**T-VER-METH-WM-05**

**ระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ**

**สำหรับ**

**การกักเก็บก๊าซมีเทนจากการหมักของเสียแบบไร้อากาศเพื่อนำไปใช้ประโยชน์**

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

|  |  |
| --- | --- |
| 1. ชื่อระเบียบวิธีการ (Methodology)
 | การกักเก็บก๊าซมีเทนจากการหมักของเสียแบบไร้อากาศเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ (Methane Capture from Anaerobic Digestion of Residual Waste for Utilization) |
| 1. ประเภทโครงการ (Project Type)
 | การจัดการของเสีย |
| 1. ลักษณะโครงการ(Project Outline)
 | เป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์เพื่อกักเก็บก๊าซมีเทนจากการหมักของเสียแบบไร้อากาศ เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ |
| 1. ลักษณะของกิจกรรมโครงการที่เข้าข่าย(Applicability)
 | เป็นโครงการที่มีกิจกรรมรวบรวมของเสียมาหมักแบบไร้อากาศและกักเก็บก๊าซมีเทนเพื่อนำไปใช้ประโยชน์  |
| 1. เงื่อนไขของกิจกรรมโครงการ

(Project Conditions) | 1. มีระบบหมักของเสียแบบไร้อากาศ
2. มีการกักเก็บก๊าซมีเทนจากระบบหมักแบบไร้อากาศและนำไปใช้ประโยชน์
3. หากระยะทางการขนส่งของเสียอยู่นอกรัศมีมากกว่า 200 กิโลเมตร ต้องประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภายนอกขอบเขตโครงการจากการขนส่ง
 |
| 6. หมายเหตุ | สามารถคำนวณปริมาณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตพลังงานไฟฟ้า หรือพลังงานความร้อนโดยใช้ T-VER-Methodology ที่เกี่ยวข้อง เช่น T-VER-METH-AE-01 เป็นต้น |

|  |
| --- |
| **รายละเอียดระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ****สำหรับ****การกักเก็บก๊าซมีเทนจากการหมักของเสียแบบไร้อากาศเพื่อนำไปใช้ประโยชน์****(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 การใช้เชื้อเพลิง และปริมาณไฟฟ้าในการดำเนินกิจกรรม รวมถึงการนำก๊าซมีเทนไปใช้ประโยชน์ เช่น การผลิตพลังงานไฟฟ้า การผลิตความร้อน หรือเผาทำลายจะถูกนำมาพิจารณาทั้งหมด

1. **ข้อมูลกรณีฐาน (Baseline Scenario)**

การคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของกรณีฐาน จะประเมินจากกิจกรรมดังนี้

1. การปล่อยก๊าซมีเทนจากการย่อยสลายสารอินทรีย์ในของเสียที่ถูกกองทิ้งไว้
2. การปล่อยก๊าซมีเทนจากการเผาเศษวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร
3. การปล่อยก๊าซมีเทนจากการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสียจากกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ
4. **กิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่นำมาใช้ในการคำนวณ**

| **การปล่อย****ก๊าซเรือนกระจก** | **แหล่งกำเนิดก๊าซเรือนกระจก** | **ชนิดของก๊าซเรือนกระจก** | **รายละเอียดของกิจกรรมที่มี****การปล่อยก๊าซเรือนกระจก** |
| --- | --- | --- | --- |
| กรณีฐาน | การกองทิ้ง  | CH4 | การย่อยสลายของสารอินทรีย์ในกองของเสียภายใต้สภาวะไร้อากาศ |
| การเผาในที่โล่ง | CH4 | การเผาเศษวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร  |
| กระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ | CH4 | การย่อยสลายของสารอินทรีย์โดยกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ |
| การดำเนินโครงการ | การใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล | CO2 | การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล |
| การใช้พลังงานไฟฟ้า | CO2 | การใช้พลังงานไฟฟ้าซึ่งผลิตจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล |
| การรั่วไหลของก๊าซมีเทน | CH4 | การรั่วไหลของก๊าซมีเทนจากระบบหมักของเสียแบบไร้อากาศ |
| การเผาทำลายก๊าซมีเทน | CH4 | การเผาทำลายก๊าซมีเทนที่เกิดจากการหมักของเสียแบบไร้อากาศ |
| นอกขอบเขตโครงการ | การใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในการขนส่ง | CO2 | การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล |

