

**T-VER-S-METH-09-01**

ระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ

สำหรับ

การเผาขยะมูลฝอยชุมชนด้วยเตาเผา

**(Municipal Solid Waste Incineration)**

ฉบับที่ 01

**Scope: 13 - Waste handling and disposal**

มีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 1 มีนาคม 2566

1. ชื่อระเบียบวิธี (Methodology)	การเผาขยะมูลฝอยชุมชนด้วยเตาเผา (Municipal Solid Waste Incineration)
2. ประเภทโครงการ (Project Type)	การจัดการขยะมูลฝอย
3. สาขาและขอบข่าย (Scope)	13 - Waste handling and disposal (การจัดการและกำจัดของเสีย)
4. ลักษณะโครงการ (Project Outline)	เป็นโครงการที่กำจัดขยะมูลฝอยชุมชนโดยการเผาด้วยเตาเผา
5. ลักษณะของกิจกรรม โครงการที่เข้าข่าย (Applicability)	เป็นโครงการที่มีกิจกรรมลดการฝังกลบขยะมูลฝอยชุมชนโดยนำขยะมูลฝอยชุมชนมากำจัดด้วยเตาเผา
6. เงื่อนไขของกิจกรรม โครงการ (Project Conditions)	<ol style="list-style-type: none"> <li>มีเตาเผาขยะมูลฝอยชุมชนที่มีระบบบำบัดที่ทำให้อากาศที่ผ่านปล่องออกสู่บรรยากาศมีค่าไม่เกินค่ามาตรฐาน</li> <li>หากระยะทางการขนส่งขยะมูลฝอยชุมชนอยู่นอกรัศมีมากกว่า 200 กิโลเมตร ต้องประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภายนอกขอบเขตโครงการจากการขนส่งขยะมูลฝอยชุมชน</li> </ol>
7. วันเริ่มดำเนินโครงการ (Project Starting Date)	วันที่โครงการมีการติดตั้งเครื่องจักรและอุปกรณ์ในระบบแล้วเสร็จและผ่านการทดสอบระบบเต็มรูปแบบเพื่อส่งมอบให้เจ้าของโครงการ และบันทึกข้อมูลกิจกรรมลดก๊าซเรือนกระจก
8. หมายเหตุ	<ol style="list-style-type: none"> <li>ให้คำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลและไฟฟ้าของโครงการโดยใช้ระเบียบวิธีอื่นตามการนำความร้อนที่ได้จากการเผาขยะมูลฝอยชุมชนไปใช้ประโยชน์เช่น กรณีที่นำความร้อนไปผลิตไฟฟ้าจำหน่ายเข้าสู่ระบบสายส่ง ให้คำนวณค่าด้วย T-VER-S-METH-01-01</li> <li>กรณีที่มีการนำน้ำเสียไปบำบัดแบบไร้อากาศและกักเก็บก๊าซมีเทนที่เกิดขึ้นเพื่อนำไปใช้ประโยชน์หรือเผาทำลายสามารถนำ T-VER-S-METH-12-01 มาพิจารณาด้วย</li> </ol>

รายละเอียดระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ  
สำหรับ  
การเผาขยะมูลฝอยชุมชนด้วยเตาเผา

### 1. ลักษณะและขอบเขตโครงการ (Scope of Project)

เป็นโครงการที่ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการฝังกลบขยะมูลฝอยชุมชนโดยนำขยะมูลฝอยชุมชนมากำจัดด้วยเตาเผา

ขอบเขตโครงการเป็นพื้นที่ที่อยู่ภายใต้กิจกรรมการเผาขยะมูลฝอยชุมชน

### 2. ข้อมูลกรณีฐาน(Baseline Scenario)

โครงการนำขยะมูลฝอยชุมชนมากำจัดด้วยเตาเผาแทนการฝังกลบให้ใช้ปริมาณก๊าซมีเทน(CH<sub>4</sub>) ซึ่งเกิดจากการย่อยสลายของขยะอินทรีย์ในหลุมฝังกลบภายใต้สภาวะไร้อากาศเฉพาะส่วนที่ไม่เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันกับอากาศภายในชั้นวัสดุกลบทับเป็นข้อมูลกรณีฐาน

