

T-VER-S-METH-13-04

ระเบียบวิธีลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ

สำหรับ

สวนไม้เศรษฐกิจโตเร็ว

(Economic Fast Growing Tree Plantation)

ฉบับที่ 01

Sector 14: Afforestation and reforestation

วันที่บังคับใช้ 1 มีนาคม 2566

1. ชื่อระเบียบวิธีฯ	สวนไม้เศรษฐกิจโตเร็ว Economic Fast Growing Tree Plantation
2. ประเภทโครงการ (Project Type)	การลด ดูดซับ และกักเก็บก๊าซเรือนกระจกจากภาคป่าไม้และการเกษตร
3. สาขาและขอบข่าย (Sector)	14 – การปลูกป่าและฟื้นฟูป่า (Afforestation and reforestation)
4. ลักษณะโครงการ (project outline)	กิจกรรมการเพิ่มพูนการกักเก็บคาร์บอน
5. ลักษณะของกิจกรรม โครงการที่เข้าข่าย (Applicability)	1. การปลูก ดูแล หรือการจัดการอย่างถูกวิธี 2. เป็นชนิดไม้ยืนต้นโตเร็วตาม ประกาศของ อบก.
6. เงื่อนไขของกิจกรรม โครงการ (Project Conditions)	<ol style="list-style-type: none"> มีหนังสือแสดงสิทธิการใช้ประโยชน์ที่ดินตามกฎหมาย มีพื้นที่โครงการไม่ต่ำกว่า 10 ไร่ (สามารถรวมหลายๆ พื้นที่เข้าด้วยกัน) กรณีพื้นที่เดิมมีสภาพเป็นป่า ต้องไม่มีการเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศป่าไม้ดั้งเดิม ก่อนเริ่มดำเนินโครงการ ต้องไม่เป็นพื้นที่ที่มีการตัดไม้ยืนต้นออกก่อนครบอายุรอบตัดฟัน เพื่อทำการปลูกไม้ยืนต้นโตเร็วรอบใหม่ กำหนดให้รอบตัดฟันไม่น้อยกว่า 10 ปี ไม่มีการทำไม้ออกทั้งหมดตลอดอายุโครงการ ยกเว้นการตัดเพื่อการบำรุงรักษาและจัดการหมูไม้ตามแผนที่กำหนด ต้องเป็นการดำเนินกิจกรรมที่เป็นส่วนเพิ่มเติมจากที่กฎหมายบังคับให้ดำเนินการอยู่แล้ว แต่ทั้งนี้จะต้องไม่เป็นการขัดหรือแย้งต่อกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินกิจกรรมนั้นๆ ด้วย ยกเว้นกิจกรรมของหน่วยงานภาครัฐ รัฐวิสาหกิจ และหน่วยงานภายในกำกับของรัฐ
7. วันเริ่มดำเนินโครงการ	วันที่โครงการสำรวจค่ากรณีฐานของโครงการแล้วเสร็จ
8. หมายเหตุ	-

คำนิยาม

ปีฐาน	กรณีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามสภาพปกติในกรณีที่ยังไม่มีการดำเนินงานโครงการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกแต่อย่างใด
การตัดขยายระยะ	การเลือกตัดไม้ที่ผ่านวัยรุ่นไปแล้วและขึ้นอยู่หนาแน่นออกเพื่อช่วยให้ต้นไม้ที่เหลือมีโอกาสเจริญเติบโตอย่างเต็มที่
การทำแนวกันไฟ	วิธีการหนึ่งในการป้องกันไฟป่า ซึ่งหมายถึงแนวกันไฟย่อยเป็นแนวแคบๆ ที่สร้างขึ้นเสริมแนวกันไฟชนิดอื่นๆ ทำขึ้น โดยการขุดดินเป็นร่องลึกพอสมควรรหรือกำจัดเชื้อเพลิงภายในแนวออกหมดจนถึงผิวดิน ความกว้างประมาณ 1 เมตร หรือกว้างกว่านี้แล้วแต่ความสะดวกในการสร้างและการรักษา
การทำไม้	การตัดไม้ออกจากพื้นที่ไปใช้ประโยชน์เมื่อครบกำหนดอายุรอบตัดฟันของต้นไม้
การลิดกิ่ง	เป็นการกำจัดกิ่งบางกิ่งออกไป เพื่อรักษา/เพิ่มผลผลิต เพื่อให้ทำให้ได้ต้นไม้ที่มีลำต้นเปลาตรง หรือ เพื่อสะดวกต่อการเข้าปฏิบัติงานในพื้นที่
คาร์บอนในดิน	การสลายตัวของอินทรีย์วัตถุ (organic matter) ที่สะสมในดินในรูปของอินทรีย์คาร์บอน (organic carbon)
ไม้โตเร็ว	ไม้ที่มีอัตราการเติบโตของเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก มากกว่า 1.5 เซนติเมตร/ปี และเป็นไปตามชนิดไม้ที่ อบก. ประกาศ
รอบตัดฟัน	ช่วงระยะเวลาที่ต้นไม้แต่ละชนิดใช้เจริญเติบโต นับตั้งแต่เริ่มงอกไปจนโตถึงขนาดตัดฟันได้
ปุ๋ยเคมี	ปุ๋ยที่ได้จากสารอนินทรีย์หรืออินทรีย์สังเคราะห์ รวมถึงปุ๋ยเชิงเดี่ยว ปุ๋ยเชิงผสม ปุ๋ยเชิงประกอบ และปุ๋ยอินทรีย์เคมี ซึ่งมีธาตุอาหารหลัก NPK โดยมีขบวนการตั้งต้นมาจากก๊าซแอมโมเนีย (NH ₃) ซึ่งได้มาจากการสังเคราะห์น้ำมันและเมื่อนำมารวมกับ กรด โดยผ่านขบวนการทางเคมี จะได้ธาตุ N P K ออกมาเป็นแม่ปุ๋ยสูตรต่าง ๆ
หนังสือแสดงสิทธิการใช้ประโยชน์ที่ดินตามกฎหมาย	เอกสารแสดงกรรมสิทธิ์ที่ดิน เอกสารที่แสดงถึงสิทธิในการใช้ประโยชน์ที่ดินตามกฎหมาย เช่น โฉนดที่ดิน (น.ส.4) หนังสือรับรองการทำประโยชน์ (น.ส.3) เอกสารสิทธิให้ประชาชนเข้าทำประโยชน์ในเขตปฏิรูปที่ดิน (สปก.) หนังสือขอใช้ที่สาธารณประโยชน์ หนังสืออนุญาตให้เข้าทำประโยชน์ในเขตนิคมสร้างตนเอง (น.ค.3) หรือหนังสืออนุญาตการใช้ประโยชน์ที่ดินจากหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น

**รายละเอียดระเบียบวิธีลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ
สำหรับการกักเก็บคาร์บอนสำหรับสวนไม้เศรษฐกิจโตเร็ว**

1. ลักษณะและขอบเขตโครงการ (Scope of Project)

1.1 ลักษณะการดำเนินงาน

ในการดำเนินโครงการปลูกไม้เศรษฐกิจโตเร็วที่มีกิจกรรมที่เกี่ยวข้องในการดำเนินโครงการซึ่งมีส่วนสำคัญต่อความสามารถในการกักเก็บคาร์บอนของโครงการ ประกอบด้วย การปลูก การดูแล หรือการจัดการอย่างถูกวิธี ซึ่งการพัฒนาโครงการจะต้องดำเนินการอย่างใดอย่างหนึ่ง ดังนี้

- 1) การปลูก เป็นการนำต้นไม้มาปลูกในพื้นที่ เช่น
 - การเตรียมพื้นที่
 - การเตรียมกล้าไม้
 - วิธีการปลูก
- 2) การดูแล เป็นการบำรุง ดูแลรักษาต้นไม้ที่ทำการปลูก และต้นไม้ที่มีอยู่เดิมในพื้นที่ ซึ่งทำให้เกิดความเพิ่มพูนในการเพิ่มศักยภาพในการกักเก็บคาร์บอน เช่น
 - การกำจัดวัชพืช
 - การให้น้ำ
- 3) การจัดการอย่างถูกวิธี ในการปลูกป่านั้น ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความสามารถในการกักเก็บคาร์บอนในเนื้อไม้คือการจัดการตามหลักวิชาการ เช่น
 - การทำแนวกันไฟ
 - การตัดแต่งกิ่ง/ลิดกิ่ง (pruning)
 - การตัดขยายระยะ (thinning)
 - การลาดตระเวน

1.2 ขอบเขตของโครงการ

ผู้พัฒนาโครงการต้องระบุที่ตั้งโครงการ โดยต้องระบุพิกัด ตำแหน่ง และรายละเอียดของพื้นที่ที่จะดำเนินโครงการอย่างละเอียด พร้อมทั้งแสดงหนังสือแสดงสิทธิการใช้ประโยชน์ที่ดินตามกฎหมาย

2. ข้อมูลกรณีฐาน (Baseline Scenario)

ผู้พัฒนาโครงการสามารถคำนวณปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในปีฐาน ซึ่งสามารถคำนวณจากการกักเก็บคาร์บอนสุทธิของก่อนเริ่มโครงการ โดยทำการประเมินได้จากรูปแบบ/ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินของโครงการก่อนเริ่มดำเนินโครงการ

3. กิจกรรมการปล่อย/กักเก็บก๊าซเรือนกระจกที่นำมาใช้ในการคำนวณ

	แหล่งปล่อย/กักเก็บ ก๊าซเรือนกระจก	ชนิดของ ก๊าซเรือนกระจก	รายละเอียดของกิจกรรมที่มี การกักเก็บ/ปล่อยก๊าซเรือนกระจก
การกักเก็บก๊าซ เรือนกระจกภายใต้ กรณีฐาน	เหนือพื้นดิน (Above Ground Biomass: ABG)	CO ₂	คำนวณจากปริมาณมวลชีวภาพของ ต้นไม้ที่กักเก็บอยู่เหนือพื้นดิน ได้แก่ ลำต้น กิ่ง และใบ
	ใต้ดิน (Below Ground Biomass: BLG)	CO ₂	คำนวณจากปริมาณมวลชีวภาพของ ต้นไม้ที่กักเก็บอยู่ใต้ดิน
	ไม้ตาย (Dead Wood) (ทางเลือก)	CO ₂	คำนวณจากน้ำหนักของไม้ตายใน พื้นที่โครงการ
	เศษซากพืช (Litter) (ทางเลือก)	CO ₂	คำนวณจากปริมาณเศษซากพืช ภายในพื้นที่โครงการ
	อินทรีย์วัตถุในดิน (ทางเลือก)	CO ₂	คำนวณจากปริมาณคาร์บอนในดิน ภายในพื้นที่โครงการ
การกักเก็บก๊าซ เรือนกระจกจาก การดำเนิน โครงการ	เหนือพื้นดิน (Above Ground Biomass: ABG)	CO ₂	คำนวณจากปริมาณมวลชีวภาพของ ต้นไม้ที่กักเก็บอยู่เหนือพื้นดิน ได้แก่ ลำต้น กิ่ง และใบ
	ใต้ดิน (Below Ground Biomass: BLG)	CO ₂	คำนวณจากปริมาณมวลชีวภาพของ ต้นไม้ที่กักเก็บอยู่ใต้ดิน
	ไม้ตาย (Dead Wood) (ทางเลือก)	CO ₂	คำนวณจากน้ำหนักของไม้ตายใน พื้นที่โครงการ
	เศษซากพืช (Litter) (ทางเลือก)	CO ₂	คำนวณจากปริมาณเศษซากพืช ภายในพื้นที่โครงการ
	อินทรีย์วัตถุในดิน (ทางเลือก)	CO ₂	คำนวณจากปริมาณคาร์บอนในดิน ภายในพื้นที่โครงการ
การปล่อยก๊าซ เรือนกระจกจาก การดำเนิน โครงการ	การปล่อยก๊าซ N ₂ O โดยตรงจากการใส่ปุ๋ย	N ₂ O	คำนวณจากปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีใน การเพาะปลูกพืช
	การปล่อยก๊าซ N ₂ O จากการระเหยในรูป ของ NH ₃ และ NO _x	N ₂ O	คำนวณจากปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีใน การเพาะปลูกพืช
	การปล่อยก๊าซ N ₂ O จากการชะล้างซึมผ่าน ผิวดิน	N ₂ O	คำนวณจากปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีใน การเพาะปลูกพืช

	แหล่งปล่อย/กักเก็บ ก๊าซเรือนกระจก	ชนิดของ ก๊าซเรือนกระจก	รายละเอียดของกิจกรรมที่มี การกักเก็บ/ปล่อยก๊าซเรือนกระจก
	การปล่อยก๊าซ CO ₂ จากการใช้ปุ๋ยยูเรีย	CO ₂	คำนวณจากปริมาณการใช้ปุ๋ยยูเรียใน การเพาะปลูกพืช
	การปล่อยก๊าซ CO ₂ จากการใช้ปุ๋ยขี้วัวและ โดโลไมต์	CO ₂	คำนวณจากปริมาณการใช้ปุ๋ยขี้วัวและ โดโลไมต์
	การปล่อยก๊าซ CO ₂ จากการเผาไหม้ เชื้อเพลิงฟอสซิล	CO ₂	คำนวณจากการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง สำหรับเครื่องจักรในการเตรียมพื้นที่ หรือ การกำจัดวัชพืช
	มวลชีวภาพที่ถูกเผา (Burning of woody biomass)	CH ₄	คำนวณการเผาชีวมวลในพื้นที่
		N ₂ O	คำนวณการเผาชีวมวลในพื้นที่

