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล	CO ₂	การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล
	การใช้พลังงานไฟฟ้า	CO ₂	การใช้พลังงานไฟฟ้าซึ่งผลิตจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล
	การรั่วไหลของก๊าซมีเทนจากระบบกักเก็บ	CH ₄	การรั่วไหลของก๊าซมีเทนจากระบบกักเก็บก๊าซมีเทน
นอกขอบเขตโครงการ	ไม่เกี่ยวข้อง	-	-

4. การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน (Baseline Emission)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐานนั้น จะคิดเฉพาะการปล่อยก๊าซมีเทน (CH₄) จากการย่อยสลายของของแข็งระเหย (Volatile solid) จากน้ำเสียฟาร์มสุกรโดยกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน สามารถคำนวณได้จากการย่อยสลายของของแข็งระเหย (Volatile solid) จากน้ำเสียฟาร์มสุกรโดยกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศโดยตรง หรือคำนวณกลับจากปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้จากก๊าซมีเทนที่รวบรวมได้จากระบบผลิตก๊าซชีวภาพที่ใช้ น้ำเสียจากฟาร์มสุกร โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ทางเลือกที่ 1 คำนวณจากการย่อยสลายของของแข็งระเหย (Volatile solid) จากน้ำเสียฟาร์มสุกรโดยกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ

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

โดยที่

BE_y = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน ในปี y (tCO₂e/year)

GWP_{CH_4} = ศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อนของก๊าซมีเทน (tCO₂e/tCH₄)

$D_{CH_4,20C}$ = ค่าความหนาแน่นของก๊าซมีเทน (tCH₄/m³CH₄)

UF_{BL} = ค่า Model Correction Factor สำหรับความไม่แน่นอนของกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศในกรณีฐาน

i = ประเภทของสุกร ได้แก่ สุกรพ่อพันธุ์ สุกรแม่พันธุ์ สุกรขุน สุกรอนุบาล

MCF_{BL} = ค่า Methane Conversion Factor สำหรับกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศในกรณีฐาน

B_0 = อัตราการผลิตก๊าซมีเทนจากของแข็งระเหย (Volatile solid) (m³ CH₄/kg VS)

MS_{BL} = สัดส่วนของมูลสุกรที่ถูกรวบรวมเข้าสู่ระบบบำบัดแบบไร้อากาศในกรณีฐาน

$N_{i,y}$ = จำนวนสุกรประเภท i ที่ยืนคอก ณ วันสุดท้ายของเดือน ในปี y (ตัว)

$VS_{i,y}$ = ปริมาณของแข็งระเหย (Volatile solid) ที่เกิดขึ้นของสุกรประเภท i ในปี y (kg/ตัว)

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

โดยที่

$VS_{i,y}$ = ปริมาณของแข็งระเหย (Volatile solid) ที่เกิดขึ้นของสุกรประเภท i ในปี y (kg/ตัว)

W_i = น้ำหนักเฉลี่ยของสุกรประเภท i (kg)

$W_{default}$ = น้ำหนักเฉลี่ยของสุกรประเภท i ตามที่ IPCC กำหนด (kg)

$VS_{default}$ = ปริมาณของแข็งระเหย (Volatile solid) ที่เกิดขึ้นของสุกรประเภท i ตามที่ IPCC กำหนด (kg/ตัว/วัน)

nd_y = จำนวนวันที่เดินระบบผลิตก๊าซชีวภาพ ในปี y (วัน)

ทางเลือกที่ 2 คำนวณจากปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตจากก๊าซมีเทนที่รวบรวมได้จากระบบผลิตก๊าซชีวภาพที่ใช้ น้ำเสียจากฟาร์มสุกร

$$BE_y = ((EG_{P,y} \times 10^{-3}) \times 3,600 \times D_{CH_4,0C} / (NCV_{CH_4} \times EFF_{EG,y})) \times GWP_{CH_4}$$

