

T-VER-P-TOOL-01-03

การคำนวณการกักเก็บคาร์บอนและการเปลี่ยนแปลงคาร์บอนของไม้ตาย
และเศษซากพืชสำหรับกิจกรรมโครงการป่าไม้

(Calculation of carbon stocks and change in carbon stocks in
dead wood and litter in forest project activities)

ฉบับที่ 01

มีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 1 มีนาคม 2566

1. บทนำ

เอกสารฉบับนี้เป็นเครื่องมือสำหรับการประเมินปริมาณการกักเก็บและการเปลี่ยนแปลงคาร์บอนของไม้ตายและเศษซากพืชซึ่งสามารถนำไปใช้ในการคำนวณปริมาณการกักเก็บทั้งในส่วนของกรณีฐานและการดำเนินงานของโครงการ

2. นิยามที่เกี่ยวข้อง

รายละเอียดดังภาคผนวกที่ 1

3. ลักษณะของกิจกรรมที่เข้าข่าย และเงื่อนไขการนำไปใช้

เครื่องมือนี้เหมาะสำหรับนำไปใช้คำนวณปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของไม้ตายและเศษซากพืช สำหรับการคำนวณในกรณีฐานและกิจกรรมโครงการ เฉพาะในกรณีทางเลือกในการคำนวณการกักเก็บคาร์บอนของไม้ตายและเศษซากพืช โดยใช้วิธีการแทนค่าคงที่เป็นหลัก (the default-factor based method) ใช้สำหรับการคำนวณปริมาณการกักเก็บและการเปลี่ยนแปลงคาร์บอนของไม้ตายและเศษซากพืช ในกรณีที่โครงการไม่มีการเคลื่อนย้ายไม้ตายและเศษซากพืชโดยกิจกรรมใด ๆ ของมนุษย์ออกจากขอบเขตพื้นที่โครงการ (project boundary) เท่านั้น

4. การคำนวณปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของไม้ตายและเศษซากพืช

การคำนวณปริมาณการกักเก็บคาร์บอนดังกล่าวใช้การคำนวณปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของไม้ตายและเศษซากพืช บนพื้นฐานวิธีการคำนวณโดยใช้ค่าคงที่เชิงอนุรักษ์ (conservative default-factor based method) มีรายละเอียดการคำนวณดังนี้

4.1 การคำนวณปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของไม้ตาย (Carbon stock in dead wood)

สามารถคำนวณโดยใช้ค่าที่กำหนดให้โดยไม้ตายที่เกิดขึ้นในโครงการต้องไม่มีการนำออกตลอดระยะเวลาดำเนินโครงการการประเมินปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของไม้ตาย อ้างอิงจากมวลชีวภาพของต้นไม้และค่าคงที่เชิงอนุรักษ์ซึ่งสามารถคำนวณได้จากสมการ

$$C_{DW,i,t} = C_{Tree,i,t} \times DF_{DW}$$

เมื่อ

$C_{DW,i,t}$ = ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในไม้ตายในชั้นภูมิ i ในปี t (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)

$C_{Tree,i,t}$ = ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพของต้นไม้ในชั้นภูมิ i ในปี t (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า) ใช้การประเมินเช่นเดียวกับ T-VER-P-TOOL-01-02 การคำนวณการกักเก็บคาร์บอนและเปลี่ยนแปลงคาร์บอนของต้นไม้สำหรับกิจกรรมโครงการป่าไม้ (*Calculation for carbon stocks and*

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) (อบก.)

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

change in carbon stocks of trees in forest project activities)

$$DF_{DW} = \text{ค่าคงที่เชิงอนุพัทธ์สำหรับคำนวณการกักเก็บคาร์บอนในไม้ตายจากสัดส่วนของการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพต้นไม้ (ร้อยละ)}$$

$$i = \text{ชั้นภูมิ } 1, 2, 3, \dots$$

ค่าคงที่สำหรับการคำนวณการกักเก็บคาร์บอนในไม้ตายแสดงดังภาคผนวกที่ 2

4.2 การคำนวณการเปลี่ยนแปลงปริมาณคาร์บอนของไม้ตาย (Change in carbon stock in dead wood)

อัตราของการเปลี่ยนแปลงการกักเก็บคาร์บอนในไม้ตาย ณ ช่วงเวลานั้น ๆ คำนวณโดยใช้สมมติฐานการเปลี่ยนแปลงเชิงเส้น (linear change) โดยการคำนวณใช้สมการดังนี้

$$dC_{DW,(t_1 t_2)} = \frac{C_{DW,t_2} - C_{DW,t_1}}{T}$$

เมื่อ

$$dC_{DW,(t_1 t_2)} = \text{อัตราการเปลี่ยนแปลงปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของไม้ตายภายในขอบเขตโครงการ ณ ช่วงเวลาระหว่าง ปีที่ } t_1 \text{ และปีที่ } t_2 \text{ (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี)}$$

$$C_{DW,t_2} = \text{ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของไม้ตายภายในขอบเขตโครงการ ณ จุดเวลาในปีที่ } t_2 \text{ (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)}$$

$$C_{DW,t_1} = \text{ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของไม้ตายภายในขอบเขตโครงการ ณ จุดเวลาในปีที่ } t_1 \text{ (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)}$$

$$T = \text{เวลาที่ผ่านไประหว่างการประเมินสองครั้งติดต่อกัน (} T=t_2 - t_1 \text{) (ปี)}$$