หมายเหตุ การประเมินการกักเก็บคาร์บอนในไม้ตาย เศษซากพืช หรือคาร์บอนในดินเมื่อ
กิจกรรมโครงการทำให้เกิดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเทียบกับ
กรณีฐาน

4. การคำนวณปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่กักเก็บ/ลดได้จากกรณีฐาน

การคำนวณปริมาณการกักเก็บคาร์บอนทั้งหมดของพื้นที่ในปีฐาน ดำเนินการตามเครื่องมือการ
คำนวณ *T-VER-S-TOOL-01-01* การคำนวณการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้ *T-VER-S-TOOL-01-02*
การคำนวณการสะสมคาร์บอนในดิน และ *T-VER-S-TOOL-01-03* การคำนวณการกักเก็บคาร์บอนของ
ไม้ตายและเศษซากพืช ดังนี้

$C_{BS} = C_{TT_0} + C_{Dead_0} + C_{Litter_0} + SOC_0$	
เมื่อ	C_{BS} = ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนทั้งหมดของพื้นที่โครงการในปีฐาน (ต้นคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)
	C_{TT_0} = ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้ในปีฐาน (ต้นคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)
	C_{Dead_0} = ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของไม้ตายในปีฐาน (ทางเลือก) (ต้นคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)
	C_{Litter_0} = ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของเศษซากพืชในปีฐาน (ทางเลือก) (ต้นคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)

$$SOC_0 = \text{ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของอินทรีย์วัตถุในดินในปีฐาน (ทางเลือก)} \\ \text{(ต้นคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)}$$

5. การคำนวณปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่กักเก็บ/ลดจากการดำเนินโครงการ

5.1 การคำนวณการกักเก็บคาร์บอนในปีที่ติดตามผล (Project sequestration)

การคำนวณปริมาณการกักเก็บคาร์บอนทั้งหมดของพื้นที่ในปีที่ดำเนินการติดตามผล ดำเนินการตามเครื่องมือการคำนวณ T-VER-S-TOOL-01-01 การคำนวณการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้ T-VER-S-TOOL-01-02 การคำนวณการสะสมคาร์บอนในดิน และ T-VER-S-TOOL-01-03 การคำนวณการกักเก็บคาร์บอนของไม้ตายและเศษซากพืช ดังนี้

$$C_{PS_t} = C_{TT_t} + C_{Dead_t} + C_{Litter_t} + SOC_t$$

เมื่อ

$$C_{PS_t} = \text{ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนทั้งหมดของพื้นที่ในปีที่ } t \\ \text{(ต้นคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)}$$

$$C_{TT_t} = \text{ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้ในปีที่ } t \\ \text{(ต้นคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)}$$

$$C_{Dead_t} = \text{ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของไม้ตายในปีที่ } t \text{ (ทางเลือก)} \\ \text{(ต้นคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)}$$

$$C_{Litter_t} = \text{ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของเศษซากพืชในปีที่ } t \text{ (ทางเลือก)} \\ \text{(ต้นคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)}$$

$$SOC_t = \text{ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของอินทรีย์วัตถุในดินในปีที่ } t \text{ (ทางเลือก)} \\ \text{(ต้นคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)}$$

$$t = \text{ปีที่ดำเนินการติดตามประเมินผล}$$

5.2 การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ (Project Emission)

การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ สามารถประเมินได้จากกิจกรรมการเตรียมพื้นที่และจัดการสวนไม้เศรษฐกิจโตเร็ว และ กิจกรรมการใช้ปุ๋ยและปูนในการปลูกและบำรุงไม้ยืนต้น มีสมการในการประเมินดังนี้

$$GHG_{proj} = LM_{PE} + F_{PE}$$

เมื่อ

$$GHG_{proj} = \text{การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ} \\ \text{(ต้นคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)}$$

$$LM_{PE} = \text{การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเตรียมพื้นที่และจัดการสวนไม้เศรษฐกิจโตเร็ว (ต้นคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)}$$

$$F_{PE} = \text{การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ปุ๋ยและปูน (ต้นคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)}$$

5.2.1 การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเตรียมพื้นที่และจัดการสวนไม้
สามารถแบ่งเป็น 2 กิจกรรม คือ กิจกรรมการเตรียมหรือจัดการพื้นที่โดยการเผา หรือ การเตรียมหรือจัดการพื้นที่โดยใช้เครื่องจักร โดยมีสมการดังนี้

$$LM_{PE} = GHG_{Burning} + GHG_{Fuel}$$

เมื่อ LM_{PE} = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเตรียมพื้นที่และจัดการสวนไม้ (ต้นคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)

$GHG_{Burning}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเตรียมพื้นที่และจัดการสวนไม้โดยการเผา (ต้นคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)

GHG_{Fuel} = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเตรียมพื้นที่และจัดการสวนไม้โดยใช้เครื่องจักร (ต้นคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)

1) การเตรียมหรือจัดการพื้นที่โดยการเผา

คำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเตรียมพื้นที่ด้วยการเผาก่อนปลูกใหม่ในช่วงปีที่ t และการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการสูญเสียมวลชีวภาพเหนือพื้นดินของต้นไม้ที่เกิดจากไฟป่า

โดยการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาชีวมวลในกรณี ดังนี้

- 1) พื้นที่ที่ถูกเผา มีขนาดมากกว่าร้อยละ 5 ของพื้นที่โครงการ และ
- 2) การเผาไหม้ต้นไม้มีการลุกลามถึงเรือนยอดไม้ (tree canopy) และทำให้ไม้ตาย

สามารถคำนวณได้จากสมการ

$$GHG_{Burning,t} = 0.001 \times \sum_{i=1}^M A_{BURN,i,t} \times B_{burning,i,t} \times COMF_i \times (EF_{CH_4,i} \times GWP_{CH_4} + EF_{N_2O,i} \times GWP_{N_2O})$$

เมื่อ

$GHG_{Burning,t}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก จากการเผาชีวมวล ในปีที่ t (ต้นคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)

$A_{BURN,i,t}$ = พื้นที่ที่ถูกเผาชีวมวล ของชั้นภูมิที่ i ในปีที่ t (ไร่)

$B_{burning,i,t}$ = ค่าเฉลี่ยมวลชีวภาพเหนือพื้นดิน ในชั้นภูมิที่ i ในปีที่ t ที่มีการทวนสอบล่าสุด (ต้นน้ำหนักแห้งต่อไร่)