โดยที่		
BE_y	=	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐานในปี y ($tCO_2e/year$)
$EG_{PJ,y}$	=	ปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้จากก๊าซมีเทนที่รวบรวมได้จากระบบผลิตก๊าซชีวภาพที่ใช้น้ำเสียจากฟาร์มสุกร ในปี y ($kWh/year$)
3,600	=	แฟคเตอร์เปลี่ยนหน่วย ($1 MWh = 3,600 MJ$)
$D_{CH_4,0C}$	=	ค่าความหนาแน่นของก๊าซมีเทน (tCH_4/Nm^3CH_4)
NCV_{CH_4}	=	ค่าความร้อนสุทธิ (Net Calorific Value) ของก๊าซมีเทน (MJ/ Nm^3CH_4)
$EFF_{EG,y}$	=	ประสิทธิภาพการแปลงพลังงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ในปี y
GWP_{CH_4}	=	ศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อนของก๊าซมีเทน (tCO_2e/tCH_4)

5. การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ (Project Emission)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการนั้น จะคิดเฉพาะการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลที่ใช้ในโครงการ การใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบสายส่ง และการรั่วไหลของก๊าซมีเทน (CH_4) จากระบบกักเก็บ

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ สามารถคำนวณได้ ดังนี้

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

โดยที่

$$PE_y = \text{การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการในปี } y \text{ (} tCO_2e/year \text{)}$$

$$PE_{FF,y} = \text{ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในการดำเนินโครงการ ในปี } y \text{ (} tCO_2e/year \text{)}$$

$$PE_{EL,y} = \text{ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าในการดำเนินโครงการ ในปี } y \text{ (} tCO_2e/year \text{)}$$

$$PE_{leak,y} = \text{การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากก๊าซชีวภาพที่รั่วไหลจากระบบกักเก็บในปี } y \text{ (} tCO_2e/year \text{)}$$

5.1. การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล

$$PE_{FF,y} = \sum (FC_{PJ,i,y} \times (NCV_{i,y} \times 10^{-6}) \times EF_{CO_2,i}) \times 10^{-3}$$

โดยที่

$$PE_{FF,y} = \text{ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในการดำเนินโครงการ ในปี } y \text{ (} tCO_2e/year \text{)}$$

$$FC_{PJ,i,y} = \text{ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท } i \text{ สำหรับการดำเนินโครงการ ในปี } y \text{ (unit/year)}$$

$$NCV_{i,y} = \text{ค่าความร้อนสุทธิ (Net Calorific Value) ของเชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท } i \text{ ในปี } y \text{ (MJ/unit)}$$

$$EF_{CO_2,i} = \text{ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท } i \text{ (} kgCO_2/TJ \text{)}$$

5.2 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้า

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

โดยที่

$PE_{EL,y}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าในการดำเนินโครงการในปี y (tCO₂e/year)

$EC_{PJ,y}$ = ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าในการดำเนินโครงการ ในปี y (kWh/year)

$EF_{EC,y}$ = ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากระบบสายส่งสำหรับผู้ใช้ไฟฟ้า ในปี y (tCO₂/MWh)

5.3 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

$PE_{leak,y}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการรั่วไหลของก๊าซมีเทนจากระบบกักเก็บ ในปี y (tCO₂e/year)

GWP_{CH_4} = ศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อนของก๊าซมีเทน (tCO₂e/tCH₄)

$D_{CH_4,20C}$ = ค่าความหนาแน่นของก๊าซมีเทน (tCH₄/m³CH₄)

i = ประเภทของสุกร ได้แก่ สุกรอนุบาล สุกรขุน สุกรพ่อพันธุ์ สุกรแม่พันธุ์

B_0 = อัตราการผลิตก๊าซมีเทนจากของแข็งระเหย (Volatile solid) (m³CH₄/kg VS)

$MS_{PJ,y}$ = สัดส่วนของมูลสุกรที่ถูกรวบรวมเข้าสู่ระบบผลิตก๊าซชีวภาพ ในปี y

$N_{i,y}$ = จำนวนสุกรประเภท i ที่ยืนคอก ณ วันสุดท้ายของเดือน ในปี y (ตัว)

$VS_{i,y}$ = ปริมาณของแข็งระเหย (Volatile solid) ที่เกิดขึ้นของสุกรประเภท i ในปี y (kg/ตัว)

6. การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ (Leakage Emission)

- ไม่มีการดำเนินงานที่เกี่ยวข้อง

7. การคำนวณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Reduction)

การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากโครงการ สามารถคำนวณได้ ดังนี้

$$ER_y = BE_y - PE_y - LE_y$$

โดยที่

ER_y = การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปี y (tCO₂e/year)

BE_y = การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐานในปี y (tCO₂e/year)

PE_y = การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการในปี y (tCO₂e/year)

LE_y = การปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการในปี y (tCO₂e/year)

8. การติดตามผลการดำเนินโครงการ (Monitoring Plan)

ข้อมูลและพารามิเตอร์ที่ต้องมีการติดตามผล รวมถึงวิธีการตรวจวัด และการประเมิน ตามข้อกำหนดของ อบก.

