**TVER-METH-13-06**

**ระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ   
สำหรับ**

**กิจกรรมการจัดการพื้นที่การเกษตรที่ดี  
(Enhanced Good Practices in Agricultural Land)**

**ฉบับที่ 01**

**Sectoral Scope: 15 –Agriculture**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. **ชื่อระเบียบวิธีการ** | **การจัดการพื้นที่การเกษตรที่ดี**  **(Enhanced Good Practices in Agricultural Land)** |
| 1. ประเภทโครงการ (Project Type) | การลด ดูดซับ และกักเก็บก๊าซเรือนกระจกจากภาคป่าไม้และการเกษตร |
| 1. สาขาและขอบข่าย   (Sectoral Scope) | 15 - การเกษตร (Agriculture) |
| 1. ลักษณะโครงการ(Project Outline) | กิจกรรมการลดการปล่อยและการกักเก็บก๊าซเรือนกระจกจากการจัดการพื้นที่การเกษตรที่ดี |
| 1. ลักษณะของกิจกรรมโครงการที่เข้าข่าย(Applicability) | 1. พื้นที่โครงการมีหนังสือแสดงสิทธิการใช้ประโยชน์ที่ดินตามกฎหมายกำหนด 2. กิจกรรมการจัดการพื้นที่การเกษตรที่ดี ต้องเข้าข่ายกิจกรรมที่มีลักษณะอย่างน้อยข้อใดข้อหนึ่ง ดังต่อไปนี้    1. เป็นพื้นที่ที่ส่งเสริมกิจกรรมการกักเก็บคาร์บอนในดิน ได้แก่ การใส่วัสดุอินทรีย์ การปรับปรุงการจัดการเศษวัสดุการเกษตร การลดการไถพรวนดิน ระบบวนเกษตร การปลูกพืชหมุนเวียน การปลูกพืชคลุมดิน เป็นต้น    2. เป็นพื้นที่การเกษตรที่ลดการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน    3. เป็นพื้นที่การเกษตรที่มีการปรับปรุงการจัดการน้ำหรือให้น้ำ |
| 1. เงื่อนไขของกิจกรรมโครงการ (Project Conditions) | 1. พื้นที่โครงการสามารถรวมหลาย ๆ พื้นที่เข้าด้วยกัน 2. เป็นพื้นที่ที่ใช้ประโยชน์ที่ดินเหมาะสมกับเขตการใช้ที่ดิน 3. ไม่เป็นพื้นที่เสี่ยงต่อดินถล่ม 4. แนวปฏิบัติที่ดีอาจเป็นการดำเนินการตั้งแต่หนึ่งกิจกรรมขึ้นไป เป็นการหยุดหรือเลิกกิจกรรมบางประเภท รวมถึงการปรับปรุงหรือมีการปฏิบัติร่วมกับแนวปฏิบัติก่อนมีโครงการ ทั้งนี้ การปรับปรุงที่ดำเนินการต้องมีค่าเกินกว่า 5% ของค่าเฉลี่ยย้อนหลัง 5. ในกรณีที่ไม่มีข้อมูลกิจกรรมการเกษตรใน ข้อ 4. สามารถใช้ข้อมูลอ้างอิงจากหน่วยงานราชการ ค่าจากงานวิจัย หรือ ค่าอ้างอิงที่เป็นที่ยอมรับและเหมาะสมกับพื้นที่โครงการ |
| 1. นิยามที่เกี่ยวข้อง | ภาคผนวกที่ 1 |
| 1. หมายเหตุ | เครื่องมือคำนวณ (Tool)   * *TVER-TOOL-01-01 การกำหนดกรณีฐานและการพิสูจน์การดำเนินงานเพิ่มเติมจากการดำเนินงานตามปกติสำหรับกิจกรรมโครงการป่าไม้ (Combined Tool to identify the baseline scenario and demonstrate additionality in forest project activities)* * *TVER-TOOL-01-02 การคำนวณการกักเก็บคาร์บอนและการเปลี่ยนแปลงคาร์บอนของต้นไม้ สำหรับกิจกรรมโครงการป่าไม้ (Calculation for carbon stocks and changes in carbon stocks of trees in forest project activities)* * *TVER-Tool-01-09 การทดสอบนัยสำคัญของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับกิจกรรมโครงการ (Tool for Testing Significance of GHG emissions in Project Activities)* * *TVER-TOOL-01-12 การคำนวณการเปลี่ยนแปลงปริมาณการสะสมคาร์บอนอินทรีย์ในดินสำหรับกิจกรรมโครงการเกษตร (Calculation for change in soil organic carbon stocks in agricultural project activities)* * *TVER-TOOL-01-13 การคำนวณปริมาณการลดการปล่อยก๊าซมีเทนจากพื้นที่ปลูกข้าว (Calculation for methane emission reduction by adjusted water management practice in rice cultivation)* |

|  |
| --- |
| **รายละเอียดระเบียบวิธีลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ**  สำหรับการจัดการพื้นที่การเกษตรที่ดี |

# 

# 1. ลักษณะและขอบเขตโครงการ (Scope of project)

## 1.1 ลักษณะการดำเนินงาน

วิธีการประเมินสำหรับการจัดการพื้นที่เกษตรที่ดี ประกอบด้วยรายละเอียดการดำเนินการประมาณการลดการปล่อย และการส่งเสริมการกักเก็บก๊าซเรือนกระจกที่เป็นผลจากการดำเนินกิจกรรมการจัดการพื้นที่เกษตรที่ดี โดยให้ความสำคัญกับการส่งเสริมการกักเก็บคาร์บอนในรูปคาร์บอนอินทรีย์ในดิน (Soil Organic Carbon: SOC) วิธีการนี้คำนวณปริมาณการปล่อยสุทธิของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO2) มีเทน (CH4) และไนตรัสออกไซด์ (N2O) จากการดำเนินงานของเกษตรกรผู้ปลูก โดยกิจกรรมที่เกี่ยวข้องในการดำเนินโครงการมีส่วนสำคัญต่อความสามารถในการกักเก็บคาร์บอนและการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของโครงการดังนี้

1. การพัฒนาโครงการจะต้องดำเนินการอย่างน้อยอย่างใดอย่างหนึ่ง ได้แก่

* การดำเนินกิจกรรมการกักเก็บคาร์บอนในดิน เช่น การใส่วัสดุอินทรีย์ การปรับปรุงการจัดการเศษวัสดุการเกษตร การลดการไถพรวนดิน ระบบวนเกษตร การปลูกพืชหมุนเวียน การปลูกพืชคลุมดิน เป็นต้น
* การลดการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน เช่น การใส่ปุ๋ยที่เหมาะสม การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ (เช่น ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก) เป็นต้น
* การปรับปรุงการจัดการน้ำหรือการให้น้ำ (irrigation) เช่น การลดระยะเวลาขังน้ำ การปลูกข้าวแบบเปียกสลับแห้ง เป็นต้น

แนวปฏิบัติที่ดีอาจเป็นการดำเนินการตั้งแต่หนึ่งกิจกรรมขึ้นไป เป็นการหยุดหรือเลิกกิจกรรมบางประเภท รวมถึงการปรับปรุงหรือมีการปฏิบัติร่วมกับแนวปฏิบัติก่อนมีโครงการ ทั้งนี้ การปรับปรุงที่ดำเนินการต้องมีค่าเกินกว่า 5% ของค่าเฉลี่ยย้อนหลัง เช่น อัตราการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่ลดลงมากกว่า 5%

1. พื้นที่โครงการต้องไม่ปรับเปลี่ยนจากพื้นที่ที่เป็นระบบนิเวศตามธรรมชาติในระยะเวลา 10 ปีก่อนวันเริ่มต้นของโครงการ
2. กิจกรรมโครงการต้องไม่ทำให้ผลผลิตทางการเกษตรลดลงเกินกว่าร้อยละ 5 จากการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ และ/หรือข้อมูลจากเอกสารเผยแพร่ที่ดำเนินการในภูมิภาคเดียวกันหรือที่เทียบเคียงกันได้

## 1.2 ขอบเขตของโครงการ

ผู้พัฒนาโครงการต้องระบุที่ตั้งโครงการ โดยต้องระบุพิกัด ตำแหน่ง และรายละเอียดของพื้นที่ที่จะดำเนินโครงการอย่างละเอียด พร้อมทั้งแสดงหนังสือแสดงสิทธิในการใช้ประโยชน์ที่ดินตามกฎหมายหรือหนังสือที่ได้รับอนุญาตให้ใช้ประโยชน์พื้นที่อย่างถูกต้องตามกฎหมาย

# 2. การเลือกแหล่งสะสมคาร์บอนและก๊าซเรือนกระจกที่นำมาใช้ในการคำนวณ

## 2.1 แหล่งสะสมคาร์บอนและก๊าซเรือนกระจกที่นำมาใช้ในการคำนวณ

| **แหล่งสะสมคาร์บอน** | **เงื่อนไข** | **รายละเอียด** |
| --- | --- | --- |
| มวลชีวภาพเหนือพื้นดินของพืชที่มีเนื้อไม้  (Aboveground Woody Biomass) | ประเมิน / ทางเลือก | ปริมาณมวลชีวภาพของต้นไม้ (tree) และไม้รุ่น (sapling) ที่กักเก็บอยู่เหนือพื้นดิน ได้แก่ ลำต้น กิ่ง และใบ  โดยประเมินในกรณีที่กิจกรรมโครงการทำให้เกิดการสูญเสียแหล่งคาร์บอนเหล่านี้อย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเทียบกับกรณีฐาน และกรณีอื่นเป็นทางเลือกในการประเมินปริมาณมวลชีวภาพเหนือพื้นดิน |
| มวลชีวภาพใต้ดินของพืชที่มีเนื้อไม้ (Belowground Woody Biomass) | ทางเลือก | เป็นทางเลือกการประเมิน โดยหากประเมินจะคำนวณจากปริมาณมวลชีวภาพของต้นไม้ (tree) และไม้รุ่น (sapling) ที่กักเก็บอยู่ใต้ดิน ได้แก่ ราก |
| คาร์บอนอินทรีย์ในดิน (Soil Organic Carbon) | ประเมิน | เป็นแหล่งสะสมคาร์บอนหลักของกิจกรรมโครงการที่คาดว่าจะมีค่าเพิ่มขึ้นในกรณีดำเนินโครงการ โดยคำนวณจากปริมาณการเพิ่มขึ้นของคาร์บอนในดินภายในพื้นที่โครงการ |

## 2.2 แหล่งปล่อยและประเภทก๊าซเรือนกระจกที่นำมาใช้ในการคำนวณ

| **แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก** | **ก๊าซเรือนกระจก** | **เงื่อนไข** | **รายละเอียด** |
| --- | --- | --- | --- |
| การใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล (Fossil Fuel Combustion) | CO2 | ประเมินตามเงื่อนไขกำหนด\* | การใช้น้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับยานพาหนะ เช่น รถไถ รถบรรทุก และเครื่องจักรกลทางการเกษตรในกิจกรรมโครงการ จะต้องนำมาคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก |
| กิจกรรมของจุลินทรีย์กลุ่มเมทาโนเจนในดิน (Soil Methanogenesis) | CH4 | ประเมินตามเงื่อนไขกำหนด\* | เกิดจากการย่อยสลายคาร์บอนอินทรีย์ในดินในสภาวะไร้อากาศ |
| การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน (Use of Nitrogen Fertilizers) | N2O | ประเมิน | หากในกรณีฐานมีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน หรือการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในกรณีดำเนินโครงการมีปริมาณสูงกว่ากรณีฐาน ต้องทำการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน |
| การใช้พืชตรึงไนโตรเจน (Use of Nitrogen Fixing Species) | N2O | ประเมิน | หากมีการปลูกพืชตรึงไนโตรเจนในโครงการ ต้องทำการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมการใช้พืชตรึงไนโตรเจน |
| มวลชีวภาพที่ถูกเผา (Biomass Burning) | CH4 | ประเมินตามเงื่อนไขกำหนด\* | การปล่อย Non-CO2 จากมวลชีวภาพที่ถูกเผา |
| N2O | ประเมินตามเงื่อนไขกำหนด\* |

หมายเหตุ *\** ประเมินตามเงื่อนไขกำหนด คือ ประเมินเมื่อกิจกรรมโครงการอาจทำให้เกิดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเทียบกับกรณีฐาน อาจใช้ *เครื่องมือการคำนวณ TVER-Tool-01-09 การทดสอบนัยสำคัญของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับกิจกรรมโครงการ (Tool for Testing Significance of GHG emissions in Project Activities)*

# 3. ข้อมูลกรณีฐาน (Baseline scenario)

การคำนวณปริมาณการกักเก็บและการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกรณีฐาน เป็นการประเมินจากการดำเนินกิจกรรมที่มีก่อนเริ่มโครงการหรือการดำเนินกิจกรรมลดก๊าซเรือนกระจกที่ต่อเนื่องจากเดิม ซึ่งต้องมีรายละเอียดกิจกรรมที่ครอบคลุมในรอบปีหรือรอบการปลูกพืช 1 รอบการปลูก เช่น การปลูกพืชหมุนเวียน หรือการปลูกพืชสลับ โดยการปล่อยก๊าซเรือนกระจกหรือการเปลี่ยนแปลงคาร์บอนในกรณีฐานประเมินจากการตรวจวัดโดยตรงหรือเป็นการจำลองในพื้นที่ควบคุม ทั้งนี้ ในกรณีที่ต่ออายุโครงการ หากกรณีฐานมีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม พืชเกษตรและกิจกรรมการเกษตรในกรณีฐานจะถูกประเมินใหม่และทำการปรับปรุงให้สอดคล้องกับการผลิตทางการเกษตรที่เป็นปัจจุบันของพื้นที่