### 3. กิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่นำมาใช้ในการคำนวณ

การปล่อยก๊าซเรือนกระจก	แหล่งกำเนิดก๊าซเรือนกระจก	ชนิดของก๊าซเรือนกระจก	รายละเอียดของกิจกรรมที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
กรณีฐาน	การฝังกลบขยะมูลฝอยชุมชนในหลุมฝังกลบ	CH <sub>4</sub>	การย่อยสลายของสารอินทรีย์ในหลุมฝังกลบภายใต้สภาวะไร้อากาศ
การดำเนินโครงการ	การเผาขยะมูลฝอยชุมชน	CO <sub>2</sub>	การเผาไหม้ขยะมูลฝอยชุมชนที่มีคาร์บอนจากฟอสซิลเป็นองค์ประกอบ
	การบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ	CH <sub>4</sub>	การย่อยสลายของสารอินทรีย์โดยกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ
นอกขอบเขตโครงการ	การใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในการขนส่ง	CO <sub>2</sub>	การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลในการขนส่งขยะมูลฝอยชุมชน

### 4. การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน(Baseline Emission)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐานนั้น จะคิดเฉพาะการปล่อยก๊าซมีเทน (CH<sub>4</sub>) ซึ่งเกิดจากการย่อยสลายของขยะอินทรีย์ในหลุมฝังกลบภายใต้สภาวะไร้อากาศเฉพาะส่วนที่ไม่เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันกับอากาศภายในชั้นวัสดุกลบทับ ขยะอินทรีย์ ประกอบด้วย ไม้ กระดาษ อาหาร สิ่งทอ กิ่งไม้ใบไม้จากสวน 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>) จากการเผาไหม้คาร์บอนจากฟอสซิลในขยะมูลฝอยชุมชนแห่งที่ถูกกำจัดด้วยเตาเผาแทนการฝังกลบได้แก่ กระดาษ สิ่งทอ ยาง/หนัง พลาสติก ผ้าอ้อม/ผ้าอนามัย และการปล่อยก๊าซมีเทนที่เกิดจากการนำน้ำเสียไปบำบัดแบบไร้อากาศ

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ สามารถคำนวณได้ ดังนี้

$$PE_y = PE_{COM,INC,y} + PE_{ww,treatment,y}$$

โดยที่

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

$PE_{COM,INC,y}$  = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้คาร์บอนจากฟอสซิลในขยะมูลฝอยชุมชน ในปี  $y$  (tCO<sub>2</sub>e/year)

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

### 5.1 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้คาร์บอนจากฟอสซิลในขยะมูลฝอยชุมชน

$$PE_{COM,INC,y} = EFF \times 44/12 \times \sum_j W_y \times p_{j,y} \times dm_{j,y} \times FCC_{j,y} \times FFC_{j,y}$$

โดยที่

$PE_{COM,INC,y}$  = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้คาร์บอนจากฟอสซิลในขยะมูลฝอยชุมชน ในปี  $y$  (tCO<sub>2</sub>e/year)

EFF = ประสิทธิภาพการเผาไหม้ของเตาเผา (Default 1.0)

44/12 = ปรับค่าคาร์บอนเป็นคาร์บอนไดออกไซด์

$j$  = ประเภทขององค์ประกอบของขยะมูลฝอยชุมชน

$W_y$  = ปริมาณขยะมูลฝอยชุมชนในปี  $y$  (t น้ำหนักเปียก)

$p_{j,y}$  = สัดส่วนโดยน้ำหนักของขยะมูลฝอยชุมชนประเภท  $j$  ในปี  $y$

$dm_{j,y}$  = สัดส่วนของมวลแห้งในขยะมูลฝอยชุมชนประเภท  $j$  ในปี  $y$

$FCC_{j,y}$  = สัดส่วนของคาร์บอนทั้งหมดในขยะมูลฝอยชุมชนประเภท  $j$  ในปี  $y$

$FFC_{j,y}$  = สัดส่วนของคาร์บอนจากฟอสซิลเมื่อเทียบกับคาร์บอนทั้งหมดในขยะมูลฝอยชุมชนประเภท  $j$  ในปี  $y$

