

## **T-VER-METH-FOR-03**

**ระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ**

**สำหรับ**

**การปลูกป่าอย่างยั่งยืน โครงการขนาดใหญ่**

**(Large Scale Sustainable Forestation Project**

**(ฉบับที่ 3)**

<p>1. ชื่อระเบียบวิธีการ</p>	<p>การปลูกป่าอย่างยั่งยืน โครงการขนาดใหญ่ (Large Scale Sustainable Forestation Project)</p>
<p>2. ประเภทโครงการ</p>	<p>การปลูกป่า/ต้นไม้</p>
<p>3. ลักษณะโครงการ (Project Outline)</p>	<p>กิจกรรมที่เพิ่มพูนการกักเก็บคาร์บอนในพื้นที่</p>
<p>4. ลักษณะของกิจกรรม โครงการที่เข้าข่าย (Applicability)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. การปลูก ดูแล และการจัดการอย่างถูกวิธี</li> <li>2. เป็นไม้ยืนต้น</li> </ol>
<p>5. เงื่อนไขของกิจกรรม โครงการ (Project Conditions)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. มีหนังสือแสดงสิทธิการใช้ประโยชน์ที่ดินตามกฎหมาย</li> <li>2. พื้นที่โครงการสามารถรวมหลายๆ พื้นที่เข้าด้วยกัน</li> <li>3. กรณีพื้นที่เดิมมีสภาพเป็นป่า ก่อนเริ่มโครงการต้องไม่มีการเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศป่าไม้ดั้งเดิม</li> <li>4. ไม่มีการทำไม้ออกทั้งหมดในช่วงระยะเวลา 10 ปี ตั้งแต่เริ่มดำเนินโครงการ</li> <li>5. ต้องเป็นการดำเนินกิจกรรมที่เป็นส่วนเพิ่มเติมจากที่กฎหมายบังคับให้ดำเนินการอยู่แล้ว แต่ทั้งนี้จะต้องไม่เป็นการขัดหรือแย้งต่อกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินกิจกรรมนั้นๆ ด้วย ยกเว้นกิจกรรมของหน่วยงานภาครัฐ รัฐวิสาหกิจ และหน่วยงานภายในกำกับของรัฐ</li> </ol>
<p>6. หมายเหตุ</p>	<p><u>อ้างอิง</u></p> <p>การคำนวณการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้ (T-VER-TOOL-FOR/AGR-01)</p> <p>การคำนวณการสะสมคาร์บอนในดิน (T-VER-TOOL-FOR/AGR-02)</p> <p>การคำนวณการกักเก็บคาร์บอนในไม้ตายและเศษซากพืช (T-VER-TOOL-FOR/AGR-03)</p>

**รายละเอียดระเบียบวิธีลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ  
การปลูกป่าอย่างยั่งยืนโครงการขนาดใหญ่**

## 1. ลักษณะและขอบเขตโครงการ (Scope of Project)

### 1.1 ลักษณะการดำเนินงาน

ในการดำเนินโครงการปลูกป่าอย่างยั่งยืนโครงการขนาดใหญ่มีกิจกรรมที่เกี่ยวข้องในการดำเนินโครงการซึ่งมีส่วนสำคัญต่อความสามารถในการกักเก็บคาร์บอนของโครงการ ประกอบด้วย การปลูก การดูแล และการจัดการอย่างถูกวิธี ซึ่งการพัฒนาโครงการจะต้องดำเนินการอย่างใดอย่างหนึ่ง ดังนี้

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

### 1.2 ขอบเขตของโครงการ

ผู้พัฒนาโครงการต้องระบุที่ตั้งโครงการ โดยต้องระบุพิกัด ตำแหน่ง และรายละเอียดของพื้นที่ที่จะดำเนินโครงการอย่างละเอียด พร้อมทั้งแสดงหนังสือแสดงสิทธิการใช้ประโยชน์ที่ดินตามกฎหมาย

## 2. ข้อมูลพื้นฐาน (Baseline Scenario)

ผู้พัฒนาโครงการสามารถคำนวณปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในพื้นฐาน ซึ่งสามารถคำนวณจากการกักเก็บคาร์บอนสุทธิของก่อนเริ่มโครงการ โดยทำการประเมินได้จากรูปแบบ/ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินของโครงการก่อนเริ่มดำเนินโครงการ