1. **การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน (Baseline Emission)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐานนั้น จะคิดเฉพาะก๊าซมีเทน (CH4) ที่เกิดจากการกองทิ้ง การเผาในที่โล่ง และระบบบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ กรณีที่ขอบเขตของโครงการมีการนำของเสียหลายประเภทมาหมักแบบไร้อากาศ ต้องจำแนกชนิดของของเสียและวิธีการจัดการให้ชัดเจน โดยใช้สมการคำนวณ ดังนี้$$BE\_{y}=BE\_{Dump,y}+BE\_{Burn,y}+BE\_{WW,y}$$โดยที่

|  |  |
| --- | --- |
| $$BE\_{y}$$ | = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐานในปี y (tCO2e/year) |
| $$BE\_{Dump,y}$$ | = ปริมาณการปล่อยก๊าซมีเทนจากการกองทิ้ง ในปี y (tCO2e/year) |
| $$BE\_{Burn,y}$$ | = ปริมาณการปล่อยก๊าซมีเทนจากการเผาในที่โล่ง ในปี y (tCO2e/year) |
| $$BE\_{WW,y}$$ | = การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศในปี y  (tCO2e/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 และปริมาณของเสียที่นำไปหมักแบบไร้อากาศแทนการกองทิ้ง4.2 ปริมาณการปล่อยก๊าซมีเทนจากการเผาในที่โล่ง $$BE\_{Burn,y}=W\_{Burn,PJ,y}×EF\_{Burn}×GWP\_{CH4}$$โดยที่

|  |  |
| --- | --- |
| $$BE\_{Burn,y}$$ | = ปริมาณการปล่อยก๊าซมีเทนจากการเผาในที่โล่ง ในปี y (tCO2e/year) |
| $$W\_{Burn,PJ,y}$$ | = ปริมาณเศษวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรที่นำมาหมักแบบไร้อากาศแทนการเผา ในที่โล่ง ในปี y (t น้ำหนักแห้ง/year) |
| $$EF\_{Burn}$$ | = ค่าการปล่อยก๊าซมีเทนจากการเผาเศษวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรในที่โล่ง (tCH4/t น้ำหนักแห้ง) |
| $$GWP\_{CH4}$$ | = ศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อนของก๊าซมีเทน (tCO2e/tCH4) |

 4.3 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ หากมีการนำน้ำเสียมาหมักแบบไร้อากาศร่วมด้วย การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน จำแนกเป็นกรณี ดังนี้1. กรณีที่เป็นน้ำเสียทั่วไป

คำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐานจากระเบียบวิธีการฯการกักเก็บก๊าซมีเทนจากการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศเพื่อนำไปใช้ประโยชน์หรือเผาทำลาย (Methane Capture from Anaerobic Wastewater Treatment for Utilization or Flaring) T-VER-METH-WM-01 1. กรณีที่เป็นน้ำเสียจากฟาร์มสุกร

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

1. **การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ (Project Emission)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการนั้น จะคิดเฉพาะการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO2) จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลที่ใช้ในโครงการ การใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบสายส่ง การปล่อยก๊าซมีเทน (CH4) จากการรั่วไหลของระบบหมักแบบไร้อากาศ และระบบเผาทำลายก๊าซมีเทน$$PE\_{y}=PE\_{FF,y}+PE\_{EL,y}+PE\_{leak,y}+PE\_{flare,y}$$โดยที่

|  |  |
| --- | --- |
| $$PE\_{y}$$ | = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ ในปี y (tCO2e/year) |
| $$PE\_{FF,y}$$ | = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในการดำเนินโครงการ ในปี y (tCO2e/year) |
| $$PE\_{EL,y}$$ | = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าในการดำเนินโครงการ  ในปี y (tCO2e/year) |
| $$PE\_{leak,y}$$ | = การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากก๊าซมีเทนที่รั่วไหลจากระบบหมักแบบไร้อากาศ  ในปี y (tCO2e/year) |
| $$PE\_{flare,y}$$ | = การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาทำลายก๊าซชีวภาพในปี y (tCO2e/year) |

* 1. การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล

$$PE\_{FF,y}= \sum\_{}^{}(FC\_{PJ,i,y}×(NCV\_{i,y}×10^{-6}))×EF\_{CO2,i}×10^{-3}$$ โดยที่

|  |  |
| --- | --- |
| $$PE\_{FF,y}$$ | = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในการดำเนินโครงการ ในปี y (tCO2e/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 (kgCO2/TJ) |

* 1. การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้า

$$PE\_{EL,y}= (EC\_{PJ,y}×10^{-3})×EF\_{Elec}$$ โดยที่

|  |  |
| --- | --- |
| $$PE\_{EL,y}$$ | = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าในการดำเนินโครงการ  ในปี y (tCO2/year) |
| $$EC\_{PJ,y}$$ | = ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าในการดำเนินโครงการ ในปี y (kWh/year) |
| $$EF\_{Elec}$$ | = ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตพลังงานไฟฟ้า (tCO2/MWh) |

* 1. การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากก๊าซมีเทนที่รั่วไหลจากระบบหมักแบบไร้อากาศ