ผู้พัฒนาโครงการต้องพัฒนาตารางกิจกรรมการเกษตรในกรณีฐานสำหรับแต่ละหน่วยตัวอย่าง โดยประเมินได้จากข้อมูลประวัติการเพาะปลูกย้อนหลังไม่น้อยกว่า 3 ปี และกรณีที่มีการปลูกพืชหมุนเวียนต้องครอบคลุมรอบการปลูกพืชหมุนเวียนอย่างน้อย 1 รอบ โดยข้อมูลกิจกรรมการเกษตรที่ต้องรายงานแสดงดังตารางที่ 1

**ตารางที่ 1** รายละเอียดการดำเนินกิจกรรมการเกษตรสำหรับกรณีฐาน

| **กิจกรรมการเกษตร** | **รายละเอียด** |
| --- | --- |
| การปลูกและการเก็บเกี่ยวพืช | * ชนิดพืช * วันที่ปลูกพืช (ถ้ามี) * วันที่เก็บเกี่ยวผลผลิต หรือสิ้นสุดการปลูก (ถ้ามี) |
| การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน | * ปุ๋ยเคมี (ใส่/ไม่ใส่) พร้อมชนิดและอัตราการใส่ (ถ้ามี) * ปุ๋ยอินทรีย์ (ใส่/ไม่ใส่) พร้อมชนิดและอัตราการใส่ (ถ้ามี) |
| **การไถพรวนและ/หรือการจัดการเศษวัสดุการเกษตร** | * การไถพรวน (มี/ไม่มี) พร้อมรายละเอียด เช่น ความลึก ความถี่ และสัดส่วนพื้นที่ที่มีการไถพรวน (ถ้ามี) * การนำเศษวัสดุการเกษตรออกจากพื้นที่ พร้อมชนิดและสัดส่วนที่นำออก (ถ้ามี) |
| **การจัดการน้ำ**/**การให้น้ำ (**Irrigation) | * การจัดการน้ำ รวมถึงการให้น้ำ (มี/ไม่มี) และอัตราการให้น้ำ (ถ้ามี) * การขังน้ำ (มี/ไม่มี) |

เมื่อครบรอบระยะเวลาการคิดเครดิตในแต่ละรอบ การต่ออายุโครงการสามารถใช้กิจกรรมการเกษตรในกรณีฐานต่อไปได้ จนกระทั่งต้องมีการทบทวนกรณีฐานใหม่ตามระเบียบวิธีการของ อบก. (หากมี) อย่างไรก็ตามหากมีหลักฐานแสดงว่ามีการดำเนินกิจกรรมการเกษตรมีความต่อเนื่อง กรณีฐานยังสามารถใช้ได้ต่อเนื่องตามตารางกิจกรรมการเกษตรเดิม แต่หากไม่มีหลักฐานการปลูกพืชต่อเนื่อง การผลิตพืชในกรณีฐานจะถูกประเมินใหม่ โดยใช้ข้อมูลย้อนหลังไม่เกิน 5 ปี ก่อนสิ้นสุดกรอบเวลากรณีฐานที่ใช้อยู่ ซึ่งอ้างอิงจากเอกสารเผยแพร่ของพื้นที่หรือภูมิภาคที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่โครงการ และให้พัฒนาตารางกิจกรรมการเกษตรใหม่ตามข้อแนะนำของผู้เชี่ยวชาญทางการเกษตรที่ไม่มีส่วนได้เสียกับโครงการ หรือเป็นเจ้าหน้าที่ทางการเกษตรของภาครัฐ โดยตารางกิจกรรมใหม่ต้องมีรายละเอียดกิจกรรมขั้นต่ำตามที่กำหนดในตารางกิจกรรมการเกษตรข้างต้น และหลักการเลือกใช้ข้อมูลแนะนำสำหรับกรณีฐาน คือ เลือกใช้ค่าที่ให้ผลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ต่ำที่สุด หรือมีอัตราการสะสมคาร์บอนที่สูงที่สุด เพื่อเป็นไปตามหลักอนุรักษ์นิยม (Conservative) ทั้งนี้ หากหลักฐานที่ใช้ไม่เป็นข้อมูลเฉพาะในภาคสนาม กำหนดให้เลือกใช้ค่าจากเอกสารที่อ้างอิงข้อมูลภาคสนามที่เหมาะสมกับพื้นที่โครงการ

# ****4. การพิสูจน์การดำเนินงานเพิ่มเติมจากการดำเนินงานตามปกติ (Additionality)****

การพิสูจน์การดำเนินงานเพิ่มเติมจากการดำเนินงานตามปกติ (Additionality) เป็นผลจากการดำเนินการตามการจัดการพื้นที่การเกษตรที่ดีจากแนวปฏิบัติก่อนหน้า นับตั้งแต่วันเริ่มโครงการ โดยผู้พัฒนาโครงการต้องแสดงถึงส่วนเพิ่มเติมที่เกิดขึ้นจากการดำเนินโครงการดังนี้

* ขั้นที่ 1 ระบุอุปสรรคที่จะขัดขวางการดำเนินการเปลี่ยนแปลงในการปฏิบัติทางการเกษตรที่มีอยู่ก่อนหน้า

ผู้พัฒนาโครงการต้องแสดงถึงอุปสรรคที่จะส่งผลให้ไม่เกิดการปรับเปลี่ยนการดำเนินกิจกรรมการเกษตรที่ลดก๊าซเรือนกระจก อุปสรรคที่มี ได้แก่ อุปสรรคที่เกี่ยวข้องกับทัศนคติและการเปิดรับของเกษตรกรต่อการปรับเปลี่ยน อุปสรรคทางประเพณีวัฒนธรรมและค่านิยมทางสังคม อุปสรรคทางข้อกำหนดและกฏหมาย อุปสรรคทางการตลาด อุปสรรคทางเครื่องมือและเทคโนโลยี เป็นต้น โดยการพิสูจน์อุปสรรคที่มีอาจมีเพียงประเด็นหนึ่งหรือหลายประเด็นก็ได้ตามที่พบในพื้นที่โครงการ

* ขั้นที่ 2 การพิสูจน์ว่าการดำเนินกิจกรรมการเกษตรที่เสนอของโครงการไม่เป็นการดำเนินงานตามปกติ (Common practice)

ผู้พัฒนาโครงการต้องแสดงว่ากิจกรรมการเกษตรที่ลดก๊าซเรือนกระจกไม่เป็นการดำเนินงานตามปกติ (common practice) ในพื้นที่โครงการหรือภูมิภาคที่โครงการตั้งอยู่ ทั้งนี้ การดำเนินงานตามปกติ กำหนดว่าเป็นกิจกรรมการเกษตรที่มีการดำเนินการมากกว่าร้อยละ 20 ของพื้นที่ (adoption rate) ดังนั้น ผู้พัฒนาโครงการต้องแสดงให้เห็นว่ากิจกรรมการเกษตรที่จะดำเนินงานไม่เป็นการดำเนินงานตามปกติของพื้นที่

หากมีการดำเนินกิจกรรมการจัดการพื้นที่การเกษตรที่ดีหลายวิธี ผู้พัฒนาโครงการคัดเลือกกิจกรรมลดก๊าซเรือนกระจกหลักของโครงการ และคำนวณเป็นค่าเฉลี่ยการดำเนินกิจกรรมการเกษตรที่เป็นผลรวมอย่างน้อย 3 กิจกรรมหลักของโครงการ (หรือมากกว่า) และต้องมีค่าเฉลี่ยที่คำนวณตามค่าถ่วงน้ำหนักของพื้นที่ไม่เกินร้อยละ 20 โดยอาจมีทั้งกิจกรรมการเกษตรที่มีสัดส่วนดำเนินงานของแต่ละกิจกรรมที่เกินกว่าร้อยละ 20 ก็ได้ ทั้งนี้ ผู้พัฒนาโครงการต้องแสดงการคำนวณค่าเฉลี่ยการดำเนินกิจกรรมการเกษตรในแต่ละภูมิภาคของพื้นที่โครงการประกอบการพิจารณา

ผู้พัฒนาโครงการต้องแสดงเอกสารหลักฐานที่มีการเผยแพร่และน่าเชื่อถือประกอบการพิจารณา ได้แก่ ข้อมูลทางการเกษตรของหน่วยงานภาครัฐ ผลงานตีพิมพ์ทางวิชาการ ข้อมูลเชิงวิจัยจากองค์กรหรือผู้ทรงคุณวุฒิ และเอกสารที่รวบรวมโดยสมาคมหรือสมาพันธ์ของภาคอุตสาหกรรม เอกสารควรมีความจำเพาะตามชั้นภูมิที่กำหนดในพื้นที่โครงการ โดยเฉพาะข้อมูลระดับจังหวัดหรือระดับภาค แต่หากไม่มี อาจใช้ข้อมูลในระดับประเทศหรือระดับภูมิภาคได้ หรืออาจใช้ดุลยพินิจของผู้ทรงคุณวุฒิ เช่น เจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร นักวิชาการเกษตรที่ได้รับการรับรอง ในการกำหนดค่าสัดส่วนการดำเนินการหรือให้การรับรองว่ากิจกรรมที่ดำเนินงานไม่เป็นการดำเนินงานตามปกติในพื้นที่ โดยแสดงเป็นเอกสารที่ลงนาม พร้อมวันที่รับรอง

ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาและดำเนินการตามขั้นตอนที่ 1 และ 2 แล้ว ผลการประเมินสอดคล้องกับข้อกำหนดส่วนเพิ่มนี้ ผู้พัฒนาโครงการสามารถแสดงว่าการดำเนินโครงการเป็นส่วนเพิ่มได้

# 5. การคำนวณการลดการปล่อยและการกักเก็บก๊าซเรือนกระจก (Quantification of GHG emission reductions and removals)

การประเมินปริมาณการลดการปล่อยและการกักเก็บก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินการจัดการพื้นที่การเกษตรที่ดี เป็นการคำนวณอัตราการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ได้แก่ ก๊าซ CH4 N2O และ CO2 ในหน่วยตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อหน่วยพื้นที่ต่อช่วงเวลาที่ติดตามผล โดยแนวทางการประเมินเชิงปริมาณจำแนกเป็น 3 วิธี ดังนี้

* แนวทางการประเมินที่ 1: การใช้แบบจำลอง (modelling)

โดยแบบจำลองที่ยอมรับได้ในการใช้ประมาณอัตราการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและ/หรือการเปลี่ยนแปลงคาร์บอนอินทรีย์ในดิน โดยต้องเป็นแบบจำลองเชิงวิทยาศาสตร์ ผู้พัฒนาโครงการต้องดำเนินการประเมินตามหลักการที่เหมาะสม ตั้งแต่การปรับเทียบและการตรวจสอบความใช้ได้ของแบบจำลอง (model calibration and validation) พร้อมแสดงรายละเอียดหลักการหรือวิธีการประเมินในขั้นตอนต่าง ๆ โดยอ้างอิงแนวทางการประเมินที่เป็นไปตามหลักสากล

การประเมินด้วยแบบจำลองสำหรับแต่ละหน่วยตัวอย่าง สำหรับกรณีฐานสามารถใช่ค่าสมรรถนะอ้างอิงได้ แบบจำลองจะถูกเพื่อคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงหรือการปล่อยที่เกิดจากกิจกรรมการเกษตรที่ดำเนินการในกรณีฐาน ตัวอย่างสำหรับข้อมูลนำเข้า (input) ของแบบจำลอง เช่น ปริมาณคาร์บอนอินทรีย์ในดินและความหนาแน่นรวมของดิน คุณลักษณะดินอื่น ปัจจัยด้านภูมิอากาศ เช่น ปริมาณฝน อุณหภูมิ กรณีดำเนินโครงการ เป็นต้น กรณีดำเนินโครงการต้องมีการติดตามข้อมูลนำเข้าที่จำเป็นที่เกี่ยวกับกิจกรรมการเกษตร โดยการปรึกษาหารือและการลงนามรับรองจากเกษตรกรหรือเจ้าของที่ดินของหน่วยตัวอย่าง ทั้งนี้ ข้อมูลเชิงปริมาณที่เกี่ยวกับกิจกรรมการเกษตรต้องมีหลักฐานประกอบสำหรับพื้นที่ตัวอย่าง เช่น บันทึกกิจกรรม ใบเสร็จหรือใบเสนอราคา รายการเครื่องมือทางการเกษตร หน่วยของข้อมูลที่รายงานเป็นไปตามความต้องการของแบบจำลอง

* แนวทางการประเมินที่ 2: การตรวจวัดโดยตรง (direct measurement)

เป็นการเก็บตัวอย่างในพื้นที่โครงการและทำการวิเคราะห์ตัวอย่าง เพื่อเป็นข้อมูลที่ใช้ในการประเมินโดยตรง ทั้งนี้ ผู้พัฒนาโครงการต้องแสดงรายละเอียดหลักการหรือวิธีการประเมินในขั้นตอนต่าง ๆ โดยอ้างอิงแนวทางการประเมินที่เป็นไปตามหลักสากล

* แนวทางการประเมินที่ 3: การคำนวณด้วยค่าแนะนำ (default)

เป็นการกำหนดสมการสำหรับคำนวณปริมาณการปล่อยและการกักเก็บก๊าซเรือนกระจกโดยอ้างอิงแนวทางการประเมินที่เป็นไปตามหลักสากล โดยเฉพาะคู่มือการจัดทำบัญชีก๊าซเรือนกระจกระดับประเทศ

กิจกรรมการเกษตรตามขอบเขตของโครงการการจัดการพื้นที่การเกษตรที่ดี มีแนวทางการประเมินดังแสดงในตารางที่ 2

