

**T-VER-S-METH-09-03**

ระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ

สำหรับ

การผลิตเชื้อเพลิงขยะจากขยะมูลฝอยชุมชน

(Refuse Derived Fuel: RDF Production from

Municipal Solid Waste)

(ฉบับที่ 01)

Scope: 13 - Waste handling and disposal

มีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 1 มีนาคม 2566

1. ชื่อระเบียบวิธี (Methodology)	การผลิตเชื้อเพลิงขยะจากขยะมูลฝอยชุมชน (Refused Derived Fuel: RDF Production from Municipal Solid Waste)
2. ประเภทโครงการ (Project Type)	การจัดการขยะมูลฝอย
3. สาขาและขอบข่าย (Scope)	13 - Waste handling and disposal (การจัดการและกำจัดของเสีย)
4. ลักษณะโครงการ (Project Outline)	เป็นโครงการที่กำจัดขยะมูลฝอยชุมชนโดยการนำมาผลิตเป็นเชื้อเพลิงขยะ (Refuse Derived Fuel: RDF)
5. ลักษณะของกิจกรรม โครงการที่เข้าข่าย (Applicability)	เป็นโครงการที่มีกิจกรรมการนำขยะมูลฝอยชุมชนมาผลิตเป็นเชื้อเพลิงขยะ หรือ RDF เพื่อนำไปเป็นเชื้อเพลิงในการผลิตพลังงานความร้อนหรือไฟฟ้า
6. เงื่อนไขของกิจกรรม โครงการ (Project Conditions)	1. นำขยะมูลฝอยชุมชนมาผลิตเป็นเชื้อเพลิงขยะ (RDF) 2. หากระยะทางการขนส่งขยะมูลฝอยชุมชนอยู่นอกรัศมีมากกว่า 200 กิโลเมตร ต้องประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภายนอกขอบเขต โครงการจากการขนส่งขยะมูลฝอยชุมชน
7. วันเริ่มดำเนินโครงการ (Project Starting Date)	วันที่โครงการมีการติดตั้งเครื่องจักรและอุปกรณ์ในระบบแล้วเสร็จและผ่าน การทดสอบระบบเต็มรูปแบบเพื่อส่งมอบให้เจ้าของโครงการ และบันทึก ข้อมูลกิจกรรมลดก๊าซเรือนกระจก
8. หมายเหตุ	1. กรณีที่ใช้ระเบียบวิธี อื่นร่วมด้วยเพื่อคำนวณปริมาณการลดก๊าซเรือน กระจกจากการนำเชื้อเพลิงขยะ RDF ไปใช้ประโยชน์ ให้คำนวณ ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลและ ไฟฟ้าของโครงการโดยใช้ระเบียบวิธี นั้น เช่น กรณีที่นำ RDF ไปเผา เพื่อผลิตไฟฟ้าจำหน่ายเข้าสู่ระบบสายส่ง ให้คำนวณค่าด้วย T-VER-S- METH-01-01 2. กรณีที่มีการนำน้ำเสียไปบำบัดแบบไร้อากาศและกักเก็บก๊าซมีเทนที่ เกิดขึ้นเพื่อนำไปใช้ประโยชน์หรือเผาทำลาย สามารถนำ T-VER-S- METH-12-01 มาพิจารณาร่วมด้วย

รายละเอียดระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ  
สำหรับการผลิตเชื้อเพลิงขยะจากขยะมูลฝอยชุมชน

### 1. ลักษณะและขอบเขตโครงการ (Scope of Project)

เป็นโครงการที่นำขยะมูลฝอยชุมชนมาผลิตเป็นเชื้อเพลิงขยะ RDF โดยการนำขยะมูลฝอยชุมชนมาผ่านกระบวนการจัดการต่างๆ เช่น การคัดแยกวัสดุที่เผาไหม้ได้ออกมา การลดความชื้น การฉีกหรือตัดขยะมูลฝอยชุมชนให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ

