

T-VER-S-METH-13-04

ระเบียบวิธีลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ

สำหรับ

สวนไม้เศรษฐกิจโตเร็ว

(Economic Fast Growing Tree Plantation)

ฉบับที่ 02

Sector 14: Afforestation and reforestation

วันที่บังคับใช้ 26 มีนาคม 2568

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. เป็นชนิดไม้เศรษฐกิจโตเร็ว ที่มีวัตถุประสงค์ในการทำไม้เพื่อให้นำเนื้อไม้ไปใช้ ประโยชน์ ไม่รวมถึงอุตสาหกรรมไม้ชุดล้อม
6. เงื่อนไขของกิจกรรม โครงการ (Project Conditions)	<ol style="list-style-type: none"> มีหนังสือแสดงสิทธิการใช้ประโยชน์ที่ดินตามกฎหมาย พื้นที่โครงการสามารถรวมหลาย ๆ พื้นที่เข้าด้วยกัน กรณีพื้นที่เดิมมีสภาพเป็นป่าธรรมชาติ ต้องไม่มีการเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศ ป่าไม้ดั้งเดิม ก่อนเริ่มดำเนินโครงการ ต้องไม่เป็นพื้นที่ที่มีการตัดไม้ยืนต้นออกก่อนครบ อายุรอบตัดฟัน เพื่อทำการปลูกไม้ยืนต้นโตเร็วรอบใหม่ กำหนดให้รอบตัดฟันไม่น้อยกว่า 10 ปี ไม่มีการทำไม้ออกทั้งหมดตลอดอายุโครงการ ยกเว้นการตัดเพื่อการ บำรุงรักษาและจัดการหนุ่ไม้ตามแผนที่กำหนดเพื่อส่งเสริมการเจริญเติบโต และเพิ่มพูนการกักเก็บคาร์บอนในพื้นที่โครงการ ทั้งนี้ ไม่นับรวมถึงการตัด แบบรอบหมุนเวียน (Rotation cutting) ต้องเป็นการดำเนินกิจกรรมที่เป็นส่วนเพิ่มเติมจากที่กฎหมายบังคับให้ ดำเนินการอยู่แล้ว แต่ทั้งนี้จะต้องไม่เป็นการขัดหรือแย้งต่อกฎหมายที่ เกี่ยวข้องกับการดำเนินกิจกรรมนั้นๆ ด้วย ยกเว้นกิจกรรมของหน่วยงาน ภาครัฐ รัฐวิสาหกิจ และหน่วยงานภายในกำกับของรัฐ
7. วันเริ่มดำเนินโครงการ	วันที่โครงการสำรวจค่ากรณีฐานของโครงการแล้วเสร็จ
8. หมายเหตุ	-

คำนิยาม

ปีฐาน	กรณีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามสภาพปกติในกรณีที่ยังไม่มีการดำเนินงานโครงการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกแต่อย่างใด
การตัดขยายระยะ	การเลือกตัดไม้ออกบางส่วนเพื่อลดจำนวนความหนาแน่นของต้นไม้ เพื่อสนับสนุนให้ต้นไม้ที่เหลือมีโอกาสเจริญเติบโตอย่างเต็มที่มากขึ้น
การทำแนวกันไฟ	วิธีการหนึ่งในการป้องกันไฟป่า ซึ่งหมายถึงแนวกันไฟย่อยเป็นแนวแคบๆ ที่สร้างขึ้นเสริมแนวกันไฟชนิดอื่นๆ ทำขึ้น โดยการขุดดินเป็นร่องลึกพอสมควร หรือกำจัดเชื้อเพลิงภายในแนวออกหมดจนถึงผิวดิน ความกว้างประมาณ 1 เมตร หรือกว้างตามความเหมาะสมในการสร้างและการรักษา
การทำไม้	การตัดไม้ออกจากพื้นที่ไปใช้ประโยชน์เมื่อครบกำหนดอายุรอบตัดฟันของต้นไม้
การลิดกิ่ง	เป็นการกำจัดกิ่งบางกิ่งออกไป เพื่อรักษาหรือเพิ่มผลผลิต เพื่อให้ได้ต้นไม้ที่มีลำต้นเปลาตรง หรือเพื่อสะดวกต่อการเข้าปฏิบัติงานในพื้นที่
คาร์บอนในดิน	การสลายตัวของอินทรีย์วัตถุ (organic matter) ที่สะสมในดินในรูปของอินทรีย์คาร์บอน (organic carbon)
ไม้เศรษฐกิจโตเร็ว	ไม้ที่มีอัตราการเติบโตเส้นผ่านศูนย์กลางที่ระดับความสูง 1.3 เมตรจากระดับพื้นดิน (DBH) ตั้งแต่ 1.5 เซนติเมตรต่อปีขึ้นไป ¹ กรณีที่เป็นพันธุ์ไม้ต่างถิ่นต้องไม่เป็นพันธุ์ไม้ต่างถิ่นที่รุกราน (Invasive Alien Species) ² ยกเว้นพันธุ์ไม้ต่างถิ่นที่รุกรานที่มีการส่งเสริมให้ใช้ประโยชน์ทางเศรษฐกิจ ² และต้องเป็นไปตามอนุสัญญาไซเตส (CITES) อ่างอิง ¹ คู่มือประชาชนการปลูกไม้มีค่าทางเศรษฐกิจในที่ดินเอกชนตามประมวลกฎหมายที่ดิน, กรมป่าไม้ ² ทะเบียนชนิดพันธุ์ต่างถิ่นที่ควรป้องกัน ควบคุม และกำจัดของประเทศไทย ตามมติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 20 กุมภาพันธ์ 2561, สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
ไม้ชุดล้อม	ต้นไม้ (Tree) ที่ปลูกขึ้น แล้วชุดล้อมต้นไม้เพื่อเคลื่อนย้ายไปปลูกในสถานที่อื่น
รอบตัดฟัน	ช่วงระยะเวลาที่ต้นไม้แต่ละชนิดใช้เจริญเติบโต นับตั้งแต่เริ่มออกไปจนโตถึงขนาดตัดฟันได้
ปุ๋ยเคมี	ปุ๋ยที่ได้จากสารอนินทรีย์หรืออินทรีย์สังเคราะห์ รวมถึงปุ๋ยเชิงเดี่ยว ปุ๋ยเชิงผสม ปุ๋ยเชิงประกอบ และปุ๋ยอินทรีย์เคมี ซึ่งมีธาตุอาหารหลัก NPK โดยมีขบวนการตั้งต้นมาจากก๊าซแอมโมเนีย (NH ₃) ซึ่งได้มาจากการสังเคราะห์น้ำมัน และเมื่อนำมารวมกับกรด 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

