

T-VER-S-METH-13-02

ระเบียบวิธีลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ

สำหรับ

การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการทำลายป่าและความเสื่อมโทรมของป่า และ  
การเพิ่มพูนการกักเก็บคาร์บอนในพื้นที่ป่าในระดับโครงการ

(Reducing Emission from Deforestation and Forest Degradation and  
Enhancing Carbon Sequestration in Forest Area

Project Level: P-REDD<sup>+</sup>)

ฉบับที่ 02

Sector 14: Afforestation and reforestation

วันที่บังคับใช้ 26 มีนาคม 2568

1. ชื่อระเบียบวิธีฯ	การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการทำลายป่าและความเสื่อมโทรมของป่า และการเพิ่มพูนการกักเก็บคาร์บอนในพื้นที่ป่าในระดับโครงการ (Reducing Emission from Deforestation and Forest Degradation and Enhancing Carbon Sequestration in Forest Area Project Level: P-REDD+)
2. ประเภทโครงการ (Project Type)	การลด ดูดซับ และกักเก็บก๊าซเรือนกระจกจากภาคป่าไม้และการเกษตร
3. สาขาและขอบข่าย (Sector)	14 – การปลูกป่าและฟื้นฟูป่า (Afforestation and reforestation)
4. ลักษณะโครงการ (Project Outline)	การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและการเพิ่มพูนการกักเก็บคาร์บอนจากพื้นที่ป่า
5. ลักษณะของกิจกรรมโครงการที่เข้าข่าย (Applicability)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. มีมาตรการในการป้องกันการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าไปใช้ประโยชน์ในรูปแบบอื่น และ/หรือ</li> <li>2. มีกิจกรรมในการลดความเสื่อมโทรมของพื้นที่ป่า และ/หรือ</li> <li>3. มีกิจกรรมในการเพิ่มพูนคาร์บอนในพื้นที่ป่า</li> </ol>
6. เงื่อนไขของกิจกรรมโครงการ (Project Conditions)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. พื้นที่โครงการต้องเป็นพื้นที่ที่มีสภาพพื้นที่เป็นป่า คือมีพื้นที่ไม่ต่ำกว่า 1 ไร่ ความหนาแน่นเรือนยอดไม่ต่ำกว่าร้อยละ 30 และต้นไม้เมื่อโตเต็มที่สูงเกิน 3 เมตร</li> <li>2. มีหนังสือแสดงสิทธิการใช้ประโยชน์ที่ดินตามกฎหมาย</li> <li>3. ก่อนเริ่มโครงการต้องไม่มีการเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศป่าไม้ดั้งเดิม</li> <li>4. เป็นพื้นที่ที่มีแนวโน้มจะถูกบุกรุกทำลาย หรือเสื่อมโทรม หรือเปลี่ยนแปลงจากพื้นที่ป่าเป็นพื้นที่ที่ไม่ใช่ป่า</li> <li>5. ในกรณีที่มีการปลูกเสริม ต้องคัดเลือกชนิดพันธุ์ไม้ที่เหมาะสมกับระบบนิเวศเดิมในพื้นที่</li> <li>6. โครงการสามารถดำเนินกิจกรรมการปลูกป่าอย่างยั่งยืนร่วมได้ โดยต้องไม่เกินร้อยละ 30 ของพื้นที่โครงการทั้งหมด และต้องเป็นไปตามที่ระเบียบวิธีฯ กำหนด</li> <li>7. ต้องเป็นการดำเนินกิจกรรมที่เป็นส่วนเพิ่มเติมจากที่กฎหมายบังคับให้ดำเนินการอยู่แล้ว แต่ทั้งนี้จะต้องไม่เป็นการขัดหรือแย้งต่อกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินกิจกรรมนั้นๆ ด้วย ยกเว้นกิจกรรมของหน่วยงานภาครัฐ รัฐวิสาหกิจ และหน่วยงานภายในกำกับของรัฐ</li> </ol>
7. วันเริ่มดำเนินโครงการ	วันที่โครงการสำรวจค่าคาร์บอนของโครงการแล้วเสร็จ
8. หมายเหตุ	-