ขอบเขตของโครงการเป็นพื้นที่ที่อยู่ภายใต้กิจกรรมการผลิตเชื้อเพลิงขยะ RDF โดยกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกิดจากการรวบรวมขยะมูลฝอยชุมชน และการผลิต RDF จะถูกนำมาพิจารณาทั้งหมด

### 2. ข้อมูลกรณีฐาน (Baseline Scenario)

โครงการนำขยะมูลฝอยชุมชนมาผลิต RDF แทนการฝังกลบ ให้ใช้ปริมาณก๊าซมีเทน (CH<sub>4</sub>) ซึ่งเกิดจากการย่อยสลายของสารอินทรีย์ในหลุมฝังกลบภายใต้สภาวะไร้อากาศเฉพาะส่วนที่ไม่เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันกับอากาศภายในชั้นวัสดุกลบทับเป็นข้อมูลกรณีฐาน

### 3. กิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่นำมาใช้ในการคำนวณ

การปล่อยก๊าซเรือนกระจก	แหล่งกำเนิดก๊าซเรือนกระจก	ชนิดของก๊าซเรือนกระจก	รายละเอียดของกิจกรรมที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
กรณีฐาน	การฝังกลบขยะมูลฝอยชุมชนในหลุมฝังกลบ	CH <sub>4</sub>	การย่อยสลายของสารอินทรีย์ในหลุมฝังกลบภายใต้สภาวะไร้อากาศ
การดำเนินโครงการ	การใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล	CO <sub>2</sub>	การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล
	การใช้ไฟฟ้า	CO <sub>2</sub>	การใช้ไฟฟ้าซึ่งผลิตจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล
	การบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ	CH <sub>4</sub>	การย่อยสลายของสารอินทรีย์โดยกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ
นอกขอบเขตโครงการ	การใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในการขนส่ง	CO <sub>2</sub>	การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลในการขนส่งขยะมูลฝอยชุมชน

### 4. การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน (Baseline Emission)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐานนั้น จะคิดเฉพาะการปล่อยก๊าซมีเทน (CH<sub>4</sub>) ที่เกิดจากการย่อยสลายของขยะอินทรีย์ในหลุมฝังกลบภายใต้สภาวะไร้อากาศเฉพาะส่วนที่ไม่เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันกับอากาศภายในชั้นวัสดุกลบทับ เนื่องจากขยะมูลฝอยชุมชนที่นำมาผลิต RDF อาจมีสารอินทรีย์เป็นองค์ประกอบ อาทิ ไม้ กระดาษ อาหาร สิ่งทอ กิ่งไม้/ใบไม้จากสวน โดยให้ใช้ T-VER-S-TOOL-02-02 ในการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน (Baseline Emission: BE<sub>y</sub>) และให้เลือกใช้ค่า MCF ตามวิธีการฝังกลบที่ใช้อยู่เดิมก่อนการดำเนินโครงการ

## 5. การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ (Project Emission)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการนั้น จะคิดเฉพาะการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO<sub>2</sub>) จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลที่ใช้ในโครงการ การใช้ไฟฟ้า และการปล่อยก๊าซมีเทน (CH<sub>4</sub>) จากการบำบัดน้ำเสียจากการผลิต RDF แบบไร้อากาศ

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ สามารถคำนวณได้ ดังนี้

$$PE_y = PE_{FF,y} + PE_{EL,y} + PE_{ww,treatment,y}$$

โดยที่

$PE_y$  = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมจากการดำเนินโครงการ ในปี y (tCO<sub>2</sub>e/year)

$PE_{FF,y}$  = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในการดำเนินโครงการ ในปี y (tCO<sub>2</sub>e/year)

$PE_{EL,y}$  = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ไฟฟ้าในการดำเนินโครงการ ในปี y (tCO<sub>2</sub>e/year)

$PE_{ww,treatment,y}$  = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ ในปี y (tCO<sub>2</sub>e/year)

### 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

$PE_{FF,y}$  = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในการดำเนินโครงการ ในปี y (tCO<sub>2</sub>/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)

