



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)
2. ประเภทโครงการ (Project Type)	การลด ดูดซับ และกักเก็บก๊าซเรือนกระจกจากภาคป่าไม้และการเกษตร
3. สาขาและขอบข่าย (Sectoral Scope)	15 - การเกษตร (Agriculture)
4. ลักษณะโครงการ (Project Outline)	กิจกรรมการลดการปล่อยและการกักเก็บก๊าซเรือนกระจกจากการจัดการพื้นที่การเกษตรที่ดี
5. ลักษณะของกิจกรรม โครงการที่เข้าข่าย (Applicability)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. พื้นที่โครงการมีหนังสือแสดงสิทธิการใช้ประโยชน์ที่ดินตามกฎหมายกำหนด</li> <li>2. กิจกรรมการจัดการพื้นที่การเกษตรที่ดี ต้องเข้าข่ายกิจกรรมที่มีลักษณะอย่างน้อยข้อใดข้อหนึ่ง ดังต่อไปนี้                         <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 เป็นพื้นที่ที่ส่งเสริมกิจกรรมการกักเก็บคาร์บอนในดิน ได้แก่ การใส่วัสดุอินทรีย์ การปรับปรุงการจัดการเศษวัสดุการเกษตร การลดการไถพรวนดิน ระบบวนเกษตร การปลูกพืชหมุนเวียน การปลูกพืชคลุมดิน เป็นต้น</li> <li>2.2 เป็นพื้นที่การเกษตรที่ลดการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน</li> <li>2.3 เป็นพื้นที่การเกษตรที่มีการปรับปรุงการจัดการน้ำหรือให้น้ำ</li> </ol> </li> </ol>
6. เงื่อนไขของกิจกรรม โครงการ (Project Conditions)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. พื้นที่โครงการสามารถรวมหลาย ๆ พื้นที่เข้าด้วยกัน</li> <li>2. เป็นพื้นที่ที่ใช้ประโยชน์ที่ดินเหมาะสมกับเขตการใช้ที่ดิน</li> <li>3. ไม่เป็นพื้นที่เสี่ยงต่อดินถล่ม</li> <li>4. แนวปฏิบัติที่ดีอาจเป็นการดำเนินการตั้งแต่หนึ่งกิจกรรมขึ้นไป เป็นการหยุดหรือเลิกกิจกรรมบางประเภท รวมถึงการปรับปรุงหรือมีการปฏิบัติร่วมกับแนวปฏิบัติก่อนมีโครงการ ทั้งนี้ การปรับปรุงที่ดำเนินการต้องมีค่าเกินกว่า 5% ของค่าเฉลี่ยย้อนหลัง</li> <li>5. ในกรณีที่ไม่มีข้อมูลกิจกรรมการเกษตรใน ข้อ 4. สามารถใช้ข้อมูลอ้างอิงจากหน่วยงานราชการ ค่าจากงานวิจัย หรือ ค่าอ้างอิงที่เป็นที่ยอมรับและเหมาะสมกับพื้นที่โครงการ</li> </ol>
7. นิยามที่เกี่ยวข้อง	ภาคผนวกที่ 1
8. หมายเหตุ	เครื่องมือคำนวณ (Tool) <ul style="list-style-type: none"> <li>- TVER-TOOL-01-01 การกำหนดกรณีฐานและการพิสูจน์การดำเนินงานเพิ่มเติมจากการดำเนินงานตามปกติสำหรับกิจกรรมโครงการป่าไม้ (Combined Tool to identify the baseline scenario and demonstrate additionality in forest project activities)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>- TVER-TOOL-01-02 การคำนวณการกักเก็บคาร์บอนและการเปลี่ยนแปลงคาร์บอนของต้นไม้ สำหรับกิจกรรมโครงการป่าไม้ (Calculation for carbon stocks and changes in carbon stocks of trees in forest project activities)</li><li>- TVER-Tool-01-09 การทดสอบนัยสำคัญของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับกิจกรรมโครงการ (Tool for Testing Significance of GHG emissions in Project Activities)</li><li>- TVER-TOOL-01-12 การคำนวณการเปลี่ยนแปลงปริมาณการสะสมคาร์บอนอินทรีย์ในดินสำหรับกิจกรรมโครงการเกษตร (Calculation for change in soil organic carbon stocks in agricultural project activities)</li><li>- TVER-TOOL-01-13 การคำนวณปริมาณการลดการปล่อยก๊าซมีเทนจากพื้นที่ปลูกข้าว (Calculation for methane emission reduction by adjusted water management practice in rice cultivation)</li></ul>
--	--

## รายละเอียดระเบียบวิธีลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ สำหรับการจัดการพื้นที่การเกษตรที่ดี

### 1. ลักษณะและขอบเขตโครงการ (Scope of project)

#### 1.1 ลักษณะการดำเนินงาน

วิธีการประเมินสำหรับการจัดการพื้นที่เกษตรที่ดี ประกอบด้วยรายละเอียดการดำเนินการประมาณการลดการปล่อย และการส่งเสริมการกักเก็บก๊าซเรือนกระจกที่เป็นผลจากการดำเนินกิจกรรมการจัดการพื้นที่เกษตรที่ดี โดยให้ความสำคัญกับการส่งเสริมการกักเก็บคาร์บอนในรูปคาร์บอนอินทรีย์ในดิน (Soil Organic Carbon: SOC) วิธีการนี้คำนวณปริมาณการปล่อยสุทธิของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ( $\text{CO}_2$ ) มีเทน ( $\text{CH}_4$ ) และไนตรัสออกไซด์ ( $\text{N}_2\text{O}$ ) 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%

2) พื้นที่โครงการต้องไม่ปรับเปลี่ยนจากพื้นที่ที่เป็นระบบนิเวศตามธรรมชาติในระยะเวลา 10 ปีก่อนวันเริ่มต้นของโครงการ

3) 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 และกรณีอื่นเป็นทางเลือกในการประเมิน ปริมาณมวลชีวภาพเหนือพื้นดิน
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)	CO <sub>2</sub>	ประเมิน ตามเงื่อนไขกำหนด*	การใช้น้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับยานพาหนะ เช่น รถไถ รถบรรทุก และเครื่องจักรกลทางการเกษตรในกิจกรรมโครงการ จะต้องนำมาคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
กิจกรรมของจุลินทรีย์กลุ่มเมทาโนเจนในดิน (Soil Methanogenesis)	CH <sub>4</sub>	ประเมิน ตามเงื่อนไขกำหนด*	เกิดจากการย่อยสลายคาร์บอนอินทรีย์ในดินในสภาวะไร้อากาศ
การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน (Use of Nitrogen Fertilizers)	N <sub>2</sub> O	ประเมิน	หากในกรณีฐานมีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน หรือการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในกรณีดำเนินโครงการมีปริมาณสูงกว่ากรณีฐาน ต้องทำการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน

แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ก๊าซเรือนกระจก	เงื่อนไข	รายละเอียด
การใช้พืชตรึงไนโตรเจน (Use of Nitrogen Fixing Species)	N <sub>2</sub> O	ประเมิน	หากมีการปลูกพืชตรึงไนโตรเจนในโครงการ ต้องทำการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมการใช้พืชตรึงไนโตรเจน
มวลชีวภาพที่ถูกเผา (Biomass Burning)	CH <sub>4</sub>	ประเมินตามเงื่อนไขกำหนด*	การปล่อย Non-CO <sub>2</sub> จากมวลชีวภาพที่ถูกเผา
	N <sub>2</sub> O	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 โดยการปล่อยก๊าซเรือนกระจกหรือการเปลี่ยนแปลงคาร์บอนในกรณีฐาน ประเมินจากการตรวจวัดโดยตรงหรือเป็นการจำลองในพื้นที่ควบคุม ทั้งนี้ ในกรณีที่ต่ออายุโครงการ หากกรณีฐานมีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม พืชเกษตรและกิจกรรมการเกษตรในกรณีฐานจะถูกประเมินใหม่และทำการปรับปรุงให้สอดคล้องกับการผลิตทางการเกษตรที่เป็นปัจจุบันของพื้นที่

ผู้พัฒนาโครงการต้องพัฒนาตารางกิจกรรมการเกษตรในกรณีฐานสำหรับแต่ละหน่วยตัวอย่าง โดยประเมินได้จากข้อมูลประวัติการเพาะปลูกย้อนหลังไม่น้อยกว่า 3 ปี และกรณีที่มีการปลูกพืชหมุนเวียนต้องครอบคลุมรอบการปลูกพืชหมุนเวียนอย่างน้อย 1 รอบ โดยข้อมูลกิจกรรมการเกษตรที่ต้องรายงานแสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 รายละเอียดการดำเนินกิจกรรมการเกษตรสำหรับกรณีฐาน

กิจกรรมการเกษตร	รายละเอียด
การปลูกและการเก็บเกี่ยวพืช	<ul style="list-style-type: none"> <li>ชนิดพืช</li> <li>วันที่ปลูกพืช (ถ้ามี)</li> <li>วันที่เก็บเกี่ยวผลผลิต หรือสิ้นสุดการปลูก (ถ้ามี)</li> </ul>