**คำนิยาม**

กรณีฐาน	กรณีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามสภาพปกติในกรณีที่ยังไม่มีการดำเนินงานโครงการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกแต่อย่างใด
มวลชีวภาพเหนือพื้นดิน	น้ำหนักแห้งของทุกส่วนของต้นไม้ที่อยู่เหนือพื้นดิน ได้แก่ ลำต้น กิ่ง ใบ ดอก และผล
มวลชีวภาพใต้ดิน	น้ำหนักแห้งของส่วนของต้นไม้ที่อยู่ใต้ดิน กรณีป่าชายเลน หมายถึง มวลชีวภาพของรากทั้งใต้ดิน และบนดิน
ไม้ตาย	ต้นไม้ที่ล้ม หรือยืนต้นตาย
ระบบนิเวศป่าไม้	หน่วยของป่าธรรมชาติ ประกอบด้วยสิ่งมีชีวิตซึ่งมีปฏิสัมพันธ์กันและกันและมีความสัมพันธ์กับปัจจัยแวดล้อม
เศษซากพืช	ส่วนต่างๆ ของต้นไม้ที่ร่วงหล่นสู่ดิน ได้แก่ กิ่ง ก้าน ใบ ดอก และผล
สมการแอลโลเมตรี	สมการแอลโลเมตรี คือ สมการความสัมพันธ์ระหว่างเส้นผ่านศูนย์กลาง และ/หรือ ความสูงทั้งหมดของต้นไม้ ซึ่งใช้คำนวณน้ำหนักแห้งของต้นไม้
เส้นผ่านศูนย์กลางที่ระดับความสูงเพียงอก	เส้นผ่านศูนย์กลางของต้นไม้วัดที่ระดับความสูง 1.30 เมตรจากพื้นดิน หรือตามเงื่อนไขสมการประเมินมวลชีวภาพที่เลือกใช้กำหนดไว้
หนังสือแสดงสิทธิการใช้ประโยชน์ที่ดินตามกฎหมาย	เอกสารแสดงกรรมสิทธิ์ที่ดิน เอกสารที่แสดงถึงสิทธิในการใช้ประโยชน์ที่ดินตามกฎหมาย เช่น โฉนดที่ดิน (น.ส. 4) หนังสือรับรองการทำประโยชน์ (น.ส. 3) เอกสารสิทธิให้ประชาชนเข้าทำประโยชน์ในเขตปฏิรูปที่ดิน (สปก.) หนังสือขอใช้ที่สาธารณประโยชน์ หนังสืออนุญาตให้เข้าทำประโยชน์ในเขตนิคมสร้างตนเอง (น.ค.3) หรือหนังสืออนุญาตการใช้ประโยชน์ที่ดินจากหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น

**รายละเอียดระเบียบวิธีลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ  
สำหรับการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการทำลายป่า  
ความเสื่อมโทรมของป่า และการเพิ่มพูนการกักเก็บคาร์บอนในพื้นที่ป่าในระดับโครงการ**

## 1. ลักษณะและขอบเขตโครงการ (Scope of Project)

### 1.1 ลักษณะการดำเนินงาน

ในการดำเนินโครงการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในพื้นที่ป่าที่มีกิจกรรมซึ่งมีส่วนสำคัญต่อการลดก๊าซเรือนกระจกจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินจากป่าไม้ไปเป็นรูปแบบอื่น โดยโครงการต้องมีกิจกรรมที่ป้องกันการตัดไม้ทำลายป่า กิจกรรมป้องกันความเสื่อมโทรมของป่า หรือกิจกรรมเพิ่มพูนการกักเก็บคาร์บอนในพื้นที่ป่าอย่างใดอย่างหนึ่ง

การดำเนินกิจกรรมโครงการประกอบด้วย การดำเนินโครงการลดก๊าซเรือนกระจกจากพื้นที่ป่าทำได้โดยการรวบรวมข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน การลดลงของพื้นที่ป่าในอดีต ทั้งจากภาพถ่ายดาวเทียม ภาพถ่ายทางอากาศ หรือแบบสอบถามทางสังคมพร้อมทั้งรายงานมาตรการในการป้องกันการบุกรุกทำลายป่า ความเสื่อมโทรมของป่า และกิจกรรมเพิ่มพูนการกักเก็บคาร์บอนในพื้นที่ป่า จากการปลูก ดูแล และการจัดการอย่างถูกวิธี

การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากพื้นที่ป่า ประกอบด้วย การกำหนดมาตรการในการป้องกันการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าไปใช้ประโยชน์ในรูปแบบอื่น และ/หรือ การลดความเสื่อมโทรม และ/หรือ การเพิ่มพูนคาร์บอนในพื้นที่ป่า

### 1.2 ขอบเขตของโครงการ

ผู้พัฒนาโครงการต้องกำหนดขอบเขตเชิงพื้นที่ของโครงการไว้อย่างชัดเจน เพื่อความสะดวกในการวัด การติดตาม การทำบัญชี และการตรวจสอบความถูกต้องของการลดและการกักเก็บก๊าซเรือนกระจกของโครงการ กิจกรรมของโครงการอาจมีพื้นที่มากกว่าหนึ่งแห่ง และต้องระบุข้อมูลต่อไปนี้ให้ครบถ้วน

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

กรณีที่โครงการมีการดำเนินกิจกรรมปลูกป่าอย่างยั่งยืน

- 1) พื้นที่ที่มีการดำเนินกิจกรรมปลูกป่าอย่างยั่งยืนต้องมีความหนาแน่นเรือนยอดน้อยกว่าร้อยละ 30 และต้นไม้เมื่อโตเต็มที่สูงเกิน 3 เมตร และ
- 2) พื้นที่ต้องมีขอบเขตซ้อนทับกับพื้นที่โครงการ หรือเป็นพื้นที่แปลงเดียวกับพื้นที่โครงการ

## 2. ข้อมูลกรณีฐาน (Baseline Scenario)

ผู้พัฒนาโครงการสามารถคำนวณปริมาณกักเก็บคาร์บอนในกรณีฐาน ซึ่งสามารถคำนวณจากการกักเก็บคาร์บอนสุทธิก่อนเริ่มโครงการ โดยทำการประเมินได้จากรูปแบบ/ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินของโครงการก่อนเริ่มดำเนินโครงการ

## 3. กิจกรรมการกักเก็บคาร์บอนที่นำมาใช้ในการคำนวณ

การกักเก็บคาร์บอน	แหล่งกักเก็บก๊าซคาร์บอน	ชนิดของก๊าซเรือนกระจก	รายละเอียดของกิจกรรมที่มี การกักเก็บคาร์บอน
ปีฐาน	มวลชีวภาพเหนือพื้นดิน (Aboveground Biomass: ABG)	CO <sub>2</sub>	คำนวณจากปริมาณมวลชีวภาพของต้นไม้ที่กักเก็บอยู่เหนือพื้นดิน ได้แก่ ลำต้น กิ่ง และใบ
	มวลชีวภาพใต้ดิน (Belowground Biomass: BLG)	CO <sub>2</sub>	คำนวณจากปริมาณมวลชีวภาพของรากทั้งใต้ดิน และบนดิน
	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>	คำนวณจากปริมาณมวลชีวภาพของรากทั้งใต้ดิน และบนดิน
	ไม้ตาย (Dead Wood) (ทางเลือก)	CO <sub>2</sub>	คำนวณจากน้ำหนักของไม้ตายในพื้นที่โครงการ
	เศษซากพืช (Litter) (ทางเลือก)	CO <sub>2</sub>	คำนวณจากปริมาณเศษซากพืชภายในพื้นที่โครงการ
	อินทรีย์วัตถุในดิน (ทางเลือก)	CO <sub>2</sub>	คำนวณจากปริมาณคาร์บอนในดินภายในพื้นที่โครงการ
	มวลชีวภาพที่ถูกเผา (Burning of woody biomass)	CH <sub>4</sub>	การเผาชีวมวลในพื้นที่ จะต้องนำมาคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกด้วย

การกักเก็บคาร์บอน	แหล่งกักเก็บก๊าซคาร์บอน	ชนิดของก๊าซเรือนกระจก	รายละเอียดของกิจกรรมที่มีการกักเก็บคาร์บอน
	มวลชีวภาพที่ถูกเผา (Burning of woody biomass)	N <sub>2</sub> O	การเผาชีวมวลในพื้นที่ที่ต้องนำมาคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกด้วย
การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่า (ไม่นำมาพิจารณาในกรณีขอต่ออายุโครงการ)	การคงอยู่ของมวลชีวภาพต้นไม้ (Existing Biomass)	CO <sub>2</sub>	คำนวณจากอัตราการเปลี่ยนแปลงรายปีของพื้นที่ป่า
นอกขอบเขตโครงการ	ไม่เกี่ยวข้อง	-	-

