T-VER-METH-WM-05

ระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ สำหรับ การกักเก็บก๊าซมีเทนจากการหมักของเสียแบบไร้อากาศ เพื่อนำไปใช้ประโยชน์

(Methane Capture from Anaerobic Digestion of Residual Waste for Utilization)

(ฉบับที่ 03)

รายสาขา 13: Waste handling and disposal

1. ชื่อระเบียบวิธีการ (Methodology)	การกักเก็บก๊าซมีเทนจากการหมักของเสียแบบไร้อากาศเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ (Methane Capture from Anaerobic Digestion of Residual Waste for Utilization)
2. ประเภทโครงการ (Project Type)	การจัดการของเสีย
3. รายสาขา (Sector scope)	13 - Waste handling and disposal
4. ลักษณะโครงการ (Project Outline)	เป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์เพื่อกักเก็บก๊าซมีเทนจากการหมักของเสียแบบไร้อากาศ เพื่อนำไปใช้ประโยชน์
5. ลักษณะของกิจกรรมโครงการที่เข้าข่าย (Applicability)	เป็นโครงการที่มีกิจกรรมรวบรวมของเสียมาหมักแบบไร้อากาศและกักเก็บก๊าซมีเทนเพื่อนำไปใช้ประโยชน์
6. เงื่อนไขของกิจกรรมโครงการ (Project Conditions)	1. มีระบบหมักของเสียแบบไร้อากาศ 2. มีการกักเก็บก๊าซมีเทนจากระบบหมักแบบไร้อากาศและนำไปใช้ประโยชน์ 3. หากระยะทางการขนส่งของเสียอยู่นอกรัศมีมากกว่า 200 กิโลเมตร ต้องประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภายนอกขอบเขตโครงการจากการขนส่ง
7. หมายเหตุ	สามารถคำนวณปริมาณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตพลังงานไฟฟ้า หรือพลังงานความร้อนโดยใช้ T-VER-Methodology ที่เกี่ยวข้อง เช่น T-VER-METH-AE-01 เป็นต้น

รายละเอียดระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ
สำหรับการกักเก็บก๊าซมีเทนจากการหมักของเสียแบบไร้อากาศเพื่อนำไปใช้ประโยชน์
(Methane Capture from Anaerobic Digestion of Residual Waste for Utilization)

1. ลักษณะและขอบเขตโครงการ (Scope of Project)

เป็นโครงการลดการปล่อยก๊าซมีเทนสู่บรรยากาศจากการย่อยสลายสารอินทรีย์ในของเสีย เช่น เศษวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร ของเสียจากอุตสาหกรรมเกษตร เช่น กากมันสำปะหลัง ตะกอนดีแคนเตอร์ เป็นต้น รวมถึงน้ำเสีย โดยผ่านการหมักของเสียแบบไร้อากาศ และนำก๊าซชีวภาพไปใช้ประโยชน์

ขอบเขตโครงการเป็นพื้นที่ที่อยู่ภายใต้กิจกรรมการหมักของเสียแบบไร้อากาศ การใช้เชื้อเพลิงและปริมาณไฟฟ้าในการดำเนินกิจกรรม รวมถึงการนำก๊าซมีเทนไปใช้ประโยชน์ เช่น การผลิตพลังงานไฟฟ้า การผลิตความร้อน หรือเผาทำลายจะถูกนำมาพิจารณาทั้งหมด

2. ข้อมูลกรณีฐาน (Baseline Scenario)

การคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของกรณีฐาน จะประเมินจากกิจกรรมดังนี้

1) การปล่อยก๊าซมีเทนจากการย่อยสลายสารอินทรีย์ในของเสียที่ถูกกองทิ้งไว้
2) การปล่อยก๊าซมีเทนจากการเผาเศษวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร
3) การปล่อยก๊าซมีเทนจากการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสียจากกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ

3. กิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่นำมาใช้ในการคำนวณ

การปล่อยก๊าซเรือนกระจก	แหล่งกำเนิดก๊าซเรือนกระจก	ชนิดของก๊าซเรือนกระจก	รายละเอียดของกิจกรรมที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
กรณีฐาน	การกองทิ้ง	CH_4	การย่อยสลายของสารอินทรีย์ในกองของเสียภายใต้สภาวะไร้อากาศ
	การเผาในที่โล่ง	CH_4	การเผาเศษวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร
	กระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ	CH_4	การย่อยสลายของสารอินทรีย์โดยกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ
การดำเนินโครงการ	การใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล	CO_2	การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล
	การใช้พลังงานไฟฟ้า	CO_2	การใช้พลังงานไฟฟ้าซึ่งผลิตจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล
	การรั่วไหลของก๊าซมีเทน	CH_4	การรั่วไหลของก๊าซมีเทนจากระบบหมักของเสียแบบไร้อากาศ

การปล่อยก๊าซเรือนกระจก	แหล่งกำเนิดก๊าซเรือนกระจก	ชนิดของก๊าซเรือนกระจก	รายละเอียดของกิจกรรมที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
	การเผาทำลายก๊าซมีเทน	CH_4	การเผาทำลายก๊าซมีเทนที่เกิดจากการหมักของเสียแบบไร้อากาศ
นอกขอบเขตโครงการ	การใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในการขนส่ง	CO_2	การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล

4. การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน (Baseline Emission)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐานนั้น จะคิดเฉพาะก๊าซมีเทน (CH_4) ที่เกิดจากการกองทิ้ง การเผาในที่โล่ง และระบบบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ กรณีที่ขอบเขตของโครงการมีการนำของเสียหลายประเภทมาหมักแบบไร้อากาศ ต้องจำแนกชนิดของของเสียและวิธีการจัดการให้ชัดเจน โดยใช้สมการคำนวณ ดังนี้

$$BE_y = BE_{Dump,y} + BE_{Burn,y} + BE_{WW,y}$$

โดยที่

BE_y = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐานในปี y (tCO_2e/year)

$BE_{Dump,y}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซมีเทนจากการกองทิ้ง ในปี y (tCO_2e/year)

$BE_{Burn,y}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซมีเทนจากการเผาในที่โล่ง ในปี y (tCO_2e/year)

$BE_{WW,y}$ = การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศในปี y (tCO_2e/year)

4.1 ปริมาณการปล่อยก๊าซมีเทนจากการกองทิ้ง

กรณีที่ของเสียถูกกองทิ้งไว้ภายใต้สภาวะมีอากาศ (aerobic condition) หรือถูกนำไปใช้ประโยชน์ในการปรับปรุงดิน จะไม่พิจารณาปริมาณการปล่อยก๊าซมีเทนซึ่งเกิดขึ้นเพียงเล็กน้อย ดังนั้น $BE_{Dump,y}$ = 0

กรณีที่ของเสียถูกกองทิ้งไว้เกิดการย่อยสลายในสภาวะไร้อากาศ จะคิดเฉพาะการปล่อยก๊าซมีเทน โดยใช้ T-VER-TOOL-WASTE-01 ในการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน ให้เลือกใช้ค่า MCF ตามลักษณะของพื้นที่ที่นำของเสียไปกองทิ้งไว้ และปริมาณของเสียที่นำไปหมักแบบไร้อากาศแทนการกองทิ้ง

4.2 ปริมาณการปล่อยก๊าซมีเทนจากการเผาในที่โล่ง

$$BE_{Burn,y} = W_{Burn,PJ,y} \times EF_{Burn} \times GWP_{CH4}$$

โดยที่

$BE_{Burn,y}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซมีเทนจากการเผาในที่โล่ง ในปี y (tCO_2e/year)