กิจกรรมการเกษตร	รายละเอียด
การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ปุ๋ยเคมี (ใส่/ไม่ใส่) พร้อมชนิดและอัตราการใส่ (ถ้ามี)</li> <li>• ปุ๋ยอินทรีย์ (ใส่/ไม่ใส่) พร้อมชนิดและอัตราการใส่ (ถ้ามี)</li> </ul>
การไถพรวนและ/หรือการจัดการเศษวัสดุการเกษตร	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การไถพรวน (มี/ไม่มี) พร้อมรายละเอียด เช่น ความลึก ความถี่ และสัดส่วนพื้นที่ที่มีการไถพรวน (ถ้ามี)</li> <li>• การนำเศษวัสดุการเกษตรออกจากพื้นที่ พร้อมชนิดและสัดส่วนที่นำออก (ถ้ามี)</li> </ul>
การจัดการน้ำ/การให้น้ำ (Irrigation)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การจัดการน้ำ รวมถึงการให้น้ำ (มี/ไม่มี) และอัตราการให้น้ำ (ถ้ามี)</li> <li>• การขังน้ำ (มี/ไม่มี)</li> </ul>

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

#### 4. การพิสูจน์การดำเนินงานเพิ่มเติมจากการดำเนินงานตามปกติ (Additionality)

การพิสูจน์การดำเนินงานเพิ่มเติมจากการดำเนินงานตามปกติ (Additionality) เป็นผลจากการดำเนินการตามการจัดการพื้นที่การเกษตรที่ดีจากแนวปฏิบัติก่อนหน้า นับตั้งแต่วันเริ่มโครงการ โดยผู้พัฒนาโครงการต้องแสดงถึงส่วนเพิ่มเติมที่เกิดขึ้นจากการดำเนินโครงการดังนี้

- ชั้นที่ 1 ระบุอุปสรรคที่จะขัดขวางการดำเนินการเปลี่ยนแปลงในการปฏิบัติทางการเกษตรที่มีอยู่ก่อนหน้า

ผู้พัฒนาโครงการต้องแสดงถึงอุปสรรคที่จะส่งผลให้ไม่เกิดการปรับเปลี่ยนการดำเนินกิจกรรมการเกษตรที่ลดก๊าซเรือนกระจก อุปสรรคที่มี ได้แก่ อุปสรรคที่เกี่ยวข้องกับทัศนคติและการเปิดรับของเกษตรกรต่อการปรับเปลี่ยน อุปสรรคทางประเพณีวัฒนธรรมและค่านิยมทางสังคม อุปสรรคทางข้อกำหนดและกฎหมาย 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 CH<sub>4</sub> N<sub>2</sub>O และ CO<sub>2</sub> ในหน่วยตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อหน่วยพื้นที่ต่อช่วงเวลาติดตามผล โดยแนวทางการประเมินเชิงปริมาณจำแนกเป็น 3 วิธี ดังนี้

- แนวทางการประเมินที่ 1: การใช้แบบจำลอง (modelling)

โดยแบบจำลองที่ยอมรับได้ในการใช้ประมาณอัตราการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและ/หรือการเปลี่ยนแปลงคาร์บอนอินทรีย์ในดิน โดยต้องเป็นแบบจำลองเชิงวิทยาศาสตร์ ผู้พัฒนาโครงการต้องดำเนินการประเมินตามหลักการที่เหมาะสม ตั้งแต่การปรับเทียบและการตรวจสอบความ



ใช้ได้ของแบบจำลอง (model calibration and validation) พร้อมแสดงรายละเอียดหลักการหรือวิธีการประเมินในขั้นตอนต่าง ๆ โดยอ้างอิงแนวทางการประเมินที่เป็นไปตามหลักสากล

การประเมินด้วยแบบจำลองสำหรับแต่ละหน่วยตัวอย่าง สำหรับกรณีฐานสามารถใช้ค่าสมรรถนะอ้างอิงได้ แบบจำลองจะถูกเพื่อคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงหรือการปล่อยที่เกิดจากกิจกรรมการเกษตรที่ดำเนินการในกรณีฐาน ตัวอย่างสำหรับข้อมูลนำเข้า (input) ของแบบจำลอง เช่น ปริมาณคาร์บอนอินทรีย์ในดินและความหนาแน่นรวมของดิน คุณลักษณะดินอื่น ปัจจัยด้านภูมิอากาศ เช่น ปริมาณฝน อุณหภูมิ กรณีดำเนินโครงการ เป็นต้น กรณีดำเนินโครงการต้องมีการติดตามข้อมูลนำเข้าที่จำเป็นที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการเกษตร โดยการปรึกษาหารือและการลงนามรับรองจากเกษตรกรหรือเจ้าของที่ดินของหน่วยตัวอย่าง ทั้งนี้ ข้อมูลเชิงปริมาณที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการเกษตรต้องมีหลักฐานประกอบสำหรับพื้นที่ตัวอย่าง 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
CO <sub>2</sub>	คาร์บอนอินทรีย์ในดิน (Soil Organic Carbon)	√	√	√
	เชื้อเพลิงฟอสซิล (Fossil Fuel)			√
	มวลชีวภาพที่มีเนื้อไม้ (Woody Biomass)**			
CH <sub>4</sub>	กิจกรรมของจุลินทรีย์กลุ่มเมทาโนเจนในดิน (Soil Methanogenesis)	√		√
	มวลชีวภาพที่ถูกเผา (Biomass Burning)			√
N <sub>2</sub> O	การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน (Use of Nitrogen Fertilizers)	√		√
	การใช้พืชตรึงไนโตรเจน (Use of Nitrogen Fixing Species)	√		√
	มวลชีวภาพที่ถูกเผา (Biomass Burning)			√

**หมายเหตุ:**

- \* แนวทางการประเมินที่ 1 จะใช้ในการประเมินได้ เมื่อมีแบบจำลองที่เหมาะสม โดยรายละเอียดการประเมินความเหมาะสมของแบบจำลองสามารถอ้างอิงได้จากคู่มือการเปรียบเทียบและการตรวจสอบความใช้ได้ของแบบจำลอง 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

$$SOC_{BSL,t} = f(SOC_{BSL,t-1})$$

โดยที่:

$SOC_{BSL,t}$  ปริมาณการสะสมคาร์บอนอินทรีย์ในดินในกรณีฐาน ณ เวลาสิ้นสุดปีที่ t (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)

$f(SOC_{BSL,t-1})$  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 อาจมีผลจากพื้นที่ข้างเคียงและทำให้ไม่ใช่เป็นค่าตัวแทนที่เหมาะสม 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)

$$SOC_{BSL,t} = SOC_{BSL,m,t=0}$$

โดยที่:

- $SOC_{BSL,t}$  ปริมาณการสะสมคาร์บอนของแหล่งคาร์บอนอินทรีย์ในดินในกรณีฐาน ณ เวลาสิ้นสุดปีที่ t (ต้นคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)
- $SOC_{BSL,m,t=0}$  ปริมาณการสะสมคาร์บอนอินทรีย์ในดินในกรณีฐาน ณ เวลาสิ้นสุดปีที่ t=0 ประเมินโดยการตรวจวัด (ต้นคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)

### การประเมินด้วยวิธีการที่ 3

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

$$SOC_{BSL,t} = SOC_{BSL,t=0}$$

โดยที่:

- $SOC_{BSL,t}$  ปริมาณการสะสมคาร์บอนของแหล่งคาร์บอนอินทรีย์ในดินในกรณีฐาน ณ เวลาสิ้นสุดปีที่ t (ต้นคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)
- $SOC_{BSL,t=0}$  ปริมาณการสะสมคาร์บอนอินทรีย์ในดินในกรณีฐาน ณ เวลาสิ้นสุดปีที่ t=0 ประเมินจากค่าแนะนำ (ต้นคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)

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

หากโครงการกำหนดให้มีการประเมินปริมาณคาร์บอนสะสมในมวลชีวภาพของพืชที่มีเนื้อไม้ จำเป็นต้องประเมินการเปลี่ยนแปลงปริมาณคาร์บอนสะสมของต้นไม้และไม้หนุ่มสำหรับแต่ละหน่วยตัวอย่างในปีหนึ่ง ๆ และแสดงเป็นปริมาณต่อหน่วยพื้นที่ โดยอ้างอิงวิธีการประเมินจากคู่มือ 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

$$CO_{2FUEL,BSL,i,t} = \left( \sum (FC_{BSL,a,i} \times (NCV_a \times 10^{-6}) \times EF_{CO_2,a} ) \times 10^{-3} \right) / A_i$$

โดยที่:

- $CO_{2FUEL,BSL,t}$  ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลจากกิจกรรมโครงการในกรณีฐาน ของหน่วยตัวอย่าง i ในปี t (ต้นคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)

$FC_{BSL,a,i}$	ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงชนิดที่ $a$ ของหน่วยตัวอย่าง $i$ สำหรับกรณีฐาน (หน่วย)
$NCV_a$	ค่าความร้อนสุทธิ (Net Calorific Value) ของการใช้เชื้อเพลิงประเภท $a$ (เมกะจูลต่อหน่วย)
$EF_{CO_2,a}$	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท $a$ (กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์/เทราจูล)
$A_i$	พื้นที่ของหน่วยตัวอย่าง $i$ (ไร่)
$a$	ชนิดเชื้อเพลิงฟอสซิล
$i$	หน่วยตัวอย่าง

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

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

#### การประเมินด้วยวิธีการที่ 1

$$CH_{4SOIL,BSL,t} = GWP_{CH_4} \times fCH_{4SOIL,BSL,t}$$

โดยที่:

$CH_{4SOIL,BSL,t}$	ปริมาณการปล่อยก๊าซมีเทนจากแหล่งคาร์บอนในดินในกรณีฐานในปีที่ $t$ (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)
$fCH_{4SOIL,BSL,t}$	ปริมาณการปล่อยก๊าซมีเทนจากแหล่งคาร์บอนในดินที่ได้จากแบบจำลองในกรณีฐาน ในปีที่ $t$ (ตันมีเทนต่อไร่)
$GWP_{CH_4}$	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

$$CH_{4BURNING,BSL,i,t} = \frac{(GWP_{CH_4} \times \sum MB_{BSL,b,i,t} \times CF_b \times EF_{CH_4,b})}{10^6 \times A_i}$$

โดยที่:

$CH_{4BURNING,BSL,i,t}$	ปริมาณการปล่อยก๊าซมีเทนจากการเผาชีวมวลในกรณีฐาน ของหน่วยตัวอย่าง $i$ ในปี $t$ (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)
$MB_{BSL,b,i,t}$	มวลของเศษวัสดุการเกษตรชนิด $b$ ที่ถูกเผาในกรณีฐาน ของหน่วยตัวอย่าง $i$ ในปี $t$ (กิโลกรัม)
$CF_b$	ค่าสัมประสิทธิ์การเผาของเศษวัสดุการเกษตรชนิด $b$ (สัดส่วนของมวลชีวภาพที่เป็นเชื้อเพลิงก่อนการเผาไหม้)
$EF_{CH_4,b}$	ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซมีเทนจากการเผาเศษวัสดุการเกษตรชนิด $b$ (กรัมมีเทนต่อกิโลกรัมแห้งของมวลชีวภาพที่ถูกเผา)
$GWP_{CH_4}$	ศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อนของก๊าซมีเทน (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อตันมีเทน)
$A_i$	พื้นที่ของหน่วยตัวอย่าง $i$ (ไร่)
$b$	ชนิดของเศษวัสดุการเกษตร
$10^6$	ตัวแปลงหน่วย (กรัมต่อตัน)

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

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

#### การประเมินด้วยวิธีการที่ 1

$$N_2O_{SOIL,BSL,i,t} = GWP_{N_2O} \times fN_2O_{SOIL,BSL,i,t}$$

โดยที่:

$N_2O_{SOIL,BSL,i,t}$  ปริมาณการปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์ทางตรงและทางอ้อมจากการใส่ไนโตรเจนในดินในกรณีฐาน ของหน่วยตัวอย่าง  $i$  ในปี  $t$  (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)

$fN_2O_{SOIL,BSL,i,t}$  ปริมาณการปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์จากดินที่ได้จากแบบจำลองในกรณีฐาน ของหน่วยตัวอย่าง  $i$  ในปี  $t$  (ตันไนตรัสออกไซด์ต่อไร่)

$GWP_{N_2O}$  ศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อนของก๊าซไนตรัสออกไซด์ (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อตันไนตรัสออกไซด์)

### การประเมินด้วยวิธีการที่ 3

$$N_2O_{Soil,BSL,i,t} = N_2O_{Direct,BSL,i,t} + N_2O_{Indirect,BSL,i,t}$$

#### (1) การปล่อยทางตรง

$$N_2O_{Direct,BSL,i,t} = ((F_{SN,BSL,i,t} + F_{ON,BSL,i,t} + F_{Nfix,BSL,i,t}) \times EF_{N_2O_{Direct}} \times \frac{44}{28} \times GWP_{N_2O}) / A_i$$

$$F_{SN,BSL,i,t} = \sum M_{SN,BSL,i,t} \times N_{SN}$$

$$F_{ON,BSL,i,t} = \sum M_{ON,BSL,i,t} \times N_{ON}$$

$$F_{Nfix,BSL,i,t} = \sum M_{c,BSL,i,t} \times N_c$$

#### (2) การปล่อยทางอ้อม

$$N_2O_{Indirect,BSL,i,t} = (N_2O_{ATD,BSL,i,t} + N_2O_{L,BSL,i,t}) / A_i$$

$$N_2O_{ATD,BSL,i,t} = ((F_{SN,BSL,i,t} \times \text{Frac}_{GASF}) + (F_{ON,BSL,i,t} \times \text{Frac}_{GASM})) \times EF_{ATD} \times \frac{44}{28} \times GWP_{N_2O}$$

$$N_2O_{L,BSL,i,t} = (F_{SN,BSL,i,t} + F_{ON,BSL,i,t}) \times \text{Frac}_{LEACH} \times EF_{LEACH} \times \frac{44}{28} \times GWP_{N_2O}$$

โดยที่:

$N_2O_{SOIL,BSL,i,t}$  ปริมาณการปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์จากการใส่ไนโตรเจนในดินในกรณีฐาน ของหน่วยตัวอย่าง  $i$  ในปี  $t$  (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)

$N_2O_{Direct,BSL,i,t}$  ปริมาณการปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์ทางตรงจากการใส่ไนโตรเจนในดินในกรณีฐาน ของหน่วยตัวอย่าง  $i$  ในปี  $t$  (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)

$N_2O_{Indirect,BSL,i,t}$	ปริมาณการปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์ทางอ้อมจากการใส่ไนโตรเจนในดินในกรณีฐาน ของหน่วยตัวอย่าง $i$ ในปี $t$ (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)
$EF_{N_2O_{Direct}}$	ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์จากการใส่ไนโตรเจนจากปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์ วัสดุอินทรีย์ปรับปรุงดิน และเศษวัสดุการเกษตร (ตันไนตรัสออกไซด์ต่อตันไนโตรเจนที่ใส่)
$F_{SN,BSL,i,t}$	ปริมาณไนโตรเจนของปุ๋ยเคมีที่ใส่ในดินในกรณีฐาน ของหน่วยตัวอย่าง $i$ ในปี $t$ (ตันไนโตรเจน)
$F_{ON,BSL,i,t}$	ปริมาณไนโตรเจนของปุ๋ยอินทรีย์ที่ใส่ในดินในกรณีฐาน ของหน่วยตัวอย่าง $i$ ในปี $t$ (ตันไนโตรเจน)
$F_{Nfix,BSL,i,t}$	ปริมาณไนโตรเจนของพืชตรึงไนโตรเจนในส่วนเหนือพื้นดินและส่วนใต้ดิน) ที่ใส่ในดินในกรณีฐาน ของหน่วยตัวอย่าง $i$ ในปี $t$ (ตันไนโตรเจน)
$M_{SN,BSL,i,t}$	ปริมาณการใส่ปุ๋ยเคมีในกรณีฐานของหน่วยตัวอย่าง $i$ ในปี $t$ (ตันของปุ๋ย)
$N_{SN}$	สัดส่วนไนโตรเจนในปุ๋ยเคมี (ตันไนโตรเจนต่อตันของปุ๋ย)
$M_{ON,BSL,i,t}$	ปริมาณการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ในกรณีฐาน ของหน่วยตัวอย่าง $i$ ในปี $t$ (ตันของปุ๋ย)
$N_{ON}$	สัดส่วนไนโตรเจนในปุ๋ยอินทรีย์ (ตันไนโตรเจนต่อตันของปุ๋ย)
$M_{c,BSL,i,t}$	น้ำหนักแห้งของมวลชีวภาพเหนือพื้นดินและส่วนใต้ดินของพืชตรึงไนโตรเจนชนิด $c$ ที่ใส่ในดินในกรณีฐาน ของหน่วยตัวอย่าง $i$ ในปี $t$ (ตันน้ำหนักแห้ง)
$N_c$	สัดส่วนไนโตรเจนในพืชตรึงไนโตรเจนชนิด $c$ (ตันไนโตรเจนต่อตันน้ำหนักแห้ง)
$N_2O_{ATD,BSL,i,t}$	ปริมาณการปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์ทางอ้อมจากการตกสะสมของไนโตรเจนที่ระเหยจากการใส่ไนโตรเจนในกรณีฐาน ของหน่วยตัวอย่าง $i$ ในปี $t$ (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)
$N_2O_{L,BSL,i,t}$	ปริมาณการปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์ทางอ้อมจากการชะล้างและไหลบ่าของไนโตรเจนในกรณีฐาน ของหน่วยตัวอย่าง $i$ ในปี $t$ (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)
$Frac_{GASF}$	สัดส่วนของปุ๋ยเคมีไนโตรเจนที่ใส่ในดินและเกิดการระเหยในรูปแอมโมเนียและออกไซด์ของไนโตรเจน
$Frac_{GASM}$	สัดส่วนของปุ๋ยอินทรีย์ไนโตรเจนที่ใส่ในดินและเกิดการระเหยในรูปแอมโมเนียและออกไซด์ของไนโตรเจน
$Frac_{LEACH}$	สัดส่วนของปุ๋ยไนโตรเจนที่ใส่ในดิน (ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์) และสูญเสียผ่านการชะล้างและไหลบ่า
$EF_{ATD}$	ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์จากการตกสะสมของไนโตรเจนจากบรรยากาศลงดินและผิวน้ำ (ตัน $N_2O-N$ ต่อตัน $NH_3-N + NO_x-N$ )



$EF_{LEACH}$	ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์จากการชะล้างและไหลป่า (ต้น $N_2O$ -N ต่อต้นไนโตรเจนที่ชะล้างและไหลป่า)
$SN$	ชนิดของปุ๋ยเคมี
$ON$	ชนิดของปุ๋ยอินทรีย์
$c$	ชนิดของพืชตรึงไนโตรเจน
$A_i$	พื้นที่ของหน่วยตัวอย่าง $i$ (ไร่)
$GWP_{N2O}$	ศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อนของก๊าซไนตรัสออกไซด์ (ต้นคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อต้นไนตรัสออกไซด์)
$\frac{44}{28}$	อัตราส่วนน้ำหนักโมเลกุลของไนตรัสออกไซด์ต่อไนโตรเจน