### 5.2 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

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

$Q_{ww,PJ,y}$  = ปริมาณน้ำเสียของโครงการที่เข้าสู่กระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ ในปี  $y$  (m<sup>3</sup>/year)

$COD_{inf,PJ,y}$  = ค่าเฉลี่ย COD ของน้ำเสียที่เข้าสู่กระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ ในปี  $y$  (mg/l)

$COD_{eff,PJ,y}$  = 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> /kgCODremoval)
$GWP_{CH_4}$	=	ศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อนของก๊าซมีเทน (tCO <sub>2</sub> e/tCH <sub>4</sub> )

หมายเหตุ กรณีที่มีการกักเก็บก๊าซมีเทนจากการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศเพื่อนำไปใช้ประโยชน์หรือเผาทำลาย ค่า  $PE_{ww,treatment,y}$  มีค่าเท่ากับ 0 โดยให้คำนวณค่าโดยใช้ระเบียบวิธี T-VER-S-METH-12-01

## 6. การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ (Leakage Emission)

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

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตการดำเนินโครงการ สามารถประเมินได้ ดังนี้

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

โดยที่

$LE_y$  = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมนอกขอบเขตโครงการในปี y (tCO<sub>2</sub>e/year)

$LE_{FF,y}$  = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลขนส่งขยะมูลฝอยชุมชนนอกขอบเขตโครงการในปี 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)

ข้อมูลและพารามิเตอร์ที่ต้องมีการติดตามผล รวมถึงวิธีการตรวจวัด และการประเมิน ตามข้อกำหนดของ อบก.

### 8.1 พารามิเตอร์ที่ไม่ต้องติดตามผล

พารามิเตอร์	EFF
หน่วย	-
ความหมาย	ประสิทธิภาพการเผาไหม้ของเตาเผา ในปี $y$ (Default 1.0)
แหล่งข้อมูล	ตารางที่ 5.2 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Volume 5: Waste

พารามิเตอร์	FCC <sub>j,y</sub>														
หน่วย	-														
ความหมาย	<p>สัดส่วนของคาร์บอนทั้งหมดในขยะมูลฝอยชุมชนประเภท <math>j</math> ในปี <math>y</math></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ประเภทของขยะมูลฝอยชุมชน</th> <th>ค่า FCC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>กระดาษ</td> <td>0.50</td> </tr> <tr> <td>สิ่งทอ</td> <td>0.50</td> </tr> <tr> <td>ยาง/หนัง</td> <td>0.67</td> </tr> <tr> <td>พลาสติก/โฟม</td> <td>0.85</td> </tr> <tr> <td>ผ้าอ้อม/ผ้าอนามัย</td> <td>0.90</td> </tr> <tr> <td>ขยะมูลฝอยชุมชนประเภทอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ขยะอินทรีย์</td> <td>0.05</td> </tr> </tbody> </table>	ประเภทของขยะมูลฝอยชุมชน	ค่า FCC	กระดาษ	0.50	สิ่งทอ	0.50	ยาง/หนัง	0.67	พลาสติก/โฟม	0.85	ผ้าอ้อม/ผ้าอนามัย	0.90	ขยะมูลฝอยชุมชนประเภทอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ขยะอินทรีย์	0.05
ประเภทของขยะมูลฝอยชุมชน	ค่า FCC														
กระดาษ	0.50														
สิ่งทอ	0.50														
ยาง/หนัง	0.67														
พลาสติก/โฟม	0.85														
ผ้าอ้อม/ผ้าอนามัย	0.90														
ขยะมูลฝอยชุมชนประเภทอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ขยะอินทรีย์	0.05														
แหล่งข้อมูล	ตารางที่ 2.42006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Volume 5: Waste														

