**T-VER-METH-AGR-02**

**ระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ**

**สำหรับ**

**การกักเก็บคาร์บอนและการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก**

**สำหรับการปลูกพืชเกษตรยืนต้น**

**(Carbon Sequestration and Reducing Emission
 for Perennial Crop Plantation)**

**(ฉบับที่ 03)**

**รายสาขา 15: Agriculture**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. ชื่อระเบียบวิธีการ
 | **การกักเก็บคาร์บอนและการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับการปลูกพืชเกษตรยืนต้น****Carbon Sequestration and Reducing Emission for Perennial Crop Plantation** |
| 1. ประเภทของโครงการ
 | การเกษตร |
| 1. รายสาขา(Sector scope)
 | 15 – Agriculture |
| 1. ลักษณะโครงการ

(project outline) | การเพิ่มพูนการกักเก็บคาร์บอนและการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก |
| 1. ลักษณะของกิจกรรมโครงการที่เข้าข่าย

(Applicability)  | 1. เป็นพื้นที่สำหรับการปลูกพืชเกษตรยืนต้น ที่มีการปลูก ดูแล และจัดการอย่างถูกวิธี2. เป็นพื้นที่การเกษตรที่ปรับการใช้ปุ๋ย และ/หรือ สารปรับปรุงดินอย่างถูกต้องและเหมาะสม 3. เป็นการปลูกพืชเกษตรยืนต้น ที่มีรูปแบบการปลูกเป็นสวนเชิงเดี่ยว หรือเป็นสวนผสม 4. เป็นรูปแบบการปลูกพืชเกษตรยืนต้นที่ต้องมีบำรุงรักษาอยู่อย่างสม่ำเสมอเพื่อรักษาผลผลิตให้ได้อย่างต่อเนื่อง |
| 1. เงื่อนไขของกิจกรรมโครงการ(Project Conditions)
 | 1. มีหนังสือแสดงสิทธิการใช้ประโยชน์ที่ดินตามกฎหมาย 2. เป็นพื้นที่ที่ใช้ประโยชน์ที่ดินเหมาะสมกับเขตการใช้ที่ดิน 3. ไม่เป็นพื้นที่เสี่ยงต่อดินถล่ม4. มีข้อมูลการใช้ปุ๋ย และ/หรือ สารปรับปรุงดินย้อนหลังในพื้นที่โครงการหรือข้อมูลอ้างอิงจากพื้นที่ใกล้เคียง ไม่น้อยกว่า 3 ปี 5. ในกรณีที่ไม่มีข้อมูลการใช้ปุ๋ยใน ข้อ 4. สามารถใช้ข้อมูลอ้างอิงจากหน่วยงานราชการ ค่าจากงานวิจัย หรือ ค่าอ้างอิงที่ อบก. ให้การยอมรับ6. ไม่เป็นพื้นที่ที่มีการตัดพืชเกษตรยืนต้นออกก่อนครบอายุรอบการผลิต/รอบตัดฟัน (ตามประกาศ อบก.) เพื่อทำการปลูกพืชเกษตรยืนต้นรอบใหม่ |
| 1. หมายเหตุ
 | **อ้างอิง**การคำนวณการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้ (T-VER-TOOL-FOR/AGR-01) การคำนวณการสะสมคาร์บอนในดิน (T-VER-TOOL-FOR/AGR-02) |

|  |
| --- |
| **รายละเอียดระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ** **สำหรับการกักเก็บคาร์บอนและการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก****สำหรับการปลูกพืชเกษตรยืนต้น** |

1. **ลักษณะและขอบเขตโครงการ (Scope of Project)**

1.1 ลักษณะการดำเนินงาน

เป็นโครงการที่กักเก็บคาร์บอนและลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับการปลูกพืชเกษตรยืนต้น มีกิจกรรมที่เกี่ยวข้องที่มีส่วนสำคัญต่อความสามารถในการกักเก็บก๊าซเรือนกระจกและลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของโครงการ ซึ่งประกอบด้วย การปลูก การดูแล และการเก็บเกี่ยวอย่างถูกวิธี ซึ่งการพัฒนาโครงการจะต้องดำเนินการอย่างใดอย่างหนึ่ง ดังนี้

 (1) การเพิ่มศักยภาพในการกักเก็บคาร์บอน จากการปลูก การดูแล และการบำรุงรักษาพืชเกษตรยืนต้นที่ได้มีการปลูก หรือพืชเกษตรยืนต้นที่มีอยู่เดิมในพื้นที่