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

หากโครงการกำหนดให้มีการประเมินปริมาณการปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์จากการเผาชีวมวล จำเป็นต้องประเมินด้วยแนวทางการประเมินที่ 3 คือ การคำนวณด้วยค่าแนะนำ (default) ด้วยสมการต่อไปนี้

การประเมินด้วยวิธีการที่ 3

$$N_2O_{BURNING,BSL,i,t} = \frac{(GWP_{N2O} \times \sum MB_{BSL,b,i,t} \times CF_b \times EF_{N2O,b})}{10^6 \times A_i}$$

โดยที่:

$N_2O_{BURNING,BSL,i,t}$	ปริมาณการปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์จากการเผาชีวมวลในกรณีฐาน ของหน่วยตัวอย่าง $i$ ในปี $t$ (ต้นคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)
$MB_{BSL,b,i,t}$	มวลของเศษวัสดุการเกษตรชนิด $b$ ที่ถูกเผาในกรณีฐาน ของหน่วยตัวอย่าง $i$ ในปี $t$ (กิโลกรัม)
$CF_b$	ค่าสัมประสิทธิ์การเผาของเศษวัสดุการเกษตรชนิด $b$ (สัดส่วนของมวลชีวภาพที่เป็นเชื้อเพลิงก่อนการเผาไหม้)
$EF_{N2O,b}$	ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์จากการเผาเศษวัสดุการเกษตรชนิด $b$ (กรัมก๊าซไนตรัสออกไซด์ต่อกิโลกรัมแห้งของมวลชีวภาพที่ถูกเผา)
$GWP_{N2O}$	ศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อนของก๊าซไนตรัสออกไซด์ (ต้นคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อต้นไนตรัสออกไซด์)
$A_i$	พื้นที่ของหน่วยตัวอย่าง $i$ (ไร่)
$b$	ชนิดของเศษวัสดุการเกษตร
$10^6$	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) วัสดุอินทรีย์ปรับปรุงดินที่ถูกผลิตขึ้นภายในพื้นที่โครงการ
- 2) มูลสัตว์ที่ใช้มาจากการกระบวนกรหมักแบบไร้อากาศที่ไม่มีการนำก๊าซมีเทนที่เกิดขึ้นไปใช้ประโยชน์
- 3) วัสดุอินทรีย์ปรับปรุงดินที่ไม่เคยถูกใช้มาก่อนในพื้นที่โครงการ

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

ในกรณีที่ผลผลิตทางการเกษตรอาจลดลงจากการปรับเปลี่ยนกิจกรรมการเกษตรในระยะเริ่มต้น 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

$$LE_t = LE_{OM\ OUTSIDE}$$

โดยที่:

$LE_t$  ปริมาณการรั่วไหลจากการดำเนินโครงการในปีที่ t (ต้นคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)  
 $LE_{OM\ OUTSIDE}$  ปริมาณการรั่วไหลจากวัสดุอินทรีย์ปรับปรุงดินจากแหล่งภายนอกพื้นที่โครงการ ในปี t (ต้นคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)

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

$$\Delta C_{ACTUAL,t} = (\Delta C_{P,t} + GHG_t - LE_t) \times UF_t \times A_0$$

$$\Delta C_{P,t} = \Delta SOC_t + \Delta C_{TREE,t} + \Delta C_{SAB,t}$$

$$GHG_t = \Delta CO_{2\ FUEL,t} + \Delta CH_{4\ SOIL,t} + \Delta CH_{4\ BURNING,t} + \Delta N_2O_{SOIL,t} + \Delta N_2O_{BURNING,t}$$

โดยที่:

$\Delta C_{ACTUAL,t}$	ปริมาณการลดการปล่อยและการกักเก็บก๊าซเรือนกระจกรวมในปี t (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)
$\Delta C_{P,t}$	ปริมาณการกักเก็บก๊าซเรือนกระจกรวมในปี t (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)
$GHG_t$	ปริมาณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมในปี t (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)
$LE_t$	ปริมาณการรั่วไหลในปีที่ t (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)
$UF_t$	สัดส่วนการปรับลดค่าจากความไม่แน่นอนในปีที่ t
$A_0$	พื้นที่โครงการ (ไร่)
$\Delta SOC_t$	ปริมาณเฉลี่ยการกักเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการสะสมคาร์บอนอินทรีย์ในดินในปี t (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)
$\Delta C_{TREE,t}$	ปริมาณเฉลี่ยการกักเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้ในปี t (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)
$\Delta C_{SAB,t}$	ปริมาณเฉลี่ยการกักเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการกักเก็บคาร์บอนของไม้ร่วนในปี t (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)
$\Delta CO_{2FUEL,t}$	ปริมาณเฉลี่ยการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลในปี t (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)
$\Delta CH_{4SOIL,t}$	ปริมาณเฉลี่ยการลดการปล่อยก๊าซมีเทนจากแหล่งคาร์บอนในดินในปี t (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)
$\Delta CH_{4BURNING,t}$	ปริมาณเฉลี่ยการลดการปล่อยก๊าซมีเทนจากการเผาชีวมวลในปี t (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)
$\Delta N_2O_{SOIL,t}$	ปริมาณเฉลี่ยการลดการปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์จากการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนและพืชตรึงไนโตรเจนในปี t (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)
$\Delta N_2O_{BURNING,t}$	ปริมาณเฉลี่ยการลดการปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์จากการเผาชีวมวลในปี t (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)

### การสะสมคาร์บอนอินทรีย์ในดิน

การลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากการส่งเสริมการกักเก็บคาร์บอนอินทรีย์ในดินในปีที่ t ถูกประมาณค่าตามวิธีการประเมินที่ 1 ดังนี้

### การประเมินด้วยวิธีการที่ 1

$$\Delta SOC_{i,t} = (SOC_{PROJ,i,t} - SOC_{PROJ,i,t-1}) - (SOC_{BSL,i,t} - SOC_{BSL,i,t-1})$$

โดยที่:

$\Delta SOC_{i,t}$	ปริมาณการกักเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการสะสมคาร์บอนอินทรีย์ในดิน ของหน่วยตัวอย่างที่ $i$ ในปี $t$ (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)
$SOC_{PROJ,i,t}$	ปริมาณการสะสมคาร์บอนอินทรีย์ในดินในกรณีดำเนินโครงการ ของหน่วยตัวอย่างที่ $i$ ณ เวลาสิ้นสุดปี $t$ (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)
$SOC_{PROJ,i,t-1}$	ปริมาณการสะสมคาร์บอนอินทรีย์ในดินในกรณีดำเนินโครงการ ของหน่วยตัวอย่างที่ $i$ ณ เวลาสิ้นสุดปี $t-1$ (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)
$SOC_{BSL,i,t}$	ปริมาณการสะสมคาร์บอนอินทรีย์ในดินในกรณีฐาน ของหน่วยตัวอย่างที่ $i$ ณ เวลาสิ้นสุดปี $t$ (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)
$SOC_{BSL,i,t-1}$	ปริมาณการสะสมคาร์บอนอินทรีย์ในดินในกรณีฐาน ของหน่วยตัวอย่างที่ $i$ ณ เวลาสิ้นสุดปี $t-1$ (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)

ปริมาณคาร์บอนอินทรีย์ในดินเริ่มต้น เป็นค่าเดียวกันทั้งในกรณีฐานและกรณีดำเนินโครงการ เมื่อเริ่มดำเนินโครงการ เช่น  $SOC_{PROJ,0} = SOC_{BSL,0}$  ดังนั้น การคำนวณเริ่มต้นของสมการข้างต้น คือ  $SOC_{PROJ,t} - SOC_{BSL,t}$

## การประเมินด้วยวิธีการที่ 2

การลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากการส่งเสริมการกักเก็บคาร์บอนอินทรีย์ในดินในปีที่  $t$  ถูกเปรียบเทียบกับ การเปลี่ยนแปลงการสะสมในกรณีฐาน ซึ่งมีค่าเท่ากับค่าสมรรถนะมาตรฐาน (หากมี) หรือเป็นการประมาณค่าการเปลี่ยนแปลงในแปลงควบคุมในกรณีฐานตามวิธีการประเมินที่ 2 ดังนี้

$$\Delta SOC_{i,t} = (SOC_{PROJ,i,t} - SOC_{PROJ,i,t_{prev}}) - (SOC_{BSL,i,t} - SOC_{BSL,i,t_{prev}})$$

โดยที่:

$\Delta SOC_{i,t}$	ปริมาณการกักเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการสะสมคาร์บอนอินทรีย์ในดิน ของหน่วยตัวอย่างที่ $i$ ในปี $t$ (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)
$SOC_{PROJ,i,t}$	ปริมาณการสะสมคาร์บอนอินทรีย์ในดินในกรณีดำเนินโครงการ ของหน่วยตัวอย่างที่ $i$ ณ เวลาสิ้นสุดปี $t$ (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)
$SOC_{PROJ,i,t_{prev}}$	ปริมาณการสะสมคาร์บอนอินทรีย์ในดินในกรณีดำเนินโครงการ ของหน่วยตัวอย่างที่ $i$ ณ ปีที่มีการตรวจวัดครั้งก่อน (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)
$SOC_{BSL,i,t}$	ปริมาณการสะสมคาร์บอนอินทรีย์ในดินในกรณีฐาน ของหน่วยตัวอย่างที่ $i$ ณ เวลาสิ้นสุดปี $t$ (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)
$SOC_{BSL,i,t_{prev}}$	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*)

#### การกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้และไม้ร่น

การกักเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้และไม้ร่นในปีที่  $t$  ถูกประมาณค่าดังนี้

$$\Delta C_{TREE,i,t} = \Delta C_{TREE,PROJ,i,t} - \Delta C_{TREE,BSL,i,t}$$

$$\Delta C_{SAB,i,t} = \Delta C_{SAB,PROJ,i,t} - \Delta C_{SAB,BSL,i,t}$$

โดยที่:

- $\Delta C_{TREE,i,t}$  ปริมาณการกักเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้ ของหน่วยตัวอย่างที่  $i$  ในปี  $t$  (ต้นคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)
- $\Delta C_{TREE,PROJ,i,t}$  ปริมาณการกักเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้ ในกรณีดำเนินโครงการของหน่วยตัวอย่างที่  $i$  ในปีที่  $t$  (ต้นคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)
- $\Delta C_{TREE,BSL,i,t}$  ปริมาณการกักเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้ในกรณีฐานของหน่วยตัวอย่างที่  $i$  ในปีที่  $t$  (ต้นคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)
- $\Delta C_{SAB,i,t}$  ปริมาณการกักเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการกักเก็บคาร์บอนของไม้ร่นของหน่วยตัวอย่างที่  $i$  ในปีที่  $t$  (ต้นคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)
- $\Delta C_{SAB,PROJ,i,t}$  ปริมาณการกักเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการกักเก็บคาร์บอนของไม้ร่น ในกรณีดำเนินโครงการ ของหน่วยตัวอย่างที่  $i$  ในปีที่  $t$  (ต้นคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)
- $\Delta C_{SAB,BSL,i,t}$  ปริมาณการกักเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการกักเก็บคาร์บอนของไม้ร่นในกรณีฐานของหน่วยตัวอย่างที่  $i$  ในปีที่  $t$  (ต้นคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)

โดยอ้างอิงวิธีการประเมินจากคู่มือ 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

$$\Delta CO_{2FUEL,i,t} = CO_{2FUEL,BSL,i,t} - CO_{2FUEL,PROJ,i,t}$$

โดยที่:

$\Delta CO_{2FUEL,i,t}$	ปริมาณการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลใน ของหน่วยตัวอย่างที่ $i$ ปีที่ $t$ (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)
$CO_{2FUEL,BSL,i,t}$	ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลในกรณีฐาน ของหน่วยตัวอย่างที่ $i$ ในปีที่ $t$ (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)
$CO_{2FUEL,PROJ,i,t}$	ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลในกรณีดำเนินโครงการ ของหน่วยตัวอย่างที่ $i$ ในปีที่ $t$ (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)

### ก๊าซมีเทนจากแหล่งคาร์บอนในดิน

$$\Delta CH_{4SOIL,i,t} = CH_{4SOIL,BSL,i,t} - CH_{4SOIL,PROJ,i,t}$$

โดยที่:

$\Delta CH_{4SOIL,i,t}$	ปริมาณการลดการปล่อยก๊าซมีเทนที่เกิดจากการแหล่งคาร์บอนอินทรีย์ในดิน ของหน่วยตัวอย่างที่ $i$ ในปีที่ $t$ (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)
$CH_{4SOIL,BSL,i,t}$	ปริมาณการปล่อยก๊าซมีเทนจากแหล่งคาร์บอนอินทรีย์ในดินในกรณีฐาน ของหน่วยตัวอย่างที่ $i$ ในปีที่ $t$ (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)
$CH_{4SOIL,PROJ,i,t}$	ปริมาณการปล่อยก๊าซมีเทนจากแหล่งคาร์บอนอินทรีย์ในดินในกรณีดำเนินโครงการ ของหน่วยตัวอย่างที่ $i$ ในปีที่ $t$ (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)

### การเผาชีวมวล

การลดการปล่อยก๊าซมีเทนและก๊าซไนตรัสออกไซด์จากการเผาไหม้ชีวมวลในปีที่  $t$  ถูกประมาณค่าดังนี้

$$\Delta CH_{4BURNING,i,t} = CH_{4BURNING,BSL,i,t} - CH_{4BURNING,PROJ,i,t}$$

โดยที่:

$\Delta CH_{4BURNING,i,t}$	ปริมาณการลดการปล่อยก๊าซมีเทนจากการเผาชีวมวล ของหน่วยตัวอย่างที่ $i$ ในปีที่ $t$ (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)
----------------------------	--

$CH_{4BURNING,BSL,i,t}$  ปริมาณการปล่อยก๊าซมีเทนจากการเผาชีวมวลในกรณีฐาน ของหน่วยตัวอย่างที่  $i$  ในปี  $t$  (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)

$CH_{4BURNING,PROJ,i,t}$  ปริมาณการปล่อยก๊าซมีเทนจากการเผาชีวมวลในกรณีดำเนินโครงการ ของหน่วยตัวอย่างที่  $i$  ในปี  $t$  (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)

$$\Delta N_2O_{BURNING,i,t} = N_2O_{BURNING,BSL,i,t} - N_2O_{BURNING,PROJ,i,t}$$

โดยที่:

$\Delta N_2O_{BURNING,i,t}$  ปริมาณเฉลี่ยการลดการปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์จากการเผาชีวมวล ของหน่วยตัวอย่างที่  $i$  ในปี  $t$  (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)

$N_2O_{BURNING,BSL,i,t}$  ปริมาณการลดการปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์จากการเผาชีวมวลในกรณีฐาน ของหน่วยตัวอย่างที่  $i$  ในปี  $t$  (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)

$N_2O_{BURNING,PROJ,i,t}$  ปริมาณการลดการปล่อยก๊าซมีเทนจากการเผาชีวมวลในกรณีดำเนินโครงการ ของหน่วยตัวอย่างที่  $i$  ในปี  $t$  (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)

#### การใส่ปุ๋ยในโตรเจนและพืชตรึงไนโตรเจน

$$\Delta N_2O_{SOIL,i,t} = N_2O_{SOIL,BSL,i,t} - N_2O_{SOIL,PROJ,i,t}$$

โดยที่:

$\Delta N_2O_{SOIL,i,t}$  ปริมาณการลดการปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์จากกระบวนการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนและพืชตรึงไนโตรเจน ของหน่วยตัวอย่างที่  $i$  ในปี  $t$  (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)

$N_2O_{SOIL,BSL,i,t}$  ปริมาณการลดการปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์จากการใส่ไนโตรเจนในดินในกรณีฐาน ของหน่วยตัวอย่างที่  $i$  ในปี  $t$  (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)

$N_2O_{SOIL,PROJ,i,t}$  ปริมาณการลดการปล่อยก๊าซมีเทนจากการใส่ไนโตรเจนในดินในกรณีดำเนินโครงการ ของหน่วยตัวอย่างที่  $i$  ในปี  $t$  (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่)

### 8. ความไม่แน่นอน (Uncertainty)

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



## 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	$FC_{BSL,a,t}$
หน่วย	หน่วยเชื้อเพลิง
ความหมาย	ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลชนิด $a$ ในกรณีฐาน ในปี $t$
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด หรือบันทึกอ้างอิง
หมายเหตุ	-

พารามิเตอร์	$NCV_a$
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	$EF_{CO_2,a}$
หน่วย	กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์/เทราจูล

ความหมาย	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท $a$
แหล่งข้อมูล	ตารางที่ 1.4 2006 IPCC Guidelines for National GHG Inventories
หมายเหตุ	-

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

พารามิเตอร์	$EF_{CH4,b}$
หน่วย	กรัมมีเทนต่อกิโลกรัมแห้งของมวลชีวภาพที่ถูกเผา
ความหมาย	ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซมีเทนจากการเผาเศษวัสดุการเกษตรชนิด $b$
แหล่งข้อมูล	คู่มือ IPCC (IPCC, 2019) เล่มที่ 4 บทที่ 2 ตารางที่ 2.5
หมายเหตุ	-

พารามิเตอร์	$EF_{N20,Direct}$
หน่วย	ตันไนโตรเจนต่อตันไนโตรเจนที่ใส่
ความหมาย	ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซไนโตรเจนออกไซด์จากการใส่ไนโตรเจนของปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์ วัสดุอินทรีย์ปรับปรุงดิน และเศษวัสดุการเกษตร
แหล่งข้อมูล	<p>ทางเลือกที่ 1 การใช้ค่าแนะนำตามคู่มือ IPCC (IPCC, 2019) เล่มที่ 4 บทที่ 11 ตารางที่ 11.1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การใส่ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยผสมระหว่างปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ในภูมิภาคแบบเปียก กำหนดค่าเท่ากับ 0.016</li> <li>- การใส่วัสดุอินทรีย์ ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก เศษวัสดุการเกษตร และการย่อยสลายไนโตรเจนของคาร์บอนอินทรีย์ในดินสำหรับภูมิภาคแบบเปียก กำหนดค่าเท่ากับ 0.006</li> <li>- การใส่ไนโตรเจนจากแหล่งต่าง ๆ ในภูมิภาคแบบแห้ง กำหนดค่าเท่ากับ 0.005</li> <li>- การใส่ไนโตรเจนจากแหล่งต่าง ๆ ในพื้นที่ปลูกข้าว กำหนดค่าเท่ากับ 0.004 และมีค่าเท่ากับ 0.006 สำหรับการขังน้ำตลอดฤดูปลูก และ 0.005 สำหรับการระบายน้ำ 1 ครั้งหรือหลายครั้ง</li> <li>- การใส่มูลโคและกระบือ สัตว์ปีก และสุกร กำหนดค่าเท่ากับ 0.004 และมีค่าเท่ากับ 0.006 และ 0.002 สำหรับภูมิภาคแบบเปียกและแบบแห้ง ตามลำดับ ทั้งนี้ สำหรับมูลแกะและสัตว์อื่น กำหนดให้มีค่าเท่ากับ 0.003</li> </ul> <p>ทางเลือกที่ 2 การใช้ค่าเฉพาะของพื้นที่หรือประเทศ</p>