$W_{Burn,PJ,y}$ = ปริมาณเศษวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรที่นำมาหมักแบบไร้อากาศแทนการเผาในที่โล่ง ในปี y (t น้ำหนักแห้ง/year)

EF_{Burn} = ค่าการปล่อยก๊าซมีเทนจากการเผาเศษวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรในที่โล่ง (tCH_4/t น้ำหนักแห้ง)

GWP_{CH4} = ศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อนของก๊าซมีเทน (tCO_2e/tCH_4)

4.3 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ

หากมีการนำน้ำเสียมาหมักแบบไร้อากาศร่วมด้วยการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐานจำแนกเป็นกรณี ดังนี้

1) กรณีที่เป็นน้ำเสียทั่วไป

คำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐานจากระเบียบวิธีการฯการกักเก็บก๊าซมีเทนจากการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศเพื่อนำไปใช้ประโยชน์หรือเผาทำลาย (Methane Capture from Anaerobic Wastewater Treatment for Utilization or Flaring) T-VER-METH-WM-01

2) กรณีที่เป็นน้ำเสียจากฟาร์มสุกร

คำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐานจากระเบียบวิธีการฯ การกักเก็บก๊าซมีเทนจากการบำบัดน้ำเสียฟาร์มสุกร (Methane Recovery in Swine Wastewater Treatment) T-VER-METH-WM-08

5. การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ (Project Emission)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการนั้น จะคิดเฉพาะการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลที่ใช้ในโครงการ การใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบสายส่ง การปล่อยก๊าซมีเทน (CH_4) จากการรั่วไหลของระบบหมักแบบไร้อากาศ และระบบเผาทำลายก๊าซมีเทน

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

โดยที่

PE_y = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ ในปี y (tCO_2e/year)

$PE_{FF,y}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในการดำเนินโครงการในปี y (tCO_2e/year)

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

$PE_{leak,y}$ = การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากก๊าซมีเทนที่รั่วไหลจากระบบหมักแบบไร้อากาศ ในปี y (tCO_2e/year)

$PE_{flare,y}$ = การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาทำลายก๊าซชีวภาพในปี y (tCO_2e/year)

5.1 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล

$$PE_{FF,y} = \sum (FC_{PJ,i,y} \times (NCV_{i,y} \times 10^{-6})) \times EF_{CO2,i} \times 10^{-3}$$

โดยที่

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

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

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

$EF_{CO2,i}$ = ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i ($kgCO_2$/TJ)

5.2 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้า

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

โดยที่

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

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

$EF_{EC,y}$ = ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากระบบสายส่งสำหรับผู้ใช้ไฟฟ้าในปี y (tCO_2/MWh)

5.3 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากก๊าซมีเทนที่รั่วไหลจากระบบหมักแบบไร้อากาศ

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากก๊าซมีเทนที่รั่วไหลระบบหมักแบบไร้อากาศจะพิจารณาเฉพาะการรั่วไหลที่เกิดจากการซ่อมบำรุงรักษา การรั่วไหลของผนังหรือบ่อหมักไร้อากาศ และวาล์วนิรภัย (Pressure safety valve)

$$PE_{leak,y} = V_{Biogas,y} \times EF_{CH4,leak} \times GWP_{CH4}$$

โดยที่

$PE_{leak,y}$ = การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากก๊าซชีวภาพที่รั่วไหลจากระบบหมักแบบไร้อากาศ ในปี y (tCO_2e/year)

$V_{biogas,y}$ = ปริมาณก๊าซชีวภาพจากระบบหมักแบบไร้อากาศ ในปี y (tCH_4/year)

$EF_{CH4,leak}$ = ค่าการปล่อยก๊าซมีเทนที่รั่วไหลจากระบบหมักแบบไร้อากาศ

GWP_{CH4} = ศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อนของก๊าซมีเทน (tCO_2e/tCH_4)