หมายเหตุ การประเมินการกักเก็บคาร์บอนในไม้ตาย เศษซากพืช หรือคาร์บอนในดินเมื่อกิจกรรมโครงการทำให้เกิดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเทียบกับกรณีฐาน

#### 4. การคำนวณการกักเก็บคาร์บอนในปีฐาน (Baseline Sequestration)

4.1 การคำนวณปริมาณการกักเก็บคาร์บอนทั้งหมดของพื้นที่โครงการในปีฐาน ดำเนินการตามเครื่องมือการคำนวณ T-VER-S-TOOL-01-01 การคำนวณการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้ T-VER-S-TOOL-01-02 การคำนวณการสะสมคาร์บอนในดิน T-VER-S-TOOL-01-03 การคำนวณการกักเก็บคาร์บอนของไม้ตายและเศษซากพืช

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)

$SOC_0$  = ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของอินทรีย์วัตถุในดินในปีฐาน (ทางเลือก) (ตันคาร์บอน)

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

#### 4.2 การคำนวณการสูญเสียคาร์บอนจากความเสื่อมโทรมของป่าในพื้นที่โครงการในกรณีฐาน

การเปลี่ยนแปลงการกักเก็บคาร์บอนหรือการสูญเสียคาร์บอนจากความเสื่อมโทรมของป่าในพื้นที่โครงการในกรณีฐานสำหรับแต่ละชั้นภูมิ โดยประเมินจากอัตราการเปลี่ยนแปลงรายปีของพื้นที่ป่า (Annual Rate Conversion) สามารถคำนวณได้จากสมการดังนี้

$$C_{REDD+,t} = (C_{TREE_0} \times \frac{44}{12}) \times \left| ARC \times \left( \frac{t_d}{365} \right) \right|$$

เมื่อ

$C_{REDD+,t}$  = ปริมาณการสูญเสียคาร์บอนจากความเสื่อมโทรมของป่าในกรณีฐาน ในปีที่ t  
(ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)

$C_{TREE_0}$  = ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้ในปีฐาน  
(ตันคาร์บอน)

$ARC$  = อัตราการเปลี่ยนแปลงรายปีของพื้นที่ป่า (ร้อยละต่อปี)

$t_d$  = จำนวนวันที่ดำเนินการติดตามประเมินผลในช่วงระยะเวลาที่ขอการรับรอง

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

$$ARC = TC/T$$

เมื่อ

$ARC$  = อัตราการเปลี่ยนแปลงรายปีของพื้นที่ป่า (ร้อยละต่อปี)

$TC$  = การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าที่ลดลง (ร้อยละ)

$T$  = ระยะเวลาของข้อมูลการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าที่นำมาใช้ (ปี)

หมายเหตุ:

- 1) ข้อมูลของพื้นที่ป่า จะต้องเป็นข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กับพื้นที่โครงการ โดยพิจารณาข้อมูลที่น่ามาวิเคราะห์ตามลำดับ ดังนี้ ข้อมูลระดับพื้นที่โครงการ ข้อมูลระดับตำบล ข้อมูลระดับอำเภอ หรือข้อมูลระดับจังหวัด
- 2) ช่วงระยะเวลาของข้อมูล มีข้อกำหนดดังนี้
  - การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงต้องไม่น้อยกว่า 10 ปี แต่ไม่เกินปี พ.ศ. 2543 ซึ่งมีการปรับฐานวิธีการประเมินพื้นที่ป่า
  - การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงต้องมีอย่างน้อย 3 จุด เพื่อวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงการพื้นที่ป่า
  - จุดเวลาต้องห่างกันอย่างน้อย 3 ปี
  - ชุดข้อมูลอย่างน้อยหนึ่งชุดต้องอยู่ภายใน 2 ปีก่อนวันที่เริ่มต้นโครงการ
- 3) กรณีโครงการมีการต่อระยะเวลาคิดเครดิต จะไม่พิจารณาอัตราการเปลี่ยนแปลงรายปีของพื้นที่ป่า ( $ARC = 0$ )