8.1 พารามิเตอร์ที่ไม่ต้องติดตามผล

พารามิเตอร์	GWP_{CH_4}
หน่วย	tCO ₂ e/tCH ₄
ความหมาย	ศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อนของก๊าซมีเทน (Default 25)
แหล่งข้อมูล	ตารางที่ 2.14 IPCC Fourth Assessment Report: Climate Change 2007

พารามิเตอร์	$D_{CH_4,20C}$
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}
หน่วย	-
ความหมาย	ค่า Model Correction Factor สำหรับความไม่แน่นอนของกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศในกรณีฐาน (Default 0.94)
แหล่งข้อมูล	หน้า 8 AMS-III.H. : Methane recovery in wastewater treatment version 16

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

พารามิเตอร์	B_0
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}
หน่วย	-
ความหมาย	สัดส่วนของมูลสุกรที่ถูกรวบรวมเข้าสู่ระบบไร้อากาศของกรณีฐาน
แหล่งข้อมูล	เอกสารที่เกี่ยวข้อง เช่น เอกสารการออกแบบระบบ ภาพถ่ายโครงการ

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

พารามิเตอร์	$D_{\text{CH}_4,0\text{C}}$
หน่วย	$t\text{CH}_4/\text{Nm}^3\text{CH}_4$
ความหมาย	ค่าความหนาแน่นของก๊าซมีเทน ที่ 0 องศาเซลเซียส และความดัน 1 บรรยากาศ (1.013 bar) (STP) (Default 0.0007168)
แหล่งข้อมูล	หน้า 10 ACM0001 "Consolidated baseline and monitoring methodology for landfill gas project activities" version 11

พารามิเตอร์	NCV_{CH_4}
หน่วย	MJ/Nm^3
ความหมาย	ค่าความร้อนสุทธิ (Net Calorific Value) ของก๊าซมีเทน (Default 35.9)
แหล่งข้อมูล	หน้า 8 AMS-III.G: "Landfill methane recovery" version 9

พารามิเตอร์	$\text{EFF}_{\text{EG},y}$
หน่วย	-
ความหมาย	ประสิทธิภาพการแปลงพลังงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ในปี y (Default 0.4)
แหล่งข้อมูล	หน้า 8 AMS-III.G: "Landfill methane recovery" version 9

พารามิเตอร์	$\text{NCV}_{i,y}$
หน่วย	MJ/Unit
ความหมาย	ค่าความร้อนสุทธิ (Net Calorific Value) ของพลังงานฟอสซิลประเภท i ในปี y
แหล่งข้อมูล	ทางเลือกที่ 1 ค่าความร้อนสุทธิของเชื้อเพลิงฟอสซิลที่ระบุในใบแจ้งหนี้ (Invoice) จากผู้ผลิตเชื้อเพลิง (Fuel Supplier) ทางเลือกที่ 2 จากการตรวจวัด ทางเลือกที่ 3 รายงานสถิติพลังงานของประเทศไทย กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน

พารามิเตอร์	$EF_{CO_2,i}$
หน่วย	kgCO ₂ /TJ
ความหมาย	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i
แหล่งข้อมูล	ตารางที่ 1.4 2006 IPCC Guidelines for National GHG Inventories