## 3. กิจกรรมการปล่อย/กักเก็บก๊าซเรือนกระจกที่นำมาใช้ในการคำนวณ

การปล่อย/กักเก็บก๊าซเรือนกระจก	แหล่งปล่อย/กักเก็บก๊าซเรือนกระจก	ชนิดของก๊าซเรือนกระจก	รายละเอียดของกิจกรรมที่มี การปล่อย/กักเก็บก๊าซเรือนกระจก
พื้นฐาน	มวลชีวภาพเหนือพื้นดิน (Aboveground Biomass: ABG)	CO <sub>2</sub>	คำนวณจากปริมาณมวลชีวภาพของต้นไม้ที่กักเก็บอยู่เหนือพื้นดิน ได้แก่ ลำต้น กิ่ง และใบ
	มวลชีวภาพใต้ดิน (Belowground Biomass: BLG)	CO <sub>2</sub>	คำนวณจากปริมาณมวลชีวภาพของต้นไม้ที่กักเก็บอยู่ใต้ดิน
	ไม้ตาย (Dead Wood) (ทางเลือก)	CO <sub>2</sub>	คำนวณจากน้ำหนักของไม้ตายในพื้นที่โครงการ
	เศษซากพืช (Litter) (ทางเลือก)	CO <sub>2</sub>	คำนวณจากปริมาณเศษซากพืชภายในพื้นที่โครงการ
	อินทรีย์วัตถุในดิน (ทางเลือก)	CO <sub>2</sub>	คำนวณจากปริมาณคาร์บอนในดินภายในพื้นที่โครงการ
การดำเนินโครงการ	มวลชีวภาพเหนือพื้นดิน (Aboveground Biomass: ABG)	CO <sub>2</sub>	คำนวณจากปริมาณมวลชีวภาพของต้นไม้ที่กักเก็บอยู่เหนือพื้นดิน ได้แก่ ลำต้น กิ่ง และใบ
	มวลชีวภาพใต้ดิน (Belowground Biomass: BLG)	CO <sub>2</sub>	คำนวณจากปริมาณมวลชีวภาพของต้นไม้ที่กักเก็บอยู่ใต้ดิน
	ไม้ตาย (Dead Wood) (ทางเลือก)	CO <sub>2</sub>	คำนวณจากน้ำหนักของไม้ตายในพื้นที่โครงการ
	เศษซากพืช (Litter) (ทางเลือก)	CO <sub>2</sub>	คำนวณจากปริมาณเศษซากพืชภายในพื้นที่โครงการ
	อินทรีย์วัตถุในดิน (ทางเลือก)	CO <sub>2</sub>	คำนวณจากปริมาณคาร์บอนในดินภายในพื้นที่โครงการ

การปล่อย/กักเก็บก๊าซเรือนกระจก	แหล่งปล่อย/กักเก็บก๊าซเรือนกระจก	ชนิดของก๊าซเรือนกระจก	รายละเอียดของกิจกรรมที่มี การปล่อย/กักเก็บก๊าซเรือนกระจก
	การใช้เครื่องจักรในการเตรียมพื้นที่	CO <sub>2</sub>	การใช้น้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องจักรในการเตรียมพื้นที่ จะต้องนำมาคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกด้วย
	มวลชีวภาพที่ถูกเผา (Burning of woody biomass)	CH <sub>4</sub>	การเผาจากการเตรียมพื้นที่ จะต้องนำมาคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกด้วย
		N <sub>2</sub> O	การเผาจากการเตรียมพื้นที่ จะต้องนำมาคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกด้วย

#### 4. การคำนวณการกักเก็บคาร์บอนในปีฐาน (Baseline Sequestration)

การคำนวณปริมาณการกักเก็บคาร์บอนทั้งหมดของพื้นที่ในปีฐาน ดำเนินการตามเครื่องมือการคำนวณการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้ (T-VER-TOOL-FOR/AGR-01) การคำนวณการสะสมคาร์บอนในดิน (T-VER-TOOL-FOR/AGR-02) และการคำนวณการกักเก็บคาร์บอนของไม้ตายและเศษซากพืช (T-VER-TOOL-FOR/AGR-03) 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)
$SOC_0$	= ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของอินทรีย์วัตถุในดินในปีฐาน (ทางเลือก) (ต้นคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)