พารามิเตอร์	FFC <sub>j,y</sub>
หน่วย	-

ความหมาย	สัดส่วนของคาร์บอนจากฟอสซิลเมื่อเทียบกับคาร์บอนทั้งหมดในขยะมูลฝอยชุมชนประเภท j ใน ปี y	
	ประเภทของขยะมูลฝอยชุมชน	ค่า FFC
	กระดาษ	0.05
	สิ่งทอ	0.50
	ยาง/หนัง	0.20
	พลาสติก/โฟม	1.00
	ผ้าอ้อม/ผ้าอนามัย	0.10
	ขยะมูลฝอยชุมชนประเภทอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ขยะอินทรีย์*	1.00
แหล่งข้อมูล	ตารางที่ 2.42006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Volume 5: Waste	

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

พารามิเตอร์	$UF_{PJ}$
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	$kgCH_4/kgCOD_{removal}$
ความหมาย	อัตราการสร้างก๊าซมีเทนของกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ(Default 0.25)
แหล่งข้อมูล	หน้า 30 ACM0014 : Treatment of Wastewater version 6.0

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	$EF_{CO_2,i}$
หน่วย	$kgCO_2/TJ$

ความหมาย	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท
แหล่งข้อมูล	ตารางที่ 1.4 2006 IPCC Guidelines for National GHG Inventories

## 8.2 พารามิเตอร์ที่ต้องตรวจติดตามผล

พารามิเตอร์	$GWP_{CH_4}$
หน่วย	tCO <sub>2</sub> e/tCH <sub>4</sub>
ความหมาย	ศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อนของก๊าซมีเทน
แหล่งข้อมูล	ใช้ข้อมูลจากรายงานประเมินสถานการณ์ด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่จัดทำโดย คณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Intergovernmental Panel on Climate Change หรือ IPCC ที่ประกาศโดย อบก.
วิธีการติดตามผล	<p><b>สำหรับการจัดทำเอกสารข้อเสนอโครงการ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ใช้ค่า <math>GWP_{CH_4}</math> ล่าสุดตามที่ อบก. ประกาศ</li> </ul> <p><b>สำหรับการติดตามผลการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ใช้ค่า <math>GWP_{CH_4}</math> ตามที่ อบก. ประกาศ สำหรับประเมินปริมาณก๊าซเรือนกระจกตามช่วงระยะเวลาเครดิต (Crediting Period) ที่ขอรับรองปริมาณก๊าซเรือนกระจก</li> </ul>

พารามิเตอร์	$W_y$
หน่วย	t (น้ำหนักเปียก)
ความหมาย	ปริมาณขยะมูลฝอยชุมชนทั้งหมดในปี y
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด
วิธีการติดตามผล	<p>ทางเลือกที่ 1 ตรวจวัดน้ำหนักขยะมูลฝอยชุมชนที่ถูกกำจัดด้วยวิธีการอื่นแทนการฝังกลบตลอดช่วงของการติดตามผล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน</p> <p>ทางเลือกที่ 2 ประเมินจากปริมาณบรรทุกของรถที่ใช้ในการขนส่งขยะมูลฝอยชุมชน หรือ ปริมาตรบรรจุของภาชนะ ความหนาแน่น และจำนวนเที่ยวรถ/ภาชนะบรรจุ โดย รายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน</p>