5.4 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาทำลายก๊าซชีวภาพ

$$PE_{flare,y} = V_{flare,y} \times (1 - FE) \times GWP_{CH4}$$

โดยที่

$PE_{flare,y}$ = การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาทำลายก๊าซชีวภาพ ในปี y (tCO_2e/year)

$V_{flare,y}$ = ปริมาณก๊าซชีวภาพที่เข้าสู่ระบบเผาทำลาย ในปี y (tCH_4/year)

FE = ค่าประสิทธิภาพในการเผาทำลายก๊าซมีเทนของระบบเผาทำลาย

GWP_{CH4} = ศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อนของก๊าซมีเทน (tCO_2e/tCH_4)

6. การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ (Leakage Emission)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการนั้น จะคิดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO2) จากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในการขนส่งของเสีย หรือน้ำเสีย เฉพาะกรณีที่ระยะทางการขนส่งจากแหล่งกำเนิดมายังระบบหมักแบบไร้อากาศ อยู่นอกรัศมีมากกว่า 200 กิโลเมตร โดยให้คิดระยะทางรวมทั้งหมดในการขนส่งของกรณีนี้

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตการดำเนินโครงการ สามารถประเมินได้ ดังนี้

$$LE_y = LE_{FF,y}$$

โดยที่

LE_y = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมนอกขอบเขตโครงการ ในปี y (tCO_2e/year)

$LE_{FF,y}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลขนส่งของเสียหรือน้ำเสียนอกขอบเขตโครงการ ในปี y (tCO_2e/year)

6.1 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลขนส่งของเสียหรือน้ำเสียนอกขอบเขตโครงการ

$$LE_{FF,y} = \sum (FC_{TR,i,y} \times (NCV_{i,y} \times 10^{-6})) \times EF_{CO2,i} \times 10^{-3}$$

โดยที่

$LE_{FF,y}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลขนส่งของเสียหรือน้ำเสียนอกขอบเขตโครงการ ในปี y (tCO_2e/year)

$FC_{TR,i,y}$ = ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i สำหรับการขนส่งของเสียหรือน้ำเสียนอกขอบเขตโครงการ ในปี y (unit/year)

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

$EF_{CO2,i}$ = ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i ($kgCO_2$/TJ)

7. การคำนวณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Reduction)

การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ สามารถคำนวณได้ ดังนี้

$$ER_y = BE_y - PE_y - LE_y$$

โดยที่

ER_y = ปริมาณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ในปี y (tCO_2e/year)

BE_y = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน ในปี y (tCO_2e/year)

PE_y = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ ในปี y (tCO_2e/year)

LE_y = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ ในปี y(tCO_2e/year)

8. การติดตามผลการดำเนินโครงการ (Monitoring Plan)

ข้อมูลและพารามิเตอร์ที่ต้องมีการติดตามผล รวมถึงวิธีการตรวจวัด และการประเมินตามข้อกำหนดของ อบก.

8.1 พารามิเตอร์ที่ไม่ต้องติดตามผล

พารามิเตอร์	EF_{Burn}
หน่วย	tCH_4/t น้ำหนักแห้ง
ความหมาย	ค่าการปล่อยก๊าซมีเทนจากการเผาเศษวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรในที่โล่ง (Default 0.001971)
แหล่งข้อมูล	ACM0018 Electricity generation from biomass residues in power-only plants IPCC 2006 Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 4: AFOLU, Table 2.5

พารามิเตอร์	$NCV_{i,y}$
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	$EF_{CO2,i}$
หน่วย	$kgCO_2/TJ$
ความหมาย	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i ตามที่ อบก. กำหนด
แหล่งข้อมูล	2006 IPCC Guideline for National GHG Inventories, Volume 2: Energy, Table 1.4

พารามิเตอร์	$EF_{CH4,leak}$
หน่วย	tCH_4/Nm^3CH_4
ความหมาย	ค่าการปล่อยก๊าซมีเทนที่รั่วไหลจากระบบหมักแบบไร้อากาศ
แหล่งข้อมูล	Tool : Project and Leakage emission from anaerobic digesters