8.2 พารามิเตอร์ที่ต้องติดตามผล

พารามิเตอร์	$EF_{EC,y}$
หน่วย	tCO ₂ /MWh
ความหมาย	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากระบบสายส่งสำหรับผู้บริโภคไฟฟ้า ในปี y
แหล่งข้อมูล	<p>กรณีที่ใช้ไฟฟ้าจากระบบสายส่ง ใช้ข้อมูลจากรายงานค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Factor) จากระบบสายส่งและจากการผลิตความร้อนสำหรับโครงการและกิจกรรมลดก๊าซเรือนกระจกที่ประกาศโดย อบก.</p> <p>กรณีที่ใช้ไฟฟ้าจากผู้ผลิตอื่นๆ ใช้การคำนวณตาม T-VER-TOOL-ENERGY-01 ฉบับล่าสุด</p>
วิธีการติดตามผล	<p>สำหรับการจัดทำเอกสารข้อเสนอโครงการ</p> <ul style="list-style-type: none"> - กรณีที่ใช้ไฟฟ้าจากระบบสายส่ง ใช้ค่า $EF_{EC,y}$ ล่าสุดที่ อบก. ประกาศ - กรณีที่ใช้ไฟฟ้าจากผู้ผลิตอื่นๆ ให้คำนวณค่า $EF_{EC,y}$ ตาม T-VER-TOOL-ENERGY-01 ฉบับล่าสุด <p>สำหรับการติดตามผลการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก</p> <ul style="list-style-type: none"> - กรณีที่ใช้ไฟฟ้าจากระบบสายส่ง ให้ใช้ค่า $EF_{EC,y}$ ที่ อบก. ประกาศตามปี พ.ศ. ของช่วงระยะเวลาที่ขอรับรองคาร์บอนเครดิต ทั้งนี้กรณีในปี พ.ศ. ของช่วงระยะเวลาที่ขอรับรองคาร์บอนเครดิตนั้นยังไม่มีค่า $EF_{EC,y}$ ที่ อบก. ประกาศ ให้ใช้ค่า $EF_{EC,y}$ ล่าสุดที่ อบก. ประกาศแทนในปีนั้น - กรณีที่ใช้ไฟฟ้าจากผู้ผลิตอื่นๆ ให้คำนวณค่า $EF_{EC,y}$ ตาม T-VER-TOOL-ENERGY-01 ฉบับล่าสุด

พารามิเตอร์	$N_{i,y}$
หน่วย	ตัว
ความหมาย	จำนวนสุกรประเภท i ที่ยืนคอก ณ วันสุดท้ายของเดือน ในปี y
แหล่งข้อมูล	เอกสารที่เกี่ยวข้อง เช่น บันทึกซื้อขายสุกร บันทึกการซื้ออาหาร
วิธีการติดตามผล	<p>ทางเลือกที่ 1 ประเมินค่าจากเอกสาร</p> <p>ทางเลือกที่ 2 บันทึกข้อมูลจำนวนสุกรที่ยืนคอกจริง ความละเอียดเป็นรายเดือน</p>

พารามิเตอร์	W_i										
หน่วย	kg										
ความหมาย	น้ำหนักเฉลี่ยของสุกรประเภท i (kg)										
แหล่งข้อมูล	ทางเลือกที่ 1 เอกสารที่เกี่ยวข้อง เช่น บันทึกซื้อขายสุกร บันทึกการซื้ออาหาร หรือ ทางเลือกที่ 2 ใ้ค่าที่ อบก. กำหนด (อ้างอิง กรมปศุสัตว์) <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <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	ทางเลือกที่ 1 ให้ประเมินค่าจากเอกสาร ทางเลือกที่ 2 -										

พารามิเตอร์	nd_y
หน่วย	วัน
ความหมาย	จำนวนวันที่เดินระบบผลิตก๊าซชีวภาพในปี y
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด
วิธีการติดตามผล	บันทึกจำนวนวันที่เดินระบบผลิตก๊าซชีวภาพโดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน หมายเหตุ: กรณีระบบชำรุดหรือเสียหายให้จดบันทึกวันที่ระบบหยุดเดิน

พารามิเตอร์	$EG_{P,j,y}$
หน่วย	kWh/year
ความหมาย	ปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้จากก๊าซมีเทนที่รวบรวมได้จากระบบผลิตก๊าซชีวภาพที่ใช้น้ำ เสียจากฟาร์มสุกร ในปี y
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด
วิธีการติดตามผล	ตรวจวัดโดยใช้ kWh Meter และตรวจวัดต่อเนื่องตลอดช่วงของการติดตามผล โดยรายงาน ข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน

พารามิเตอร์	$FC_{P,j,i,y}$
หน่วย	unit/year (unit: Volume or Weight)
ความหมาย	ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i สำหรับการดำเนินโครงการ ในปี y
แหล่งข้อมูล	รายงานปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล
วิธีการติดตามผล	บันทึกค่าหรือติดตามค่าจากหลักฐานแสดงปริมาณการใช้เชื้อเพลิง โดยรายงานข้อมูลที่มีความ ละเอียดเป็นรายเดือน

พารามิเตอร์	$EC_{P,j,y}$
หน่วย	kWh/year
ความหมาย	ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าในการดำเนินโครงการ ในปี y

แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด
วิธีการติดตามผล	ทางเลือกที่ 1 ตรวจวัดโดย kWh Meter และตรวจวัดต่อเนื่องตลอดช่วงของการติดตามผล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน ทางเลือกที่ 2 คำนวณจากค่าฟีดก้างพลังงานจากผู้ผลิตอุปกรณ์ และบันทึกชั่วโมงการทำงานของอุปกรณ์
พารามิเตอร์	$MS_{P,y}$
หน่วย	-
ความหมาย	สัดส่วนของมูลสุกรที่ถูกรวบรวมเข้าสู่ระบบผลิตก๊าซชีวภาพในการดำเนินโครงการ ในปี y
แหล่งข้อมูล	เอกสารที่เกี่ยวข้อง เช่น เอกสารการออกแบบระบบ ภาพถ่ายโครงการ
วิธีการติดตามผล	ประเมินค่าจากเอกสาร กรณีที่มูลสุกรทั้งหมดถูกรวบรวมเข้าสู่ระบบไร้อากาศ ใช้ค่า 1 กรณีที่มูลสุกรเกิดขึ้นมีการนำไปบำบัดหรือจัดการด้วยวิธีการอื่น ให้ประเมินสัดส่วนของมูลสุกรที่ถูกรวบรวมเข้าสู่ระบบไร้อากาศและบันทึกเป็นรายเดือน

เอกสารอ้างอิง

1. CDM Methodology

1.1 AMS-III.D. Methane recovery in animal manure management systems

1.2 AMS-III.H. Methane recovery in wastewater treatment

1.3 ACM0001 Consolidated baseline and monitoring methodology for landfill gas project activities

1.4 AMS-III.G. Landfill methane recovery

2. 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas

บันทึก T-VER-METH-WM-08

ฉบับที่	แก้ไขครั้งที่	วันที่บังคับใช้	รายการแก้ไข
03	2	10 พ.ค. 64	<ul style="list-style-type: none"> - เปลี่ยนวิธีการติดตามผลพารามิเตอร์ $N_{i,y}$ จากการใช้สมการคำนวณโดยใช้สมการ $N_{i,y} = N_{da,i,y} \times (N_{p,i,y} / 365)$ เป็นการใช้อัตราส่วนจำนวนสุกรที่ยื่นคอกจริงโดยการประมาณค่าจากเอกสารหรือการจดบันทึกข้อมูลจำนวนสุกรที่ยื่นคอกจริง วามละเอียดเป็นรายเดือน - เปลี่ยนวิธีการติดตามผลพารามิเตอร์ n_{dy} จากการใช้ประเมินค่าจากเอกสารเป็นการจดบันทึกข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน - เปลี่ยนพารามิเตอร์ EF_{Elec} ใหม่โดยให้ใช้ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของระบบสายส่งที่ใช้ในการติดตามประเมินผลการลดก๊าซเรือนกระจกจากนโยบาย/มาตรการภาคพลังงาน (NAMA-NDC Tracking)
02	1	22 เม.ย. 59	<ul style="list-style-type: none"> - เพิ่มเติมหมายเหตุเกี่ยวกับการคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลและพลังงานไฟฟ้าของโครงการ - ปรับแก้ไขหัวข้อและรายละเอียดในตารางกิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่นำมาใช้ในการคำนวณ - ปรับแก้ไขพารามิเตอร์ GWP_{CH4} UF_{BL} MCF_{BL} $MCF_{PJ,y}$ EF_{Elec} และ $MS_{PJ,y}$ - เปลี่ยนหน่วยของ $EF_{CO2,i}$ และ $VS_{i,y}$ - ปรับแก้ไขสมการคำนวณ - ข้อ 4.1 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน - ข้อ 5.1 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล - ข้อ 7 การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก - ปรับแก้ไขแหล่งข้อมูลของพารามิเตอร์ $NCV_{i,y}$ และ

ฉบับที่	แก้ไขครั้งที่	วันที่บังคับใช้	รายการแก้ไข
			EC_{Elec} - ปรับแก้ไขค่า $D_{CH_4,20C}$ และ $D_{CH_4,0C}$ - ปรับแก้ไขการติดตามผลของพารามิเตอร์ $FC_{PJ,y}$ และ $EC_{PJ,y}$
01	-	27 ส.ค. 58	