**ตารางที่ 2** สรุปแนวทางการประเมินเชิงปริมาณที่ให้ดำเนินการได้

| **ก๊าซเรือนกระจก/แหล่งคาร์บอน** | **กิจกรรม** | **แนวทางการประเมินที่ 1:**  **การใช้แบบจำลอง\*** | **แนวทางการประเมินที่ 2:**  **การตรวจวัดโดยตรง** | **แนวทางการประเมินที่ 3:**  **การคำนวณด้วยค่าแนะนำ** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| CO2 | คาร์บอนอินทรีย์ในดิน (Soil Organic Carbon) | √ | √ | √ |
|  | เชื้อเพลิงฟอสซิล (Fossil Fuel) |  |  | √ |
|  | มวลชีวภาพที่มีเนื้อไม้ (Woody Biomass)\*\* |  |  |  |
| CH4 | กิจกรรมของจุลินทรีย์กลุ่มเมทาโนเจนในดิน (Soil Methanogenesis) | √ |  | √ |
|  | มวลชีวภาพที่ถูกเผา (Biomass Burning) |  |  | √ |
| N2O | การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน (Use of Nitrogen Fertilizers) | √ |  | √ |
| การใช้พืชตรึงไนโตรเจน (Use of Nitrogen Fixing Species) | √ |  | √ |
| มวลชีวภาพที่ถูกเผา (Biomass Burning) |  |  | √ |

**หมายเหตุ**:

\* แนวทางการประเมินที่ 1 จะใช้ในการประเมินได้ เมื่อมีแบบจำลองที่เหมาะสม โดยรายละเอียดการประเมินความเหมาะสมของแบบจำลองสามารถอ้างอิงได้จากคู่มือการปรับเทียบและการตรวจสอบความใช้ได้ของแบบจำลอง หรือแหล่งอื่นที่เหมาะสม

\*\* การประเมินมวลชีวภาพที่มีเนื้อไม้ อ้างอิงวิธีการประเมินตามเครื่องมือ *TVER-TOOL-01-02 การคำนวณการกักเก็บคาร์บอนและการเปลี่ยนแปลงคาร์บอนของต้นไม้ สำหรับกิจกรรมโครงการป่าไม้ (Calculation for carbon stocks and changes in carbon stocks of trees in forest project activities)*

## 5.1 การปล่อยในกรณีฐาน (Baseline emissions)

**5.1.1 ปริมาณการสะสมคาร์บอนอินทรีย์ในดิน (SOC stocks)**

**การประเมินด้วยวิธีการที่ 1**

โดยที่:

ปริมาณการสะสมคาร์บอนอินทรีย์ในดินในกรณีฐาน ณ เวลาสิ้นสุดปีที่ t (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)

ปริมาณการสะสมคาร์บอนอินทรีย์ในดินในกรณีฐาน ณ เวลาสิ้นสุดปีที่ t-1 ประเมินโดยใช้แบบจำลอง (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)

**การประเมินด้วยวิธีการที่ 2**

การเปลี่ยนแปลงคาร์บอนอินทรีย์ในดิน ต้องติดตามผลในพื้นที่ควบคุมสำหรับกรณีฐาน โดยเก็บตัวอย่างดินที่ความลึกอย่างน้อย 30 เซนติเมตร และปริมาณการสะสมคาร์บอนอินทรีย์ในดินในกรณีฐานต้องรายงานสำหรับพื้นที่ควบคุมในกรณีฐานและสำหรับแต่ละชั้นภูมิภายในพื้นที่โครงการ โดยมีวิธีดำเนินการตาม *TVER-TOOL-01-12 การคำนวณการเปลี่ยนแปลงปริมาณการสะสมคาร์บอนอินทรีย์ในดินสำหรับกิจกรรมโครงการเกษตร (Calculation for change in soil organic carbon stocks in agricultural project activities)*

พื้นที่ควบคุมจะต้องมีการจัดการในลักษณะกรณีฐานสำหรับหน่วยตัวอย่างหรือพื้นที่ตัวแทน และมีความคล้ายคลึงกัน เช่น ภูมิประเทศ เนื้อดิน กิจกรรมการเกษตรที่ดำเนินการ รวมถึงชนิดพืช รอบการปลูก พืชคลุมดิน วัสดุปรับปรุงดิน การให้น้ำ/การจัดการด้านอุทกวิทยา และ/หรือการไถพรวน เป็นต้น พื้นที่ต้องใหญ่เพียงพอที่จะเป็นตัวแทนที่เหมาะสมของค่าที่ตรวจวัด และลดปัญหาของแนวขอบเขต (edge effect) ซึ่งหากพื้นที่ขนาดเล็กเกินไป อาจมีผลจากพื้นที่ข้างเคียงและทำให้ไม่ใช้เป็นค่าตัวแทนที่เหมาะสม ทั้งนี้ สามารถกำหนดพื้นที่ควบคุมนอกพื้นที่โครงการได้ พื้นที่ควบคุมหนึ่งอาจครอบคลุมหน่วยตัวอย่างหลายหน่วยได้ หากมีลักษณะที่คล้ายกัน และต้องมีพื้นที่ควบคุมอย่างน้อย 2 แห่งขึ้นไป โดยจำนวนพื้นที่ที่มากขึ้นจะลดค่าความไม่แน่นอนลง

ทั้งนี้ ผู้พัฒนาโครงการอาจอ้างอิงวิธีการประเมินอื่นที่เป็นไปตามหลักสากล เช่น การคำนวณการเปลี่ยนแปลงปริมาณการสะสมคาร์บอนอินทรีย์ในดินโดยใช้หลักการมวลของดินสมมูล (equivalent soil mass, ESM) อ้างอิงตาม Ellert and Bettany (1995) Wendt and Hauser (2013) และ Von Haden, Yang and DeLucia (2020)

โดยที่:

ปริมาณการสะสมคาร์บอนของแหล่งคาร์บอนอินทรีย์ในดินในกรณีฐาน ณ เวลาสิ้นสุดปีที่ t (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)

ปริมาณการสะสมคาร์บอนอินทรีย์ในดินในกรณีฐาน ณ เวลาสิ้นสุดปีที่ t=0 ประเมินโดยการตรวจวัด (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)

**การประเมินด้วยวิธีการที่ 3**

การเปลี่ยนแปลงคาร์บอนอินทรีย์ในดินด้วยวิธีประเมินจากค่าแนะนำ เป็นการคำนวณการเปลี่ยนแปลงปริมาณการสะสมคาร์บอนอินทรีย์ในดินตามคู่มือ IPCC โดยมีวิธีดำเนินการตาม  *TVER-TOOL-01-12 การคำนวณการเปลี่ยนแปลงปริมาณการสะสมคาร์บอนอินทรีย์ในดินสำหรับกิจกรรมโครงการเกษตร (Calculation for change in soil organic carbon stocks in agricultural project activities)*

โดยที่:

ปริมาณการสะสมคาร์บอนของแหล่งคาร์บอนอินทรีย์ในดินในกรณีฐาน ณ เวลาสิ้นสุดปีที่ t (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)

ปริมาณการสะสมคาร์บอนอินทรีย์ในดินในกรณีฐาน ณ เวลาสิ้นสุดปีที่ t=0 ประเมินจากค่าแนะนำ (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)

### **5.1.2 ปริมาณการเปลี่ยนแปลงคาร์บอนสะสมในมวลชีวภาพเหนือพื้นดินและส่วนใต้ดินสำหรับพืชที่มีเนื้อไม้ (Change in carbon stocks in aboveground and belowground woody biomass)**

หากโครงการกำหนดให้มีการประเมินปริมาณคาร์บอนสะสมในมวลชีวภาพของพืชที่มีเนื้อไม้ จำเป็นต้องประเมินการเปลี่ยนแปลงปริมาณคาร์บอนสะสมของต้นไม้และไม้หนุ่มสำหรับแต่ละหน่วยตัวอย่างในปีหนึ่ง ๆ และแสดงเป็นปริมาณต่อหน่วยพื้นที่ โดยอ้างอิงวิธีการประเมินจากเครื่องมือ *TVER-TOOL-01-02 การคำนวณการกักเก็บคาร์บอนและการเปลี่ยนแปลงคาร์บอนของต้นไม้ สำหรับกิจกรรมโครงการป่าไม้ (Calculation for carbon stocks and changes in carbon stocks of trees in forest project activities)*

### **5.1.3 ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล (Carbon dioxide emissions from fossil fuel combustion)**

หากโครงการกำหนดให้มีการประเมินปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการเผาไหม้เชื้อเพลิง จำเป็นต้องประเมินด้วยแนวทางการประเมินที่ 3 คือ การคำนวณด้วยค่าแนะนำ (Default) ด้วยสมการต่อไปนี้

**การประเมินด้วยวิธีการที่ 3**

โดยที่:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลจากกิจกรรมโครงการในกรณีฐาน *ของหน่วยตัวอย่าง*  ในปี t (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่) |
|  |  | *ปริมาณการใช้เชื้อเพลิง*ชนิดที่ *ของหน่วยตัวอย่าง*  *สำหรับกรณีฐาน (หน่วย*) |
|  |  | *ค่าความร้อนสุทธิ* (Net Calorific Value) *ของการใช้เชื้อเพลิงประเภท*  *(เมกะจูลต่อหน่วย)* |
|  |  | ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท  (กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์/เทราจูล) |
|  |  | *พื้นที่ของหน่วยตัวอย่าง (ไร่)* |
|  |  | ชนิดเชื้อเพลิงฟอสซิล |
|  |  | หน่วยตัวอย่าง |

### **5.1.4 ปริมาณการปล่อยก๊าซมีเทนจากแหล่งคาร์บอนในดิน (Methane emissions from the soil organic carbon pool)**

ก๊าซมีเทนที่ถูกปล่อยเกิดจากการย่อยสลายสารอินทรีย์โดยจุลินทรีย์ที่อยู่ในดินในกลุ่มเมทาโนเจน เช่น สภาพไร้อากาศในนาข้าว เป็นต้น หากโครงการมีการดำเนินกิจกรรมลดการปล่อยก๊าซมีเทนจากดิน เช่น มีการจัดการน้ำในพื้นที่นาข้าว เป็นต้น จำเป็นต้องประเมินด้วยแนวทางการประเมินที่ 1 คือ การใช้แบบจำลอง หรือแนวทางการประเมินที่ 3 คือ การคำนวณด้วยค่าแนะนำ (default) ด้วยสมการต่อไปนี้

**การประเมินด้วยวิธีการที่ 1**

โดยที่:

ปริมาณการปล่อยก๊าซมีเทนจากแหล่งคาร์บอนในดินในกรณีฐานในปีที่ t (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)

ปริมาณการปล่อยก๊าซมีเทนจากแหล่งคาร์บอนในดินที่ได้จากแบบจำลองในกรณีฐาน ในปีที่ t (ตันมีเทนต่อไร่)

ศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อนของก๊าซมีเทน (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อตันมีเทน)

**การประเมินด้วยวิธีการที่ 3**

ปริมาณการปล่อยก๊าซมีเทนจากแหล่งคาร์บอนในดินด้วยวิธีประเมินจากค่าแนะนำ เป็นการคำนวณปริมาณปล่อยก๊าซมีเทนจากพื้นที่ปลูกข้าวตามคู่มือ IPCC และแสดงเป็นปริมาณต่อหน่วยพื้นที่ โดยมีวิธีดำเนินการตาม *TVER-TOOL-01-13 การคำนวณปริมาณการลดการปล่อยก๊าซมีเทนจากพื้นที่ปลูกข้าว (Calculation for methane emission reduction by adjusted water management practice in rice cultivation)*

### **5.1.5 ปริมาณการปล่อยก๊าซมีเทนจากการเผาชีวมวล (Methane emissions from biomass burning)**

หากโครงการกำหนดให้มีการประเมินปริมาณการปล่อยก๊าซมีเทนจากการเผาชีวมวล จำเป็นต้องประเมินด้วยแนวทางการประเมินที่ 3 คือ การคำนวณด้วยค่าแนะนำ (default) ด้วยสมการต่อไปนี้

**การประเมินด้วยวิธีการที่ 3**

โดยที่:

ปริมาณการปล่อยก๊าซมีเทนจากการเผาชีวมวลในกรณีฐาน *ของหน่วยตัวอย่าง*  ในปีที่ t (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)

มวลของเศษวัสดุการเกษตรชนิด *b* ที่ถูกเผาในกรณีฐาน *ของหน่วยตัวอย่าง*  ในปีที่ t (กิโลกรัม)

ค่าสัมประสิทธิ์การเผาของเศษวัสดุการเกษตรชนิด *b* (สัดส่วนของมวลชีวภาพที่เป็นเชื้อเพลิงก่อนการเผาไหม้)

ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซมีเทนจากการเผาเศษวัสดุการเกษตรชนิด *b* (กรัมมีเทนต่อกิโลกรัมแห้งของมวลชีวภาพที่ถูกเผา)

ศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อนของก๊าซมีเทน (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อตันมีเทน)

พื้นที่ของหน่วยตัวอย่าง i (ไร่)

ชนิดของเศษวัสดุการเกษตร

ตัวแปลงหน่วย (กรัมต่อตัน)

### **5.1.6 ปริมาณการปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์จากการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนและพืชตรึงไนโตรเจน (Nitrous oxide emissions from nitrogen fertilizers and nitrogen-fixing species)**

การปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์จากกระบวนการไนตริฟิเคชันและดีไนตริฟิเคชัน ประกอบด้วยการปล่อยทางตรงและทางอ้อมจากการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน และการปล่อยทางตรงสำหรับพืชตรึงไนโตรเจน หากโครงการกำหนดให้มีการประเมินปริมาณการปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์จากการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนและพืชตรึงไนโตรเจน สามารถประเมินด้วยแนวทางการประเมินที่ 1 การใช้แบบจำลอง (modelling) หรือแนวทางการประเมินที่ 3 คือ การคำนวณด้วยค่าแนะนำ (default) ด้วยสมการต่อไปนี้

**การประเมินด้วยวิธีการที่ 1**

โดยที่:

ปริมาณการปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์ทางตรงและทางอ้อมจากการใส่ไนโตรเจนในดินในกรณีฐาน *ของหน่วยตัวอย่าง*  ในปีที่ t (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)

ปริมาณการปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์จากดินที่ได้จากแบบจำลองในกรณีฐาน *ของหน่วยตัวอย่าง*  ในปีที่ t (ตันไนตรัสออกไซด์ต่อไร่)

ศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อนของก๊าซไนตรัสออกไซด์ (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อตันไนตรัสออกไซด์)

**การประเมินด้วยวิธีการที่ 3**

1. การปล่อยทางตรง
2. การปล่อยทางอ้อม

โดยที่:

ปริมาณการปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์จากการใส่ไนโตรเจนในดินดินในกรณีฐาน *ของหน่วยตัวอย่าง*  ในปีที่ t (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)

ปริมาณการปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์ทางตรงจากการใส่ไนโตรเจนในดินในกรณีฐาน *ของหน่วยตัวอย่าง*  ในปีที่ t (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)

ปริมาณการปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์ทางอ้อมจากการใส่ไนโตรเจนในดินในกรณีฐาน *ของหน่วยตัวอย่าง*  ในปีที่ t (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)

ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์จากการใส่ไนโตรเจนจากปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์ วัสดุอินทรีย์ปรับปรุงดิน และเศษวัสดุการเกษตร (ตันไนตรัสออกไซด์ต่อตันไนโตรเจนที่ใส่)

ปริมาณไนโตรเจนของปุ๋ยเคมีที่ใส่ในดินในกรณีฐาน *ของหน่วยตัวอย่าง*  ในปีที่ t (ตันไนโตรเจน)

ปริมาณไนโตรเจนของปุ๋ยอินทรีย์ที่ใส่ในดินในกรณีฐาน *ของหน่วยตัวอย่าง*  ในปีที่ t (ตันไนโตรเจน)

ปริมาณไนโตรเจนของพืชตรึงไนโตรเจนในส่วนเหนือพื้นดินและส่วนใต้ดิน) ที่ใส่ในดินในกรณีฐาน *ของหน่วยตัวอย่าง*  ในปีที่ t (ตันไนโตรเจน)

ปริมาณการใส่ปุ๋ยเคมีในกรณีฐาน*ของหน่วยตัวอย่าง*  ในปีที่ t (ตันของปุ๋ย)

สัดส่วนไนโตรเจนในปุ๋ยเคมี (ตันไนโตรเจนต่อตันของปุ๋ย)

ปริมาณการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ในกรณีฐาน *ของหน่วยตัวอย่าง*  ในปีที่ t (ตันของปุ๋ย)

สัดส่วนไนโตรเจนในปุ๋ยอินทรีย์ (ตันไนโตรเจนต่อตันของปุ๋ย)

น้ำหนักแห้งของมวลชีวภาพเหนือพื้นดินและส่วนใต้ดินของพืชตรึงไนโตรเจนชนิด c ที่ใส่ในดินในกรณีฐาน *ของหน่วยตัวอย่าง*  ในปีที่ t (ตันน้ำหนักแห้ง)

สัดส่วนไนโตรเจนในพืชตรึงไนโตรเจนชนิด *c* (ตันไนโตรเจนต่อตันน้ำหนักแห้ง)

ปริมาณการปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์ทางอ้อมจากการตกสะสมของไนโตรเจนที่ระเหยจากการใส่ไนโตรเจนในกรณีฐาน *ของหน่วยตัวอย่าง*  ในปีที่ t (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)

ปริมาณการปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์ทางอ้อมจากการชะล้างและไหลบ่าของไนโตรเจนในกรณีฐาน *ของหน่วยตัวอย่าง*  ในปีที่ t (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)

สัดส่วนของปุ๋ยเคมีไนโตรเจนที่ใส่ในดินและเกิดการระเหยในรูปแอมโมเนียและออกไซด์ของไนโตรเจน

สัดส่วนของปุ๋ยอินทรีย์ไนโตรเจนที่ใส่ในดินและเกิดการระเหยในรูปแอมโมเนียและออกไซด์ของไนโตรเจน

สัดส่วนของปุ๋ยไนโตรเจนที่ใส่ในดิน (ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์) และสูญเสียผ่านการชะล้างและไหลบ่า

ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์จากการตกสะสมของไนโตรเจนจากบรรยากาศลงดินและผิวน้ำ (ตัน N2O-N ต่อตัน NH3-N + NOX-N)

ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์จากการชะล้างและไหลบ่า (ตัน N2O-N ต่อตันไนโตรเจนที่ชะล้างและไหลบ่า)

ชนิดของปุ๋ยเคมี

ชนิดของปุ๋ยอินทรีย์

ชนิดของพืชตรึงไนโตรเจน

พื้นที่ของหน่วยตัวอย่าง i (ไร่)

ศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อนของก๊าซไนตรัสออกไซด์ (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อตันไนตรัสออกไซด์)

อัตราส่วนน้ำหนักโมเลกุลของไนตรัสออกไซด์ต่อไนโตรเจน

### **5.1.7 ปริมาณการปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์จากการเผาชีวมวล (Nitrous oxide emissions from biomass burning)**

หากโครงการกำหนดให้มีการประเมินปริมาณการปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์จากการเผาชีวมวล จำเป็นต้องประเมินด้วยแนวทางการประเมินที่ 3 คือ การคำนวณด้วยค่าแนะนำ (default) ด้วยสมการต่อไปนี้

**การประเมินด้วยวิธีการที่ 3**

โดยที่:

ปริมาณการปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์จากการเผาชีวมวลในกรณีฐาน *ของหน่วยตัวอย่าง*  ในปีที่ t (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)

มวลของเศษวัสดุการเกษตรชนิด *b* ที่ถูกเผาในกรณีฐาน *ของหน่วยตัวอย่าง*  ในปีที่ t (กิโลกรัม)

ค่าสัมประสิทธิ์การเผาของเศษวัสดุการเกษตรชนิด *b* (สัดส่วนของมวลชีวภาพที่เป็นเชื้อเพลิงก่อนการเผาไหม้)

ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์จากการเผาเศษวัสดุการเกษตรชนิด *b* (กรัมก๊าซไนตรัสออกไซด์ต่อกิโลกรัมแห้งของมวลชีวภาพที่ถูกเผา)

ศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อนของก๊าซไนตรัสออกไซด์ (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อตันไนตรัสออกไซด์)

พื้นที่*ของหน่วยตัวอย่าง*  (ไร่)

ชนิดของเศษวัสดุการเกษตร

ตัวแปลงหน่วย (กรัมต่อตัน)

## 5.2 การปล่อยในกรณีดำเนินโครงการ (Project emissions)

การประเมินปริมาณการปล่อยหรือกักเก็บก๊าซเรือนกระจกสำหรับกรณีดำเนินโครงการ ใช้วิธีการประเมินและสมการตามที่กำหนดในกรณีฐาน โดยปรับสัญลักษณ์จาก BSL เป็น PROJ

# *6*. การรั่วไหล (Leakage*)*

การประเมินปริมาณการรั่วไหลที่เกิดจากการดำเนินโครงการ มีประเด็นพิจารณา คือ การได้มาซึ่งวัสดุอินทรีย์ปรับปรุงดินที่ใช้ในพื้นที่โครงการ และผลที่เกิดต่อผลผลิตทางการเกษตรจากการดำเนินโครงการ

## 6.1 การรั่วไหลจากวัสดุอินทรีย์ปรับปรุงดินจากแหล่งภายนอกพื้นที่โครงการ (Leakage from organic amendments from the outside)

หากวัสดุอินทรีย์ปรับปรุงดินที่ใช้ในพื้นที่โครงการ ได้แก่ มูลสัตว์ ปุ๋ยหมัก หรือกากตะกอน เป็นแหล่งใหม่หรือเพิ่มเติมจากเดิมในกรณีฐาน จะก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อการรั่วไหลของกิจกรรมโครงการ แต่ไม่รวมกิจกรรมการได้มาซึ่งวัสดุอินทรีย์ปรับปรุงดินในกรณีต่อไปนี้

1. วัสดุอินทรีย์ปรับปรุงดินที่ใช้ถูกผลิตขึ้นภายในพื้นที่โครงการ
2. มูลสัตว์ที่ใช้มาจากการกระบวนการหมักแบบไร้อากาศที่ไม่มีการนำก๊าซมีเทนที่เกิดขึ้นไปใช้ประโยชน์
3. วัสดุอินทรีย์ปรับปรุงดินที่ใช้ไม่เคยถูกใช้มาก่อนในพื้นที่โครงการ

หากมีการรั่วไหลเกิดขึ้น จำเป็นต้องประเมินปริมาณการรั่วไหลนี้หักลบออกจากปริมาณการลดก๊าซเรือนกระจกของการดำเนินโครงการ (คำนวณสำหรับการสะสมคาร์บอนอินทรีย์ในดิน) โดยกำหนดให้การรั่วไหลของคาร์บอนในดินคิดเป็น 12% ของปริมาณคาร์บอนในวัสดุอินทรีย์ที่ใส่เพิ่มเติมจากกรณีฐาน หรือกำหนดขึ้นได้จากแหล่งข้อมูลเชิงวิชาการ ทั้งนี้ ผู้พัฒนาโครงการต้องแสดงรายละเอียดหลักการหรือวิธีการประเมินที่อ้างอิงแนวทางการประเมินที่เป็นไปตามหลักสากล

**6.2 การรั่วไหลจากผลผลิตทางการเกษตร (Leakage from productivity)**

การดำเนินกิจกรรมลดก๊าซเรือนกระจกในพื้นที่การเกษตรต้องไม่ก่อให้เกิดผลผลิตทางการเกษตรที่ลดลง เพราะจะทำให้เกิดการรั่วไหลจากกิจกรรมการเกษตรนั้น ๆ ได้ ดังนั้น การประเมินผลของการดำเนินโครงการที่มีต่อผลผลิตทางการเกษตรต้องมีการประเมินเป็นระยะ หรือครบรอบระยะเวลาการคิดเครดิตในแต่ละรอบ เพื่อให้มั่นใจว่าไม่ก่อให้เกิดการรั่วไหลในประเด็นนี้ ทั้งนี้ การรั่วไหลจากผลผลิตทางการเกษตรที่ลดลงต้องเป็นไปตามข้อกำหนดต่อไปนี้

กิจกรรมโครงการต้องไม่ทำให้ผลผลิตทางการเกษตรลดลงเกินกว่าร้อยละ 5 เมื่อเทียบกับกรณีฐาน กล่าวคือ การประเมินผลผลิตทางการเกษตรในพื้นที่โครงการระหว่างกรณีฐานและกรณีดำเนินโครงการ โดยไม่รวมปีที่มีสภาพอากาศสุดขีด (extreme weather events) ทั้งนี้ อาจประเมินโดยใช้ข้อมูลจากพื้นที่โครงการและพื้นที่อ้างอิง (กรณีฐาน) หรือการเปรียบเทียบกับผลผลิตทางการเกษตรในระดับภูมิภาค (กรณีฐานและกรณีดำเนินโครงการ) โดยอ้างอิงจากข้อมูลของหน่วยงานภาครัฐ สถาบันการศึกษาหรือสถาบันวิจัย และงานศึกษาที่ตีพิมพ์เผยแพร่ทั้งในประเทศและต่างประเทศ เช่น FAO ก็ได้

ในกรณีที่ผลผลิตทางการเกษตรอาจลดลงจากการปรับเปลี่ยนกิจกรรมการเกษตรในระยะเริ่มดำเนินการ การประเมินผลผลิตทางการเกษตรสามารถคำนวณโดยไม่รวมข้อมูลในช่วง 3 ปีแรกของการดำเนินโครงการ

อย่างไรก็ตาม หากทำการวิเคราะห์กิจกรรมการเกษตรตามชั้นภูมิที่ทำให้ผลผลิตทางการเกษตรลดลง โดยอาจเป็นการดำเนินการหลายกิจกรรมร่วมกัน ได้แก่ กิจกรรมการเกษตรหนึ่ง ๆ หรือกิจกรรมการเกษตรที่ดำเนินการร่วมกัน ชนิดพืช ชนิดดิน ภูมิอากาศ เป็นต้น ทั้งนี้ หากสามารถกำหนดกิจกรรมการเกษตรที่ดำเนินการแล้วทำให้ผลผลิตการเกษตรลดลง กิจกรรมการเกษตรเหล่านี้ไม่สามารถนำมาใช้ดำเนินโครงการในการประเมินเครดิตได้ในอนาคต และหากไม่สามารถกำหนดกิจกรรมการเกษตรที่จำเพาะลงไปได้ ผลผลิตการเกษตรทั้งหมดจะไม่สามารถถูกนำไปประเมินเครดิตได้ในอนาคต

กรณีที่ผลผลิตทางการเกษตรลดลงมากกว่าร้อยละ 5 แต่ไม่เกินร้อยละ 15 ผู้พัฒนาโครงการสามารถแสดงเอกสารชี้แจงเพิ่มเติมที่สมเหตุสมผล เพื่อไม่พิจารณาการรั่วไหลจากผลผลิตทางการเกษตร ด้วยความผันแปรในประเทศเขตร้อนชื้น และข้อมูลความผันแปรของผลผลิตการเกษตรของไทย *(อ้างอิง ข้อมูลการผลิตสินค้าการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร)* มีความอ่อนไหวตามสภาพภูมิอากาศค่อนข้างมาก อาจจะทำให้การดำเนินโครงการมีผลกระทบต่อผลผลิตการเกษตรมากไปด้วย

ทั้งนี้ ผู้พัฒนาโครงการต้องแสดงรายละเอียดหลักการหรือวิธีการประเมินในขั้นตอนต่าง ๆ เหล่านี้ที่อ้างอิงแนวทางการประเมินที่เป็นไปตามหลักสากล

ปริมาณการรั่วไหลจากการดำเนินโครงการ คำนวณด้วยสมการต่อไปนี้

โดยที่:

ปริมาณการรั่วไหลจากการดำเนินโครงการในปีที่ t (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)

ปริมาณการรั่วไหลจากวัสดุอินทรีย์ปรับปรุงดินจากแหล่งภายนอกพื้นที่โครงการ ในปี t (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)