ระบบหมักไร้อากาศ	$EF_{CH4,leak}$
ถัง/บ่อเป็นเหล็ก คอนกรีต หรือไฟเบอร์กลาส และมีระบบกักเก็บก๊าซชีวภาพ	0.028
ระบบ UASB ที่ด้านบนไม่มีระบบป้องกันก๊าซชีวภาพออก เช่น การ seal ด้วยน้ำ	0.05
อื่นๆ เช่น Fixed dome	0.10

พารามิเตอร์	FE
หน่วย	-
ความหมาย	ค่าประสิทธิภาพในการเผาทำลายก๊าซมีเทนของระบบเผาทำลาย Open Flare Efficiency 0.50

	Enclosed Flare Efficiency 0.90
แหล่งข้อมูล	Tool: Project emissions from flaring

8.2 พารามิเตอร์ที่ต้องติดตามผล

พารามิเตอร์	GWP_{CH4}
หน่วย	tCO_2e/tCH_4
ความหมาย	ศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อนของก๊าซมีเทน
แหล่งข้อมูล	ใช้ข้อมูลจากรายงานประเมินสถานการณ์ด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่จัดทำโดยคณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Intergovernmental Panel on Climate Change หรือ IPCC ที่ประกาศโดย อบก.
วิธีการติดตามผล	**<u>สำหรับการจัดทำเอกสารข้อเสนอโครงการ</u>** – ใช้ค่า GWP_{CH4} ล่าสุดตามที่ อบก. ประกาศ **<u>สำหรับการติดตามผลการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก</u>** – ใช้ค่า GWP_{CH4} ตามที่ อบก. ประกาศ สำหรับประเมินปริมาณก๊าซเรือนกระจกตามช่วงระยะเวลาคิดเครดิต (Crediting Period) ที่ขอรับรองปริมาณก๊าซเรือนกระจก

พารามิเตอร์	$W_{Burn,PJ,y}$
หน่วย	t น้ำหนักแห้ง
ความหมาย	ปริมาณของเสียที่นำไปหมักแบบไร้อากาศแทนการเผาในที่โล่ง ในปี y
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด
วิธีการติดตามผล	ตรวจวัดน้ำหนักของเสียตลอดช่วงของการติดตามผล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน

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

พารามิเตอร์	$EC_{PJ,y}$
หน่วย	kWh/year
ความหมาย	ปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในการดำเนินโครงการ ในปี y
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด
วิธีการติดตามผล	ตรวจวัดโดย kWh Meter และตรวจวัดต่อเนื่องตลอดช่วงของการติดตามผล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน

พารามิเตอร์	$EF_{EC,y}$
หน่วย	tCO_2/MWh
ความหมาย	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากระบบสายส่งสำหรับผู้ใช้ไฟฟ้า ในปี y
แหล่งข้อมูล	**<u>กรณีที่ใช้ไฟฟ้าจากระบบสายส่ง</u>** ใช้ข้อมูลจากรายงานค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Factor) จากระบบสายส่งและจากการผลิตความร้อนสำหรับโครงการและกิจกรรมลดก๊าซเรือนกระจกที่ประกาศโดย อบก. **<u>กรณีที่ใช้ไฟฟ้าจากผู้ผลิตอื่น ๆ</u>** ใช้การคำนวณตาม T-VER-TOOL-ENERGY-01 ฉบับล่าสุด
วิธีการติดตามผล	**<u>สำหรับการจัดทำเอกสารข้อเสนอโครงการ</u>** – กรณีที่ใช้ไฟฟ้าจากระบบสายส่ง ใช้ค่า $EF_{EC,y}$ ล่าสุดที่ อบก. ประกาศ – กรณีที่ใช้ไฟฟ้าจากผู้ผลิตอื่นๆ ให้คำนวณค่า $EF_{EC,y}$ ตาม T-VER-TOOL-ENERGY-01 ฉบับล่าสุด **<u>สำหรับการติดตามผลการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก</u>** – กรณีที่ใช้ไฟฟ้าจากระบบสายส่ง ให้ใช้ค่า $EF_{EC,y}$ ที่ อบก. ประกาศตามปี พ.ศ. ของช่วงระยะเวลาที่ขอรับรองคาร์บอนเครดิต ทั้งนี้กรณีที่ปี 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	$V_{biogas,y}$
หน่วย	$tCH_4/year$
ความหมาย	ปริมาณก๊าซชีวภาพจากระบบหมักแบบไร้อากาศ ในปี y
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด หรือรายงานการคำนวณ
วิธีการติดตามผล	ตรวจวัดต่อเนื่องตลอดช่วงของการวัดผล ความละเอียดของข้อมูลเป็นรายเดือน