	- หากมีข้อมูลที่น่าเชื่อถือและพิสูจน์ทราบได้ สามารถปรับค่าที่เลือกใช้ได้ โดยเฉพาะการจำแนกค่าตามคุณลักษณะดิน ได้แก่ ปริมาณคาร์บอนอินทรีย์ในดิน เนื้อดิน การระบายน้ำในดิน ความเป็นกรดต่างของดิน และการใส่ไนโตรเจนในดิน (ชนิด รูป และ ปริมาณปุ๋ยหรือวัสดุอินทรีย์ที่ใช้)
หมายเหตุ	- ภูมิภาคแบบเปียก กำหนดว่าภูมิภาคเขตอบอุ่นและเขตหนาวที่มีสัดส่วนปริมาณหยาดน้ำฟ้าต่อการคายระเหยน้ำที่มากกว่า 1 และภูมิภาคร้อนชื้นที่มีปริมาณหยาดน้ำฟ้ามากกว่า 1,000 มิลลิเมตร - ภูมิภาคแบบแห้ง กำหนดว่าภูมิภาคเขตอบอุ่นและเขตหนาวที่มีสัดส่วนปริมาณหยาดน้ำฟ้าต่อการคายระเหยน้ำที่น้อยกว่า 1 และภูมิภาคร้อนชื้นที่มีปริมาณหยาดน้ำฟ้าน้อยกว่า 1,000 มิลลิเมตร

พารามิเตอร์	$Frac_{GASF}$
หน่วย	-
ความหมาย	สัดส่วนของปุ๋ยเคมีไนโตรเจนที่ใส่ในดินและเกิดการระเหยในรูปแอมโมเนียและออกไซด์ของไนโตรเจน
แหล่งข้อมูล	การใช้ค่าแนะนำตามคู่มือ IPCC (IPCC, 2019) เล่มที่ 4 บทที่ 11 ตารางที่ 11.3 (กำหนดให้มีค่าเท่ากับ 0.11)
หมายเหตุ	-

พารามิเตอร์	$Frac_{GASM}$
หน่วย	-
ความหมาย	สัดส่วนของปุ๋ยอินทรีย์ไนโตรเจนที่ใส่ในดินและเกิดการระเหยในรูปแอมโมเนียและออกไซด์ของไนโตรเจน
แหล่งข้อมูล	การใช้ค่าแนะนำตามคู่มือ IPCC (IPCC, 2019) เล่มที่ 4 บทที่ 11 ตารางที่ 11.3 (กำหนดให้มีค่าเท่ากับ 0.21)
หมายเหตุ	-

พารามิเตอร์	$EF_{ATD}$
หน่วย	ตัน $N_2O-N$ ต่อตัน $NH_3-N + NO_x-N$
ความหมาย	ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์จากการตกสะสมของไนโตรเจนจากบรรยากาศลงดินและผิวน้ำ
แหล่งข้อมูล	การใช้ค่าแนะนำตามคู่มือ IPCC (IPCC, 2019) เล่มที่ 4 บทที่ 11 ตารางที่ 11.3 (กำหนดให้มีค่าเท่ากับ 0.01)
หมายเหตุ	-

พารามิเตอร์	$Frac_{LEACH}$
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	$EF_{LEACH}$
หน่วย	ตัน $N_2O-N$ ต่อตันไนโตรเจนที่ชะล้างและไหลบ่า
ความหมาย	ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์จากการชะล้างและไหลบ่า
แหล่งข้อมูล	การใช้ค่าแนะนำตามคู่มือ IPCC (IPCC, 2019) เล่มที่ 4 บทที่ 11 ตารางที่ 11.3 (กำหนดให้มีค่าเท่ากับ 0.011)
หมายเหตุ	-

พารามิเตอร์	$N_b$
หน่วย	ตันไนโตรเจนต่อตันน้ำหนักแห้ง
ความหมาย	สัดส่วนไนโตรเจนในพืชจริงไนโตรเจนชนิด $b$ ที่ใส่ในดิน
แหล่งข้อมูล	การใช้ค่าแนะนำตามคู่มือ IPCC (IPCC, 2019) เล่มที่ 4 บทที่ 11 ตารางที่ 11.2
หมายเหตุ	-

พารามิเตอร์	$EF_{N_2O,b}$
หน่วย	กรัมก๊าซไนตรัสออกไซด์ต่อกิโลกรัมแห้งของมวลชีวภาพที่ถูกเผา
ความหมาย	ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์จากการเผาเศษวัสดุการเกษตรชนิด $b$
แหล่งข้อมูล	คู่มือ IPCC (IPCC, 2019) เล่มที่ 4 บทที่ 2 ตารางที่ 2.5
หมายเหตุ	-

พารามิเตอร์	$MB_{b,BSL,t}$
หน่วย	กิโลกรัม
ความหมาย	มวลของเศษวัสดุการเกษตรชนิด $b$ ที่ถูกเผาในกรณีฐานในปีที่ $t$
แหล่งข้อมูล	ค่าที่ได้จากงานวิจัยที่มีการตีพิมพ์ในบทความทางวิชาการที่ได้รับการยอมรับและสามารถระบุได้ว่าเหมาะสมกับพื้นที่ดำเนินโครงการ โดยเป็นปริมาณมวลชีวภาพเหนือพื้นดินก่อนถูกเผา (กำหนดให้ถูกเผาที่ 100% สำหรับกรณีฐานและกรณีดำเนินโครงการ)
หมายเหตุ	มวลชีวภาพที่ถูกเผาต้องสอดคล้องกับปริมาณมวลชีวภาพเหนือพื้นดิน ส่วนที่ถูกนำออก และส่วนที่ไม่ถูกเผา

พารามิเตอร์	$M_{SN,BSL,t}$
หน่วย	ตันของปุ๋ย
ความหมาย	ปริมาณการใส่ปุ๋ยเคมีไนโตรเจนในดินในกรณีฐานในปีที่ t
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด
หมายเหตุ	-

พารามิเตอร์	$N_{SN,BSL,t}$
หน่วย	ตันไนโตรเจนต่อตันของปุ๋ย
ความหมาย	สัดส่วนไนโตรเจนในปุ๋ยเคมีในดิน
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด หรือจากบริษัทผู้ผลิตหรือจำหน่ายปุ๋ย
หมายเหตุ	-

พารามิเตอร์	$M_{ON,BSL,t}$
หน่วย	ตันของปุ๋ย
ความหมาย	ปริมาณการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ไนโตรเจนในดินในกรณีฐานในปีที่ t
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด
หมายเหตุ	-

พารามิเตอร์	$N_{ON,BSL,t}$
หน่วย	ตันไนโตรเจนต่อตันของปุ๋ย
ความหมาย	สัดส่วนไนโตรเจนในปุ๋ยอินทรีย์ชนิดในดิน
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด หรือค่าที่ได้จากงานวิจัยที่มีการตีพิมพ์ในบทความทางวิชาการที่ได้รับการยอมรับและสามารถระบุได้ว่าเหมาะสมกับพื้นที่ดำเนินโครงการ
หมายเหตุ	-

พารามิเตอร์	$M_{c,BSL,t}$
หน่วย	ตันน้ำหนักแห้ง
ความหมาย	น้ำหนักแห้งของมวลชีวภาพเหนือพื้นดินและส่วนใต้ดินของพืชตรึงไนโตรเจนชนิด c ที่ใส่ในดินในกรณีฐานในปีที่ t
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด
หมายเหตุ	-

สำหรับพารามิเตอร์อื่น ๆ ที่ไม่ต้องติดตามผล ปรากฏในเครื่องมือการคำนวณที่เกี่ยวข้อง

#### 9.4 พารามิเตอร์ที่ต้องติดตามผล

พารามิเตอร์	$A_i$
-------------	-------

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	<b>a</b>
หน่วย	-
ความหมาย	ชนิดของเชื้อเพลิงฟอสซิลที่ถูกเผาไหม้
แหล่งของข้อมูล	รายงานการตรวจวัด
วิธีการติดตามผล	รายละเอียดตามวิธีการในหัวข้อ “ข้อมูลกรณีฐาน” และ “การพิสูจน์ส่วนเพิ่ม”
ความถี่ในการติดตามผล	ตามรอบของการประเมินติดตามผลเพื่อขอการรับรอง ก่อนการทวนสอบ (Verification) ในทุก ๆ 5 ปี หรือน้อยกว่า
หมายเหตุ	-