# 7. การคำนวณการลดการปล่อยและการกักเก็บก๊าซเรือนกระจกสุทธิจากการดำเนินโครงการ (Net GHG emission reductions and removals)

โดยที่:

ปริมาณการลดการปล่อยและการกักเก็บก๊าซเรือนกระจกรวมในปี t (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)

ปริมาณการกักเก็บก๊าซเรือนกระจกรวมในปี t (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)

ปริมาณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมในปี t (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)

ปริมาณการรั่วไหลในปีที่ t (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)

สัดส่วนการปรับลดค่าจากความไม่แน่นอนในปีที่ t

พื้นที่โครงการ (ไร่)

ปริมาณเฉลี่ยการกักเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการสะสมคาร์บอนอินทรีย์ในดินในปี t (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)

ปริมาณเฉลี่ยการกักเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้ในปี t (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)

ปริมาณเฉลี่ยการกักเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการกักเก็บคาร์บอนของไม้รุ่นในปี t (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)

ปริมาณเฉลี่ยการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลในปี t (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)

ปริมาณเฉลี่ยการลดการปล่อยก๊าซมีเทนจากแหล่งคาร์บอนในดินในปี t (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)

ปริมาณเฉลี่ยการลดการปล่อยก๊าซมีเทนจากการเผาชีวมวลในปี t (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)

ปริมาณเฉลี่ยการลดการปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์จากการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนและพืชตรึงไนโตรเจนในปี t (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)

ปริมาณเฉลี่ยการลดการปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์จากการเผาชีวมวลในปี t (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)

**การสะสมคาร์บอนอินทรีย์ในดิน**

การลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากการส่งเสริมการกักเก็บคาร์บอนอินทรีย์ในดินในปีที่ t ถูกประมาณค่าตามวิธีการประเมินที่ 1 ดังนี้

**การประเมินด้วยวิธีการที่ 1**

โดยที่:

ปริมาณการกักเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการสะสมคาร์บอนอินทรีย์ในดิน ของหน่วยตัวอย่างที่ i ในปี t (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)

ปริมาณการสะสมคาร์บอนอินทรีย์ในดินในกรณีดำเนินโครงการ ของหน่วยตัวอย่างที่ i ณ เวลาสิ้นสุดปี t (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)

ปริมาณการสะสมคาร์บอนอินทรีย์ในดินในกรณีดำเนินโครงการ ของหน่วยตัวอย่างที่ i ณ เวลาสิ้นสุดปี t-1 (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)

ปริมาณการสะสมคาร์บอนอินทรีย์ในดินในกรณีฐาน ของหน่วยตัวอย่างที่ i ณ เวลาสิ้นสุดปี t (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)

ปริมาณการสะสมคาร์บอนอินทรีย์ในดินในกรณีฐาน ของหน่วยตัวอย่างที่ i ณ เวลาสิ้นสุดปี t-1 (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)

ปริมาณคาร์บอนอินทรีย์ในดินเริ่มต้น เป็นค่าเดียวกันทั้งในกรณีฐานและกรณีดำเนินโครงการ เมื่อเริ่มดำเนินโครงการ เช่น = ดังนั้น การคำนวณเริ่มต้นของสมการข้างต้น คือ

**การประเมินด้วยวิธีการที่ 2**

การลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากการส่งเสริมการกักเก็บคาร์บอนอินทรีย์ในดินในปีที่ t ถูกเปรียบเทียบกับการเปลี่ยนแปลงการสะสมในกรณีฐาน ซึ่งมีค่าเท่ากับค่าสมรรถนะมาตรฐาน (หากมี) หรือเป็นการประมาณค่าการเปลี่ยนแปลงในแปลงควบคุมในกรณีฐานตามวิธีการประเมินที่ 2 ดังนี้

โดยที่:

ปริมาณการกักเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการสะสมคาร์บอนอินทรีย์ในดิน ของหน่วยตัวอย่างที่ i ในปี t (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)

ปริมาณการสะสมคาร์บอนอินทรีย์ในดินในกรณีดำเนินโครงการ ของหน่วยตัวอย่างที่ i ณ เวลาสิ้นสุดปี t (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)

ปริมาณการสะสมคาร์บอนอินทรีย์ในดินในกรณีดำเนินโครงการ ของหน่วยตัวอย่างที่ i ณ ปีที่มีการตรวจวัดครั้งก่อน (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)

ปริมาณการสะสมคาร์บอนอินทรีย์ในดินในกรณีฐาน ของหน่วยตัวอย่างที่ i ณ เวลาสิ้นสุดปี t (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)

ปริมาณการสะสมคาร์บอนอินทรีย์ในดินในกรณีฐาน ของหน่วยตัวอย่างที่ i ณ ปีที่มีการตรวจวัดครั้งก่อน (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)

เมื่อระยะเวลาระหว่างเวลาที่ t และ t\_prev เป็นช่วงเวลาหลายปีปฏิทิน ผู้เสนอโครงการอาจใช้การปันส่วนผล (pro-rate) ตามจำนวนวันในระยะเวลาติดตามผล และการประเมินการเปลี่ยนแปลงการสะสมคาร์บอนอินทรีย์ในดินต้องดำเนินการหลักการสากลที่เหมาะสม

**การประเมินด้วยวิธีการที่ 3**

การเปลี่ยนแปลงคาร์บอนอินทรีย์ในดินด้วยวิธีประเมินจากค่าแนะนำ เป็นการคำนวณการเปลี่ยนแปลงปริมาณการสะสมคาร์บอนอินทรีย์ในดินตามคู่มือ IPCC โดยมีวิธีดำเนินการตาม *TVER-TOOL-01-12 การคำนวณการเปลี่ยนแปลงปริมาณการสะสมคาร์บอนอินทรีย์ในดินสำหรับกิจกรรมโครงการเกษตร (Calculation for change in soil organic carbon stocks in agricultural project activities)*

**การกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้และไม้รุ่น**

การกักเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้และไม้รุ่นในปีที่ t ถูกประมาณค่าดังนี้

โดยที่:

ปริมาณการกักเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้ ของหน่วยตัวอย่างที่ i ในปี t (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)

ปริมาณการกักเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้ ในกรณีดำเนินโครงการของหน่วยตัวอย่างที่ i ในปีที่ t (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)

ปริมาณการกักเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้ในกรณีฐานของหน่วยตัวอย่างที่ i ในปีที่ t (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)

ปริมาณการกักเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการกักเก็บคาร์บอนของไม้รุ่นของหน่วยตัวอย่างที่ i ในปีที่ t (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)

ปริมาณการกักเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการกักเก็บคาร์บอนของไม้รุ่น ในกรณีดำเนินโครงการ ของหน่วยตัวอย่างที่ i ในปีที่ t (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)

ปริมาณการกักเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการกักเก็บคาร์บอนของไม้รุ่นในกรณีฐานของหน่วยตัวอย่างที่ i ในปีที่ t (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)

โดยอ้างอิงวิธีการประเมินจากเครื่องมือ *TVER-TOOL-01-02 การคำนวณการกักเก็บคาร์บอนและการเปลี่ยนแปลงคาร์บอนของต้นไม้ สำหรับกิจกรรมโครงการป่าไม้ (Calculation for carbon stocks and changes in carbon stocks of trees in forest project activities)*

**การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล**

การลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลในปีที่ t ถูกประมาณค่าดังนี้

โดยที่:

ปริมาณการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลใน ของหน่วยตัวอย่างที่ i ปีที่ t (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)

ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลในกรณีฐาน ของหน่วยตัวอย่างที่ i ในปีที่ t (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)

ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลในกรณีดำเนินโครงการ ของหน่วยตัวอย่างที่ i ในปีที่ t (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)

**ก๊าซมีเทนจากแหล่งคาร์บอนในดิน**

โดยที่:

ปริมาณการลดการปล่อยก๊าซมีเทนที่เกิดจากการแหล่งคาร์บอนอินทรีย์ในดิน ของหน่วยตัวอย่างที่ i ในปีที่ t (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)

ปริมาณการปล่อยก๊าซมีเทนจากแหล่งคาร์บอนอินทรีย์ในดินในกรณีฐาน ของหน่วยตัวอย่างที่ i ในปีที่ t (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)

ปริมาณการปล่อยก๊าซมีเทนจากแหล่งคาร์บอนอินทรีย์ในดินในกรณีดำเนินโครงการ ของหน่วยตัวอย่างที่ i ในปีที่ t (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)

**การเผาชีวมวล**

การลดการปล่อยก๊าซมีเทนและก๊าซไนตรัสออกไซด์จากการเผาไหม้ชีวมวลในปีที่ t ถูกประมาณค่าดังนี้

โดยที่:

ปริมาณการลดการปล่อยก๊าซมีเทนจากการเผาชีวมวล ของหน่วยตัวอย่างที่ i ในปีที่ t (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)

ปริมาณการปล่อยก๊าซมีเทนจากการเผาชีวมวลในกรณีฐาน ของหน่วยตัวอย่างที่ i ในปีที่ t (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)

ปริมาณการปล่อยก๊าซมีเทนจากการเผาชีวมวลในกรณีดำเนินโครงการ ของหน่วยตัวอย่างที่ i ในปีที่ t (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)

โดยที่:

ปริมาณเฉลี่ยการลดการปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์จากการเผาชีวมวล ของหน่วยตัวอย่างที่ i ในปีที่ t (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)

ปริมาณการลดการปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์จากการเผาชีวมวลในกรณีฐาน ของหน่วยตัวอย่างที่ i ในปีที่ t (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)

ปริมาณการลดการปล่อยก๊าซมีเทนจากการเผาชีวมวลในกรณีดำเนินโครงการ ของหน่วยตัวอย่างที่ i ในปีที่ t (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)

**การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนและพืชตรึงไนโตรเจน**

โดยที่:

ปริมาณการลดการปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์จากกระบวนการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนและพืชตรึงไนโตรเจน ของหน่วยตัวอย่างที่ i ในปีที่ t (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)

ปริมาณการลดการปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์จากการใส่ไนโตรเจนในดินในกรณีฐาน ของหน่วยตัวอย่างที่ i ในปีที่ t (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)

ปริมาณการลดการปล่อยก๊าซมีเทนจากการใส่ไนโตรเจนในดินในกรณีดำเนินโครงการ ของหน่วยตัวอย่างที่ i ในปีที่ t (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)

# 8. ความไม่แน่นอน (Uncertainty)

ผู้พัฒนาโครงการต้องทำการประเมินความไม่แน่นอนของปริมาณการลดก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมโครงการ โดยการประเมินความไม่แน่นอนตามแนวทางการประเมินที่ 1 คือ การใช้แบบจำลอง แนวทางการประเมินที่ 2 คือ การตรวจวัดโดยตรง หรือแนวทางการประเมินที่ 3 คือ การใช้ค่าแนะนำ โดยหากโครงการกำหนดให้มีการประเมินด้วยแนวทางการประเมินใด ผู้พัฒนาโครงการต้องพิจารณาเลือกวิธีการประเมินความไม่แน่นอนที่เกี่ยวข้องและเป็นไปตามหลักการสากลที่เหมาะสม พร้อมอ้างอิงแนวทางการประเมินที่ใช้โดยเป็นไปตามหลักอนุรักษ์นิยม (Conservative) กรณีที่โครงการมีความไม่แน่นอนสะสมสำหรับโครงการมีค่ามากกว่าที่แนวทางอ้างอิงกำหนดไว้ จะต้องนำค่าที่ได้ไปหักลดกับปริมาณการเปลี่ยนแปลงของคาร์บอนในแหล่งสะสมทั้งจากกรณีฐานและจากการดำเนินโครงการ

# 9. ขั้นตอนการติดตามผลการดำเนินโครงการ (Monitoring Procedure)

## 9.1 แผนการติดตามผลการดำเนินโครงการ (Monitoring Plan)

แผนการติดตามผลการดำเนินโครงการเป็นการเตรียมการเก็บรวบรวมข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการรับรองปริมาณการเปลี่ยนแปลงการกักเก็บคาร์บอนจากแหล่งสะสมคาร์บอนที่เลือก และการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของกิจกรรมโครงการ และการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ

## 9.2 การติดตามผลการดำเนินโครงการ (Monitoring of project implementation)

ข้อมูลสำหรับการติดตามผลการดำเนินโครงการจะมีการระบุไว้ในเอกสารข้อเสนอโครงการ (Project Design Document: PDD) โดยพารามิเตอร์ที่ต้องมีการติดตามผล รวมถึง วิธีการตรวจวัด และความถี่ของการตรวจวัด เป็นไปตามข้อกำหนดของ อบก.