ป่าธรรมชาติ	ป่าซึ่งประกอบด้วยไปด้วยพรรณไม้พื้นเมือง ไม่จัดอยู่ในประเภทสวนป่า และไม่ได้เกิดขึ้นจากกระบวนการปลูกใหม่หรือปลูกป่าทดแทน
-------------	--

**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

ผู้พัฒนาโครงการต้องกำหนดขอบเขตเชิงพื้นที่ของโครงการไว้อย่างชัดเจน เพื่อความสะดวกในการวัด การติดตาม การทำบัญชี และการตรวจสอบความถูกต้องของการลดและการกักเก็บก๊าซเรือนกระจกของโครงการ กิจกรรมของโครงการอาจมีพื้นที่มากกว่าหนึ่งแห่ง และต้องระบุข้อมูลต่อไปนี้ให้ครบถ้วน

- 1) ที่ตั้งและตำแหน่งของพื้นที่ (พิกัดกลางแปลงของแต่ละพื้นที่)
- 2) แผนที่ (รูปแบบดิจิทัล)
- 3) พิกัดแสดงขอบเขตทางภูมิศาสตร์ของพื้นที่โครงการ
- 4) พื้นที่ทั้งหมด และพื้นที่ก้นออก (พื้นที่ที่ไม่ถูกนำมาประเมินการกักเก็บคาร์บอน เช่น แหล่งน้ำ สิ่งปลูกสร้าง เป็นต้น)
- 5) รายละเอียดของเจ้าของที่ดินและหนังสือแสดงสิทธิการใช้ประโยชน์ที่ดินตามกฎหมาย

2. ข้อมูลกรณีฐาน (Baseline Scenario)

ผู้พัฒนาโครงการสามารถคำนวณปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในปฐฐาน 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 รากทั้งใต้ดิน และบนดิน
	ไม้ตาย (Dead Wood) (ทางเลือก)	CO ₂	คำนวณจากน้ำหนักของไม้ตายในพื้นที่ โครงการ
	เศษซากพืช (Litter) (ทางเลือก)	CO ₂	คำนวณจากปริมาณเศษซากพืชภายใน พื้นที่โครงการ
	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 รากทั้งใต้ดิน และบนดิน
	ไม้ตาย (Dead Wood) (ทางเลือก)	CO ₂	คำนวณจากน้ำหนักของไม้ตายในพื้นที่ โครงการ
	เศษซากพืช (Litter) (ทางเลือก)	CO ₂	คำนวณจากปริมาณเศษซากพืชภายใน พื้นที่โครงการ
	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

	แหล่งปล่อย/กักเก็บ ก๊าซเรือนกระจก	ชนิดของ ก๊าซเรือนกระจก	รายละเอียดของกิจกรรมที่มี การกักเก็บ/ปล่อยก๊าซเรือนกระจก
	การปล่อยก๊าซ N ₂ O จากการชะล้างซึ่มผ่าน ผิวดิน	N ₂ O	คำนวณจากปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีใน การเพาะปลูกพืช
	การปล่อยก๊าซ CO ₂ จากการใช้ปุ๋ยยูเรีย	CO ₂	คำนวณจากปริมาณการใช้ปุ๋ยยูเรียใน การเพาะปลูกพืช
	การปล่อยก๊าซ CO ₂ จากการใช้ปูนขาวและ โดโลไมต์	CO ₂	คำนวณจากปริมาณการใช้ปูนขาวและ 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 หรือคาร์บอนในดินเมื่อกิจกรรม
โครงการทำให้เกิดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเทียบกับกรณีฐาน

4. การคำนวณปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่กักเก็บ/ลดได้จากกรณีฐาน

การคำนวณปริมาณการกักเก็บคาร์บอนทั้งหมดของพื้นที่ในปีฐาน ดำเนินการตามเครื่องมือการ
คำนวณ *T-VER-S-TOOL-01-01 การคำนวณการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้* *T-VER-S-TOOL-01-02 การ*
คำนวณการสะสมคาร์บอนในดิน และ *T-VER-S-TOOL-01-03 การคำนวณการกักเก็บคาร์บอนของไม้ตายและ*
เศษซากพืช

สามารถคำนวณได้จากสมการดังนี้

$$C_{BS} = (C_{TREE_0} + C_{Dead_0} + C_{Litter_0} + SOC_0) \times \frac{44}{12}$$

เมื่อ

C_{BS} = ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนทั้งหมดของพื้นที่โครงการในปีฐาน
(ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)

C_{TREE_0} = ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้ในปีฐาน
(ตันคาร์บอน)

C_{Dead_0} = ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของไม้ตายในปีฐาน (ทางเลือก)
(ตันคาร์บอน)

C_{Litter_0} = ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของเศษซากพืชในปีฐาน (ทางเลือก)
(ตันคาร์บอน)

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) (อบก.)

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

$$\begin{aligned}
 SOC_0 &= \text{ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของอินทรีย์วัตถุในดินในปีฐาน (ทางเลือก)} \\
 &\quad (\text{ตันคาร์บอน}) \\
 \frac{44}{12} &= \text{อัตราส่วนน้ำหนักโมเลกุลของคาร์บอนไดออกไซด์ต่อคาร์บอน}
 \end{aligned}$$

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*

สามารถคำนวณได้จากสมการดังนี้

$$C_{PS_t} = (C_{TREE_t} + C_{Dead_t} + C_{Litter_t} + SOC_t) \times \frac{44}{12}$$

เมื่อ

$$\begin{aligned}
 C_{PS_t} &= \text{ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนทั้งหมดของพื้นที่โครงการ ในปีที่ } t \\
 &\quad (\text{ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า}) \\
 C_{TREE_t} &= \text{ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้ในปีที่ } t \\
 &\quad (\text{ตันคาร์บอน}) \\
 C_{Dead_t} &= \text{ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของไม้ตายในปีที่ } t \text{ (ทางเลือก)} \\
 &\quad (\text{ตันคาร์บอน}) \\
 C_{Litter_t} &= \text{ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของเศษซากพืชในปีที่ } t \text{ (ทางเลือก)} \\
 &\quad (\text{ตันคาร์บอน}) \\
 SOC_t &= \text{ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของอินทรีย์วัตถุในดินในปีที่ } t \text{ (ทางเลือก)} \\
 &\quad (\text{ตันคาร์บอน}) \\
 t &= \text{ปีที่ดำเนินการติดตามประเมินผล} \\
 \frac{44}{12} &= \text{อัตราส่วนน้ำหนักโมเลกุลของคาร์บอนไดออกไซด์ต่อคาร์บอน}
 \end{aligned}$$

5.2 การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ (Project Emission)

การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ สามารถประเมินได้จากกิจกรรมการเตรียมพื้นที่และจัดการสวนไม้เศรษฐกิจโตเร็ว และ กิจกรรมการใช้ปุ๋ยและปูนในการปลูกและบำรุงไม้ยืนต้น สามารถคำนวณได้จากสมการดังนี้

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

เมื่อ

$$\begin{aligned}
 GHG_{proj} &= \text{การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ} \\
 &\quad (\text{ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า})
 \end{aligned}$$

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) (อบก.)

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

LM_{PE} = การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเตรียมพื้นที่และจัดการสวนไม้เศรษฐกิจโตเร็ว (ต้นคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)

F_{PE} = การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ปุ๋ยและปูน (ต้นคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)

5.2.1 การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเตรียมพื้นที่และจัดการสวนไม้เศรษฐกิจโตเร็ว

สามารถแบ่งเป็น 2 กิจกรรม คือ กิจกรรมการเตรียมหรือจัดการพื้นที่โดยการเผา หรือ การเตรียมหรือจัดการพื้นที่โดยใช้เครื่องจักร สามารถคำนวณได้จากสมการดังนี้

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

เมื่อ

LM_{PE} = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเตรียมพื้นที่และจัดการสวนไม้เศรษฐกิจโตเร็ว (ต้นคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)

$GHG_{Burning}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเตรียมพื้นที่และการจัดการโดยการเผา (ต้นคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)

GHG_{Fuel} = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเตรียมพื้นที่และการจัดการ โดยใช้เครื่องจักร (ต้นคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)