## 5. การคำนวณการกักเก็บคาร์บอนในปีที่ดำเนินการติดตามผล (Project Sequestration)

การคำนวณปริมาณการกักเก็บคาร์บอนทั้งหมดของพื้นที่ในปีที่ดำเนินการติดตามผล ดำเนินการตามเครื่องมือการคำนวณการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้ (T-VER-TOOL-FOR/AGR-01) การคำนวณการสะสมคาร์บอนในดิน (T-VER-TOOL-FOR/AGR-02) และการคำนวณการกักเก็บคาร์บอนของไม้ตายและเศษซากพืช (T-VER-TOOL-FOR/AGR-03) ดังนี้

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

เมื่อ

$C_{PS_t}$  = ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนทั้งหมดของพื้นที่ในปีที่  $t$   
(ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)

$C_{TT_t}$  = ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้ในปีที่  $t$   
(ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)

$C_{Dead_t}$  = ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของไม้ตายในปีที่  $t$  (ทางเลือก)  
(ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)

$C_{Litter_t}$  = ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของเศษซากพืชในปีที่  $t$  (ทางเลือก)  
(ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)

$SOC_t$  = ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของอินทรีย์วัตถุในดินในปีที่  $t$  (ทางเลือก)  
(ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)

$t$  = ปีที่ดำเนินการติดตามประเมินผล

## 6. การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ (Project Emission)

การคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ คำนวณจากการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเตรียมพื้นที่ของโครงการ สามารถแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ การเตรียมพื้นที่โดยการเผา หรือ การเตรียมพื้นที่โดยการใช้เครื่องจักร ซึ่งไม่นับรวมกิจกรรมการเตรียมพื้นที่ ที่เกิดขึ้นก่อนการดำเนินกิจกรรมโครงการ T-VER โดยมีรายละเอียดการคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ ดังนี้

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

เมื่อ

$GHG_{PE}$  = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเตรียมพื้นที่  
(ต้นคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)

$GHG_{Burning}$  = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเตรียมพื้นที่โดยการเผา  
(ต้นคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)

$GHG_{Fuel}$  = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเตรียมพื้นที่โดยการใช้  
เครื่องจักร (ต้นคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)

### กรณีที่ 1 การเตรียมพื้นที่โดยการเผา

คำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก จากการเผาไหม้เพื่อเตรียมพื้นที่ในการดำเนินโครงการ สามารถคำนวณได้จากสมการ

$$GHG_{Burning} = 0.07 \times \sum_{i=1}^n (A_{burning_{p,i}} \times B_{burning_{p,i}} \times \frac{44}{12} \times CF)$$

เมื่อ

$GHG_{Burning}$  = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก จากการเตรียมพื้นที่โดยการเผา  
(ต้นคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)

$A_{burning_{p,i}}$  = พื้นที่ที่ใช้ไฟในการเตรียมพื้นที่ ในช่วงเวลา p ของชั้นภูมิที่ i (ไร่)

$B_{burning_{p,i}}$  = ค่าเฉลี่ยมวลชีวภาพเหนือพื้นดินก่อนเผา ของพื้นที่ที่ใช้ไฟในการเตรียมพื้นที่ ในช่วงเวลา p ในชั้นภูมิที่ i (ต้นน้ำหนักแห้งต่อไร่)

0.07 = สัดส่วนของการปล่อยก๊าซ  $CH_4$  และ  $N_2O$  ต่อก๊าซ  $CO_2$  ที่เกิดจากการเผาไหม้ชีวมวลจากการเตรียมพื้นที่  
(ค่าคงที่อ้างอิงจาก *A/R Methodological Tool : Estimation of non-CO2 GHG emissions resulting from burning of biomass attributable to an A/R CDM project activity (Version 04.0.0)*)

$CF$  = สัดส่วนปริมาณคาร์บอนในเนื้อไม้

$i$  = จำนวนชั้นภูมิ 1 2 3 .... , n

## กรณีที่ 2 การเตรียมพื้นที่จากการใช้เครื่องจักร

การคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เครื่องจักรเพื่อเตรียมพื้นที่ในการดำเนินโครงการ สามารถคำนวณได้จากสมการ

$$GHG_{Fuel} = \sum (FC_i \times (NCV_i \times 10^{-6}) \times EF_{CO_2_i}) \times 10^{-3}$$