$COMF_i$	=	ค่าสัมประสิทธิ์การเผา (Combustion factor) ในชั้นภูมิที่ i
$EF_{CH_4,i}$	=	ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซมีเทนในชั้นภูมิที่ i (กรัมของก๊าซมีเทนต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้งที่ถูกเผา)
GWP_{CH_4}	=	ค่าศักยภาพการก่อให้เกิดภาวะโลกร้อนของก๊าซมีเทน
$EF_{N_2O,i}$	=	ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์ในชั้นภูมิที่ i (กรัมของก๊าซไนตรัสออกไซด์ต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้งที่ถูกเผา)
GWP_{N_2O}	=	ค่าศักยภาพการก่อให้เกิดภาวะโลกร้อนของก๊าซไนตรัสออกไซด์

2) การเตรียมหรือจัดการพื้นที่จากการใช้เครื่องจักร การคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เครื่องจักรเพื่อเตรียมหรือจัดการพื้นที่ในการดำเนินโครงการ สามารถคำนวณได้จากสมการ

$$GHG_{Fuel} = \sum (FC_{i,proj} \times (NCV_i \times 10^{-6}) \times EF_{CO_2,i}) \times 10^{-3}$$

เมื่อ GHG_{Fuel}	=	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก จากการเตรียมหรือจัดการพื้นที่โดยการใช้เครื่องจักร (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)
$FC_{i,proj}$	=	ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงชนิดที่ i สำหรับการดำเนินโครงการ (หน่วย)
NCV_i	=	ค่าความร้อนสุทธิ (Net Calorific Value) ของการใช้เชื้อเพลิงชนิดที่ i (เมกะจูลต่อหน่วย)
$EF_{CO_2,i}$	=	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i (กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์/เทราจูล)

5.2.2 การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ปุ๋ยและปูน คำนวณจากปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมี และปูนในการปลูกและบำรุงไม้ยืนต้น โดยสามารถคำนวณได้จากสมการ ดังนี้

$$F_{PE} = NPE + CPE$$

เมื่อ F_{PE}	=	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ปุ๋ยและปูน (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)
NPE	=	ปริมาณการปล่อยก๊าซ N_2O จากการใช้ปุ๋ย (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)
CPE	=	ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO_2 จากการใช้ปุ๋ยยูเรียและปูน (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)

การคำนวณการปล่อยก๊าซ N₂O จากการใช้ปุ๋ยเคมีในภาคการเกษตร

$$NPE = NPE_{DR} + NPE_{IDR}$$

- เมื่อ NPE = ปริมาณการปล่อยก๊าซ N₂O จากการใช้ปุ๋ยจากการดำเนินโครงการ (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี)
- NPE_{DR} = ปริมาณการปล่อยก๊าซ N₂O โดยตรง (จากการคำนวณ) (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี)
- NPE_{IDR} = ปริมาณการปล่อยก๊าซ N₂O โดยอ้อม (จากการคำนวณ) (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี)

ปริมาณการปล่อยก๊าซ N₂O โดยตรง (จากการคำนวณ)

$$NPE_{DR} = F_{SN,i,proj} \times EF_2 \times \frac{44}{28} \times GWP_{N_2O}$$

- เมื่อ NPE_{DR} = ปริมาณการปล่อยก๊าซ N₂O โดยตรง (จากการคำนวณ) (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี)
- $F_{SN,i,proj}$ = ปริมาณไนโตรเจนจากการใช้ปุ๋ยเคมี ชนิดที่ i จากการดำเนินโครงการ (ตันไนโตรเจนต่อปี)
- EF_2 = ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (กำหนดให้เท่ากับ 0.01) (ตารางที่ 11.1 IPCC AFOLU Guidelines 2006 Vol.4 Ch.11)
- GWP_{N_2O} = ค่าศักยภาพการก่อให้เกิดภาวะโลกร้อนของก๊าซไนตรัสออกไซด์
- $\frac{44}{28}$ = อัตราส่วนของน้ำหนักอะตอมของ N ต่อน้ำหนักโมเลกุลของก๊าซ N₂O

ปริมาณการปล่อยก๊าซ N₂O โดยอ้อม (จากการคำนวณ)

$$NPE_{IDR} = [(N_2O_{(v),i} + N_2O_{(L),i}) \times \frac{44}{28} \times GWP_{N_2O}]$$

$$N_2O_{(v),i} = (F_{SN,i,proj} \times frac_{NH_3-NO_x,1}) \times EF_3$$

$$N_2O_{(L),i} = F_{SN,i,proj} \times frac_{leach} \times EF_4$$

- เมื่อ NPE_{IDR} = ปริมาณการปล่อยก๊าซ N₂O โดยอ้อม (จากการคำนวณ) (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี)
- $N_2O_{(v),i}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซ N₂O จากการระเหยในรูป NH₃+NO_x ของปุ๋ย ชนิดที่ i (ตันไนโตรเจนต่อปี)

- $N_2O_{(L),i}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซ N_2O จากการชะล้างซึ่มผ่านผิวดิน ของปุ๋ยชนิดที่ i (ตันไนโตรเจนต่อปี)
- $F_{SN,i,proj}$ = ปริมาณไนโตรเจนจากการใช้ปุ๋ยเคมี ชนิดที่ i จากการดำเนินโครงการ (ตันไนโตรเจนต่อปี)
- $frac_{NH_3-NO_x,1}$ = สัดส่วนของปุ๋ยเคมีที่ระเหยในรูป NH_3+NO_x (กำหนดให้เท่ากับ 0.1) (ตารางที่ 11.3 IPCC AFOLU Guidelines 2006 Vol.4 Ch.11)
- $frac_{leach}$ = สัดส่วนของปุ๋ยที่ถูกชะล้าง (กำหนดให้เท่ากับ 0.3) (ตารางที่ 11.3 IPCC AFOLU Guidelines 2006 Vol.4 Ch.11)
- EF_3 = ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (กำหนดให้เท่ากับ 0.01) (ตารางที่ 11.3 IPCC AFOLU Guidelines 2006 Vol.4 Ch.11)
- EF_4 = ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (กำหนดให้เท่ากับ 0.0075) (ตารางที่ 11.3 IPCC AFOLU Guidelines 2006 Vol.4 Ch.11)
- GWP_{N_2O} = ค่าศักยภาพการก่อให้เกิดภาวะโลกร้อนของก๊าซไนตรัสออกไซด์
- $\frac{44}{28}$ = อัตราส่วนของน้ำหนักอะตอมของ N ต่อน้ำหนักโมเลกุลของก๊าซ N_2O