**10. พารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้อง**

## 10.1 พารามิเตอร์ที่ต้องไม่ต้องติดตามผล

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ |  |
| หน่วย | หน่วยเชื้อเพลิง |
| ความหมาย | ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลชนิด *a* ในกรณีฐาน ในปีที่ t |
| แหล่งข้อมูล | รายงานการตรวจวัด หรือบันทึกอ้างอิง |
| หมายเหตุ | - |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | *NCVa* |
| หน่วย | เมกะจูลต่อหน่วย |
| ความหมาย | ค่าความร้อนสุทธิ (Net Calorific Value) ของพลังงานฟอสซิลประเภท *a* |
| แหล่งของข้อมูล | ทางเลือกที่ 1 ค่าความร้อนสุทธิของเชื้อเพลิงฟอสซิลที่ระบุในใบแจ้งหนี้ (Invoice) จากผู้ผลิตเชื้อเพลิง (Fuel Supplier)  ทางเลือกที่ 2 จากการตรวจวัด  ทางเลือกที่ 3 รายงานสถิติพลังงานของประเทศไทย กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน |
| หมายเหตุ |  |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ |  |
| หน่วย | กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์/เทราจูล |
| ความหมาย | ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท *a* |
| แหล่งของข้อมูล | ตารางที่ 1.4 2006 IPCC Guidelines for National GHG Inventories |
| หมายเหตุ | - |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ |  |
| หน่วย | - |
| ความหมาย | ค่าสัมประสิทธิ์การเผาของเศษวัสดุการเกษตรชนิด *b* (สัดส่วนของมวลชีวภาพที่เป็นเชื้อเพลิงก่อนการเผาไหม้) |
| แหล่งข้อมูล | คู่มือ IPCC (IPCC, 2019) เล่มที่ 4 บทที่ 2 ตารางที่ 2.6 |
| หมายเหตุ | - |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ |  |
| หน่วย | กรัมมีเทนต่อกิโลกรัมแห้งของมวลชีวภาพที่ถูกเผา |
| ความหมาย | ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซมีเทนจากการเผาเศษวัสดุการเกษตรชนิด *b* |
| แหล่งข้อมูล | คู่มือ IPCC (IPCC, 2019) เล่มที่ 4 บทที่ 2 ตารางที่ 2.5 |
| หมายเหตุ | - |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ |  |
| หน่วย | ตันไนตรัสออกไซด์ต่อตันไนโตรเจนที่ใส่ |
| ความหมาย | ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์จากการใส่ไนโตรเจนของปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์ วัสดุอินทรีย์ปรับปรุงดิน และเศษวัสดุการเกษตร |
| แหล่งข้อมูล | *ทางเลือกที่ 1* การใช้ค่าแนะนำตามคู่มือ IPCC (IPCC, 2019) เล่มที่ 4 บทที่ 11 ตารางที่ 11.1  - การใส่ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยผสมระหว่างปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ในภูมิอากาศแบบเปียก กำหนดค่าเท่ากับ 0.016  - การใส่วัสดุอินทรีย์ ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก เศษวัสดุการเกษตร และการย่อยสลายไนโตรเจนของคาร์บอนอินทรีย์ในดินสำหรับภูมิอากาศแบบเปียก กำหนดค่าเท่ากับ 0.006  - การใส่ไนโตรเจนจากแหล่งต่าง ๆ ในภูมิอากาศแบบแห้ง กำหนดค่าเท่ากับ 0.005  - การใส่ไนโตรเจนจากแหล่งต่าง ๆ ในพื้นที่ปลูกข้าว กำหนดค่าเท่ากับ 0.004 และมีค่าเท่ากับ 0.006 สำหรับการขังน้ำตลอดฤดูปลูก และ 0.005 สำหรับการระบายน้ำ 1 ครั้งหรือหลายครั้ง  - การใส่มูลโคและกระบือ สัตว์ปีก และสุกร กำหนดค่าเท่ากับ 0.004 และมีค่าเท่ากับ 0.006 และ 0.002 สำหรับภูมิอากาศแบบเปียกและแบบแห้ง ตามลำดับ ทั้งนี้ สำหรับมูลแกะและสัตว์อื่น กำหนดให้มีค่าเท่ากับ 0.003  *ทางเลือกที่ 2* การใช้ค่าเฉพาะของพื้นที่หรือประเทศ  - หากมีข้อมูลที่น่าเชื่อถือและพิสูจน์ทราบได้ สามารถปรับค่าที่เลือกใช้ได้ โดยเฉพาะการจำแนกค่าตามคุณลักษณะดิน ได้แก่ ปริมาณคาร์บอนอินทรีย์ในดิน เนื้อดิน การระบายน้ำในดิน ความเป็นกรดด่างของดิน และการใส่ไนโตรเจนในดิน (ชนิด รูป และปริมาณปุ๋ยหรือวัสดุอินทรีย์ที่ใช้) |
| หมายเหตุ | - ภูมิอากาศแบบเปียก กำหนดว่าภูมิภาคเขตอบอุ่นและเขตหนาวที่มีสัดส่วนปริมาณหยาดน้ำฟ้าต่อการคายระเหยน้ำที่มากกว่า 1 และภูมิภาคร้อนชื้นที่มีปริมาณหยาดน้ำฟ้ามากกว่า 1,000 มิลลิลิตร  - ภูมิอากาศแบบแห้ง กำหนดว่าภูมิภาคเขตอบอุ่นและเขตหนาวที่มีสัดส่วนปริมาณหยาดน้ำฟ้าต่อการคายระเหยน้ำที่น้อยกว่า 1 และภูมิภาคร้อนชื้นที่มีปริมาณหยาดน้ำฟ้าน้อยกว่า 1,000 มิลลิลิตร |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ |  |
| หน่วย | - |
| ความหมาย | สัดส่วนของปุ๋ยเคมีไนโตรเจนที่ใส่ในดินและเกิดการระเหยในรูปแอมโมเนียและออกไซด์ของไนโตรเจน |
| แหล่งข้อมูล | การใช้ค่าแนะนำตามคู่มือ IPCC (IPCC, 2019) เล่มที่ 4 บทที่ 11 ตารางที่ 11.3 (กำหนดให้มีค่าเท่ากับ 0.11) |
| หมายเหตุ | - |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ |  |
| หน่วย | - |
| ความหมาย | สัดส่วนของปุ๋ยอินทรีย์ไนโตรเจนที่ใส่ในดินและเกิดการระเหยในรูปแอมโมเนียและออกไซด์ของไนโตรเจน |
| แหล่งข้อมูล | การใช้ค่าแนะนำตามคู่มือ IPCC (IPCC, 2019) เล่มที่ 4 บทที่ 11 ตารางที่ 11.3 (กำหนดให้มีค่าเท่ากับ 0.21) |
| หมายเหตุ | - |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ |  |
| หน่วย | ตัน N2O-N ต่อตัน NH3-N + NOX-N |
| ความหมาย | ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์จากการตกสะสมของไนโตรเจนจากบรรยากาศลงดินและผิวน้ำ |
| แหล่งข้อมูล | การใช้ค่าแนะนำตามคู่มือ IPCC (IPCC, 2019) เล่มที่ 4 บทที่ 11 ตารางที่ 11.3 (กำหนดให้มีค่าเท่ากับ 0.01) |
| หมายเหตุ | - |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ |  |
| หน่วย | - |
| ความหมาย | สัดส่วนของไนโตรเจนที่ใส่ในดิน (ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์) และสูญเสียผ่านการชะล้างและไหลบ่า |
| แหล่งข้อมูล | การใช้ค่าแนะนำตามคู่มือ IPCC (IPCC, 2019) เล่มที่ 4 บทที่ 11 ตารางที่ 11.3  - กรณีที่ภูมิอากาศแบบแห้งหรือเปียกและมีการให้น้ำในพื้นที่ (ไม่รวมระบบน้ำหยด) กำหนดค่าที่ 0.24  - กรณีภูมิอากาศแบบแห้ง กำหนดค่าที่ 0 |
| หมายเหตุ | - |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ |  |
| หน่วย | ตัน N2O-N ต่อตันไนโตรเจนที่ชะล้างและไหลบ่า |
| ความหมาย | ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์จากการชะล้างและไหลบ่า |
| แหล่งข้อมูล | การใช้ค่าแนะนำตามคู่มือ IPCC (IPCC, 2019) เล่มที่ 4 บทที่ 11 ตารางที่ 11.3 (กำหนดให้มีค่าเท่ากับ 0.011) |
| หมายเหตุ | - |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ |  |
| หน่วย | ตันไนโตรเจนต่อตันน้ำหนักแห้ง |
| ความหมาย | สัดส่วนไนโตรเจนในพืชตรึงไนโตรเจนชนิด *b* ที่ใส่ในดิน |
| แหล่งข้อมูล | การใช้ค่าแนะนำตามคู่มือ IPCC (IPCC, 2019) เล่มที่ 4 บทที่ 11 ตารางที่ 11.2 |
| หมายเหตุ | - |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ |  |
| หน่วย | กรัมก๊าซไนตรัสออกไซด์ต่อกิโลกรัมแห้งของมวลชีวภาพที่ถูกเผา |
| ความหมาย | ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์จากการเผาเศษวัสดุการเกษตรชนิด *b* |
| แหล่งข้อมูล | คู่มือ IPCC (IPCC, 2019) เล่มที่ 4 บทที่ 2 ตารางที่ 2.5 |
| หมายเหตุ | - |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ |  |
| หน่วย | กิโลกรัม |
| ความหมาย | มวลของเศษวัสดุการเกษตรชนิด *b* ที่ถูกเผาในกรณีฐานในปีที่ t |
| แหล่งข้อมูล | ค่าที่ได้จากงานวิจัยที่มีการตีพิมพ์ในบทความทางวิชาการที่ได้รับการยอมรับและสามารถระบุได้ว่าเหมาะสมกับพื้นที่ดำเนินโครงการ โดยเป็นปริมาณมวลชีวภาพเหนือพื้นดินก่อนถูกเผา (กำหนดให้ถูกเผาที่ 100% สำหรับกรณีฐานและกรณีดำเนินโครงการ) |
| หมายเหตุ | มวลชีวภาพที่ถูกเผาต้องสอดคล้องกันกับปริมาณมวลชีวภาพเหนือพื้นดิน ส่วนที่ถูกนำออก และส่วนที่ไม่ถูกเผา |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ |  |
| หน่วย | ตันของปุ๋ย |
| ความหมาย | ปริมาณการใส่ปุ๋ยเคมีไนโตรเจนในดินในกรณีฐานในปีที่ t |
| แหล่งข้อมูล | รายงานการตรวจวัด |
| หมายเหตุ | - |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ |  |
| หน่วย | ตันไนโตรเจนต่อตันของปุ๋ย |
| ความหมาย | สัดส่วนไนโตรเจนในปุ๋ยเคมีในดิน |
| แหล่งข้อมูล | รายงานการตรวจวัด หรือจากบริษัทผู้ผลิตหรือจำหน่ายปุ๋ย |
| หมายเหตุ | - |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ |  |
| หน่วย | ตันของปุ๋ย |
| ความหมาย | ปริมาณการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ไนโตรเจนในดินในกรณีฐานในปีที่ t |
| แหล่งข้อมูล | รายงานการตรวจวัด |
| หมายเหตุ | - |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ |  |
| หน่วย | ตันไนโตรเจนต่อตันของปุ๋ย |
| ความหมาย | สัดส่วนไนโตรเจนในปุ๋ยอินทรีย์ชนิดในดิน |
| แหล่งข้อมูล | รายงานการตรวจวัด หรือค่าที่ได้จากงานวิจัยที่มีการตีพิมพ์ในบทความทางวิชาการที่ได้รับการยอมรับและสามารถระบุได้ว่าเหมาะสมกับพื้นที่ดำเนินโครงการ |
| หมายเหตุ | - |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ |  |
| หน่วย | ตันน้ำหนักแห้ง |
| ความหมาย | น้ำหนักแห้งของมวลชีวภาพเหนือพื้นดินและส่วนใต้ดินของพืชตรึงไนโตรเจนชนิด *c* ที่ใส่ในดินในกรณีฐานในปีที่ t |
| แหล่งข้อมูล | รายงานการตรวจวัด |
| หมายเหตุ | - |

สำหรับพารามิเตอร์อื่น ๆ ที่ไม่ต้องติดตามผล ปรากฎในเครื่องมือการคำนวณที่เกี่ยวข้อง