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

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

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

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

พารามิเตอร์	$f(SOC_{BSL,t-1})$
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	$SOC_{BSL,t}$
หน่วย	ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่
ความหมาย	ปริมาณการสะสมคาร์บอนของแหล่งคาร์บอนอินทรีย์ในดินจากการประมาณค่าในกรณีฐาน ณ เวลาสิ้นสุดปีที่ $t$
แหล่งของข้อมูล	รายงานการตรวจวัด โดยเป็นค่าจากแบบจำลอง หรือการตรวจวัดจริงในพื้นที่

วิธีการติดตามผล	<ul style="list-style-type: none"> <li>- รายละเอียดตามวิธีการประเมินที่เลือกใช้ รวมถึงการเก็บตัวอย่างและข้อมูล การใช้ค่าอ้างอิงหรือค่าแนะนำจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ และการคำนวณค่าจากสมการที่เหมาะสม</li> <li>- การเก็บตัวอย่างในพื้นที่และการวิเคราะห์ตัวอย่างในห้องปฏิบัติการ โดยนำเศษวัสดุอินทรีย์ออกจากผิวดิน แล้วจึงทำการเก็บตัวอย่างดินตามความลึกดินที่กำหนด โดยไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร หากเก็บตัวอย่างหลายจุดจากแปลงตัวอย่างในพื้นที่ ให้ทำการผสมดินตัวอย่างเข้าด้วยกัน โดยตัวอย่างดินถูกเก็บในที่เย็น และส่งวิเคราะห์ภายใน 5 วัน เพื่อวิเคราะห์ปริมาณคาร์บอนอินทรีย์ในดินและความหนาแน่นดินในเวลาเริ่มต้นโครงการและการตรวจวัดซ้ำทุก ๆ 5 ปี หรือน้อยกว่า ทั้งนี้ วิธีวิเคราะห์ปริมาณคาร์บอนอินทรีย์ในตัวอย่างดิน กำหนดให้ใช้วิธีการเผาไหม้ (dry combustion) เป็นหลัก และอาจใช้วิธีการอื่นได้ หากจำเป็น</li> <li>- การเก็บตัวอย่างดินต้องครอบคลุมตามพื้นที่ตัวแทนของโครงการและดำเนินการอ้างอิงตามหลักการเก็บตัวอย่างที่เหมาะสม</li> </ul>
ความถี่ในการติดตามผล	ตามรอบของการประเมินติดตามผลเพื่อขอการรับรอง ก่อนการทวนสอบ (Verification) ในทุก ๆ 5 ปี หรือน้อยกว่า
หมายเหตุ	การตรวจวัดโดยตรงด้วยการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการที่เวลาเริ่มต้น (t=0) หรืออาจปรับค่าแบบจำลอง หากมีการเก็บข้อมูลภายใน 5 ปี ก่อนหรือหลังเวลาเริ่มต้น หรือใช้เทคโนโลยีใหม่ในการประเมิน เช่น INS LIBS MIR และ Vis-NIR ที่ทราบค่าความไม่แน่นอน

พารามิเตอร์	$SOC_{BSL,t-1}$
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	$SOC_{PROJ,t}$
หน่วย	ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อไร่
ความหมาย	ปริมาณการสะสมคาร์บอนของแหล่งคาร์บอนอินทรีย์ในดินจากการประมาณค่าในกรณีดำเนินโครงการ ณ เวลาสิ้นสุดปีที่ t



แหล่งของข้อมูล	รายงานการตรวจวัด โดยเป็นค่าจากแบบจำลอง หรือการตรวจวัดจริงในพื้นที่
วิธีการติดตามผล	<ul style="list-style-type: none"> <li>- รายละเอียดตามวิธีการประเมินที่เลือกใช้ รวมถึงการเก็บตัวอย่างและข้อมูล การใช้ค่าอ้างอิงหรือค่าแนะนำจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ และการคำนวณค่าจากสมการที่เหมาะสม</li> <li>- การเก็บตัวอย่างในพื้นที่และการวิเคราะห์ตัวอย่างในห้องปฏิบัติการ โดยนำเศษวัสดุอินทรีย์ออกจากผิวดิน แล้วจึงทำการเก็บตัวอย่างดินตามความลึกดินที่กำหนด โดยไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร หากเก็บตัวอย่างหลายจุดจากแปลงตัวอย่างในพื้นที่ ให้ทำการผสมดินตัวอย่างเข้าด้วยกัน โดยตัวอย่างดินถูกเก็บในที่เย็น และส่งวิเคราะห์ภายใน 5 วัน เพื่อวิเคราะห์ปริมาณคาร์บอนอินทรีย์ในดินและความหนาแน่นดินในเวลาเริ่มต้นโครงการและการตรวจวัดซ้ำทุก ๆ 5 ปี หรือน้อยกว่า ทั้งนี้ วิเคราะห์ปริมาณคาร์บอนอินทรีย์ในตัวอย่างดิน กำหนดให้ใช้วิธีการเผาไหม้ (dry combustion) เป็นหลัก และอาจใช้วิธีการอื่นได้ หากจำเป็น</li> <li>- การเก็บตัวอย่างดินต้องครอบคลุมตามพื้นที่ตัวแทนของโครงการและดำเนินการอ้างอิงตามหลักการเก็บตัวอย่างที่เหมาะสม</li> </ul>
ความถี่ในการติดตามผล	ตามรอบของการประเมินติดตามผลเพื่อขอการรับรอง ก่อนการทวนสอบ (Verification) ในทุก ๆ 5 ปี หรือน้อยกว่า
หมายเหตุ	การตรวจวัดโดยตรงด้วยการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการที่เวลาเริ่มต้น (t=0) หรืออาจปรับค่าแบบจำลอง หากมีการเก็บข้อมูลภายใน 5 ปี ก่อนหรือหลังเวลาเริ่มต้น หรือใช้เทคโนโลยีใหม่ในการประเมิน เช่น INS LIBS MIR และ Vis-NIR ที่ทราบค่าความไม่แน่นอน

พารามิเตอร์	$SOC_{PROJ,t-1}$
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	$SOC_{BSL,m,t=0}$
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	$fCH_{4SOIL,BSL,t}$
หน่วย	ตันมีเทนต่อไร่
ความหมาย	ปริมาณการปล่อยก๊าซมีเทนจากแหล่งคาร์บอนในดินที่ได้จากแบบจำลองในกรณีฐานในปีที่ $t$
แหล่งของข้อมูล	รายงานการตรวจวัด
วิธีการติดตามผล	รายละเอียดตามวิธีการประเมินที่เลือกใช้ รวมถึงการเก็บตัวอย่างและข้อมูล การใช้ค่าอ้างอิงหรือค่าแนะนำจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ และการคำนวณค่าจากสมการที่เหมาะสม
ความถี่ในการติดตามผล	ตามรอบของการประเมินติดตามผลเพื่อขอการรับรอง ก่อนการทวนสอบ (Verification) ในทุก ๆ 5 ปี หรือน้อยกว่า
หมายเหตุ	-

พารามิเตอร์	$fN_2O_{SOIL,BSL,t}$
หน่วย	ตันไนตรัสออกไซด์ต่อไร่
ความหมาย	ปริมาณการปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์จากดินที่ได้จากแบบจำลองในกรณีฐานในปีที่ $t$
แหล่งของข้อมูล	รายงานการตรวจวัด
วิธีการติดตามผล	รายละเอียดตามวิธีการประเมินที่เลือกใช้ รวมถึงการเก็บตัวอย่างและข้อมูล การใช้ค่าอ้างอิงหรือค่าแนะนำจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ และการคำนวณค่าจากสมการที่เหมาะสม
ความถี่ในการติดตามผล	ตามรอบของการประเมินติดตามผลเพื่อขอการรับรอง ก่อนการทวนสอบ (Verification) ในทุก ๆ 5 ปี หรือน้อยกว่า
หมายเหตุ	-

พารามิเตอร์	$\Delta C_{TREE\_BSL,t}$
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	$\Delta C_{SAP\_BSL,t}$
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	$\Delta C_{TREE\_P,t}$
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	$\Delta C_{SAP\_P,t}$
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	$FC_{a,PROJ,t}$
หน่วย	หน่วยเชื้อเพลิง
ความหมาย	ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลชนิด $a$ ในกรณีดำเนินโครงการในปีที่ $t$
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด
วิธีการติดตามผล	การตรวจวัด หรือการคำนวณจากประสิทธิภาพการใช้เชื้อเพลิงของเครื่องจักรหรือยานพาหนะ
ความถี่ในการติดตามผล	ตามรอบของการประเมินติดตามผลเพื่อขอการรับรอง ก่อนการทวนสอบ (Verification) ในทุก ๆ 5 ปี หรือน้อยกว่า
หมายเหตุ	-

พารามิเตอร์	$MB_{b,PROJ,t}$
หน่วย	กิโลกรัม
ความหมาย	มวลของเศษวัสดุการเกษตรชนิด $b$ ที่ถูกเผาในกรณีดำเนินโครงการในปีที่ $t$
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด
วิธีการติดตามผล	การเก็บตัวอย่างมวลชีวภาพเหนือพื้นดินในพื้นที่ก่อนการเผา และขนาดตัวอย่างที่ $1 \times 1$ เมตร จำนวนอย่างน้อย 3 ซ้ำ
ความถี่ในการติดตามผล	ตามรอบของการประเมินติดตามผลเพื่อขอการรับรอง ก่อนการทวนสอบ (Verification) ในทุก ๆ 5 ปี หรือน้อยกว่า
หมายเหตุ	กำหนดให้มวลชีวภาพที่ถูกเผาเป็นปริมาณมวลชีวภาพเหนือพื้นดิน