$EF_{CO_2,i}$  = ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i (kgCO<sub>2</sub>/TJ)

### 5.2 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ไฟฟ้า

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

โดยที่

$PE_{EL,y}$  = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ไฟฟ้าในการดำเนินโครงการ ในปี y (tCO<sub>2</sub>e/year)

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

$EF_{EC,PJ,y}$  = ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับการใช้ไฟฟ้าในปี y (tCO<sub>2</sub>/MWh)

### 5.3 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ

$$PE_{ww,treatment,y} = Q_{ww,PJ,y} \times (COD_{inf,PJ,y} - COD_{eff,PJ,y}) \times MCF_{PJ} \times UF_{PJ} \times B_o \times GWP_{CH_4} \times 10^{-6}$$

โดยที่

$PE_{ww,treatment,y}$	=	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ ในปี y (tCO <sub>2</sub> e/year)
$Q_{ww,PJ,y}$	=	ปริมาณน้ำเสียของโครงการที่เข้าสู่กระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ ในปี y (m <sup>3</sup> /year)
$COD_{inf,PJ,WWTP}$	=	ค่าเฉลี่ย COD ของน้ำเสียที่เข้าสู่กระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ ในปี y (mg/l)
$COD_{eff,PJ,WWTP}$	=	ค่าเฉลี่ย COD ของน้ำเสียที่ผ่านกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ ในปี y (mg/l)
$MCF_{PJ}$	=	ค่า Methane Correction Factor ของกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศของโครงการ
$UF_{PJ}$	=	ค่า Model Correction Factor สำหรับความไม่แน่นอนของกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศของโครงการ
$B_o$	=	อัตราการสร้างก๊าซมีเทนของกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ (kgCH <sub>4</sub> /kg COD <sub>removal</sub> )
$GWP_{CH_4}$	=	ศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อนของก๊าซมีเทน (tCO <sub>2</sub> e/tCH <sub>4</sub> )

**หมายเหตุ** กรณีที่มีการกักเก็บก๊าซมีเทนจากการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศเพื่อนำไปใช้ประโยชน์หรือเผาทำลาย ค่า  $PE_{ww,treatment,y}$  เท่ากับ 0 และคำนวณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยใช้ระเบียบวิธี T-VER-S-METH-12-01 ร่วมด้วย

### 6. การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ (Leakage Emission)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการนั้น จะคิดเฉพาะการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO<sub>2</sub>) จากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในการขนส่งขยะมูลฝอยชุมชน เฉพาะกรณีที่อยู่ระหว่างการขนส่งขยะมูลฝอยชุมชนจากแหล่งกำเนิดมายังโครงการอยู่นอรัศมีมากกว่า 200 กิโลเมตร โดยให้คิดระยะทางรวมทั้งหมดในการขนส่งของกรณีนี้

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตการดำเนินโครงการ สามารถประเมินได้ ดังนี้

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

โดยที่

$LE_y$	=	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมนอกขอบเขตโครงการ ในปี y (tCO <sub>2</sub> e/year)
$LE_{FF,y}$	=	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลนอกขอบเขตโครงการ ในปี y (tCO <sub>2</sub> e/year)

#### 6.1 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลขนส่งขยะมูลฝอยชุมชนนอกขอบเขตโครงการ

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

โดยที่

$LE_{FF,y}$	=	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลขนส่งขยะมูลฝอยชุมชนนอกขอบเขตโครงการ ในปี y (tCO <sub>2</sub> e/year)
$FC_{TR,i,y}$	=	ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i สำหรับการขนส่งขยะมูลฝอยชุมชนนอกขอบเขตโครงการ ในปี y (unit/year)
$NCV_{i,y}$	=	ค่าความร้อนสุทธิ (Net Calorific Value) ของเชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i ในปี y (MJ/unit)
$EF_{CO_2,i}$	=	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i (kgCO <sub>2</sub> /TJ)