## 9.4 พารามิเตอร์ที่ต้องติดตามผล

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ |  |
| หน่วย | ไร่ |
| ความหมาย | พื้นที่ของหน่วยตัวอย่างที่ i |
| แหล่งของข้อมูล | การตรวจวัดในพื้นที่โครงการ เช่น การสำรวจในพื้นที่ การใช้ภาพถ่ายดาวเทียม/ภาพถ่ายทางอากาศ |
| วิธีการติดตามผล | รายละเอียดตามวิธีการในหัวข้อ “ข้อมูลกรณีฐาน” และ “การพิสูจน์ส่วนเพิ่ม” |
| ความถี่ในการติดตามผล | ตามรอบของการประเมินติดตามผลเพื่อขอการรับรอง ก่อนการทวนสอบ (Verification) ในทุก ๆ 5 ปี หรือน้อยกว่า |
| หมายเหตุ | - |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ |  |
| หน่วย | - |
| ความหมาย | ชนิดของเชื้อเพลิงฟอสซิลที่ถูกเผาไหม้ |
| แหล่งของข้อมูล | รายงานการตรวจวัด |
| วิธีการติดตามผล | รายละเอียดตามวิธีการในหัวข้อ “ข้อมูลกรณีฐาน” และ “การพิสูจน์ส่วนเพิ่ม” |
| ความถี่ในการติดตามผล | ตามรอบของการประเมินติดตามผลเพื่อขอการรับรอง ก่อนการทวนสอบ (Verification) ในทุก ๆ 5 ปี หรือน้อยกว่า |
| หมายเหตุ | - |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ |  |
| หน่วย | - |
| ความหมาย | ชนิดของเศษวัสดุการเกษตรที่ถูกเผาไหม้ |
| แหล่งของข้อมูล | รายงานการตรวจวัด |
| วิธีการติดตามผล | รายละเอียดตามวิธีการในหัวข้อ “ข้อมูลกรณีฐาน” และ “การพิสูจน์ส่วนเพิ่ม” |
| ความถี่ในการติดตามผล | ตามรอบของการประเมินติดตามผลเพื่อขอการรับรอง ก่อนการทวนสอบ (Verification) ในทุก ๆ 5 ปี หรือน้อยกว่า |
| หมายเหตุ | - |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ |  |
| หน่วย | - |
| ความหมาย | ชนิดของพืชตรึงไนโตรเจน |
| แหล่งของข้อมูล | รายงานการตรวจวัด |
| วิธีการติดตามผล | รายละเอียดตามวิธีการในหัวข้อ “ข้อมูลกรณีฐาน” และ “การพิสูจน์ส่วนเพิ่ม” |
| ความถี่ในการติดตามผล | ตามรอบของการประเมินติดตามผลเพื่อขอการรับรอง ก่อนการทวนสอบ (Verification) ในทุก ๆ 5 ปี หรือน้อยกว่า |
| หมายเหตุ | - |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ |  |
| หน่วย | - |
| ความหมาย | ชนิดของปุ๋ยเคมีไนโตรเจน |
| แหล่งของข้อมูล | รายงานการตรวจวัด |
| วิธีการติดตามผล | รายละเอียดตามวิธีการในหัวข้อ “ข้อมูลกรณีฐาน” และ “การพิสูจน์ส่วนเพิ่ม” |
| ความถี่ในการติดตามผล | ตามรอบของการประเมินติดตามผลเพื่อขอการรับรอง ก่อนการทวนสอบ (Verification) ในทุก ๆ 5 ปี หรือน้อยกว่า |
| หมายเหตุ | - |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ |  |
| หน่วย | - |
| ความหมาย | ชนิดของปุ๋ยอินทรีย์ไนโตรเจน |
| แหล่งของข้อมูล | รายงานการตรวจวัด |
| วิธีการติดตามผล | รายละเอียดตามวิธีการในหัวข้อ “ข้อมูลกรณีฐาน” และ “การพิสูจน์ส่วนเพิ่ม” |
| ความถี่ในการติดตามผล | ตามรอบของการประเมินติดตามผลเพื่อขอการรับรอง ก่อนการทวนสอบ (Verification) ในทุก ๆ 5 ปี หรือน้อยกว่า |
| หมายเหตุ | - |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ |  |
| หน่วย | ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่ |
| ความหมาย | ปริมาณการสะสมคาร์บอนอินทรีย์ในดินจากแบบจำลองในกรณีฐาน ณ เวลาสิ้นสุดปีที่ t |
| แหล่งของข้อมูล | รายงานการตรวจวัด |
| วิธีการติดตามผล | รายละเอียดตามวิธีการประเมินที่เลือกใช้ รวมถึงการเก็บตัวอย่างและข้อมูล การใช้ค่าอ้างอิงหรือค่าแนะนำจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ และการคำนวณค่าจากสมการที่เหมาะสม |
| ความถี่ในการติดตามผล | ตามรอบของการประเมินติดตามผลเพื่อขอการรับรอง ก่อนการทวนสอบ (Verification) ในทุก ๆ 5 ปี หรือน้อยกว่า |
| หมายเหตุ | - |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ |  |
| หน่วย | ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่ |
| ความหมาย | ปริมาณการสะสมคาร์บอนของแหล่งคาร์บอนอินทรีย์ในดินจากการประมาณค่าในกรณีฐาน ณ เวลาสิ้นสุดปีที่ t |
| แหล่งของข้อมูล | รายงานการตรวจวัด โดยเป็นค่าจากแบบจำลอง หรือการตรวจวัดจริงในพื้นที่ |
| วิธีการติดตามผล | - รายละเอียดตามวิธีการประเมินที่เลือกใช้ รวมถึงการเก็บตัวอย่างและข้อมูล การใช้ค่าอ้างอิงหรือค่าแนะนำจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ และการคำนวณค่าจากสมการที่เหมาะสม  - การเก็บตัวอย่างในพื้นที่และการวิเคราะห์ตัวอย่างในหัองปฏิบัติการ โดยนำเศษวัสดุอินทรีย์ออกจากผิวดิน แล้วจึงทำการเก็บตัวอย่างดินตามความลึกดินที่กำหนด โดยไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร หากเก็บตัวอย่างหลายจุดจากแปลงตัวอย่างในพื้นที่ ให้ทำการผสมดินตัวอย่างเข้าด้วยกัน โดยตัวอย่างดินถูกเก็บในที่เย็น และส่งวิเคราะห์ภายใน 5 วัน เพื่อวิเคราะห์ปริมาณคาร์บอนอินทรีย์ในดินและความหนาแน่นดินในเวลาเริ่มต้นโครงการและการตรวจวัดซ้ำทุก ๆ 5 ปี หรือน้อยกว่า ทั้งนี้ วิธีวิเคราะห์ปริมาณคาร์บอนอินทรีย์ในตัวอย่างดิน กำหนดให้ใช้วิธีการเผาไหม้ (dry combustion) เป็นหลัก และอาจใช้วิธีการอื่นได้ หากจำเป็น  - การเก็บตัวอย่างดินต้องครอบคลุมตามพื้นที่ตัวแทนของโครงการและดำเนินการอ้างอิงตามหลักการเก็บตัวอย่างที่เหมาะสม |
| ความถี่ในการติดตามผล | ตามรอบของการประเมินติดตามผลเพื่อขอการรับรอง ก่อนการทวนสอบ (Verification) ในทุก ๆ 5 ปี หรือน้อยกว่า |
| หมายเหตุ | การตรวจวัดโดยตรงด้วยการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการที่เวลาเริ่มต้น (t=0) หรืออาจปรับค่าแบบจำลอง หากมีการเก็บข้อมูลภายใน 5 ปี ก่อนหรือหลังเวลาเริ่มต้น หรือ ใช้เทคโนโลยีใหม่ในการประเมิน เช่น INS LIBS MIR และ Vis-NIR ที่ทราบค่าความไม่แน่นอน |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ |  |
| หน่วย | ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่ |
| ความหมาย | ปริมาณการสะสมคาร์บอนของแหล่งคาร์บอนอินทรีย์ในดินจากการประมาณค่าในกรณีฐาน ณ เวลาสิ้นสุดปีที่ t-1 |
| แหล่งของข้อมูล | รายงานการตรวจวัด โดยเป็นค่าจากแบบจำลอง หรือการตรวจวัดจริงในพื้นที่ |
| วิธีการติดตามผล | รายละเอียดตามวิธีการประเมินที่เลือกใช้ รวมถึงการเก็บตัวอย่างและข้อมูล การใช้ค่าอ้างอิงหรือค่าแนะนำจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ และการคำนวณค่าจากสมการที่เหมาะสม |
| ความถี่ในการติดตามผล | ตามรอบของการประเมินติดตามผลเพื่อขอการรับรอง ก่อนการทวนสอบ (Verification) ในทุก ๆ 5 ปี หรือน้อยกว่า |
| หมายเหตุ | - |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ |  |
| หน่วย | ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่ |
| ความหมาย | ปริมาณการสะสมคาร์บอนของแหล่งคาร์บอนอินทรีย์ในดินจากการประมาณค่าในกรณีดำเนินโครงการ ณ เวลาสิ้นสุดปีที่ t |
| แหล่งของข้อมูล | รายงานการตรวจวัด โดยเป็นค่าจากแบบจำลอง หรือการตรวจวัดจริงในพื้นที่ |
| วิธีการติดตามผล | - รายละเอียดตามวิธีการประเมินที่เลือกใช้ รวมถึงการเก็บตัวอย่างและข้อมูล การใช้ค่าอ้างอิงหรือค่าแนะนำจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ และการคำนวณค่าจากสมการที่เหมาะสม  - การเก็บตัวอย่างในพื้นที่และการวิเคราะห์ตัวอย่างในหัองปฏิบัติการ โดยนำเศษวัสดุอินทรีย์ออกจากผิวดิน แล้วจึงทำการเก็บตัวอย่างดินตามความลึกดินที่กำหนด โดยไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร หากเก็บตัวอย่างหลายจุดจากแปลงตัวอย่างในพื้นที่ ให้ทำการผสมดินตัวอย่างเข้าด้วยกัน โดยตัวอย่างดินถูกเก็บในที่เย็น และส่งวิเคราะห์ภายใน 5 วัน เพื่อวิเคราะห์ปริมาณคาร์บอนอินทรีย์ในดินและความหนาแน่นดินในเวลาเริ่มต้นโครงการและการตรวจวัดซ้ำทุก ๆ 5 ปี หรือน้อยกว่า ทั้งนี้ วิธีวิเคราะห์ปริมาณคาร์บอนอินทรีย์ในตัวอย่างดิน กำหนดให้ใช้วิธีการเผาไหม้ (dry combustion) เป็นหลัก และอาจใช้วิธีการอื่นได้ หากจำเป็น  - การเก็บตัวอย่างดินต้องครอบคลุมตามพื้นที่ตัวแทนของโครงการและดำเนินการอ้างอิงตามหลักการเก็บตัวอย่างที่เหมาะสม |
| ความถี่ในการติดตามผล | ตามรอบของการประเมินติดตามผลเพื่อขอการรับรอง ก่อนการทวนสอบ (Verification) ในทุก ๆ 5 ปี หรือน้อยกว่า |
| หมายเหตุ | การตรวจวัดโดยตรงด้วยการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการที่เวลาเริ่มต้น (t=0) หรืออาจปรับค่าแบบจำลอง หากมีการเก็บข้อมูลภายใน 5 ปี ก่อนหรือหลังเวลาเริ่มต้น หรือ ใช้เทคโนโลยีใหม่ในการประเมิน เช่น INS LIBS MIR และ Vis-NIR ที่ทราบค่าความไม่แน่นอน |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ |  |
| หน่วย | ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่ |
| ความหมาย | ปริมาณการสะสมคาร์บอนของแหล่งคาร์บอนอินทรีย์ในดินจากการประมาณค่าในกรณีดำเนินโครงการ ณ เวลาสิ้นสุดปีที่ t-1 |
| แหล่งของข้อมูล | รายงานการตรวจวัด โดยเป็นค่าจากแบบจำลอง หรือการตรวจวัดจริงในพื้นที่ |
| วิธีการติดตามผล | รายละเอียดตามวิธีการประเมินที่เลือกใช้ รวมถึงการเก็บตัวอย่างและข้อมูล การใช้ค่าอ้างอิงหรือค่าแนะนำจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ และการคำนวณค่าจากสมการที่เหมาะสม |
| ความถี่ในการติดตามผล | ตามรอบของการประเมินติดตามผลเพื่อขอการรับรอง ก่อนการทวนสอบ (Verification) ในทุก ๆ 5 ปี หรือน้อยกว่า |
| หมายเหตุ | - |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ |  |
| หน่วย | ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่ |
| ความหมาย | ปริมาณการสะสมคาร์บอนอินทรีย์ในดินในกรณีฐาน ณ เวลาสิ้นสุดปีที่ t=0 ประเมินโดยการตรวจวัด |
| แหล่งของข้อมูล | รายงานการตรวจวัด |
| วิธีการติดตามผล | รายละเอียดตามวิธีการประเมินที่เลือกใช้ รวมถึงการเก็บตัวอย่างและข้อมูล การใช้ค่าอ้างอิงหรือค่าแนะนำจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ และการคำนวณค่าจากสมการที่เหมาะสม |
| ความถี่ในการติดตามผล | ตามรอบของการประเมินติดตามผลเพื่อขอการรับรอง ก่อนการทวนสอบ (Verification) ในทุก ๆ 5 ปี หรือน้อยกว่า |
| หมายเหตุ | - |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ |  |
| หน่วย | ตันมีเทนต่อไร่ |
| ความหมาย | ปริมาณการปล่อยก๊าซมีเทนจากแหล่งคาร์บอนในดินที่ได้จากแบบจำลองในกรณีฐานในปีที่ t |
| แหล่งของข้อมูล | รายงานการตรวจวัด |
| วิธีการติดตามผล | รายละเอียดตามวิธีการประเมินที่เลือกใช้ รวมถึงการเก็บตัวอย่างและข้อมูล การใช้ค่าอ้างอิงหรือค่าแนะนำจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ และการคำนวณค่าจากสมการที่เหมาะสม |
| ความถี่ในการติดตามผล | ตามรอบของการประเมินติดตามผลเพื่อขอการรับรอง ก่อนการทวนสอบ (Verification) ในทุก ๆ 5 ปี หรือน้อยกว่า |
| หมายเหตุ | - |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ |  |
| หน่วย | ตันไนตรัสออกไซด์ต่อไร่ |
| ความหมาย | ปริมาณการปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์จากดินที่ได้จากแบบจำลองในกรณีฐานในปีที่ t |
| แหล่งของข้อมูล | รายงานการตรวจวัด |
| วิธีการติดตามผล | รายละเอียดตามวิธีการประเมินที่เลือกใช้ รวมถึงการเก็บตัวอย่างและข้อมูล การใช้ค่าอ้างอิงหรือค่าแนะนำจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ และการคำนวณค่าจากสมการที่เหมาะสม |
| ความถี่ในการติดตามผล | ตามรอบของการประเมินติดตามผลเพื่อขอการรับรอง ก่อนการทวนสอบ (Verification) ในทุก ๆ 5 ปี หรือน้อยกว่า |
| หมายเหตุ | - |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ |  |
| หน่วย | ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่ |
| ความหมาย | ปริมาณการเปลี่ยนแปลงการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้ของกรณีฐานในปีที่ t |
| แหล่งข้อมูล | รายงานการตรวจวัด |
| วิธีการติดตามผล | *TVER-TOOL-01-02 การคำนวณการกักเก็บคาร์บอนและเปลี่ยนแปลงคาร์บอนของต้นไม้สำหรับกิจกรรมโครงการป่าไม้ (Calculation for carbon stocks and change in carbon stocks of trees in forest project activities)* |
| ความถี่ในการติดตามผล | ตามรอบของการประเมินติดตามผลเพื่อขอการรับรอง ก่อนการทวนสอบ (Verification) ในทุก ๆ 5 ปี หรือน้อยกว่า |
| หมายเหตุ | - |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ |  |
| หน่วย | ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่ |
| ความหมาย | ปริมาณการเปลี่ยนแปลงการกักเก็บคาร์บอนของไม้รุ่นของกรณีฐานในปีที่ t |
| แหล่งข้อมูล | รายงานการตรวจวัด |
| วิธีการติดตามผล | *TVER-TOOL-01-02 การคำนวณการกักเก็บคาร์บอนและเปลี่ยนแปลงคาร์บอนของต้นไม้สำหรับกิจกรรมโครงการป่าไม้ (Calculation for carbon stocks and change in carbon stocks of trees in forest project activities)* |
| ความถี่ในการติดตามผล | ตามรอบของการประเมินติดตามผลเพื่อขอการรับรอง ก่อนการทวนสอบ (Verification) ในทุก ๆ 5 ปี หรือน้อยกว่า |
| หมายเหตุ | - |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ |  |
| หน่วย | ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่ |
| ความหมาย | ปริมาณการเปลี่ยนแปลงการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้ของกิจกรรมโครงการในปีที่ t |
| แหล่งข้อมูล | รายงานการตรวจวัด |
| วิธีการติดตามผล | *TVER-TOOL-01-02 การคำนวณการกักเก็บคาร์บอนและเปลี่ยนแปลงคาร์บอนของต้นไม้สำหรับกิจกรรมโครงการป่าไม้ (Calculation for carbon stocks and change in carbon stocks of trees in forest project activities)* |
| ความถี่ในการติดตามผล | ตามรอบของการประเมินติดตามผลเพื่อขอการรับรอง ก่อนการทวนสอบ (Verification) ในทุก ๆ 5 ปี หรือน้อยกว่า |
| หมายเหตุ | - |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ |  |
| หน่วย | ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่ |
| ความหมาย | ปริมาณการเปลี่ยนแปลงการกักเก็บคาร์บอนของไม้รุ่นของกิจกรรมโครงการในปีที่ t |
| แหล่งข้อมูล | รายงานการตรวจวัด |
| วิธีการติดตามผล | *TVER-TOOL-01-02 การคำนวณการกักเก็บคาร์บอนและเปลี่ยนแปลงคาร์บอนของต้นไม้สำหรับกิจกรรมโครงการป่าไม้ (Calculation for carbon stocks and change in carbon stocks of trees in forest project activities)* |
| ความถี่ในการติดตามผล | ตามรอบของการประเมินติดตามผลเพื่อขอการรับรอง ก่อนการทวนสอบ (Verification) ในทุก ๆ 5 ปี หรือน้อยกว่า |
| หมายเหตุ | - |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ |  |
| หน่วย | หน่วยเชื้อเพลิง |
| ความหมาย | ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลชนิด *a* ในกรณีดำเนินโครงการในปีที่ t |
| แหล่งข้อมูล | รายงานการตรวจวัด |
| วิธีการติดตามผล | การตรวจวัด หรือการคำนวณจากประสิทธิภาพการใช้เชื้อเพลิงของเครื่องจักรหรือยานพาหนะ |
| ความถี่ในการติดตามผล | ตามรอบของการประเมินติดตามผลเพื่อขอการรับรอง ก่อนการทวนสอบ (Verification) ในทุก ๆ 5 ปี หรือน้อยกว่า |
| หมายเหตุ | - |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ |  |
| หน่วย | กิโลกรัม |
| ความหมาย | มวลของเศษวัสดุการเกษตรชนิด *b* ที่ถูกเผาในกรณีดำเนินโครงการในปีที่ t |
| แหล่งข้อมูล | รายงานการตรวจวัด |
| วิธีการติดตามผล | การเก็บตัวอย่างมวลชีวภาพเหนือพื้นดินในพื้นที่ก่อนการเผา และขนาดตัวอย่างที่ 1 x 1 เมตร จำนวนอย่างน้อย 3 ซ้ำ |
| ความถี่ในการติดตามผล | ตามรอบของการประเมินติดตามผลเพื่อขอการรับรอง ก่อนการทวนสอบ (Verification) ในทุก ๆ 5 ปี หรือน้อยกว่า |
| หมายเหตุ | กำหนดให้มวลชีวภาพที่ถูกเผาเป็นปริมาณมวลชีวภาพเหนือพื้นดิน |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ |  |
| หน่วย | ตันของปุ๋ย |
| ความหมาย | ปริมาณการใส่ปุ๋ยเคมีไนโตรเจนชนิด *SN* ในดินในกรณีดำเนินโครงการในปีที่ t |
| แหล่งข้อมูล | รายงานการตรวจวัด |
| วิธีการติดตามผล | การเก็บข้อมูลจากหลักฐานของเกษตรกร |
| ความถี่ในการติดตามผล | ตามรอบของการประเมินติดตามผลเพื่อขอการรับรอง ก่อนการทวนสอบ (Verification) ในทุก ๆ 5 ปี หรือน้อยกว่า |
| หมายเหตุ | - |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ |  |
| หน่วย | ตันของปุ๋ย |
| ความหมาย | ปริมาณการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ไนโตรเจนชนิด *ON* ในดินในกรณีดำเนินโครงการในปีที่ t |
| แหล่งข้อมูล | รายงานการตรวจวัด |
| วิธีการติดตามผล | การเก็บข้อมูลจากหลักฐานของเกษตรกร |
| ความถี่ในการติดตามผล | ตามรอบของการประเมินติดตามผลเพื่อขอการรับรอง ก่อนการทวนสอบ (Verification) ในทุก ๆ 5 ปี หรือน้อยกว่า |
| หมายเหตุ | - |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ |  |
| หน่วย | ตันน้ำหนักแห้ง |
| ความหมาย | น้ำหนักแห้งของมวลชีวภาพเหนือพื้นดินและส่วนใต้ดินของพืชตรึงไนโตรเจนชนิด *c* ที่ใส่ในดินในกรณีดำเนินโครงการในปีที่ t |
| แหล่งข้อมูล | รายงานการตรวจวัด |
| วิธีการติดตามผล | มวลชีวภาพเหนือพื้นดินและใต้ดินของพืชตรึงไนโตรเจนที่ใส่ลงดินที่ได้จากการเก็บตัวอย่าง หรือการใช้ค่าอ้างอิงหรือค่าแนะนำจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ |
| ความถี่ในการติดตามผล | ตามรอบของการประเมินติดตามผลเพื่อขอการรับรอง ก่อนการทวนสอบ (Verification) ในทุก ๆ 5 ปี หรือน้อยกว่า |
| หมายเหตุ | - |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ |  |
| หน่วย | ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า |
| ความหมาย | ปริมาณการรั่วไหลในปีที่ t |
| แหล่งข้อมูล | รายงานการตรวจวัด |
| วิธีการติดตามผล | รายละเอียดตามวิธีการในหัวข้อ “การพิสูจน์ส่วนเพิ่ม” |
| ความถี่ในการติดตามผล | ตามรอบของการประเมินติดตามผลเพื่อขอการรับรองก่อนการทวนสอบ (Verification) ในทุก ๆ 5 ปี หรือน้อยกว่า |
| หมายเหตุ | - |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ |  |
| หน่วย | tCO2e/tCH4 |
| ความหมาย | ศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อนของก๊าซมีเทน |
| แหล่งข้อมูล | ใช้ข้อมูลจากรายงานประเมินสถานการณ์ด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่จัดทำโดยคณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Intergovernmental Panel on Climate Change หรือ IPCC) ที่ประกาศโดย อบก. |
| วิธีการติดตามผล | **สำหรับการจัดทำเอกสารข้อเสนอโครงการ**   * ใช้ค่า GWPCH4 ล่าสุดที่ อบก. ประกาศ   **สำหรับการติดตามผลการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก**   * ให้ใช้ค่า GWPN2O ตามที่ อบก. ประกาศ สำหรับประเมินปริมาณก๊าซเรือนกระจกตามช่วงระยะเวลาคิดเครดิต (Crediting Period) ที่ขอรับรองปริมาณก๊าซเรือนกระจก |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | GWPN2O |
| หน่วย | tCO2e/tN2O |
| ความหมาย | ศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อนของก๊าซไนตรัสออกไซด์ |
| แหล่งข้อมูล | ใช้ข้อมูลจากรายงานประเมินสถานการณ์ด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่จัดทำโดยคณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Intergovernmental Panel on Climate Change หรือ IPCC) ที่ประกาศโดย อบก. |
| วิธีการติดตามผล | **สำหรับการจัดทำเอกสารข้อเสนอโครงการ**   * ใช้ค่า GWPN2Oล่าสุดที่ อบก. ประกาศ   **สำหรับการติดตามผลการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก**   * ให้ใช้ค่า GWPN2O ตามที่ อบก. ประกาศ สำหรับประเมินปริมาณก๊าซเรือนกระจกตามช่วงระยะเวลาคิดเครดิต (Crediting Period) ที่ขอรับรองปริมาณก๊าซเรือนกระจก |