พารามิเตอร์	$V_{flare,y}$
หน่วย	$tCH_4/year$
ความหมาย	ปริมาณก๊าซชีวภาพมีเทนที่เข้าสู่ระบบเผาทำลาย ในปี y
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด หรือรายงานการคำนวณ
วิธีการติดตามผล	ตรวจวัดต่อเนื่องตลอดช่วงของการวัดผล ความละเอียดของข้อมูลเป็นรายเดือน

พารามิเตอร์	$FC_{TR,i,y}$
หน่วย	unit/year (unit:Volume or Weight)
ความหมาย	ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i สำหรับการขนส่งของเสียหรือน้ำเสียนอกขอบเขตโครงการ ในปี y
แหล่งข้อมูล	รายงานปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล
วิธีการติดตามผล	บันทึกค่าหรือติดตามค่าจากหลักฐานแสดงปริมาณการใช้เชื้อเพลิง โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน

เอกสารอ้างอิง

1. CDM Methodology

1.1 AMS III.A.O Methane recovery through control anaerobic digestion

1.2 ACM0018 Electricity generation from biomass residues in power-only plants

1.3 Methodological Tool: Emissions from solid waste disposal sites

1.4 Methodological Tool: Project emissions from flaring

1.5 Methodological Tool: Project and leakage emissions from anaerobic digesters

2. 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories

3. T-VER Methodology

3.1 T-VER-METH-WM-01 การกักเก็บก๊าซมีเทนจากการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศเพื่อนำไปใช้ประโยชน์หรือเผาทำลาย (Methane Capture from Anaerobic Wastewater Treatment for Utilization or Flaring)

3.2 T-VER-METH-WM-08 การกักเก็บก๊าซมีเทนจากการบำบัดน้ำเสียฟาร์มสุกร (Methane Recovery in Swine Wastewater Treatment)

4. T-VER-TOOL-WASTE-01 การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากหลุมฝังกลบขยะมูลฝอยชุมชน (Calculation for Emissions from Solid Waste Disposal Sites)

บันทึกการแก้ไข T-VER-METH-WM-05

ฉบับที่	แก้ไขครั้งที่	วันที่บังคับใช้	รายการแก้ไข
03	2	4 ธันวาคม 2564	- ระบุสาขาและขอบข่ายการตรวจสอบความใช้ได้และทวนสอบก๊าซเรือนกระจกระดับโครงการของระเบียบวิธีการ - เปลี่ยนพารามิเตอร์ GWP_{CH4} ให้เป็นพารามิเตอร์ที่ต้องติดตามผล
02	1	10 พฤษภาคม 2564	เปลี่ยนพารามิเตอร์ EF_{Elec} ใหม่โดยให้ใช้ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของระบบสายส่งที่ใช้ในการติดตามประเมินผลการลดก๊าซเรือนกระจกจากนโยบาย/มาตรการภาคพลังงาน (NAMA-NDC Tracking)
01	-	6 มีนาคม 2560	-