## 7. การคำนวณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Reduction)

การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ สามารถคำนวณได้ ดังนี้	
$ER_y = BE_y - PE_y - LE_y$	
โดยที่	
$ER_y$	= ปริมาณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปี y (tCO <sub>2</sub> e/year)
$BE_y$	= ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐานในปี y (tCO <sub>2</sub> e/year)
$PE_y$	= ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการในปี y (tCO <sub>2</sub> e/year)
$LE_y$	= ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการในปี y (tCO <sub>2</sub> e/year)

## 8. การติดตามผลการดำเนินโครงการ (Monitoring Plan)

ข้อมูลและพารามิเตอร์ที่ต้องมีการติดตามผลรวมถึงวิธีการตรวจวัด และการประเมิน ตามข้อกำหนดของ อบก.

### 8.1 พารามิเตอร์ที่ไม่ต้องติดตามผล

พารามิเตอร์	NCV <sub>i,y</sub>
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 <sub>CO<sub>2</sub>,i</sub>
หน่วย	kgCO <sub>2</sub> /TJ
ความหมาย	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i ตามที่ อบก. กำหนด
แหล่งข้อมูล	ตารางที่ 1.4 2006 IPCC Guidelines for National GHG Inventories

พารามิเตอร์	MCF <sub>PJ</sub>
หน่วย	-
ความหมาย	ค่า Methane Correction Factor ของกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศของโครงการ (Default 0.80)
แหล่งข้อมูล	หน้า 6 AMS-III.H. : Methane recovery in wastewater treatment version 16

พารามิเตอร์	UF <sub>PJ</sub>
หน่วย	-
ความหมาย	ค่า Model Correction Factor สำหรับความไม่แน่นอนของกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศของโครงการ (Default 1.12)

แหล่งข้อมูล	หน้า 8 AMS-III.H. : Methane recovery in wastewater treatment version 16
พารามิเตอร์	$B_o$
หน่วย	$\text{kgCH}_4/\text{kg COD}_{\text{removal}}$
ความหมาย	อัตราการสร้างก๊าซมีเทนของกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ (Default 0.25)
แหล่งข้อมูล	หน้า 30 ACM0014 : Treatment of Wastewater version 6.0

## 8.2 พารามิเตอร์ที่ต้องติดตามผล

พารามิเตอร์	$\text{GWP}_{\text{CH}_4}$
หน่วย	$\text{tCO}_2\text{e}/\text{tCH}_4$
ความหมาย	ศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อนของก๊าซมีเทน
แหล่งข้อมูล	ใช้ข้อมูลจากรายงานประเมินสถานการณ์ด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่จัดทำโดยคณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Intergovernmental Panel on Climate Change หรือ IPCC ที่ประกาศโดย อบก.
วิธีการติดตามผล	<p><u>สำหรับการจัดทำเอกสารข้อเสนอโครงการ</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ใช้ค่า <math>\text{GWP}_{\text{CH}_4}</math> ล่าสุดตามที่ อบก. ประกาศ</li> </ul> <p><u>สำหรับการติดตามผลการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ใช้ค่า <math>\text{GWP}_{\text{CH}_4}</math> ตามที่ อบก. ประกาศ สำหรับประเมินปริมาณก๊าซเรือนกระจกตามช่วงระยะเวลาคิดเครดิต (Crediting Period) ที่ขอรับรองปริมาณก๊าซเรือนกระจก</li> </ul>