## 5. การคำนวณการกักเก็บคาร์บอนในปีที่ดำเนินการติดตามผล (Project Sequestration)

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

สามารถคำนวณได้จากสมการดังนี้

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

เมื่อ

- $C_{PS_t}$  = ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนทั้งหมดของพื้นที่ในปีที่  $t$   
(ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)
- $C_{TREE_t}$  = ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้ในปีที่  $t$   
(ตันคาร์บอน)
- $C_{Dead_t}$  = ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของไม้ตายในปีที่  $t$  (ทางเลือก)  
(ตันคาร์บอน)
- $C_{Litter_t}$  = ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของเศษซากพืชในปีที่  $t$  (ทางเลือก)  
(ตันคาร์บอน)
- $SOC_t$  = ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของอินทรีย์วัตถุในดินในปีที่  $t$  (ทางเลือก)  
(ตันคาร์บอน)
- $t$  = ปีที่ดำเนินการติดตามประเมินผล
- $\frac{44}{12}$  = อัตราส่วนน้ำหนักโมเลกุลของคาร์บอนไดออกไซด์ต่อคาร์บอน

กรณีจัดทำเอกสารข้อเสนอโครงการ ในการคำนวณค่าคาดการณ์ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้ในปีที่ติดตามผล ผู้พัฒนาโครงการสามารถเลือกใช้ค่าอัตราเพิ่มพูนการกักเก็บคาร์บอน ดังนี้

- ทางเลือกที่ 1 ค่าจากงานวิจัย วารสาร เอกสารทางวิชาการที่น่าเชื่อถือที่เหมาะสมกับพื้นที่โครงการ ข้อมูลอ้างอิงจากหน่วยงานราชการ ค่าจากงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการที่อยู่ในฐานข้อมูลงานวิจัยของ TCI ISI Scopus
- ทางเลือกที่ 2 ค่าที่ อบก. กำหนด

ประเภทป่า	อัตราเพิ่มพูนการกักเก็บคาร์บอน (tCO <sub>2</sub> /ไร่/ปี)
ป่าดิบ	0.52
ป่าเบญจพรรณ	0.41
ป่าเต็งรัง	0.21



ประเภทป่า	อัตราเพิ่มพูนการกักเก็บคาร์บอน (tCO <sub>2</sub> /ไร่/ปี)
ป่าสน	0.30
ป่าชายเลน	0.36
ป่าอื่นๆ*	0.36

อ้างอิง: คู่มือการตรวจวัด รายงาน และทวนสอบการจัดทำบัญชีก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทยภาคป่าไม้และการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปีพ.ศ. 2562, สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และเป็นไปตามหลักการอนุรักษ์ (Conservativeness)

ทางเลือกที่ 3 ค่าที่ใช้ในการจัดทำบัญชีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศ

ทางเลือกที่ 4 ค่าที่ IPCC กำหนด

## 6. การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ (Project Emission)

การคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ จะพิจารณาเฉพาะการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากมวลชีวภาพที่ถูกเผา (Burning of woody biomass) และก่อให้เกิดการสูญเสียมวลชีวภาพเหนือพื้นดินของต้นไม้ที่เกิดจากไฟป่า

$$PE = GHG_{Burning}$$

เมื่อ

$$PE = \text{ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)}$$

$$GHG_{Burning} = \text{ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาชีวมวล (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)}$$

การคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากไฟป่า เกิดการสูญเสียมวลชีวภาพเหนือพื้นดินของต้นไม้ที่เกิดจากไฟป่า โดยการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากไฟป่า ดังนี้

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

สามารถคำนวณได้จากสมการ ดังนี้

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

เมื่อ

$GHG_{Burning,t}$	=	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก จากการเผาชีวมวล (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)
$A_{BURN,i,t}$	=	พื้นที่ที่ถูกเผาชีวมวล ของชั้นภูมิที่ $i$ ในปี $t$ (ไร่)
$B_{burning,i,t}$	=	ค่าเฉลี่ยมวลชีวภาพเหนือพื้นดิน ในชั้นภูมิที่ $i$ ในปี $t$ ที่มีการทวนสอบล่าสุด (ตันน้ำหนักแห้งต่อไร่)
$COMF_i$	=	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
$i$	=	ชั้นภูมิที่ 1, 2, 3, ...