1) การเตรียมหรือจัดการพื้นที่โดยการเผา

คำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเตรียมพื้นที่ด้วยการเผาก่อนปลูกใหม่ในช่วงปีที่ t และการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการสูญเสียมวลชีวภาพเหนือพื้นดินของต้นไม้ที่เกิดจากไฟป่า

โดยการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาชีวมวลในกรณี ดังนี้

- 1) พื้นที่ที่ถูกเผามีขนาดมากกว่าร้อยละ 5 ของพื้นที่โครงการ และ
- 2) การเผาใหม่ต้นไม้มิมีการลุกลามถึงเรือนยอดไม้ (tree canopy) และทำให้ไม้ตาย

สามารถคำนวณได้จากสมการดังนี้

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

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

2) การเตรียมหรือจัดการพื้นที่จากการใช้เครื่องจักร

คำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล จากกิจกรรมการจัดการวัชพืช การตัดเพื่อบำรุงรักษา และจัดการหญ้าในช่วงดำเนินโครงการ เช่น การใช้เครื่องจักรกำจัดวัชพืช การลิดกิ่ง เป็นต้น ทำให้เกิดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เพิ่มขึ้นมากกว่าร้อยละ 5 เมื่อเทียบกับปริมาณการกักเก็บก๊าซเรือนกระจกที่ได้จากโครงการ

สามารถคำนวณได้จากสมการดังนี้

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

เมื่อ

$GHG_{Fuel,t}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก จากการเตรียมพื้นที่โดยการใช้เครื่องจักร ในปีที่ t (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)

$FC_{i,t}$ = ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงชนิดที่ i สำหรับการดำเนินโครงการ ในปีที่ t (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

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) (อบก.)

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

F_{PE} = การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ปุ๋ยและปุ๋น
(ต้นคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)

NPE = ปริมาณการปล่อยก๊าซ N_2O จากการใช้ปุ๋ย
(ต้นคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)

CPE = ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO_2 จากการใช้ปุ๋ยยูเรียและปุ๋น
(ต้นคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)

1) การคำนวณการปล่อยก๊าซ N_2O จากการใช้ปุ๋ยเคมีในภาคการเกษตร

คำนวณเฉพาะปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีเท่านั้นในการปลูกและบำรุงไม้ยืนต้น โดยสามารถคำนวณได้จากสมการ ดังนี้

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

เมื่อ NPE = ปริมาณการปล่อยก๊าซ N_2O จากการใช้ปุ๋ยจากการดำเนินโครงการ
(ต้นคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี)

NPE_{DR} = ปริมาณการปล่อยก๊าซ N_2O โดยตรง (จากการคำนวณ)
(ต้นคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี)

NPE_{IDR} = ปริมาณการปล่อยก๊าซ N_2O โดยอ้อม (จากการคำนวณ)
(ต้นคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี)

ปริมาณการปล่อยก๊าซ N_2O โดยตรง (จากการคำนวณ)

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

เมื่อ NPE_{DR} = ปริมาณการปล่อยก๊าซ N_2O โดยตรง (จากการคำนวณ)
(ต้นคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี)

$F_{SN,i,proj}$ = ปริมาณไนโตรเจนจากการใช้ปุ๋ยเคมี ชนิดที่ i จากการดำเนินโครงการ
(ต้นไนโตรเจนต่อปี)

EF_2 = ค่าสัมประสิทธิ์ปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์ทางตรงจากการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน
(ต้น N_2O-N ต่อต้นไนโตรเจน) (กำหนดให้เท่ากับ 0.010)
ตารางที่ 11.1, 2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines,
Volume 4, Chapter 11

GWP_{N_2O} = ค่าศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อนของก๊าซไนตรัสออกไซด์

$\frac{44}{28}$ = อัตราส่วนน้ำหนักโมเลกุลของไนตรัสออกไซด์ต่อไนโตรเจน

ปริมาณการปล่อยก๊าซ N_2O โดยอ้อม (จากการคำนวณ)