พารามิเตอร์	$\text{EF}_{\text{EC,PJ,y}}$
หน่วย	$\text{tCO}_2/\text{MWh}$
ความหมาย	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับการใช้ไฟฟ้า ในปี y
แหล่งข้อมูล	<p><u>กรณีที่ใช้ไฟฟ้าจากระบบสายส่ง</u> ใช้ข้อมูลจากรายงานค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิต/การใช้ไฟฟ้า (Emission Factor) สำหรับโครงการและกิจกรรมลดก๊าซเรือนกระจกที่ประกาศโดย อบก.</p> <p><u>กรณีที่ใช้ไฟฟ้าจากผู้ผลิตอื่นๆ</u> ใช้การคำนวณตาม T-VER-S-TOOL-02-01 ฉบับล่าสุด</p>
วิธีการติดตามผล	<p><u>สำหรับการจัดทำเอกสารข้อเสนอโครงการ</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>กรณีที่ใช้ไฟฟ้าจากระบบสายส่ง ใช้ค่า <math>\text{EF}_{\text{EC,PJ,y}}</math> ล่าสุดที่ อบก. ประกาศ</li> <li>กรณีที่ใช้ไฟฟ้าจากผู้ผลิตอื่นๆ ให้คำนวณค่า <math>\text{EF}_{\text{EC,PJ,y}}</math> ตาม T-VER-S-TOOL-02-01 ฉบับล่าสุด</li> </ul> <p><u>สำหรับการติดตามผลการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>กรณีที่ใช้ไฟฟ้าจากระบบสายส่ง ให้ใช้ค่า <math>\text{EF}_{\text{EC,PJ,y}}</math> ที่ อบก. ประกาศตามปี พ.ศ. ของช่วงระยะเวลาที่ขอรับรองคาร์บอนเครดิต ทั้งนี้กรณีที่ปี พ.ศ. ของช่วงระยะเวลาที่ขอรับรองคาร์บอนเครดิตนั้นยังไม่มีค่า <math>\text{EF}_{\text{EC,PJ,y}}</math> ที่ อบก. ประกาศ ให้ใช้ค่า <math>\text{EF}_{\text{EC,PJ,y}}</math> ล่าสุดที่ อบก. ประกาศแทนในปีนั้น</li> <li>กรณีที่ใช้ไฟฟ้าจากผู้ผลิตอื่นๆ ให้คำนวณค่า <math>\text{EF}_{\text{EC,PJ,y}}</math> ตาม T-VER-S-TOOL-02-01 ฉบับล่าสุด</li> </ul>

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	ปริมาณการใช้ไฟฟ้าในการดำเนินโครงการ ในปี $y$
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด
วิธีการติดตามผล	ทางเลือกที่ 1 ตรวจวัดโดย kWh Meter และตรวจวัดต่อเนื่องตลอดช่วงของการติดตามผล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน ทางเลือกที่ 2 คำนวณจากค่าพิกัดกำลังไฟฟ้าจากผู้ผลิตอุปกรณ์ และบันทึกชั่วโมงการทำงานของอุปกรณ์

พารามิเตอร์	$Q_{ww,PJ,y}$
หน่วย	$m^3/year$
ความหมาย	ปริมาณน้ำเสียที่เข้าสู่ระบบบำบัด ในปี $y$
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด หรือรายการคำนวณปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้น
วิธีการติดตามผล	ตรวจวัดต่อเนื่องตลอดช่วงของการวัดผล ความละเอียดของข้อมูลอย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง

พารามิเตอร์	$COD_{inf,PJ,y}$
หน่วย	mg/l
ความหมาย	ค่าเฉลี่ย COD ของน้ำเสียที่เข้าสู่กระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ ในปี $y$
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวิเคราะห์
วิธีการติดตามผล	ตรวจวิเคราะห์ตามวิธีมาตรฐาน (Standard Method) อย่างต่อเนื่องตลอดช่วงของการวัดผล ความละเอียดของข้อมูลอย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง

พารามิเตอร์	$COD_{eff,PJ,y}$
หน่วย	mg/l
ความหมาย	ค่าเฉลี่ย COD ของน้ำที่ผ่านกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ ในปี $y$
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวิเคราะห์
วิธีการติดตามผล	ตรวจวิเคราะห์ตามวิธีมาตรฐาน (Standard Method) อย่างต่อเนื่องตลอดช่วงของการวัดผล ความละเอียดของข้อมูลอย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง

พารามิเตอร์	$FC_{TR,i,y}$
หน่วย	unit/year (unit: Volume or Weight)
ความหมาย	ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท $i$ สำหรับการขนส่งขยะมูลฝอยชุมชนนอกขอบเขตโครงการ ในปี $y$