เมื่อ

$GHG_{Fuel}$  = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก จากการเตรียมพื้นที่โดยการใช้เครื่องจักร  
(ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)

$FC_i$  = ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงชนิดที่  $i$  สำหรับการดำเนินโครงการ (หน่วย)

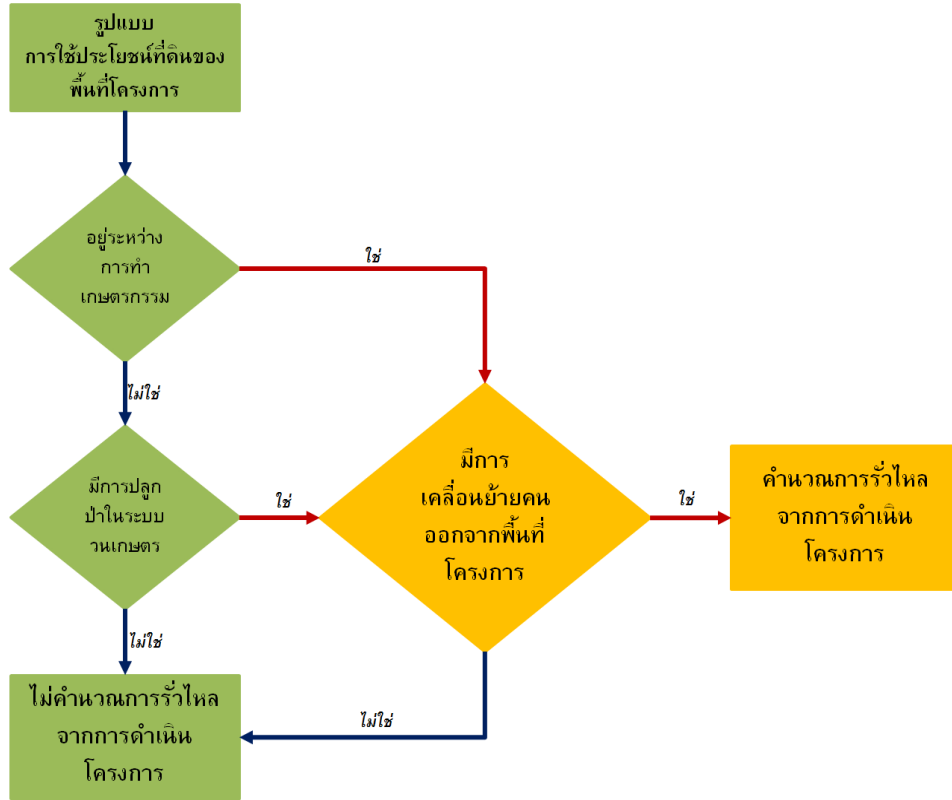
$NCV_i$  = ค่าความร้อนสุทธิ (Net Calorific Value) ของการใช้เชื้อเพลิงชนิดที่  $i$   
(เมกะจูลต่อหน่วย)

$EF_{CO_2_i}$  = ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท  $i$   
(กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์/เทราจูล)



### 7. การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ (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)

$\Delta SOC$  = การเปลี่ยนแปลงปริมาณคาร์บอนในดินจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน ของพื้นที่นอกขอบเขตโครงการ (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)

(ทางเลือกในกรณีที่มีการคำนวณปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในดิน)

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)

$B_{Leak}$  = ค่าเฉลี่ยมวลชีวภาพเหนือพื้นดินของต้นไม้ในพื้นที่ที่ถูกเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน (ตัน/ไร่)

$R$  = สัดส่วนน้ำหนักแห้งของรากต่อต้นของต้นไม้ (ต้นน้ำหนักแห้งของราก/ต้นน้ำหนักแห้งของต้น)

$CF$  = สัดส่วนปริมาณคาร์บอนในเนื้อไม้

$A_{Leak}$  = พื้นที่ที่ถูกเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินนอกพื้นที่โครงการ ที่เกิดจากการย้ายคนไปยังแห่งใหม่ (ไร่)

1.1 = สัดส่วนการเปลี่ยนแปลงปริมาณมวลชีวภาพ

( AR-TOOL15 : Estimation of the increase in GHG emissions attributable to displacement of pre-project agricultural activities in A/R CDM project activity)