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

$$N_2O_{(v),i} = (F_{SN,i,proj} \times frac_{NH_3-NO_x,1}) \times EF_4$$

$$N_2O_{(L),i} = F_{SN,i,proj} \times frac_{leach} \times EF_5$$

เมื่อ

- NPE_{IDR} = ปริมาณการปล่อยก๊าซ N_2O โดยอ้อม (จากการคำนวณ)
(ต้นคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี)
- $N_2O_{(v),i}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซ N_2O จากการระเหยในรูป NH_3+NO_x ของปุ๋ยชนิดที่ i (ต้นไนโตรเจนต่อปี)
- $N_2O_{(L),i}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซ N_2O จากการชะล้างซึมผ่านผิวดิน ของปุ๋ยชนิดที่ i (ต้นไนโตรเจนต่อปี)
- $F_{SN,i,proj}$ = ปริมาณไนโตรเจนจากการใช้ปุ๋ยเคมี ชนิดที่ i จากการดำเนินโครงการ (ต้นไนโตรเจนต่อปี)
- $frac_{NH_3-NO_x,1}$ = สัดส่วนของปุ๋ยเคมีที่ระเหยในรูป NH_3+NO_x (กำหนดให้เท่ากับ 0.11)
ตารางที่ 11.3, 2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines, Volume 4, Chapter 11.
- $frac_{leach}$ = สัดส่วนของปุ๋ยที่ถูกชะล้าง (กำหนดให้เท่ากับ 0.24)
ตารางที่ 11.3, 2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines, Volume 4, Chapter 11.
- EF_4 = ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์จากการตกสะสมของไนโตรเจนจากบรรยากาศลงดินและผิวน้ำ (ต้น N_2O-N ต่อต้น $NH_3-N + NO_x-N$) (กำหนดให้เท่ากับ 0.010)
ตารางที่ 11.3, 2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines, Volume 4, Chapter 11.
- EF_5 = ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์จากการชะล้างและไหลบ่า (ต้น N_2O-N ต่อต้นไนโตรเจนที่ชะล้างและไหลบ่า) (กำหนดให้เท่ากับ 0.011)
ตารางที่ 11.3, 2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines, Volume 4, Chapter 11.
- GWP_{N_2O} = ค่าศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อนของก๊าซไนตรัสออกไซด์
- $\frac{44}{28}$ = อัตราส่วนน้ำหนักโมเลกุลของไนตรัสออกไซด์ต่อไนโตรเจน

2) การคำนวณการปล่อยก๊าซ CO₂ จากการใช้ปุ๋ยยูเรียและปุ๋ยในภาคการเกษตร

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

CPE = ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO₂ จากการใช้ปุ๋ยยูเรียและปุ๋ย
(ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี)

CPE_{UR} = ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO₂ จากการใช้ปุ๋ยยูเรีย
(ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี)

CPE_{LS} = ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO₂ จากการใช้ปุ๋ย
(ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี)

การใช้ปุ๋ยยูเรีย

$$CPE_{UR} = (UR_{i,proj} \times EF_6) \times \frac{44}{12}$$

CPE_{UR} = ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO₂ จากการใช้ปุ๋ยยูเรีย
(ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี)

$UR_{i,proj}$ = ปริมาณการใช้ปุ๋ยยูเรีย ชนิดที่ i จากการดำเนินโครงการ
(ตันยูเรียต่อปี)

EF_6 = ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใส่ปุ๋ยยูเรีย (ตันคาร์บอนต่อตันปุ๋ยยูเรีย) (กำหนดให้เท่ากับ 0.2)

2006 IPCC Guidelines, Volume 4, Chapter 11.

$\frac{44}{12}$ = อัตราส่วนน้ำหนักโมเลกุลของคาร์บอนไดออกไซด์ต่อคาร์บอน

การใช้ปุ๋ย

$$CPE_{LS} = [(LM_{i,proj} \times EF_7) + (DM_{i,proj} \times EF_8)] \times \frac{44}{12}$$

CPE_{LS} = ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO₂ จากการใช้ปุ๋ย
(ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อปี)

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

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

EF_7 = ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้หินปูน (ตันคาร์บอนต่อตันหินปูน)
(กำหนดให้เท่ากับ 0.12)

2006 IPCC Guidelines, Volume 4, Chapter 11.

EF_8 = ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใส่โดโลไมต์ (ตันคาร์บอนต่อตันโดโลไมต์) (กำหนดให้เท่ากับ 0.13)

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) (อบก.)

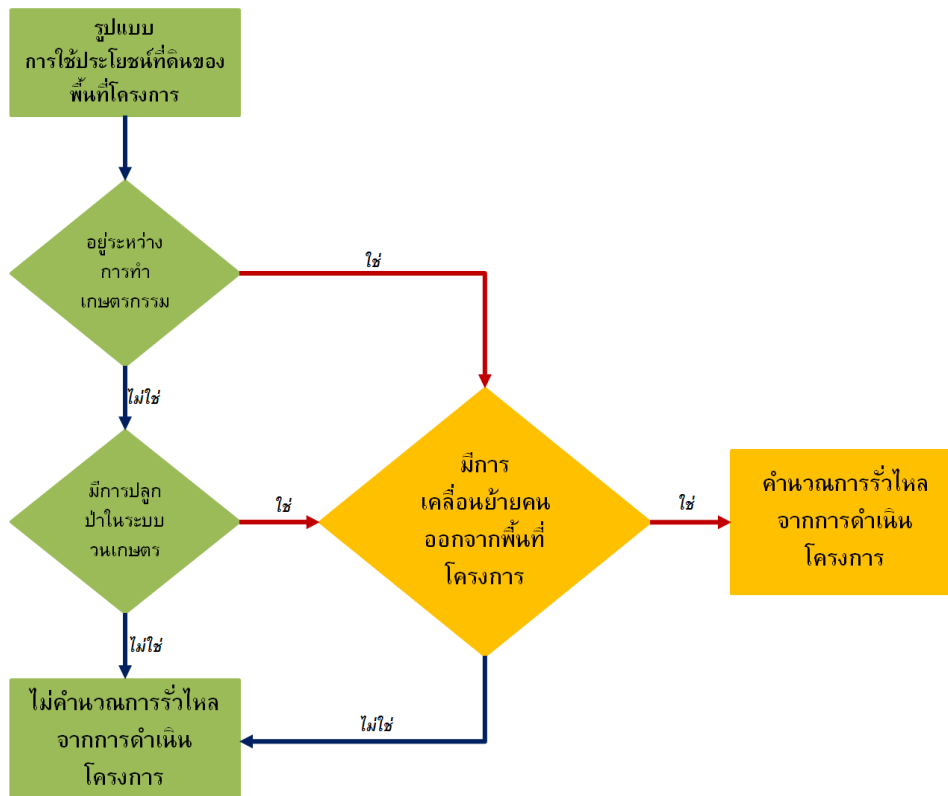
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization) (TGO)