ดังนั้น การเปลี่ยนแปลงปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของไม้ตาย คำนวณโดยใช้สมการ ดังนี้

$$\Delta C_{DW,t} = dC_{DW,(t_1 t_2)} \times 1 \text{ ปีสำหรับ } t_1 \leq t \leq t_2$$

เมื่อ

$$\Delta C_{DW,t} = \text{การเปลี่ยนแปลงปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของไม้ตายภายในขอบเขตโครงการ ในปีที่ } t \text{ (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)}$$

$$dC_{DW,(t_1,t_2)} = \text{อัตราการเปลี่ยนแปลงปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของไม้ตายภายในขอบเขตโครงการ ณ ช่วงเวลาระหว่าง ปีที่ } t_1 \text{ และปีที่ } t_2 \text{ (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี)}$$

4.3 การคำนวณการปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของเศษซากพืช (Carbon stock in litter)

ในการคำนวณการกักเก็บคาร์บอนของเศษซากพืช สามารถคำนวณโดยใช้ค่าที่กำหนดให้โดยเศษซากพืชที่เกิดขึ้นในโครงการต้องไม่มีการนำออกจากขอบเขตโครงการ การประเมินปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของเศษซากพืช อ้างอิงจากมวลชีวภาพของต้นไม้และค่าคงที่เชิงอนุรักษ์ ซึ่งสามารถคำนวณได้จากสมการ

$$C_{LI,i,t} = C_{Tree,i,t} \times DF_{LI}$$

เมื่อ

$$C_{LI,i,t} = \text{ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของเศษซากพืชในชั้นภูมิ } i \text{ ณ เวลาในปีที่ } t \text{ (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)}$$

$$C_{Tree,i,t} = \text{ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพของต้นไม้ในชั้นภูมิ } i \text{ ณ เวลาในปีที่ } t \text{ (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า) ใช้การประเมินเช่นเดียวกับ T-VER-P-TOOL-01-02 การคำนวณการกักเก็บคาร์บอนและเปลี่ยนแปลงคาร์บอนของต้นไม้สำหรับกิจกรรมโครงการป่าไม้ (Calculation for carbon stocks and change in carbon stocks of trees in forest project activities)}$$

$$DF_{LI} = \text{ค่าคงที่เชิงอนุรักษ์สำหรับคำนวณการกักเก็บคาร์บอนของเศษซากพืชจากสัดส่วนของการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพต้นไม้ (ร้อยละ)}$$

$$i = \text{ชั้นภูมิ } 1, 2, 3, \dots$$

ค่าคงที่สำหรับการคำนวณการกักเก็บคาร์บอนในเศษซากพืช แสดงดังภาคผนวกที่ 3

4.4 การคำนวณการเปลี่ยนแปลงปริมาณคาร์บอนในของเศษซากพืช (Change in carbon stock in litter)

อัตราของการเปลี่ยนแปลงเศษซากพืช ณ ช่วงเวลานั้น ๆ คำนวณโดยใช้สมมติฐานการเปลี่ยนแปลงเชิงเส้น (linear change) โดยการคำนวณการเปลี่ยนแปลงปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในเศษซากพืช ใช้สมการ

$$dC_{LI,(t_1t_2)} = \frac{C_{LI,t_2} - C_{LI,t_1}}{T}$$

เมื่อ

$dC_{LI,(t_1t_2)}$ = อัตราการเปลี่ยนแปลงปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของเศษซากพืชภายในขอบเขตโครงการ ณ ช่วงเวลาระหว่าง ปีที่ t_1 และปีที่ t_2 (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี)

C_{LI,t_2} = ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในเศษซากพืชภายในขอบเขตโครงการ ณ จุดเวลาในปีที่ t_2 (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)

C_{LI,t_1} = ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในเศษซากพืชภายในขอบเขตโครงการ ณ จุดเวลาในปีที่ t_1 (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)

T = เวลาที่ผ่านไประหว่างการประเมินสองครั้งติดต่อกัน ($T=t_2 - t_1$) (ปี)

ดังนั้น การเปลี่ยนปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของเศษซากพืช คำนวณโดยใช้สมการ ดังนี้

$$\Delta C_{LI,t} = dC_{LI,(t_1t_2)} \times 1 \text{ ปีสำหรับ } t_1 \leq t \leq t_2$$

เมื่อ

$\Delta C_{LI,t}$ = การเปลี่ยนแปลงปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของเศษซากพืชภายในขอบเขตโครงการ ในปีที่ t (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)

$dC_{LI,(t_1t_2)}$ = อัตราการเปลี่ยนแปลงปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของเศษซากพืชภายในขอบเขตโครงการ ณ ช่วงเวลาระหว่าง ปีที่ t_1 และปีที่ t_2 (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี)

5. พารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้อง

5.1 พารามิเตอร์ที่ไม่ต้องติดตามผล

พารามิเตอร์	DF_{DW}
หน่วย	ร้อยละ

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) (อบก.)