## 8. การคำนวณการกักเก็บก๊าซเรือนกระจกที่ได้จากโครงการ (Carbon Sequestration)

$$C_{SEQ} = C_{PS_t} - C_{PS_i} - GHG_{PEP} - GHG_{LEAK}$$

เมื่อ

$C_{SEQ}$  = ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนที่ได้จากโครงการ (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)

$C_{PS_t}$  = ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนทั้งหมดของพื้นที่โครงการในปีที่  $t$  (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)

$C_{PS_i}$  = ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนทั้งหมดของพื้นที่โครงการในกรณีฐาน ( $C_{BS}$ ) หรือปริมาณการกักเก็บคาร์บอนทั้งหมดของพื้นที่โครงการของปีที่ได้รับการรับรองปริมาณก๊าซเรือนกระจกล่าสุด (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)

$GHG_{PEP}$  = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเตรียมพื้นที่ ในช่วงเวลาที่ติดตามผล (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)

$GHG_{LEAK}$  = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)

$t$  = ปีที่ดำเนินการติดตามประเมินผล (ปี)

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) (อบก.)

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

## 9. การติดตามผลการดำเนินโครงการ (Monitoring Plan)

พารามิเตอร์ที่ต้องมีการติดตามผล รวมถึง วิธีการตรวจวัด และความถี่ของการตรวจวัด ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของ อบก.

### 9.1 พารามิเตอร์ที่ไม่ต้องติดตามผล

พารามิเตอร์	$C_{TT0}$
หน่วย	ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า
ความหมาย	ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้ในปฐฐาน
แหล่งข้อมูล	T-VER-TOOL-FOR/AGR-01 การคำนวณการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้

พารามิเตอร์	$C_{Dead0}$
หน่วย	ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า
ความหมาย	ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของไม้ตายในปฐฐาน
แหล่งข้อมูล	T-VER-TOOL-FOR/AGR-03 การคำนวณการกักเก็บคาร์บอนของไม้ตายและเศษซากพืช

พารามิเตอร์	$C_{Litter0}$
หน่วย	ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า
ความหมาย	ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของเศษซากพืชในปฐฐาน
แหล่งข้อมูล	T-VER-TOOL-FOR/AGR-03 การคำนวณการกักเก็บคาร์บอนของไม้ตายและเศษซากพืช

พารามิเตอร์	$SOC_0$
หน่วย	ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า
ความหมาย	ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของอินทรีย์วัตถุในดิน
แหล่งข้อมูล	T-VER-TOOL-FOR/AGR-02 การคำนวณการสะสมคาร์บอนในดิน

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	NCV <sub>i</sub>
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 <sub>CO<sub>2</sub>,i</sub>
หน่วย	กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์/เทราจูล
ความหมาย	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท i
แหล่งข้อมูล	ตารางที่ 1.4 2006 IPCC Guidelines for National GHG Inventories

พารามิเตอร์	R
หน่วย	ตันน้ำหนักแห้งของราก/ตันน้ำหนักแห้งของต้นไม้
ความหมาย	สัดส่วนน้ำหนักแห้งของรากต่อต้นของต้นไม้
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

## 9.2 พารามิเตอร์ที่ต้องติดตามผล

พารามิเตอร์	ที่ตั้งโครงการ
หน่วย	UTM หรือ Latitude, Longitude
ความหมาย	ค่าพิกัดบอกตำแหน่งที่ตั้งของพื้นที่โครงการ
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด
วิธีการติดตามผล	ค่าพิกัดทางภูมิศาสตร์จากเครื่องมือวัดตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ หรือ ค่าจากแผนที่ของหน่วยงานรัฐ อย่างน้อยจำนวน 4 จุด ที่ระบุข้อมูลตำแหน่งที่ศต่างๆ ได้แก่ ทิศเหนือสุด ทิศใต้สุด ทิศตะวันออกสุด และ ทิศตะวันตกสุด และ แนะนำให้มีการติดตามทุกๆ 3-5 ปี

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) (อบก.)