## 7. การคำนวณปริมาณก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ (Leakage Emission)

ไม่พิจารณาการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ

## 9. การคำนวณการกักเก็บคาร์บอนที่ได้จากโครงการ (Carbon Sequestration)

สามารถคำนวณได้จากสมการ ดังนี้

$$C_{SEQ} = C_{PS_t} - C_{PS_i} + C_{REDD+,t} - PE - GHG_{LEAK}$$

เมื่อ

$C_{SEQ}$	=	ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนที่ได้จากโครงการ (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)
$C_{PS_t}$	=	ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนทั้งหมดของพื้นที่ในปี $t$ (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)
$C_{PS_i}$	=	ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนทั้งหมดของพื้นที่ในปีฐาน ( $C_{BS}$ ) หรือ ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนทั้งหมดของพื้นที่โครงการของปีที่ได้รับการรับรอง ปริมาณก๊าซเรือนกระจกล่าสุด (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)
$PE$	=	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)
$GHG_{LEAK}$	=	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)

$t$  = ปีที่ดำเนินการติดตามประเมินผล

## 10. การติดตามผลการดำเนินโครงการ (Monitoring Plan)

พารามิเตอร์ที่ต้องมีการติดตามผล รวมถึง วิธีการตรวจวัด และความถี่ของการตรวจวัด ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของ อบก.

### 10.1 พารามิเตอร์ที่ไม่ต้องติดตามผล

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

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

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

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

พารามิเตอร์	ARC
หน่วย	ร้อยละต่อปี
ความหมาย	อัตราการเปลี่ยนแปลงรายปีของพื้นที่ป่า

แหล่งข้อมูล	1) ข้อมูลของพื้นที่ป่า จะต้องเป็นข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กับพื้นที่โครงการ โดยพิจารณาข้อมูลที่น่ามาวิเคราะห์ตามลำดับ ดังนี้ ข้อมูลระดับพื้นที่โครงการ ข้อมูลระดับตำบล ข้อมูลระดับอำเภอ หรือข้อมูลระดับจังหวัด 2) ช่วงระยะเวลาของข้อมูล มีข้อกำหนดดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> <li>o การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงต้องไม่น้อยกว่า 10 ปี แต่ไม่เกินปี พ.ศ. 2543 ซึ่งมีการปรับฐานวิธีการประเมินพื้นที่ป่า</li> <li>o การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงต้องมีอย่างน้อย 3 จุด เพื่อวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงการพื้นที่ป่า</li> <li>o จุดเวลาต้องห่างกันอย่างน้อย 3 ปี</li> <li>o ชุดข้อมูลอย่างน้อยหนึ่งชุดต้องอยู่ภายใน 2 ปีก่อนวันที่เริ่มต้นโครงการ</li> </ul>
หมายเหตุ	-

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>AVR Methodological Tool: Estimation of non-CO<sub>2</sub>GHG emissions resulting from burning of biomass attributable to an AVR CDM project activity (Version 04.0)</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	<table border="1"> <tr> <td>ประเภท</td> <td>ค่าแนะนำ</td> </tr> <tr> <td>วัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร</td> <td>0.07</td> </tr> <tr> <td>ป่าเขตร้อน</td> <td>0.20</td> </tr> <tr> <td>ป่าชนิดอื่น</td> <td>0.26</td> </tr> </table>	ประเภท	ค่าแนะนำ	วัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร	0.07	ป่าเขตร้อน	0.20	ป่าชนิดอื่น	0.26
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	$\frac{44}{12}$
หน่วย	-
ความหมาย	มวลโมเลกุลของคาร์บอนไดออกไซด์ต่อคาร์บอนเพื่อแปลงหน่วยจากตันคาร์บอนเป็นตันคาร์บอนไดออกไซด์
แหล่งของข้อมูล	-
หมายเหตุ	-

สำหรับพารามิเตอร์อื่น ๆ ที่ไม่ต้องติดตามผล ปรากฏในเครื่องมือการคำนวณที่เกี่ยวข้อง

## 10.2 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
หมายเหตุ	-

พารามิเตอร์	$C_{TREE_t}$
หน่วย	ตันคาร์บอน

ความหมาย	ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้ ในปีที่ t
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด
วิธีการติดตามผล	T-VER-S-TOOL-01-01 การคำนวณการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้
ความถี่ในการติดตามผล	ตามรอบของการประเมินติดตามผลเพื่อขอการรับรอง
หมายเหตุ	-