การคำนวณการปล่อยก๊าซ CO_2 จากการใช้ปุ๋ยยูเรียและปูนในภาคการเกษตร

$$CPE = CPE_{UR} + CPE_{LS}$$

- CPE = ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO_2 จากการใช้ปุ๋ยยูเรียและปูน (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี)
- CPE_{UR} = ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO_2 จากการใช้ปุ๋ยยูเรีย (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี)
- CPE_{LS} = ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO_2 จากการใช้ปูน (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี)

การใช้ปุ๋ยยูเรีย

- $$CPE_{UR} = (UR_{i,proj} \times EF_5) \times \frac{44}{12}$$
- CPE_{UR} = ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO_2 จากการใช้ปุ๋ยยูเรีย (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี)
- $UR_{i,proj}$ = ปริมาณการใช้ปุ๋ยยูเรีย ชนิดที่ i จากการดำเนินโครงการ (ตันยูเรียต่อปี)
- EF_5 = ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (กำหนดให้เท่ากับ 0.2) (หน้าที่ 11.34 ข้อ 11.4.2 IPCC AFOLU Guidelines 2006 Vol.4 Ch.11)

$$\frac{44}{12} = \text{อัตราส่วนของน้ำหนักอะตอมของ C ต่อน้ำหนักโมเลกุลของก๊าซ CO}_2$$

การใช้ปุ๋ย

$$CPE_{LS} = [(LM_{i,proj} \times EF_6) + (DM_{i,proj} \times EF_7)] \times \frac{44}{12}$$

CPE_{LS} = ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO₂ จากการใช้ปุ๋ย
(ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อปี)

$LM_{i,proj}$ = ปริมาณการใช้ปุ๋ยขาว ชนิดที่ i จากการดำเนินโครงการ
(ตันต่อปี)

$DM_{i,proj}$ = ปริมาณการใช้โดโลไมต์ ชนิดที่ i จากการดำเนินโครงการ
(ตันต่อปี)

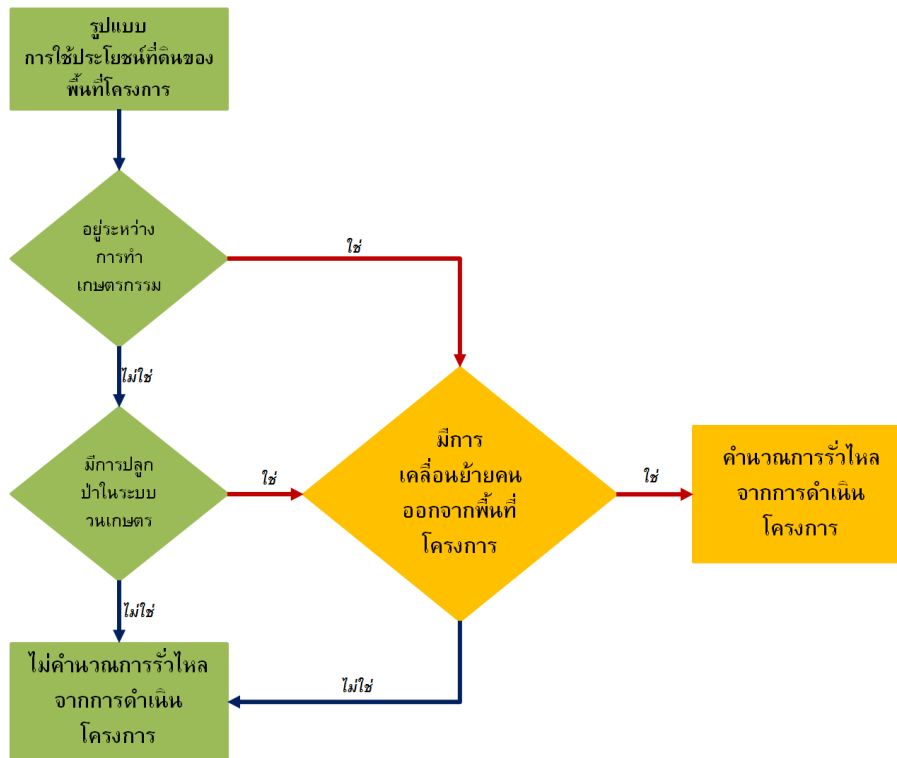
EF_6 = ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (กำหนดให้เท่ากับ 0.12)
(หน้าที่ 11.29 ข้อ 11.3.2 IPCC AFOLU Guidelines 2006 Vol.4
Ch.11)

EF_7 = ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (กำหนดให้เท่ากับ 0.13)
(หน้าที่ 11.29 ข้อ 11.3.2 IPCC AFOLU Guidelines 2006 Vol.4
Ch.11)

$$\frac{44}{12} = \text{อัตราส่วนของน้ำหนักอะตอมของ C ต่อน้ำหนักโมเลกุลของก๊าซ CO}_2$$

6 การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการรั่วไหล (Leakage Emission)

หากการดำเนินกิจกรรมของโครงการก่อให้เกิดการบุกรุกพื้นที่ใหม่ เช่น การทำการเกษตร การตั้งถิ่นฐาน เป็นต้น จะต้องคำนวณปริมาณการปล่อยคาร์บอนจากการรั่วไหลต่อไป



การคำนวณการปล่อยคาร์บอนจากการรั่วไหล สามารถคำนวณได้ตามสมการ

$$GHG_{LEAK} = \left(\frac{44}{12} \times \Delta C_{Biomass} \right) + \Delta SOC$$

เมื่อ GHG_{LEAK} = การปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)

$\Delta C_{Biomass}$ = ปริมาณมวลชีวภาพที่ลดลงจากการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ ของพื้นที่นอกขอบเขตโครงการ (ตันคาร์บอน)

ΔSOC = การเปลี่ยนแปลงปริมาณคาร์บอนในดินจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน ของพื้นที่นอกขอบเขตโครงการ (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)

(ทางเลือกในกรณีที่มีการคำนวณปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในดิน ดำเนินการตามเครื่องมือ *T-VER-S-TOOL-01-02 การคำนวณการสะสมคาร์บอนในดิน*)

โดยสามารถคำนวณ $\Delta C_{Biomass}$ ได้จากสมการ

$$\Delta C_{Biomass} = 1.1 \times B_{Leak} \times (1 + R) \times CF \times A_{Leak}$$

เมื่อ $\Delta C_{Biomass}$ = ปริมาณมวลชีวภาพที่ลดลงจากการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ (ตันคาร์บอน)