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

พารามิเตอร์	$C_{TT_t}$
หน่วย	ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า
ความหมาย	ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้ ในปี t
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด
วิธีการติดตามผล	T-VER-TOOL-FOR/AGR-01 การคำนวณการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้ แนะนำให้มีการติดตามทุกๆ 3-5 ปี

พารามิเตอร์	$C_{Dead_t}$
หน่วย	ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า
ความหมาย	ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของไม้ตายในปี t
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด
วิธีการติดตามผล	T-VER-TOOL-FOR/AGR-03 การคำนวณการกักเก็บคาร์บอนของไม้ตายและเศษซากพืช แนะนำให้มีการติดตามทุกๆ 3-5 ปี

พารามิเตอร์	$C_{Litter_t}$
หน่วย	ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า
ความหมาย	ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของเศษซากพืชในปี t
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด
วิธีการติดตามผล	T-VER-TOOL-FOR/AGR-03 การคำนวณการกักเก็บคาร์บอนของไม้ตายและเศษซากพืช แนะนำให้มีการติดตามทุกๆ 3-5 ปี

พารามิเตอร์	$SOC_t$
หน่วย	ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า
ความหมาย	ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของอินทรีย์วัตถุในดิน ในปี t
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด
วิธีการติดตามผล	T-VER-TOOL-FOR/AGR-02 การคำนวณการสะสมคาร์บอนในดิน แนะนำให้มีการติดตามทุกๆ 3-5 ปี

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

พารามิเตอร์	$B_{burning_{p,i}}$
หน่วย	ตันน้ำหนักแห้งต่อไร่
ความหมาย	ค่าเฉลี่ยมวลชีวภาพเหนือพื้นดินก่อนเผา ของพื้นที่ที่ใช้ไฟในการเตรียมพื้นที่ ในช่วงเวลา $p$ ในชั้นภูมิที่ $i$
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด
วิธีการติดตามผล	T-VER-TOOL-FOR/AGR-01 การคำนวณการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้

พารามิเตอร์	$FC_i$
หน่วย	หน่วย
ความหมาย	ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท $i$ สำหรับการดำเนินโครงการ
แหล่งข้อมูล	รายงานปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล
วิธีการติดตามผล	บันทึกค่าหรือติดตามค่าจากหลักฐานแสดงปริมาณการใช้เชื้อเพลิง โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน

พารามิเตอร์	$A_{Leak}$
หน่วย	ไร่
ความหมาย	พื้นที่ที่ถูกเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินนอกพื้นที่โครงการ ที่เกิดจากการย้ายคนไปยังแห่งใหม่
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด
วิธีการติดตามผล	- สำรวจในพื้นที่ - ใช้ภาพถ่ายดาวเทียม/ภาพถ่ายทางอากาศ

พารามิเตอร์	$B_{Leak}$
หน่วย	ตันน้ำหนักแห้งต่อไร่
ความหมาย	ค่าเฉลี่ยมวลชีวภาพเหนือพื้นดินของต้นไม้ในพื้นที่ที่ถูกเปลี่ยนแปลงจากการใช้ที่ดิน
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด
วิธีการติดตามผล	ทางเลือกที่ 1 T-VER-TOOL-FOR/AGR-01 การคำนวณการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้ ทางเลือกที่ 2 ค่าอ้างอิงจากตารางที่ 3A.1.4 ของ IPCC Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry (IPCC GPG-LULUCF 2003)

## 10 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-CO<sub>2</sub> 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)

### 2) Verified Carbon Standard

- REDD Methodological Module: Estimation of non-CO<sub>2</sub> emissions from biomass burning ver. 01