แหล่งข้อมูล	รายงานปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล
วิธีการติดตามผล	บันทึกค่าหรือติดตามค่าจากหลักฐานแสดงปริมาณการใช้เชื้อเพลิง โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน

### เอกสารอ้างอิง

1. CDM Methodology
  - 1.1. ACM0022 : Alternative waste treatment processes
  - 1.2. ACM0014 : Treatment of Wastewater
  - 1.3. AMS-III.H. : Methane recovery in wastewater treatment
2. 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories

## บันทึกการแก้ไข T-VER-S-METH-09-03

ฉบับที่	แก้ไขครั้งที่	วันที่บังคับใช้	รายการแก้ไข
01	-	1 มีนาคม 2566	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เปลี่ยนแปลงจากรหัสเอกสารเดิม T-VER-METH-WM-04 Version 05</li> <li>- แก้ไขประเภทโครงการ</li> <li>- เพิ่มคำอธิบายวันเริ่มดำเนินโครงการ</li> <li>- เปลี่ยนสัญลักษณ์ และความหมายของพารามิเตอร์ <math>EF_{EC,y}</math></li> <li>- แก้ไขคำ “ไฟฟ้า” เป็น “ไฟฟ้้า”</li> </ul>
05	4	4 ธันวาคม 2564	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ระบุสาขาและขอบข่ายการตรวจสอบความใช้ได้ และทวนสอบก๊าซเรือนกระจกระดับโครงการของระเบียบวิธีการ</li> <li>- เปลี่ยนพารามิเตอร์ <math>GWP_{CH_4}</math> ให้เป็นพารามิเตอร์ที่ต้องติดตามผล</li> </ul>
04	3	10 พฤษภาคม 2564	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เปลี่ยนพารามิเตอร์ <math>EF_{Elec}</math> ใหม่โดยให้ใช้ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของระบบสายส่งที่ใช้ในการติดตามประเมินผลการลดก๊าซเรือนกระจกจากนโยบาย/มาตรการภาคพลังงาน (NAMA-NDC Tracking)</li> </ul>
03	2	23 กุมภาพันธ์ 2561	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ปรับแก้ไขหัวข้อ 8.1 พารามิเตอร์ที่ไม่ต้องติดตามผล ค่า default สำหรับพารามิเตอร์ Model Correction Factor สำหรับความไม่แน่นอนของกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศของโครงการ จาก 0.89 เป็น 1.12</li> </ul>
02	1	22 เมษายน 2559	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ปรับแก้ไขหมายเหตุเกี่ยวกับการคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลและไฟฟ้าของโครงการ</li> <li>- ปรับแก้ไขหัวข้อและรายละเอียดในตารางกิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่นำมาใช้ในการคำนวณ</li> <li>- ปรับแก้ไขสัญลักษณ์ของพารามิเตอร์ <math>EF_{CO_2,i}</math>, <math>EF_{Elec}</math>, <math>COD_{inf,PJ,y}</math>, <math>COD_{eff,PJ,y}</math>, <math>MCF_{PJ}</math>, <math>UF_{PJ}</math> และ <math>GWP_{CH_4}</math></li> </ul>

ฉบับที่	แก้ไขครั้งที่	วันที่บังคับใช้	รายการแก้ไข
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- เปลี่ยนหน่วยของ <math>EF_{CO_2,i}</math></li> <li>- ปรับแก้ไขสมการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนหน่วยของ <math>EF_{CO_2,i}</math></li> <li>- พิจารณา Leakage Emission เฉพาะการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลขนส่งขยะมูลฝอยชุมชน</li> <li>- ปรับแก้ไขแหล่งข้อมูลของพารามิเตอร์ <math>NCV_{i,y}</math> <math>EF_{Elec}</math></li> <li>- ปรับแก้ไขการติดตามผลของพารามิเตอร์ <math>FC_{PJ,i,y}</math> <math>EC_{PJ,y}</math> และ <math>FC_{TR,i,y}</math></li> </ul>
01	-	25 มีนาคม 2558	-