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากก๊าซมีเทนที่รั่วไหลระบบหมักแบบไร้อากาศจะพิจารณาเฉพาะการรั่วไหลที่เกิดจากการซ่อมบำรุงรักษา การรั่วไหลของผนังหรือบ่อหมักไร้อากาศ และวาล์วนิรภัย (pressure safety valve)$$PE\_{leak,y}=V\_{Biogas,y}×EF\_{CH4,leak}×GWP\_{CH4}$$โดยที่

|  |  |
| --- | --- |
| $$PE\_{leak,y}$$ | = การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากก๊าซชีวภาพที่รั่วไหลจากระบบหมักแบบไร้อากาศ ในปี y (tCO2e/year) |
| $$V\_{biogas,y}$$ | = ปริมาณก๊าซชีวภาพจากระบบหมักแบบไร้อากาศ ในปี y (tCH4/year) |
| $$EF\_{CH4,leak}$$ | = ค่าการปล่อยก๊าซมีเทนที่รั่วไหลจากระบบหมักแบบไร้อากาศ  |
| $$GWP\_{CH4}$$ | = ศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อนของก๊าซมีเทน (tCO2e/tCH4) |

* 1. การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาทำลายก๊าซชีวภาพ

$$PE\_{flare,y}= V\_{flare,y}×\left(1-FE\right)×GWP\_{CH4}$$โดยที่

|  |  |
| --- | --- |
| $$PE\_{flare,y}$$ | = การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาทำลายก๊าซชีวภาพ ในปี y (tCO2e/year) |
| $$V\_{flare,y}$$ | = ปริมาณก๊าซชีวภาพที่เข้าสู่ระบบเผาทำลาย ในปี y (tCH4/year) |
| $$FE$$ | = ค่าประสิทธิภาพในการเผาทำลายก๊าซมีเทนของระบบเผาทำลาย |
| $$GWP\_{CH4}$$ | = ศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อนของก๊าซมีเทน (tCO2e/tCH4) |

 |

1. **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 (tCO2e/year) |
| $$LE\_{FF,y}$$ | = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลขนส่งของเสียหรือน้ำเสียนอกขอบเขตโครงการ ในปี y (tCO2e/year) |
|  |  |  |

* 1. การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลขนส่งของเสียหรือน้ำเสียนอกขอบเขตโครงการ

$$LE\_{FF,y}= \sum\_{}^{}(FC\_{TR,i,y}×(NCV\_{i,y}×10^{-6}))×EF\_{CO2,i}×10^{-3}$$ โดยที่

|  |  |
| --- | --- |
| $$LE\_{FF,y}$$ | = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลขนส่งของเสียหรือน้ำเสียนอกขอบเขตโครงการ ในปี y (tCO2e/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 (kgCO2/TJ) |

 |

1. **การคำนวณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Reduction)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ สามารถคำนวณได้ ดังนี้ERy = BEy - PEy - LEyโดยที่

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ERy | = | ปริมาณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ในปี y (tCO2e/year) |
| BEy | = | ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน ในปี y (tCO2e/year) |
| PEy | = | ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ ในปี y (tCO2e/year) |
| LEy | = | ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ ในปี y(tCO2e/year) |

 |

**8. การติดตามผลการดำเนินโครงการ (Monitoring Plan)**

ข้อมูลและพารามิเตอร์ที่ต้องมีการติดตามผล รวมถึงวิธีการตรวจวัด และการประเมิน ตามข้อกำหนดของ อบก.