### 3) 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories

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

### 4) Climate Action Reserve

- Forest Project Protocol ver. 3.3

## ภาคผนวก



## ภาคผนวกที่ 1 คำอธิบาย

ปีฐาน	กรณีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามสภาพปกติในกรณีที่ยังไม่มีการดำเนินงานโครงการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกแต่อย่างใด
ก๊าซเรือนกระจก	เป็นก๊าซที่มีคุณสมบัติในการดูดซับคลื่นรังสีความร้อน (หรือรังสีอินฟราเรด) ได้ดี ก๊าซเหล่านี้มีความจำเป็นต่อการรักษาอุณหภูมิในบรรยากาศของโลกให้คงที่ เมื่อมีก๊าซเหล่านี้ในบรรยากาศมากขึ้น บรรยากาศโลกจึงมีอุณหภูมิสูงขึ้น ก๊าซเรือนกระจกมีหลายชนิด เช่น ไอ้ น้ำ ไอ้โซน ถือเป็นกลุ่มก๊าซที่ก่อให้เกิดภาวะเรือนกระจก แต่เมื่อพิจารณาตามพิธีสารเกียวโตแล้วจะระบุก๊าซที่สำคัญไว้ 6 ชนิด คือ CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O, HFCs, PFCs, และ SF <sub>6</sub>
การกำจัดวัชพืช	การกำจัดพืชพรรณทุกชนิดที่ขึ้นมาแก่งแย่ง หมู่มั้ชนิดที่ต้องการ โดยไม่ได้คำนึงว่าพืชพรรณที่มากขึ้นแก่งแย่งนั้น จะมีเรือนยอดปกคลุมไม่ชนิดที่ต้องการหรือไม่ แต่อย่างไรก็ตามคำว่าการทำความสะอาดสวน (cleaning) และการปราบวัชพืชนั้นมักใช้ในความหมายเดียวกัน
การตัดขยายระยะ	การตัดขยายระยะคือ การเลือกตัดไม้ที่ผ่านวัยรุ่นไปแล้วและขึ้นอยู่หนาแน่นออกเพื่อช่วยให้ต้นไม้ที่เหลือมีโอกาสเจริญเติบโตอย่างเต็มที่
การทำแนวกันไฟ	วิธีการหนึ่งในการป้องกันไฟป่า ซึ่งหมายถึงแนวกันไฟย่อยเป็นแนวแคบๆ ที่สร้างขึ้นเสริมแนวกันไฟชนิดอื่นๆ ทำขึ้น โดยการขุดดินเป็นร่องลึกพอสมควร หรือกำจัดเชื้อเพลิงภายในแนวออกหมดจนถึงผิวดิน ความกว้างประมาณ 1 เมตร หรือกว้างกว่านี้แล้วแต่ความสะดวกในการสร้างและการรักษา
การทำไม้	การตัดไม้ออกจากพื้นที่ไปใช้ประโยชน์เมื่อครบกำหนดอายุรอบตัดฟันของต้นไม้
การลิดกิ่ง	การลิดกิ่ง คือ การกำจัดกิ่งบางกิ่งออกไป ทำให้ได้ต้นไม้ที่มีลำต้นเกลี้ยงเกลา เนื้อไม้ที่ได้เมื่อแปรรูปออกมาจะปราศจากตำหนิที่เกิดจากกิ่งที่เจริญเติบโตออกมาจากลำต้น
คาร์บอนในดิน	การสลายตัวของอินทรีย์วัตถุ (organic matter) ที่สะสมในดินในรูปของอินทรีย์คาร์บอน (organic carbon)
บันทึกข้อตกลงความร่วมมือ (MoU)	เอกสารหรือหนังสือที่เก็บบันทึกข้อตกลงความเข้าใจที่ตรงกันหรือข้อตกลงที่จะร่วมมือทั้ง 2 ฝ่าย
เส้นผ่านศูนย์กลางที่ระดับความสูงเพียงอก	ความโตของต้นไม้วัดที่ระดับความสูง 1.30 เมตร
มวลชีวภาพเหนือพื้นดิน	ทุกส่วนของต้นไม้ที่อยู่เหนือพื้นดิน ได้แก่ ลำต้น กิ่ง ใบ ดอก และผล