พารามิเตอร์	$MS_{N,PROJ,t}$
หน่วย	ตันของปุ๋ย
ความหมาย	ปริมาณการใส่ปุ๋ยเคมีไนโตรเจนชนิด $SN$ ในดินในกรณีดำเนินโครงการในปีที่ $t$
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด
วิธีการติดตามผล	การเก็บข้อมูลจากหลักฐานของเกษตรกร
ความถี่ในการติดตามผล	ตามรอบของการประเมินติดตามผลเพื่อขอการรับรอง ก่อนการทวนสอบ (Verification) ในทุก ๆ 5 ปี หรือน้อยกว่า
หมายเหตุ	-

พารามิเตอร์	$M_{ON,PROJ,t}$
หน่วย	ตันของปุ๋ย
ความหมาย	ปริมาณการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ไนโตรเจนชนิด $ON$ ในดินในกรณีดำเนินโครงการในปีที่ $t$
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด

วิธีการติดตามผล	การเก็บข้อมูลจากหลักฐานของเกษตรกร
ความถี่ในการติดตามผล	ตามรอบของการประเมินติดตามผลเพื่อขอการรับรอง ก่อนการทวนสอบ (Verification) ในทุก ๆ 5 ปี หรือน้อยกว่า
หมายเหตุ	-

พารามิเตอร์	$M_{c,PROJ,t}$
หน่วย	ตันน้ำหนักร้าง
ความหมาย	น้ำหนักแห้งของมวลชีวภาพเหนือพื้นดินและส่วนใต้ดินของพืชตรึงไนโตรเจนชนิด c ที่ใส่ในดินในกรณีดำเนินโครงการในปีที่ t
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด
วิธีการติดตามผล	มวลชีวภาพเหนือพื้นดินและใต้ดินของพืชตรึงไนโตรเจนที่ใส่ลงดินที่ได้จากการเก็บตัวอย่าง หรือการใช้ค่าอ้างอิงหรือค่าแนะนำจากแหล่งข้อมูลที่นำเชื่อถือ
ความถี่ในการติดตามผล	ตามรอบของการประเมินติดตามผลเพื่อขอการรับรอง ก่อนการทวนสอบ (Verification) ในทุก ๆ 5 ปี หรือน้อยกว่า
หมายเหตุ	-

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

พารามิเตอร์	$GWP_{CH_4}$
หน่วย	tCO <sub>2</sub> e/tCH <sub>4</sub>
ความหมาย	ศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อนของก๊าซมีเทน
แหล่งข้อมูล	ใช้ข้อมูลจากรายงานประเมินสถานการณ์ด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่จัดทำโดยคณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Intergovernmental Panel on Climate Change หรือ IPCC) ที่ประกาศโดย อบก.
วิธีการติดตามผล	<b>สำหรับการจัดทำเอกสารข้อเสนอโครงการ</b> - ใช้ค่า $GWP_{CH_4}$ ล่าสุดที่ อบก. ประกาศ <b>สำหรับการติดตามผลการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก</b>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ให้ใช้ค่า <math>GWP_{N_2O}</math> ตามที่ อบก. ประกาศ สำหรับประเมินปริมาณก๊าซเรือนกระจกตามช่วงระยะเวลาคิดเครดิต (Crediting Period) ที่ขอรับรองปริมาณก๊าซเรือนกระจก</li> </ul>
--	---

พารามิเตอร์	$GWP_{N_2O}$
หน่วย	tCO <sub>2</sub> e/tN <sub>2</sub> O
ความหมาย	ศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อนของก๊าซในตรัสออกไซด์
แหล่งข้อมูล	ใช้ข้อมูลจากรายงานประเมินสถานการณ์ด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่จัดทำโดยคณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (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_{N_2O}</math>ล่าสุดที่ อบก. ประกาศ</li> </ul> <p><b>สำหรับการติดตามผลการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ให้ใช้ค่า <math>GWP_{N_2O}</math> ตามที่ อบก. ประกาศ สำหรับประเมินปริมาณก๊าซเรือนกระจกตามช่วงระยะเวลาคิดเครดิต (Crediting Period) ที่ขอรับรองปริมาณก๊าซเรือนกระจก</li> </ul>

สำหรับพารามิเตอร์อื่น ๆ ที่ต้องติดตามผล ปรากฏในเครื่องมือคำนวณที่เกี่ยวข้อง

## 10. เอกสารอ้างอิง

- 1) AMS-III.BF.: Reduction of N<sub>2</sub>O 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 CO <sub>2</sub> CH <sub>4</sub> N <sub>2</sub> O HFCs PFCs และ SF <sub>6</sub>
กรณีฐาน (baseline)	กรณีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามสภาพปกติในกรณีที่ยังไม่มีการดำเนินงานโครงการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกแต่อย่างใด
วันที่เริ่มดำเนินโครงการ (Strat date)	วันที่ผู้พัฒนาโครงการเริ่มดำเนินกิจกรรมโครงการบนที่ดินของโครงการ หรือวันที่เริ่มต้นปีการเพาะปลูกระหว่างที่กิจกรรมของโครงการเริ่มต้นขึ้น
การรั่วไหล	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นอันเนื่องมาจากโครงการ แต่เกิดขึ้นภายนอกขอบเขตของโครงการ
คาร์บอนในดิน	การสลายตัวของอินทรีย์วัตถุ (organic matter) ที่สะสมในดินที่อยู่ในรูปของอินทรีย์คาร์บอน (organic carbon)
พืชตรึงไนโตรเจน	พืชทุกชนิดที่เกี่ยวข้องกับจุลินทรีย์ตรึงไนโตรเจนที่มักพบในปมราก เช่น พืชตระกูลถั่ว
ปุ๋ยเคมี	ปุ๋ยที่ได้จากสารอนินทรีย์หรืออินทรีย์สังเคราะห์ รวมถึงปุ๋ยเชิงเดี่ยว ปุ๋ยเชิงผสม ปุ๋ยเชิงประกอบ และปุ๋ยอินทรีย์เคมี ซึ่งมีธาตุอาหารหลัก NPK โดยมีกระบวนการตั้งต้นมาจากก๊าซแอมโมเนีย (NH <sub>3</sub> ) ซึ่งได้มาจากการสังเคราะห์น้ำมัน และเมื่อนำมารวมกับกรด โดยผ่านกระบวนการทางเคมี จะได้ธาตุ NPK ออกมาเป็นแม่ปุ๋ยสูตรต่างๆ
ปุ๋ยอินทรีย์	ปุ๋ยที่ได้มาจากสิ่งที่มีชีวิตทั้งพืชและสัตว์ ซึ่งได้ผ่านสภาพการแปรรูป หรือถูกหมักหมมจนเน่าเปื่อยหมดแล้ว และอยู่ในสภาพที่พืชสามารถจะนำไปใช้ประโยชน์ได้ เช่น ใบไม้ผุ ปุ๋ยหมัก มูลสัตว์ต่างๆ กระจุกป่น 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: <a href="https://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detail/soils/survey/?cid=nrcs142p2_054167">https://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detail/soils/survey/?cid=nrcs142p2_054167</a> , June 27th, 2022.



คำศัพท์	นิยาม
	<p>The diagram is a ternary plot for soil texture classification. The top vertex represents 100% Clay, the bottom-left vertex represents 100% Sand, and the bottom-right vertex represents 100% Silt. The plot is divided into several regions based on percentage boundaries: clay (&gt;40% clay), silty clay (20-40% clay, &lt;10% sand), sandy clay (&gt;40% clay, &gt;10% sand), clay loam (10-40% clay), silty clay loam (10-40% clay, &gt;10% silt), sandy clay loam (&gt;40% clay, &gt;10% sand, &gt;10% silt), loam (10-40% clay, &gt;10% sand, &gt;10% silt), silty loam (&gt;10% silt, &gt;10% sand), sandy loam (&gt;10% sand, &gt;10% silt), loamy sand (&gt;10% sand, &lt;10% silt), and sand (&gt;70% sand).</p>
<p>หนังสือแสดงสิทธิการใช้ประโยชน์ที่ดินตามกฎหมาย</p>	<p>เอกสารแสดงกรรมสิทธิที่ดิน เอกสารที่แสดงถึงสิทธิในการใช้ประโยชน์ที่ดินตามกฎหมาย เช่น โฉนดที่ดิน (น.ส. 4) หนังสือรับรองการทำประโยชน์ (น.ส. 3) เอกสารสิทธิให้ประชาชนเข้าทำประโยชน์ในเขตปฏิรูปที่ดิน (ส.ป.ก.) หนังสือขอใช้ที่สาธารณประโยชน์ หนังสืออนุญาตให้เข้าทำประโยชน์ในเขตนิคมสร้างตนเอง (น.ค. 3) หรือหนังสืออนุญาตการใช้ประโยชน์ที่ดินจากหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น</p>

สำหรับนิยามอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ที่ปรากฏในเครื่องมือการคำนวณที่เกี่ยวข้อง

บันทึกการแก้ไข TVER-METH-13-06
--------------------------------

ฉบับที่	แก้ไขครั้งที่	วันที่บังคับใช้	รายการแก้ไข
01	--	24 สิงหาคม 2565	