สำหรับพารามิเตอร์อื่น ๆ ที่ต้องติดตามผล ปรากฎในเครื่องมือคำนวณที่เกี่ยวข้อง

# 10. เอกสารอ้างอิง

1. AMS-III.BF.: Reduction of N2O emissions from use of Nitrogen Use Efficient (NUE) seeds that require less fertilizer application --- Version 2.0
2. AMS-III.AU.: Methane emission reduction by adjusted water management practice in rice cultivation --- Version 4.0
3. Methodology for improved agricultural land management (VM0042 Version 2.0), VCS
4. T-VER-METH-AGR-01 การใช้ปุ๋ยอย่างถูกวิธีในพื้นที่การเกษตร (Good Fertilization Practice in Agricultural Land) Version 03
5. 2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories

**ภาคผนวก**

# ภาคผนวกที่ 1 นิยามที่เกี่ยวข้อง

| **คำศัพท์** | **นิยาม** |
| --- | --- |
| ก๊าซเรือนกระจก | เป็นก๊าซที่มีคุณสมบัติในการดูดซับคลื่นรังสีความร้อน (หรือรังสีอินฟราเรด) ได้ดี ก๊าซเหล่านี้มีความจำเป็นต่อการรักษาอุณหภูมิในบรรยากาศของโลกให้คงที่ เมื่อมีก๊าซเหล่านี้ในบรรยากาศมากขึ้นบรรยากาศโลกจึงมีอุณหภูมิสูงขึ้น ก๊าซเรือนกระจกสำคัญที่กำหนดในพิธีสารเกียวโตมี 6 ชนิด คือ CO2 CH4 N2O HFCs PFCs และ SF6 |
| กรณีฐาน (baseline) | กรณีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามสภาพปกติในกรณีที่ยังไม่มีการดำเนินงานโครงการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกแต่อย่างใด |
| วันที่เริ่มดำเนินโครงการ (Strat date) | วันที่ผู้พัฒนาโครงการเริ่มดำเนินกิจกรรมโครงการบนที่ดินของโครงการ หรือวันที่เริ่มต้นปีการเพาะปลูกระหว่างที่กิจกรรมของโครงการเริ่มต้นขึ้น |
| การรั่วไหล | ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นอันเนื่องจากโครงการ แต่เกิดขึ้นภายนอกขอบเขตของโครงการ |
| คาร์บอนในดิน | การสลายตัวของอินทรียวัตถุ (organic matter) ที่สะสมในดินที่อยู่ในรูปของอินทรีย์คาร์บอน (organic carbon) |
| พืชตรึงไนโตรเจน | พืชทุกชนิดที่เกี่ยวข้องกับจุลินทรีย์ตรึงไนโตรเจนที่มักพบในปมราก เช่น พืชตระกูลถั่ว |
| ปุ๋ยเคมี | ปุ๋ยที่ได้จากสารอนินทรีย์หรืออินทรียสังเคราะห์ รวมถึงปุ๋ยเชิงเดี่ยว ปุ๋ยเชิงผสม ปุ๋ยเชิงประกอบ และปุ๋ยอินทรีย์เคมี ซึ่ง มีธาตุอาหารหลัก NPK โดยมีกระบวนการตั้งต้นมาจากก๊าซแอมโมเนีย (NH3) ซึ่งได้มาจากการสังเคราะห์น้ำมัน และเมื่อนำมารวมกับกรด โดยผ่านกระบวนการทางเคมี จะได้ธาตุ NPK ออกมาเป็นแม่ปุ๋ยสูตรต่างๆ |
| ปุ๋ยอินทรีย์ | ปุ๋ยที่ได้มาจากสิ่งที่มีชีวิตทั้งพืชและสัตว์ ซึ่งได้ผ่านสภาพการแปรรูป หรือถูกหมักหมมจนเน่าเปื่อยหมดแล้ว และอยู่ในสภาพที่พืชสามารถจะนำไปใช้ประโยชน์ได้ เช่น ใบไม้ผุ ปุ๋ยหมัก มูลสัตว์ต่างๆ กระดูกป่น กากถั่ว ปุ๋ยพืชสด และปุ๋ยเทศบาล เป็นต้น |
| เนื้อดินหรือชนิดดินที่จำแนกตาม United State Department of Agriculture (USDA) | เนื้อดินจำแนกโดยใช้ “สามเหลี่ยมเนื้อดิน” ของ USDA โดยประกอบด้วยเนื้อดิน 12 กลุ่มแสดงดังภาพข้างล่าง (USDA-NRCS, 2022)  แหล่งข้อมูล: USDA-NRCS. 2022. Soil Texture Calculator. Available source: <https://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detail/soils/survey/?cid=nrcs142p2_054167>, June 27th, 2022. |
| หนังสือแสดงสิทธิการใช้ประโยชน์ที่ดินตามกฎหมาย | เอกสารแสดงกรรมสิทธิที่ดิน เอกสารที่แสดงถึงสิทธิในการใช้ประโยชน์ที่ดินตามกฎหมาย เช่น โฉนดที่ดิน (น.ส. 4) หนังสือรับรองการทำประโยชน์ (น.ส. 3) เอกสารสิทธิให้ประชาชนเข้าทำประโยชน์ในเขตปฏิรูปที่ดิน (สปก.) หนังสือขอใช้ที่สาธารณประโยชน์ หนังสืออนุญาตให้เข้าทำประโยชน์ในเขตนิคมสร้างตนเอง (น.ค.3) หรือหนังสืออนุญาตการใช้ประโยชน์ที่ดินจากหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น |

สำหรับนิยามอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ที่ปรากฎในเครื่องมือการคำนวณที่เกี่ยวข้อง

|  |
| --- |
| **บันทึกการแก้ไข TVER-METH-13-06** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ฉบับที่** | **แก้ไขครั้งที่** | **วันที่บังคับใช้** | **รายการแก้ไข** |
| 01 | -- | 24 สิงหาคม 2565 |  |