B_{Leak} = ค่าเฉลี่ยมวลชีวภาพเหนือพื้นดินของต้นไม้ในพื้นที่ที่ถูกเปลี่ยนแปลง

	การใช้ที่ดิน (ตัน/ไร่)
R	= สัดส่วนน้ำหนักแห้งของรากต่อต้นของต้นไม้ (ต้นน้ำหนักแห้งของราก/ต้นน้ำหนักแห้งของต้น)
CF	= สัดส่วนปริมาณคาร์บอนในเนื้อไม้
A_{Leak}	= พื้นที่ที่ถูกเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินนอกพื้นที่โครงการ ที่เกิดจากการย้ายคนไปยังแห่งใหม่ (ไร่)
1.1	= เป็นค่าคงที่ที่ใช้คำนวณมวลชีวภาพที่รวมไม้ตายและเศษซากพืชเป็นร้อยละเทียบกับมวลชีวภาพของต้นไม้ (AR-TOOL15 : Estimation of the increase in GHG emissions attributable to displacement of pre-project agricultural activities in A/R CDM project activity)

7 การคำนวณการกักเก็บก๊าซเรือนกระจกที่ได้จากโครงการ (Carbon Sequestration)

		$C_{SEQ} = C_{PS_t} - C_{PS_i} - GHG_{proj} - GHG_{LEAK}$
เมื่อ	C_{SEQ}	ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนที่ได้จากโครงการ (ต้นคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)
	C_{PS_t}	ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนทั้งหมดของพื้นที่โครงการในปีที่ t (ต้นคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)
	C_{PS_i}	ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนทั้งหมดของพื้นที่โครงการในปีฐาน (C_{BS}) หรือปริมาณการกักเก็บคาร์บอนทั้งหมดของพื้นที่โครงการของปีที่ ได้รับการรับรองปริมาณก๊าซเรือนกระจกล่าสุด (ต้นคาร์บอนไดออกไซด์ เทียบเท่า)
	GHG_{proj}	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ (ต้นคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)
	GHG_{LEAK}	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ (ต้น คาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)
	t	ปีที่ดำเนินการติดตามประเมินผล (ปี)

8 การติดตามผลการดำเนินโครงการ (Monitoring Plan)

พารามิเตอร์ที่ต้องมีการติดตามผล รวมถึง วิธีการตรวจวัด และความถี่ของการตรวจวัด ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของ อบก.

8.1 พารามิเตอร์ที่ไม่ต้องติดตามผล

พารามิเตอร์	C_{TT_0}
หน่วย	ต้นคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า
ความหมาย	ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้ในปีฐาน
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด
วิธีการติดตามผล	<i>T-VER-S-TOOL-01 การคำนวณการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้</i>

พารามิเตอร์	C_{Dead_0}
หน่วย	ต้นคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า
ความหมาย	ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของไม้ตายในปีฐาน
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) (อบก.)

Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization) (TGO)

วิธีการ ติดตามผล	<i>T-VER-S-TOOL-01-03 การคำนวณการกักเก็บคาร์บอนของไม้ตายและเศษซากพืช</i>
---------------------	--

พารามิเตอร์	C_{Litter_0}
หน่วย	ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า
ความหมาย	ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของเศษซากพืชในปีฐาน
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด
วิธีการ ติดตามผล	<i>T-VER-S-TOOL-01-03 การคำนวณการกักเก็บคาร์บอนของไม้ตายและเศษซากพืช</i>

พารามิเตอร์	SOC_0
หน่วย	ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า
ความหมาย	ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของอินทรีย์วัตถุในดิน
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด
วิธีการ ติดตามผล	<i>T-VER-S-TOOL-01-02 การคำนวณการสะสมคาร์บอนในดิน</i>

พารามิเตอร์	CF
หน่วย	ตันคาร์บอน/ตันน้ำหนักแห้ง
ความหมาย	สัดส่วนคาร์บอนในเนื้อไม้
แหล่งข้อมูล	ทางเลือกที่ 1 ตารางที่ 4.3 หน้า 4.48 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Volume 4 (Default 0.47) ทางเลือกที่ 2 ตามที่ อบก. กำหนด ในคู่มืออ้างอิงการพัฒนาโครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย สาขาป่าไม้และการเกษตร ทางเลือกที่ 3 ค่าที่ได้จากงานวิจัยที่มีการตีพิมพ์ในบทความทางวิชาการที่ได้รับการยอมรับและสามารถระบุได้ว่าเหมาะสมกับพื้นที่ดำเนินโครงการ

พารามิเตอร์	$COMF_i$			
หน่วย	ไม่มีหน่วย			
ความหมาย	ค่าสัมประสิทธิ์การเผาในชั้นภูมิที่ i (ตามชนิดพืชพรรณ)			
แหล่งของข้อมูล	ชนิดป่า	อายุเฉลี่ย (ปี)	ค่าแนะนำ	
	ป่าเขตร้อนชื้น (Tropical forest)	3-5	0.46	
		6-10	0.67	
		11-17	0.50	
		18 ปีขึ้นไป	0.32	
หมายเหตุ	A/R Methodological Tool: Estimation of non-CO ₂ GHG emissions resulting from burning of biomass attributable to an A/R CDM project activity (Version 04.0.0)			

พารามิเตอร์	EF_{CH_4}		
หน่วย	กรัมของก๊าซมีเทนต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้งที่ถูกเผา		
ความหมาย	ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซมีเทนในชั้นภูมิที่ i		
แหล่งของข้อมูล	ประเภท	ค่าแนะนำ	
	วัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร	2.7	
	ป่าเขตร้อน	6.8	
	ป่าชนิดอื่น	4.7	
หมายเหตุ	ตารางที่ 2.5 2006 IPCC Guidelines for National GHG Inventories, Volume 4: Agriculture, Forestry and Other Land Use		

พารามิเตอร์	EF_{N_2O}		
หน่วย	กรัมของก๊าซไนตรัสออกไซด์ต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้งที่ถูกเผา		
ความหมาย	ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์ในชั้นภูมิที่ i		
แหล่งของข้อมูล	ประเภท	ค่าแนะนำ	
	วัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร	0.07	
	ป่าเขตร้อน	0.20	
	ป่าชนิดอื่น	0.26	
หมายเหตุ	ตารางที่ 2.5 2006 IPCC Guidelines for National GHG Inventories, Volume 4: Agriculture, Forestry and Other Land Use		

พารามิเตอร์	$EF_{CO_2,i}$
หน่วย	กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์/เทราจูล
ความหมาย	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i
แหล่งข้อมูล	ตารางที่ 1.4 2006 IPCC Guidelines for National GHG Inventories

พารามิเตอร์	NCV_i
หน่วย	เมกะจูลต่อหน่วย
ความหมาย	ค่าความร้อนสุทธิ (Net Calorific Value) ของพลังงานฟอสซิลประเภท i
แหล่งข้อมูล	ทางเลือกที่ 1 ค่าความร้อนสุทธิของเชื้อเพลิงฟอสซิลที่ระบุในใบแจ้งหนี้ (Invoice) จากผู้ผลิตเชื้อเพลิง (Fuel Supplier) ทางเลือกที่ 2 จากการตรวจวัด ทางเลือกที่ 3 รายงานสถิติพลังงานของประเทศไทย กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน

พารามิเตอร์	$EF_{CO_2,i}$
หน่วย	กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์/เทราจูล
ความหมาย	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i
แหล่งข้อมูล	ตารางที่ 1.4 2006 IPCC Guidelines for National GHG Inventories

พารามิเตอร์	R
หน่วย	ตันน้ำหนักแห้งของราก/ตันน้ำหนักแห้งของต้นไม้
ความหมาย	สัดส่วนน้ำหนักแห้งของรากต่อต้นไม้
แหล่งข้อมูล	ทางเลือกที่ 1 ตารางที่ 4.4 หน้า 4.49 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Volume 4 ทางเลือกที่ 2 ตามที่ อบก. กำหนด ในคู่มืออ้างอิงการพัฒนา โครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย สาขาป่าไม้และการเกษตร ทางเลือกที่ 3 ค่าที่ได้จากงานวิจัยที่มีการตีพิมพ์ในบทความทางวิชาการที่ได้รับการยอมรับและสามารถระบุได้ว่าเหมาะสมกับพื้นที่ดำเนินโครงการ

สำหรับพารามิเตอร์อื่น ๆ ที่ไม่ต้องติดตามผล ปรากฏในเครื่องมือการคำนวณที่เกี่ยวข้อง

8.2 พารามิเตอร์ที่ต้องติดตามผล

พารามิเตอร์	ที่ตั้งโครงการ
หน่วย	UTM หรือ Latitude, Longitude
ความหมาย	ค่าพิกัดบอกตำแหน่งที่ตั้งของพื้นที่โครงการ
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด
วิธีการติดตามผล	ค่าพิกัดทางภูมิศาสตร์จากเครื่องมือวัดตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ หรือ ค่าจากแผนที่ของหน่วยงานรัฐ อย่างน้อยจำนวน 4 จุด ที่ระบุข้อมูลตำแหน่งทิศ ต่าง ๆ ได้แก่ ทิศเหนือสุด ทิศใต้สุด ทิศตะวันออกสุด และ ทิศตะวันตกสุด
ความถี่ในการติดตามผล	ตามรอบของการประเมินติดตามผลเพื่อขอการรับรอง

พารามิเตอร์	C_{TT_t}
หน่วย	ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า
ความหมาย	ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้ ในปี ที่ t
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด
วิธีการติดตามผล	<i>T-VER-S-TOOL-01-01 การคำนวณการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้</i>
ความถี่ในการติดตามผล	ตามรอบของการประเมินติดตามผลเพื่อขอการรับรอง

พารามิเตอร์	C_{Dead_t}
หน่วย	ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า
ความหมาย	ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของไม้ตายในปี ที่ t
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด
วิธีการติดตามผล	<i>T-VER-S-TOOL-01-03 การคำนวณการกักเก็บคาร์บอนของไม้ตายและเศษซากพืช</i>
ความถี่ในการติดตามผล	ตามรอบของการประเมินติดตามผลเพื่อขอการรับรอง

พารามิเตอร์	C_{Litter_t}
หน่วย	ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า
ความหมาย	ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของเศษซากพืชในปี ที่ t
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด

วิธีการติดตามผล	<i>T-VER-S-TOOL-01-03 การคำนวณการกักเก็บคาร์บอนของไม้ตายและเศษซากพืช</i>
ความถี่ในการติดตามผล	ตามรอบของการประเมินติดตามผลเพื่อขอการรับรอง

พารามิเตอร์	SOC_t
หน่วย	ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า
ความหมาย	ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของอินทรีย์วัตถุในดิน ในปี t
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด
วิธีการติดตามผล	<i>T-VER-S-TOOL-01-02 การคำนวณการสะสมคาร์บอนในดิน</i>
ความถี่ในการติดตามผล	ตามรอบของการประเมินติดตามผลเพื่อขอการรับรอง

พารามิเตอร์	$A_{burning_{p,i}}$
หน่วย	ไร่
ความหมาย	พื้นที่ที่ใช้ไฟในการเตรียมพื้นที่ ในช่วงเวลา p ของชั้นภูมิที่ i
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด
วิธีการติดตามผล	- สำรวจในพื้นที่ - ใช้ภาพถ่ายดาวเทียม/ภาพถ่ายทางอากาศ
ความถี่ในการติดตามผล	ตามรอบของการประเมินติดตามผลเพื่อขอการรับรอง

พารามิเตอร์	$B_{burning_{p,i}}$
หน่วย	ตันน้ำหนักแห้งต่อไร่
ความหมาย	ค่าเฉลี่ยมวลชีวภาพเหนือพื้นดินก่อนเผา ของพื้นที่ที่ใช้ไฟในการเตรียมพื้นที่ ในช่วงเวลา p ในชั้นภูมิที่ i
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด
วิธีการติดตามผล	<i>T-VER-S-TOOL-01-01 การคำนวณการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้</i>
ความถี่ในการติดตามผล	ตามรอบของการประเมินติดตามผลเพื่อขอการรับรอง

พารามิเตอร์	GWP_{CH_4}
หน่วย	tCO ₂ e/tCH ₄
ความหมาย	ศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อนของก๊าซมีเทน

แหล่งข้อมูล	ใช้ข้อมูลจากรายงานประเมินสถานการณ์ด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่จัดทำโดยคณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Intergovernmental Panel on Climate Change หรือ IPCC ที่ประกาศโดย อบก.
วิธีการติดตามผล	<p>สำหรับการจัดทำเอกสารข้อเสนอโครงการ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ใช้ค่า GWP_{CH_4} ล่าสุดที่ อบก. ประกาศ <p>สำหรับการติดตามผลการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก</p> <ul style="list-style-type: none"> - ให้ใช้ค่า GWP_{N_2O} ตามที่ อบก. ประกาศ สำหรับประเมินปริมาณก๊าซเรือนกระจกตามช่วงระยะเวลาเครดิต (Crediting Period) ที่ขอรับรองปริมาณก๊าซเรือนกระจก

พารามิเตอร์	GWP_{N_2O}
หน่วย	tCO ₂ e/tN ₂ O
ความหมาย	ศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อนของก๊าซไนตรัสออกไซด์
แหล่งข้อมูล	ใช้ข้อมูลจากรายงานประเมินสถานการณ์ด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่จัดทำโดยคณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Intergovernmental Panel on Climate Change หรือ IPCC ที่ประกาศโดย อบก.
วิธีการติดตามผล	<p>สำหรับการจัดทำเอกสารข้อเสนอโครงการ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ใช้ค่า GWP_{N_2O} ล่าสุดที่ อบก. ประกาศ <p>สำหรับการติดตามผลการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก</p> <ul style="list-style-type: none"> - ให้ใช้ค่า GWP_{N_2O} ตามที่ อบก. ประกาศ สำหรับประเมินปริมาณก๊าซเรือนกระจกตามช่วงระยะเวลาเครดิต (Crediting Period) ที่ขอรับรองปริมาณก๊าซเรือนกระจก