พารามิเตอร์	$P_{j,y}$
หน่วย	-
ความหมาย	สัดส่วนโดยน้ำหนักของขยะมูลฝอยชุมชนประเภท j ในปี y
แหล่งข้อมูล	รายงานผลการสุ่มตัวอย่างขยะมูลฝอยชุมชนที่ถูกกำจัดด้วยวิธีการอื่นแทนการฝังกลบ เพื่อหาองค์ประกอบของขยะมูลฝอยชุมชน ปีละ 2 ครั้ง ครอบคลุมทั้งช่วงหน้าแล้งและช่วงหน้าฝน หมายเหตุ: ในขั้นตอนการจัดทำเอกสารข้อเสนอโครงการเพื่อขอขึ้นทะเบียนเป็นโครงการ T-VER สามารถอ้างอิงค่าจากรายงานผลการศึกษาของพื้นที่อื่นในประเทศไทยที่มีลักษณะใกล้เคียงกันที่สามารถระบุแหล่งข้อมูลอ้างอิงได้อย่างชัดเจน
วิธีการติดตามผล	<p>สุ่มตัวอย่างขยะมูลฝอยชุมชนที่ถูกกำจัดด้วยวิธีการอื่นแทนการฝังกลบ เพื่อหาองค์ประกอบทางกายภาพ การสุ่มเก็บตัวอย่างควรทำ ณ สถานที่กำจัดขยะมูลฝอยชุมชน โดยเก็บตัวอย่างอย่างน้อยวันละ 1 ครั้ง ต่อเนื่องกัน 3 วัน ครอบคลุมทั้งวันธรรมดาและวันหยุด ขั้นตอนการสุ่มตัวอย่างมีรายละเอียด ดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. สุ่มตัวอย่างโดยตักขยะมูลฝอยชุมชนจากหลาย ๆ กองมาประมาณ 1 ลูกบาศก์เมตร</li> </ol>



	2. กรณีที่ขยะมูลฝอยชุมชนมีขนาดใหญ่ควรตัดให้มีขนาดเล็กลง 3. คลุกขยะมูลฝอยชุมชนให้เข้ากัน และแบ่งออกเป็น 4 ส่วน (quartering) และเลือกสุ่ม 2 กอง ที่อยู่ด้านตรงข้ามมารวมกัน แล้วคลุกให้เข้ากัน แบ่งออกเป็น 4 ส่วน และเลือกสุ่ม 2 กอง ที่อยู่ด้านตรงข้ามมารวมกัน ทำซ้ำไปเรื่อย ๆ จนเหลือขยะมูลฝอยชุมชนประมาณ 0.05 ลูกบาศก์เมตร (50 ลิตร) 4. คัดแยกองค์ประกอบของขยะมูลฝอยชุมชน ได้แก่ (1) ไม้ (2) กระดาษ (3) อาหาร (4) สิ่งทอ (5) กิ่งไม้/ใบไม้จากสวน (6) ยาง/หนัง (7) พลาสติก/โฟม (8) ผ้าอ้อม/ผ้าอนามัย (9) อื่นๆ เช่น แก้ว โลหะ หิน กระเบื้อง 5. ชั่งน้ำหนักขยะมูลฝอยชุมชนแต่ละประเภท โดยให้รายงานองค์ประกอบขยะมูลฝอยชุมชนแต่ละประเภทเป็นค่าสัดส่วนโดยน้ำหนัก
--	---

พารามิเตอร์	$dm_{j,y}$
หน่วย	-
ความหมาย	สัดส่วนของมวลแห้งในขยะมูลฝอยชุมชนประเภท $j$ ในปี $y$
แหล่งข้อมูล	การสุ่มตัวอย่างขยะมูลฝอยชุมชนที่ถูกกำจัดด้วยเตาเผาแทนการฝังกลบเพื่อหาสัดส่วนของมวลแห้งปีละ 2 ครั้ง เพื่อให้ครอบคลุมทั้งช่วงหน้าแล้งและช่วงหน้าฝน
วิธีการติดตามผล	1. นำตัวอย่างขยะมูลฝอยชุมชนที่ได้จากการสุ่มเก็บตัวอย่างมาอบแห้งที่อุณหภูมิ 105 °C จนแห้งสนิท เพื่อให้สามารถชั่งน้ำหนักที่คงที่ได้ เฉพาะขยะมูลฝอยชุมชนที่มีคาร์บอนจากฟอสซิลเป็นองค์ประกอบ ได้แก่ (1) กระดาษ (2) สิ่งทอ (3) ยาง/หนัง (4) พลาสติก/โฟม (5) ผ้าอ้อม/ผ้าอนามัย (6) อื่นๆ เช่น แก้ว โลหะ หิน กระเบื้อง 2. สัดส่วนของมวลแห้งในขยะมูลฝอยชุมชน = น้ำหนักหลังอบ / น้ำหนักก่อนอบ