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

ความหมาย	ค่าคงที่เชิงอนุรักษ์สำหรับคำนวณการกักเก็บคาร์บอนของไม้ตายจากสัดส่วนของการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพต้นไม้
แหล่งของข้อมูล	ภาคผนวกที่ 2 อ้างอิง AR-TOOL12: A/R Methodological tool: Estimation of carbon stocks and change in carbon stocks in dead wood and litter in A/R CDM project activities (Version 03.1)
หมายเหตุ	

พารามิเตอร์	DF_{LI}
หน่วย	ร้อยละ
ความหมาย	ค่าคงที่เชิงอนุรักษ์สำหรับคำนวณการกักเก็บคาร์บอนของเศษซากพืชจากสัดส่วนของการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพต้นไม้
แหล่งของข้อมูล	ภาคผนวกที่ 3 อ้างอิง AR-TOOL12: A/R Methodological tool: Estimation of carbon stocks and change in carbon stocks in dead wood and litter in A/R CDM project activities (Version 03.1)
หมายเหตุ	

5.2 พารามิเตอร์ที่ต้องติดตามผล

พารามิเตอร์	T
หน่วย	ปี
ความหมาย	เวลาที่ผ่านไประหว่างการประเมินการกักเก็บคาร์บอนของไม้ตายหรือเศษซากพืชสองครั้งติดต่อกัน
แหล่งของข้อมูล	สมการคำนวณ
ความถี่ในการติดตามผล	ตามรอบของการประเมินติดตามผลเพื่อขอการรับรอง
หมายเหตุ	หากมีการประเมินการกักเก็บคาร์บอนต่อเนื่องกันสองครั้ง ณ จุดเวลาที่แตกต่างกันในปี t_2 และ ปี t_1 <u>ตัวอย่าง</u> ในปีที่ 1 ประเมินเดือนเมษายน แต่ ในปีที่ 2 ประเมินในเดือนกันยายน ต้องกำหนด ให้ T เป็นค่าเศษส่วน

6. เอกสารอ้างอิง

1. AR-TOOL12 A/R Methodological tool: Estimation of carbon stocks and change in carbon stocks in dead wood and litter in A/R CDM project activities Version 03.1
2. Estimation of carbon stocks and change in carbon stocks of trees and shrubs in A/R CDM project activities (AR-TOOL14 Version 04.2)
3. T-VER tool: T-VER-TOOL-FOR/AGR-03 การคำนวณการกักเก็บคาร์บอนของไม้ตายและเศษซากพืช (Calculation for Carbon Sequestration in Dead Wood and Litter) (ฉบับที่ 2)

ภาคผนวก

ภาคผนวกที่ 1 นิยามที่เกี่ยวข้อง

ไม้ตาย (dead wood)	ต้นไม้ที่ล้มตายหรือและไม้ยืนต้นตาย
เศษซากพืช (litter)	ส่วนต่างๆ ของต้นไม้ที่ร่วงหล่นสู่ดิน ได้แก่ กิ่ง ก้าน ใบ ดอก และผล

ภาคผนวกที่ 2 ค่าคงที่สำหรับการคำนวณการกักเก็บคาร์บอนในไม้ตาย

ความสูงจากระดับน้ำทะเล (เมตร)	ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตรต่อปี)	ค่าคงที่ (DF_{DW})
<2000	<1000	0.02
<2000	1000-1600	0.01
<2000	>1600	0.06
>2000	ทุกระดับความสูง	0.07

ที่มา: AR-TOOL12: A/R Methodological tool: Estimation of carbon stocks and change in carbon stocks in dead wood and litter in A/R CDM project activities (Version 03.1)

ภาคผนวกที่ 3 ค่าคงที่สำหรับการคำนวณการกักเก็บคาร์บอนในเศษซากพืช

ความสูงจากระดับน้ำทะเล (เมตร)	ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตรต่อปี)	ค่าคงที่ (DF_{LI})
<2000	<1000	0.04
<2000	1000-1600	0.01
<2000	>1600	0.01
>2000	ทุกระดับความสูง	0.01

ที่มา: AR-TOOL12: A/R Methodological tool: Estimation of carbon stocks and change in carbon stocks in dead wood and litter in A/R CDM project activities (Version 03.1)



บันทึกการแก้ไข

ฉบับที่	แก้ไขครั้งที่	วันที่บังคับใช้	รายการแก้ไข
01	-	1 มีนาคม 2566	ปรับแก้ไขจาก TVER-TOOL-01-03