พารามิเตอร์	A_{Leak}
หน่วย	ไร่
ความหมาย	พื้นที่ที่ถูกเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินนอกพื้นที่โครงการ ที่เกิดจากการย้ายคนไปยังแห่งใหม่
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด
วิธีการติดตามผล	<ul style="list-style-type: none"> - สำรวจในพื้นที่ - ใช้ภาพถ่ายดาวเทียม/ภาพถ่ายทางอากาศ
ความถี่ในการติดตามผล	ตามรอบของการประเมินติดตามผลเพื่อขอการรับรอง

พารามิเตอร์	B_{Leak}
หน่วย	ตันน้ำหนักร้างต่อไร่
ความหมาย	ค่าเฉลี่ยมวลชีวภาพเหนือพื้นดินของต้นไม้ในพื้นที่ที่ถูกเปลี่ยนแปลงจากการใช้ที่ดิน
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด
วิธีการติดตามผล	ทางเลือกที่ 1 <i>T-VER-S-TOOL-01-01 การคำนวณการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้</i> ทางเลือกที่ 2 ค่าอ้างอิงจากตารางที่ 3A.1.4 ของ IPCC Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry (IPCC GPG-LULUCF 2003) (29 t/ha = 4.64 ตันน้ำหนักร้างต่อไร่)

พารามิเตอร์	$F_{SN,proj}$
หน่วย	ตันไนโตรเจนต่อปี
ความหมาย	ปริมาณไนโตรเจนจากการใช้ปุ๋ยเคมี ชนิดที่ i จากการดำเนินโครงการ
แหล่งข้อมูล	รายงานปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมี
วิธีการติดตามผล	บันทึกค่าหรือติดตามค่าจากหลักฐานแสดงปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมี
ความถี่ในการติดตามผล	ตามรอบของการประเมินติดตามผลเพื่อขอการรับรอง

พารามิเตอร์	$UR_{i,proj}$
หน่วย	ตันยูเรียต่อปี
ความหมาย	ปริมาณการใช้ปุ๋ยยูเรีย ชนิดที่ i จากการดำเนินโครงการ
แหล่งข้อมูล	รายงานปริมาณการใช้ปุ๋ยยูเรีย
วิธีการติดตามผล	บันทึกค่าหรือติดตามค่าจากหลักฐานแสดงปริมาณการใช้ปุ๋ยยูเรีย
ความถี่ในการติดตามผล	ตามรอบของการประเมินติดตามผลเพื่อขอการรับรอง

พารามิเตอร์	$LM_{i,proj}$
หน่วย	ตันต่อปี
ความหมาย	ปริมาณการใช้ปุ๋ยนขาว ชนิดที่ i จากการดำเนินโครงการ
แหล่งข้อมูล	รายงานปริมาณการใช้ปุ๋ยนขาว

วิธีการติดตามผล	บันทึกค่าหรือติดตามค่าจากหลักฐานแสดงปริมาณการใช้ปูนขาว
ความถี่ในการติดตามผล	ตามรอบของการประเมินติดตามผลเพื่อขอการรับรอง

พารามิเตอร์	$DM_{i,proj}$
หน่วย	ตันต่อปี
ความหมาย	ปริมาณการใช้ไคโโลไมต์ ชนิดที่ i จากการดำเนินโครงการ
แหล่งข้อมูล	รายงานปริมาณการใช้ไคโโลไมต์
วิธีการติดตามผล	บันทึกค่าหรือติดตามค่าจากหลักฐานแสดงปริมาณการใช้ไคโโลไมต์
ความถี่ในการติดตามผล	ตามรอบของการประเมินติดตามผลเพื่อขอการรับรอง

พารามิเตอร์	$FC_{i,proj}$
หน่วย	(หน่วยต่อปี)
ความหมาย	ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงชนิดที่ i จากการดำเนินโครงการ
แหล่งข้อมูล	รายงานปริมาณการใช้เชื้อเพลิง
วิธีการติดตามผล	บันทึกค่าหรือติดตามค่าจากหลักฐานแสดงปริมาณการใช้เชื้อเพลิง
ความถี่ในการติดตามผล	ตามรอบของการประเมินติดตามผลเพื่อขอการรับรอง

สำหรับพารามิเตอร์อื่น ๆ ที่ต้องติดตามผล ปรากฏในเครื่องมือการคำนวณที่เกี่ยวข้อง

เอกสารอ้างอิง

1) Clean Development Mechanism (CDM)

- A/R Large-scale Consolidated Methodology: Afforestation and Reforestation of Lands except wetlands (AR-ACM0003 ver. 02)
- A/R Methodological Tool: Estimation of Carbon stocks and change in carbon stocks in dead wood and litter in A/R CDM project activities (AR-Tool12 ver. 03)
- A/R Methodology Tool: Estimation of non-CO₂ GHG emissions resulting from burning of biomass attributable to an A/R CDM project activity (ver. 04)
- A/R Methodological Tool: Estimation of the increase in GHG emissions attributable to displacement of pre-project agricultural activities in A/R CDM project activity (AR-Tool15 ver. 02)
- Estimation of carbon stocks and change in carbon stocks of trees and shrubs in A/R CDM project activities (AR-TOOL14 Version 04.2)
- A/R Methodological Tool for estimation of change in soil organic carbon stocks due to the implementation of A/R CDM project activities (Version 01.1.0)
- Simplified baseline and monitoring methodology for small scale CDM afforestation and reforestation project activities implemented on lands other than wetlands (AR-AMS0007)

2) Verified Carbon Standard

- REDD Methodological Module: Estimation of non-CO₂ emissions from biomass burning ver. 01
- Methodology for improved forest management conversion from logged to protected forest (VM0010)

3) 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories

- Agriculture, Forestry and Other Land Use (Volume 4)
- Soil Carbon Calculation

4) Climate Action Reserve

- Forest Project Protocol ver. 3.3

3) The American Carbon Registry

- Improved forest management (IFM)
- N₂O Emissions Reductions through Changes in Fertilizer Management

บันทึกการแก้ไข T-VER-S-METH-13-04

ฉบับที่	แก้ไขครั้งที่	วันที่บังคับใช้	รายการแก้ไข
01	-	1 มีนาคม 2566	ปรับแก้ไขจาก T-VER-METH-FOR-04 Version 02