2006 IPCC Guidelines, Volume 4, Chapter 11.

$$\frac{44}{12} = \text{อัตราส่วนน้ำหนักโมเลกุลของคาร์บอนไดออกไซด์ต่อคาร์บอน}$$

6 การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการรั่วไหล (Leakage Emission)

หากการดำเนินกิจกรรมของโครงการก่อให้เกิดการบุกรุกพื้นที่ใหม่ เช่น การทำการเกษตร การตั้งถิ่นฐาน เป็นต้น จะต้องคำนวณปริมาณการปล่อยคาร์บอนจากการรั่วไหลต่อไป



การคำนวณการปล่อยคาร์บอนจากการรั่วไหล สามารถคำนวณได้ตามสมการ ดังนี้

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

เมื่อ

GHG_{LEAK} = การปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)

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

ΔSOC = การเปลี่ยนแปลงปริมาณคาร์บอนในดินจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน ของพื้นที่นอกขอบเขตโครงการ (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า) (ทางเลือกในกรณีที่มีการคำนวณปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในดิน)

โดยสามารถคำนวณปริมาณมวลชีวภาพที่ลดลงจากการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ โดยใช้เครื่องมือ *T-VER-S-TOOL-01-01* การคำนวณการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้ ได้จากสมการดังนี้

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

เมื่อ

- $\Delta C_{Biomass}$ = ปริมาณมวลชีวภาพที่ลดลงจากการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ (ตันคาร์บอน)
 B_{Leak} = ค่าเฉลี่ยมวลชีวภาพเหนือพื้นดินของต้นไม้ในพื้นที่ที่ถูกเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน (ตันน้ำหนักแห้ง/ไร่)
 R = สัดส่วนน้ำหนักแห้งของรากต่อต้นของต้นไม้ (ตันน้ำหนักแห้งของราก/ตันน้ำหนักแห้งของต้น)
 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)

เมื่อ

$$C_{SEQ} = (C_{PS_t} - C_{PS_i}) - GHG_{proj} - GHG_{LEAK}$$

- C_{SEQ} = ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนที่ได้จากโครงการ (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)
 C_{PS_t} = ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนทั้งหมดของพื้นที่โครงการในปีที่ t (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)
 C_{PS_i} = ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนทั้งหมดของพื้นที่โครงการในปีฐาน (C_{BS}) หรือปริมาณการกักเก็บคาร์บอนทั้งหมดของพื้นที่โครงการของปีที่ได้รับ การรับรองปริมาณก๊าซเรือนกระจกล่าสุด (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)
 GHG_{proj} = การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)
 GHG_{LEAK} = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)
 t = ปีที่ดำเนินการติดตามประเมินผล (ปี)

8 การติดตามผลการดำเนินโครงการ (Monitoring Plan)

พารามิเตอร์ที่ต้องมีการติดตามผล รวมถึง วิธีการตรวจวัด และความถี่ของการตรวจวัด ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของ อบก.

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) (อบก.)

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

8.1 พารามิเตอร์ที่ไม่ต้องติดตามผล

พารามิเตอร์	C_{TREE_0}
หน่วย	ตันคาร์บอน
ความหมาย	ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้ในปีฐาน
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด
วิธีการติดตามผล	T-VER-S-TOOL-01-01 การคำนวณการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้

พารามิเตอร์	C_{Dead_0}
หน่วย	ตันคาร์บอน
ความหมาย	ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของไม้ตายในปีฐาน
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด
วิธีการติดตามผล	T-VER-S-TOOL-01-03 การคำนวณการกักเก็บคาร์บอนของไม้ตายและเศษซากพืช

พารามิเตอร์	C_{Litter_0}
หน่วย	ตันคาร์บอน
ความหมาย	ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของเศษซากพืชในปีฐาน
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด
วิธีการติดตามผล	T-VER-S-TOOL-01-03 การคำนวณการกักเก็บคาร์บอนของไม้ตายและเศษซากพืช

พารามิเตอร์	SOC_0
หน่วย	ตันคาร์บอน
ความหมาย	ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของอินทรีย์วัตถุในดิน
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด
วิธีการติดตามผล	T-VER-S-TOOL-01-02 การคำนวณการสะสมคาร์บอนในดิน