**8.1 พารามิเตอร์ที่ไม่ต้องติดตามผล**

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | GWPCH4 |
| หน่วย | tCO2e/tCH4 |
| ความหมาย | ศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อนของก๊าซมีเทน (Default 25) |
| แหล่งข้อมูล | ตารางที่ 2.14 IPCC Fourth Assessment Report: Climate Change 2007 |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | EFBurn |
| หน่วย | tCH4/t น้ำหนักแห้ง |
| ความหมาย | ค่าการปล่อยก๊าซมีเทนจากการเผาเศษวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรในที่โล่ง (Default 0.001971) |
| แหล่งข้อมูล | ACM0018 Electricity generation from biomass residues in power-only plantsIPCC 2006 Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 4: AFOLU, Table 2.5 |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | NCVi,y |
| หน่วย | MJ/Unit |
| ความหมาย | ค่าความร้อนสุทธิ (Net Calorific Value) ของพลังงานฟอสซิลประเภท i ในปี y |
| แหล่งข้อมูล | ทางเลือกที่ 1 ค่าความร้อนสุทธิของเชื้อเพลิงฟอสซิลที่ระบุในใบแจ้งหนี้ (Invoice) จากผู้ผลิตเชื้อเพลิง (Fuel Supplier)ทางเลือกที่ 2 จากการตรวจวัดทางเลือกที่ 3 รายงานสถิติพลังงานของประเทศไทย กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | EFCO2,i |
| หน่วย | kgCO2/TJ |
| ความหมาย | ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i ตามที่ อบก. กำหนด  |
| แหล่งข้อมูล | 2006 IPCC Guideline for National GHG Inventories, Volume 2: Energy, Table 1.4 |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | EFElec |
| หน่วย | tCO2/MWh |
| ความหมาย | ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตพลังงานไฟฟ้า ตามที่ อบก. กำหนด |
| แหล่งข้อมูล | ทางเลือกที่ 1 กรณีที่ใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบสายส่ง ใช้ค่าจากรายงานผลการศึกษาค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตพลังงานไฟฟ้าของประเทศไทยฉบับล่าสุด โดย อบก.ทางเลือกที่ 2 กรณีที่ใช้พลังงานไฟฟ้าที่ผลิตเอง ใช้ค่าที่คำนวณตามวิธีการที่ อบก. กำหนดทางเลือกที่ 3 กรณีที่ใช้พลังงานไฟฟ้าจากผู้ผลิตอื่นๆ ใช้ค่าที่คำนวณตามวิธีการที่ อบก. กำหนด |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | EFCH4,leak  |
| หน่วย | tCH4/Nm3CH4 |
| ความหมาย | ค่าการปล่อยก๊าซมีเทนที่รั่วไหลจากระบบหมักแบบไร้อากาศ

|  |  |
| --- | --- |
| ระบบหมักไร้อากาศ | EFCH4,leak  |
| ถัง/บ่อเป็นเหล็ก คอนกรีต หรือไฟเบอร์กลาส และมีระบบกักเก็บก๊าซชีวภาพ  | 0.028 |
| ระบบ UASB ที่ด้านบนไม่มีระบบป้องกันก๊าซชีวภาพออก เช่น การ seal ด้วยน้ำ | 0.05 |
| อื่นๆ เช่น Fixed dome | 0.10 |

 |
| แหล่งข้อมูล | Tool : Project and Leakage emission from anaerobic digesters |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | FE |
| หน่วย | - |
| ความหมาย | ค่าประสิทธิภาพในการเผาทำลายก๊าซมีเทนของระบบเผาทำลาย Open Flare Efficiency 0.50Enclosed Flare Efficiency 0.90 |
| แหล่งข้อมูล | Tool: Project emissions from flaring  |

**8.2 พารามิเตอร์ที่ต้องติดตามผล**

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | WBurn,PJ,y |
| หน่วย | t น้ำหนักแห้ง |
| ความหมาย | ปริมาณของเสียที่นำไปหมักแบบไร้อากาศแทนการเผาในที่โล่ง ในปี y |
| แหล่งข้อมูล | รายงานการตรวจวัด  |
| วิธีการติดตามผล | ตรวจวัดน้ำหนักของเสียตลอดช่วงของการติดตามผล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | FCPJ,i,y |
| หน่วย | unit/year (unit:Volume or Weight) |
| ความหมาย | ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i สำหรับการดำเนินโครงการ ในปี y |
| แหล่งข้อมูล | รายงานปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล |
| วิธีการติดตามผล | บันทึกค่าหรือติดตามค่าจากหลักฐานแสดงปริมาณการใช้เชื้อเพลิง โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | ECPJ,y |
| หน่วย | kWh/year |
| ความหมาย | ปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในการดำเนินโครงการ ในปี y |
| แหล่งข้อมูล | รายงานการตรวจวัด |
| วิธีการติดตามผล | ตรวจวัดโดย kWh Meter และตรวจวัดต่อเนื่องตลอดช่วงของการติดตามผล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | Vbiogas,y |
| หน่วย | tCH4/year |
| ความหมาย | ปริมาณก๊าซชีวภาพจากระบบหมักแบบไร้อากาศ ในปี y |
| แหล่งข้อมูล | รายงานการตรวจวัด หรือรายงานการคำนวณ  |
| วิธีการติดตามผล | ตรวจวัดต่อเนื่องตลอดช่วงของการวัดผล ความละเอียดของข้อมูลเป็นรายเดือน |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | Vflare,y |
| หน่วย | tCH4/year |
| ความหมาย | ปริมาณก๊าซชีวภาพมีเทนที่เข้าสู่ระบบเผาทำลาย ในปี y |
| แหล่งข้อมูล | รายงานการตรวจวัด หรือรายงานการคำนวณ  |
| วิธีการติดตามผล | ตรวจวัดต่อเนื่องตลอดช่วงของการวัดผล ความละเอียดของข้อมูลเป็นรายเดือน |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | FCTR,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** |
| 01 | - | 6 มีนาคม 2560 | - |