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

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

พารามิเตอร์	$SOC_t$
หน่วย	ตันคาร์บอน
ความหมาย	ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของอินทรีย์วัตถุในดิน ในปีที่ t
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด
วิธีการติดตามผล	T-VER-S-TOOL-01-02 การคำนวณการสะสมคาร์บอนในดิน
ความถี่ในการติดตามผล	ตามรอบของการประเมินติดตามผลเพื่อขอการรับรอง
หมายเหตุ	-

พารามิเตอร์	$A_{BURN,i,t}$
หน่วย	ไร่
ความหมาย	พื้นที่ที่ถูกเผาชีวมวล ของชั้นภูมิที่ i ในปีที่ t

แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด
วิธีการติดตามผล	- สํารวจในพื้นที่ - ใช้ภาพถ่ายดาวเทียม/ภาพถ่ายทางอากาศ
ความถี่ในการติดตามผล	ตามรอบของการประเมินติดตามผลเพื่อขอการรับรอง
หมายเหตุ	-

พารามิเตอร์	$B_{burning,i,t}$
หน่วย	ตันน้ำหนักแห้งต่อไร่
ความหมาย	ค่าเฉลี่ยมวลชีวภาพเหนือพื้นดิน ในชั้นภูมิที่ $i$ ในปี $t$ ที่มีการทวนสอบล่าสุด
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด
วิธีการติดตามผล	T-VER-S-TOOL-01-01 การคำนวณการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้
ความถี่ในการติดตามผล	ตามรอบของการประเมินติดตามผลเพื่อขอการรับรอง
หมายเหตุ	-

พารามิเตอร์	$GWP_{CH_4}$
หน่วย	tCO <sub>2</sub> e/tCH <sub>4</sub>
ความหมาย	ค่าศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อนของก๊าซมีเทน
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> - ให้ใช้ค่า $GWP_{N_2O}$ ตามที่ อบก. ประกาศ สำหรับประเมินปริมาณก๊าซเรือนกระจกตามช่วงระยะเวลาคิดเครดิต (Crediting Period) ที่ขอรับรองปริมาณก๊าซเรือนกระจก
หมายเหตุ	-

พารามิเตอร์	$GWP_{N_2O}$
หน่วย	tCO <sub>2</sub> e/tN <sub>2</sub> O
ความหมาย	ค่าศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อนของก๊าซไนตรัสออกไซด์
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_{N2O}</math> ล่าสุดที่ อบก. ประกาศ</li> </ul> <p><b>สำหรับการติดตามผลการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ให้ใช้ค่า <math>GWP_{N2O}</math> ตามที่ อบก. ประกาศ สำหรับประเมินปริมาณก๊าซเรือนกระจกตามช่วงระยะเวลาคิดเครดิต (Crediting Period) ที่ขอรับรองปริมาณก๊าซเรือนกระจก</li> </ul>

สำหรับพารามิเตอร์อื่น ๆ ที่ต้องติดตามผล ปรากฏในเครื่องมือการคำนวณที่เกี่ยวข้อง



### เอกสารอ้างอิง

- 1) 2006 IPCC Guidelines for National GHG Inventories, Volume 4: Agriculture, Forestry and Other Land Use
- 2) Verified Carbon Standard
  - Methodology for Avoided Deforestation (version 2.1)
  - Methodology for Avoided Unplanned Deforestation (version 1.1)
- 3) Climate Action Reserve
  - Forest Project Protocol (version 3.3)
- 4) Clean Development Mechanism
  - Estimation of carbon stocks and change in carbon stocks in dead wood and litter in A/R CDM project activities AR-TOOL12 Version 03.1)
  - Estimation of carbon stocks and change in carbon stocks of trees and shrubs in A/R CDM project activities (AR-TOOL14 Version 04.2)
  - Tool for estimation of change in soil organic carbon stocks due to the implementation of A/R CDM project activities (Version 01.1.0)
- 5) คู่มือการตรวจวัด รายงาน และทวนสอบการจัดทำบัญชีก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทยภาคป่าไม้และการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปีพ.ศ. 2562, สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

## บันทึกการแก้ไข T-VER-S-METH-13-02

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