พารามิเตอร์	CF								
หน่วย	ตันคาร์บอน/ตันน้ำหนักแห้ง								
ความหมาย	สัดส่วนคาร์บอนในเนื้อไม้								
แหล่งข้อมูล	ทางเลือกที่ 1 ตามที่ อบก. กำหนด <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>ชนิด/กลุ่มพรรณไม้</th> <th>สัดส่วนคาร์บอนในเนื้อไม้ (ร้อยละ)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>พรรณไม้ทั่วไป</td> <td>47.00</td> </tr> <tr> <td>โกก้าง</td> <td>47.15</td> </tr> <tr> <td>ปาล์ม</td> <td>41.30</td> </tr> </tbody> </table>	ชนิด/กลุ่มพรรณไม้	สัดส่วนคาร์บอนในเนื้อไม้ (ร้อยละ)	พรรณไม้ทั่วไป	47.00	โกก้าง	47.15	ปาล์ม	41.30
ชนิด/กลุ่มพรรณไม้	สัดส่วนคาร์บอนในเนื้อไม้ (ร้อยละ)								
พรรณไม้ทั่วไป	47.00								
โกก้าง	47.15								
ปาล์ม	41.30								

	ไผ่	47.00
	เถาวัลย์	47.00
ทางเลือกที่ 2 ตารางที่ 4.3 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Volume 4 (Default 0.47) ทางเลือกที่ 3 ค่าที่ได้จากงานวิจัยที่มีการตีพิมพ์ในบทความทางวิชาการที่ได้รับการยอมรับและสามารถระบุได้ว่าเหมาะสมกับพื้นที่ดำเนินโครงการ		

พารามิเตอร์	$COMF_i$		
หน่วย	ไม่มีหน่วย		
ความหมาย	ค่าสัมประสิทธิ์การเผาในชั้นภูมิที่ i (ตามชนิดพืชพรรณ)		
แหล่งของข้อมูล	ชนิดป่า	อายุเฉลี่ย (ปี)	ค่าแนะนำ
	ป่าเขตร้อน (Tropical forest)	3-5	0.46
		6-10	0.67
		11-17	0.50
		18 ปีขึ้นไป	0.32
หมายเหตุ	<i>A/R Methodological Tool: Estimation of non-CO₂GHG emissions resulting from burning of biomass attributable to an A/R CDM project activity (Version 04.0.0)</i>		

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 _{CO₂,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	R															
หน่วย	ตันน้ำหนักราก/ตันน้ำหนักรากของต้นไม้															
ความหมาย	สัดส่วนน้ำหนักรากต่อต้นของต้นไม้															
แหล่งข้อมูล	ทางเลือกที่ 1 ตามที่ อบก. กำหนด <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>ชนิด/กลุ่มพรรณไม้</th> <th>สัดส่วนน้ำหนักรากต่อต้นของต้นไม้ (ร้อยละ)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>พรรณไม้ทั่วไป</td> <td>27</td> </tr> <tr> <td>โกกงาง</td> <td>48</td> </tr> <tr> <td>ปาล์ม</td> <td>41</td> </tr> <tr> <td>ไผ่</td> <td>27</td> </tr> <tr> <td>เถาวัลย์</td> <td>27</td> </tr> </tbody> </table> ทางเลือกที่ 2 ตารางที่ 4.4 2019 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Volume 4 ทางเลือกที่ 3 ค่าที่ได้จากงานวิจัยที่มีการตีพิมพ์ในบทความทางวิชาการที่ได้รับการยอมรับและสามารถระบุได้ว่าเหมาะสมกับพื้นที่ดำเนินโครงการ				ชนิด/กลุ่มพรรณไม้	สัดส่วนน้ำหนักรากต่อต้นของต้นไม้ (ร้อยละ)	พรรณไม้ทั่วไป	27	โกกงาง	48	ปาล์ม	41	ไผ่	27	เถาวัลย์	27
ชนิด/กลุ่มพรรณไม้	สัดส่วนน้ำหนักรากต่อต้นของต้นไม้ (ร้อยละ)															
พรรณไม้ทั่วไป	27															
โกกงาง	48															
ปาล์ม	41															
ไผ่	27															
เถาวัลย์	27															

สำหรับพารามิเตอร์อื่น ๆ ที่ไม่ต้องติดตามผล ปรากฏในเครื่องมือการคำนวณที่เกี่ยวข้อง

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) (อบก.)