พารามิเตอร์	$Q_{ww,PJ,y}$
หน่วย	$m^3/year$
ความหมาย	ปริมาณน้ำเสียที่เข้าสู่ระบบบำบัดในปี $y$
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัดหรือรายการคำนวณปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้น
วิธีการติดตามผล	ตรวจวัดต่อเนื่องตลอดช่วงของการวัดผล ความละเอียดของข้อมูลอย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง

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

พารามิเตอร์	$COD_{eff,PJ,y}$
หน่วย	mg/l
ความหมาย	ค่าเฉลี่ย Chemical Oxygen Demand (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 สำหรับการขนส่งเชื้อเพลิงนอกขอบเขตโครงการ ในปี y
แหล่งข้อมูล	รายงานปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล
วิธีการติดตามผล	บันทึกค่าหรือติดตามค่าจากหลักฐานแสดงปริมาณการใช้เชื้อเพลิง โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน

### เอกสารอ้างอิง

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

บันทึกการแก้ไข T-VER-S-METH-09-01			
ฉบับที่	แก้ไขครั้งที่	วันที่บังคับใช้	รายการแก้ไข
01	-	1 มีนาคม 2566	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เปลี่ยนแปลงจากรหัสเอกสารเดิม T-VER-METH-WM-02 Version 04</li> <li>- แก้ไขประเภทโครงการ</li> <li>- เพิ่มคำอธิบายวันเริ่มดำเนินโครงการ</li> <li>- แก้ไขคำ “พลังงานไฟฟ้า” เป็น “ไฟฟ้า”</li> </ul>
04	3	4 ธันวาคม 2564	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ระบุสาขาและขอบข่ายการตรวจสอบความใช้ได้ และทวนสอบก๊าซเรือนกระจกระดับโครงการของระเบียบวิธีการ</li> <li>- เปลี่ยนพารามิเตอร์ <math>GWP_{CH_4}</math> ให้เป็นพารามิเตอร์ที่ต้องติดตามผล</li> </ul>
03	2	4 กันยายน 2560	<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> <li>- ปรับแก้ไขหัวข้อ 8.2 พารามิเตอร์ที่ต้องติดตามผล วิธีการติดตามผลของพารามิเตอร์ <math>W_y</math> แหล่งข้อมูล และวิธีการติดตามผลของพารามิเตอร์ <math>p_{j,y}</math></li> </ul>
02	1	22 เมษายน 2559	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ปรับแก้ไขหมายเหตุเกี่ยวกับการคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลและไฟฟ้าของโครงการ</li> <li>- ปรับแก้ไขหัวข้อและรายละเอียดในตารางกิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่นำมาใช้ในการคำนวณ</li> <li>- ปรับแก้ไขสัญลักษณ์ของพารามิเตอร์ <math>COD_{inf,PJ,y}</math>, <math>COD_{eff,PJ,y}</math>, <math>MCF_{PJ}</math>, <math>UF_{PJ}</math>, <math>GWP_{CH_4}</math> และ <math>EF_{CO_2,i}</math></li> <li>- เปลี่ยนหน่วยของ <math>EF_{CO_2,i}</math></li> <li>- ปรับแก้ไขสมการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนหน่วยของ <math>EF_{CO_2,i}</math></li> </ul>

ฉบับที่	แก้ไขครั้งที่	วันที่บังคับใช้	รายการแก้ไข
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- พิจารณา Leakage Emission เฉพาะการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลขนส่งเชื้อเพลิง</li> <li>- ปรับแก้ไขแหล่งข้อมูลของพารามิเตอร์ <math>NCV_{i,y}</math>, <math>EF_{Elec}</math></li> <li>- ปรับแก้ไขการติดตามผลของพารามิเตอร์ <math>W_y</math> และ <math>P_{j,y}</math></li> <li>- เพิ่มเติมรายการเอกสารอ้างอิง</li> </ul>
01	-	25 มีนาคม 2558	-