มวลชีวภาพใต้ดิน	ส่วนของต้นไม้ที่อยู่ใต้ดิน
ไม้ตาย	ต้นไม้ที่ล้มตาย หรือยืนต้นตาย
ระบบนิเวศป่าไม้	บริเวณพื้นที่ที่มีพืชพันธุ์ไม้ตามธรรมชาติ ทั้งยืนต้นและล้มลุก ทั้งเป็นพืชชนิดสูงใหญ่และไม้พุ่ม ปกคลุมอยู่ หรือเป็นพื้นที่ที่มีพันธุ์ไม้ตามธรรมชาติเป็นส่วนใหญ่ (dominant) ขึ้นปกคลุมอยู่
รอบตัดฟัน	ช่วงระยะเวลาที่ต้นไม้แต่ละชนิดใช้เจริญเติบโต นับตั้งแต่เริ่มงอกไปจนโตถึงขนาดตัดฟันได้
วนเกษตร	<p>การทำการเกษตรในพื้นที่ป่า เช่น การปลูกพืชเกษตรแซมในพื้นที่ป่าธรรมชาติ การนำสัตว์ไปเลี้ยงในป่า การเก็บผลผลิตจากป่ามาใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน และการใช้พื้นที่ป่าทำการเพาะปลูกในบางช่วงเวลา สลับกับการปล่อยให้ฟื้นคืนสภาพกลับไปเป็นป่า รวมถึงการสร้างระบบเกษตรให้มีลักษณะเลียนแบบระบบนิเวศป่าธรรมชาติ คือ ไม้ยืนต้นหนาแน่นเป็นส่วนใหญ่ ทำให้ระบบมีร่มไม้ปกคลุม และมีความชุ่มชื้นสูง บางพื้นที่มีชื่อเรียกเฉพาะ ตามลักษณะความโดดเด่นของระบบนั้นๆ</p> <p>การเกษตรรูปแบบนี้ส่วนใหญ่พบในชุมชนที่อยู่ใกล้ชิดกับพื้นที่ป่าธรรมชาติ เกษตรกรจะทำการผลิตโดยไม่ให้กระทบต่อพื้นที่ป่าเดิม เช่น ไม้โค่นไม้ป่า หรือ การนำผลผลิตมาจากป่ามาใช้ประโยชน์โดยไม่ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศ</p>
เศษซากพืช	ส่วนต่างๆ ของต้นไม้ที่ร่วงหล่นสู่ดิน ได้แก่ กิ่ง ก้าน ใบ ดอก และผล
สมการแอลโลเมตรี	สมการความสัมพันธ์ระหว่างความโตที่ระดับอก หรือ 1.30 เมตร (diameter at breast height: DBH) และความสูงทั้งหมด (height) ของต้นไม้ ซึ่งใช้คำนวณน้ำหนักแห้งของต้นไม้ มีหน่วยเป็น กิโลกรัม
หนังสือแสดงสิทธิการใช้ประโยชน์ที่ดินตามกฎหมาย	เอกสารแสดงกรรมสิทธิ์ที่ดิน เอกสารที่แสดงถึงสิทธิในการใช้ประโยชน์ที่ดินตามกฎหมาย เช่น โฉนดที่ดิน (น.ส. 4) หนังสือรับรองการทำประโยชน์ (น.ส. 3) เอกสารสิทธิให้ประชาชนเข้าทำประโยชน์ในเขตปฏิรูปที่ดิน (สปก.) หนังสือขอใช้ที่สาธารณประโยชน์ หนังสืออนุญาตให้เข้าทำประโยชน์ในเขตนิคมสร้างตนเอง (น.ค.3) หรือหนังสืออนุญาตการใช้ประโยชน์ที่ดินจากหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น

## บันทึกการแก้ไข T-VER-METH-FOR-03

ฉบับที่	แก้ไขครั้งที่	วันที่บังคับใช้	รายการแก้ไข
03	2		<ul style="list-style-type: none"> <li>- แก้ไขเงื่อนไขของกิจกรรมโครงการ</li> <li>- แก้ไขสมการการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเตรียมพื้นที่โดยการเผา</li> <li>- แก้ไขหน่วยของตัวแปล <math>FC_{Fuel_i}</math></li> <li>- แก้ไขสมการปริมาณมวลชีวภาพที่ลดลงจากการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ ของพื้นที่นอกขอบเขตโครงการ</li> <li>- แก้ไขหน่วยของค่าการกักเก็บคาร์บอนในคาร์บอนฐาน และ กรณีดำเนินโครงการ</li> <li>- แก้ไขรายละเอียดพารามิเตอร์ที่ต้องมีการติดตามผล</li> </ul>
02	1	28 กันยายน 2559	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ปรับตารางกิจกรรมการปล่อย/กักเก็บก๊าซเรือนกระจกที่นำมาใช้ในการคำนวณ</li> <li>- เพิ่มสมการการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ</li> <li>- ปรับแก้สมการ การคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เครื่องจักร</li> <li>- ตัดหัวข้อ การพิสูจน์ส่วนเพิ่มเติมของการดำเนินโครงการ (Additionality) นำไประบุในคู่มืออ้างอิง</li> <li>- ปรับแก้รูปแบบ และรายละเอียด ตารางพารามิเตอร์ที่ต้องมีการติดตามผล</li> <li>- ปรับแก้ความถี่ในการตรวจวัด</li> <li>- แก้ไขคำอธิบายในภาคผนวก</li> <li>- ปรับแก้คำให้สอดคล้องกับระเบียบวิธีการอื่นๆ</li> </ul>
01	-	27 มิถุนายน 2557	-