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

8.2 พารามิเตอร์ที่ต้องติดตามผล

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

พารามิเตอร์	C_{TREE_t}
หน่วย	ตันคาร์บอน
ความหมาย	ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้ ในปี t
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด
วิธีการติดตามผล	T-VER-S-TOOL-01-01 การคำนวณการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้
ความถี่ในการติดตามผล	ตามรอบของการประเมินติดตามผลเพื่อขอการรับรอง

พารามิเตอร์	C_{Dead_t}
หน่วย	ตันคาร์บอน
ความหมาย	ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของไม้ตายในปี t
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด
วิธีการติดตามผล	T-VER-S-TOOL-01-03 การคำนวณการกักเก็บคาร์บอนของไม้ตายและเศษซากพืช
ความถี่ในการติดตามผล	ตามรอบของการประเมินติดตามผลเพื่อขอการรับรอง

พารามิเตอร์	C_{Litter_t}
หน่วย	ตันคาร์บอน
ความหมาย	ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของเศษซากพืชในปี t
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด
วิธีการติดตามผล	T-VER-S-TOOL-01-03 การคำนวณการกักเก็บคาร์บอนของไม้ตายและเศษซากพืช
ความถี่ในการติดตามผล	ตามรอบของการประเมินติดตามผลเพื่อขอการรับรอง

พารามิเตอร์	SOC_t
หน่วย	ตันคาร์บอน
ความหมาย	ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของอินทรีย์วัตถุในดิน ในปี t
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด
วิธีการติดตามผล	T-VER-S-TOOL-01-02 การคำนวณการสะสมคาร์บอนในดิน
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	T-VER-S-TOOL-01-01 การคำนวณการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้
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	สำหรับการจัดทำเอกสารข้อเสนอโครงการ - ใช้ค่า GWP_{CH_4} ล่าสุดที่ อบก. ประกาศ สำหรับการติดตามผลการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

	<ul style="list-style-type: none"> - ให้ใช้ค่า GWP_{N_2O} ตามที่ อบก. ประกาศ สำหรับประเมินปริมาณก๊าซเรือนกระจกตามช่วงระยะเวลาคิดเครดิต (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 สำหรับประเมินปริมาณก๊าซเรือนกระจกตามช่วงระยะเวลาคิดเครดิต (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	ตันน้ำหนักรักษาต่อไร่
ความหมาย	ค่าเฉลี่ยมวลชีวภาพเหนือพื้นดินของต้นไม้ในพื้นที่ที่ถูกเปลี่ยนแปลงจากการใช้ที่ดิน
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด
วิธีการติดตามผล	<p>ทางเลือกที่ 1 T-VER-S-TOOL-01-01 การคำนวณการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้</p> <p>ทางเลือกที่ 2 ค่าอ้างอิงจากตารางที่ 3A.1.4 ของ IPCC Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry (IPCC GPG-LULUCF 2003)</p> <p>(29 t/ha = 4.64 ตันน้ำหนักรักษาต่อไร่)</p>

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	ปริมาณการใช้ปูนขาว ชนิดที่ i จากการดำเนินโครงการ
แหล่งข้อมูล	รายงานปริมาณการใช้ปูนขาว
วิธีการติดตามผล	บันทึกค่าหรือติดตามค่าจากหลักฐานแสดงปริมาณการใช้ปูนขาว
ความถี่ในการติดตามผล	ตามรอบของการประเมินติดตามผลเพื่อขอการรับรอง

พารามิเตอร์	$DM_{i,proj}$
หน่วย	ตันต่อปี
ความหมาย	ปริมาณการใช้โดโลไมต์ ชนิดที่ i จากการดำเนินโครงการ
แหล่งข้อมูล	รายงานปริมาณการใช้โดโลไมต์
วิธีการติดตามผล	บันทึกค่าหรือติดตามค่าจากหลักฐานแสดงปริมาณการใช้โดโลไมต์
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 Version 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 Version 03)
 - A/R Methodology Tool: Estimation of non-CO₂ GHG emissions resulting from burning of biomass attributable to an A/R CDM project activity (Version 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 Version 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 Version 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 Version 3.3
- 5) The American Carbon Registry
 - Improved forest management (IFM)
 - N₂O Emissions Reductions through Changes in Fertilizer Management
- 6) คู่มือประชาชนการปลูกไม้มีค่าทางเศรษฐกิจในที่ดินเอกชนตามประมวลกฎหมายที่ดิน, กรมป่าไม้
- 7) ทะเบียนชนิดพันธุ์ต่างถิ่นที่ควรป้องกัน ควบคุม และกำจัดของประเทศไทย ตามมติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 20 กุมภาพันธ์ 2561, สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

บันทึกการแก้ไข T-VER-S-METH-13-04

ฉบับที่	แก้ไขครั้งที่	วันที่บังคับใช้	รายการแก้ไข
02	1	26 มีนาคม 2568	<ul style="list-style-type: none"> - ลักษณะของกิจกรรมโครงการที่เข้าข่าย - เงื่อนไขของกิจกรรมโครงการ - คำนิยาม - ขอบเขตของโครงการ - การคำนวณการกักเก็บคาร์บอนในปฐุาน - การคำนวณการกักเก็บคาร์บอนในปีที่ดำเนินการติดตามผล - การคำนวณการกักเก็บคาร์บอนที่ได้จากโครงการ - พารามิเตอร์ที่ไม่ต้องติดตามผล และพารามิเตอร์ที่ต้องติดตามผล
01	-	1 มีนาคม 2566	ปรับแก้ไขจาก T-VER-METH-FOR-04 Version 02