 (2) การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใส่ปุ๋ยอย่างถูกวิธี

1.2 ขอบเขตของโครงการ

ผู้พัฒนาโครงการต้องระบุที่ตั้งโครงการ โดยต้องระบุพิกัด ตำแหน่ง และรายละเอียดของพื้นที่ที่จะดำเนินโครงการอย่างละเอียด พร้อมทั้งแสดงหนังสือแสดงสิทธิในการใช้ประโยชน์ที่ดินตามกฎหมายหรือหนังสือที่ได้รับอนุญาตให้ใช้ประโยชน์พื้นที่อย่างถูกต้องตามกฎหมาย

1. **ข้อมูลกรณีฐาน (Baseline Scenario)**

การคำนวณปริมาณการกักเก็บก๊าซเรือนกระจกในกรณีฐาน สามารถคำนวณจากการกักเก็บก๊าซเรือนกระจกสุทธิก่อนเริ่มโครงการ โดยประเมินได้จากรูปแบบหรือลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินของโครงการก่อนเริ่มดำเนินโครงการ เช่น โครงการที่ปลูกพืชเกษตรยืนต้นบนพื้นที่ใหม่ หรือโครงการที่มีการปลูกพืชเกษตรยืนต้นอยู่แล้ว เป็นต้น

สำหรับการคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกรณีฐาน สามารถคำนวณจากการปล่อยก๊าซเรือนกระจกก่อนเริ่มโครงการ โดยประเมินได้จากข้อมูลประวัติการเพาะปลูก เช่น การใช้ปุ๋ย และ/หรือ สารปรับปรุงดิน ย้อนหลัง ไม่น้อยกว่า 3 ปี

1. **กิจกรรมการปล่อย/กักก็บก๊าซเรือนกระจกที่นำมาใช้ในการคำนวณ**

|  | **แหล่งปล่อย/กักเก็บก๊าซเรือนกระจก** | **ชนิดของก๊าซเรือนกระจก** | **รายละเอียดของกิจกรรมที่มี****การกักเก็บ/ปล่อยก๊าซเรือนกระจก** |
| --- | --- | --- | --- |
| การกักเก็บก๊าซเรือนกระจกภายใต้กรณีฐาน | เหนือพื้นดิน(Above Ground Biomass: ABG) | CO2 | คำนวณจากปริมาณมวลชีวภาพของพืชเกษตรยืนต้นที่กักเก็บอยู่เหนือพื้นดิน ได้แก่ ลำต้น กิ่ง และใบ |
| ใต้ดิน(Below Ground Biomass: BLG) | CO2 | คำนวณจากปริมาณมวลชีวภาพของพืชเกษตรยืนต้นที่กักเก็บอยู่ใต้ดิน  |
|  | การสะสมคาร์บอนในดิน (ทางเลือก) | CO2 | คำนวณจากกิจกรรมการจัดการดินและการใส่อินทรีย์วัตถุ |
| การปล่อยก๊าซเรือนกระจกภายใต้กรณีฐาน | การปล่อยก๊าซ N2O โดยตรงจากการใส่ปุ๋ย | N2O | คำนวณจากปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ในการเพาะปลูกพืช |
| การปล่อยก๊าซ N2O จากการระเหยในรูปของ NH3 และ NOx | N2O | คำนวณจากปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ในการเพาะปลูกพืช |
| การปล่อยก๊าซ N2O จากการชะล้างซึมผ่านผิวดิน | N2O | คำนวณจากปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ในการเพาะปลูกพืช |
| การปล่อยก๊าซ CO2 จากการใช้ปุ๋ยยูเรีย | CO2 | คำนวณจากปริมาณการใช้ปุ๋ยยูเรียในการเพาะปลูกพืช |
| การปล่อยก๊าซ CO2 จากการใช้ปูนขาวและโดโลไมต์ | CO2 | คำนวณจากปริมาณการใช้ปูนขาวและโดโลไมต์ |
| การปล่อยก๊าซ CO2 จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล | CO2 | คำนวณจากปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล |
| การกักเก็บก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ | เหนือพื้นดิน(Above Ground Biomass: ABG) | CO2 | คำนวณจากปริมาณมวลชีวภาพของพืชเกษตรยืนต้นที่กักเก็บอยู่เหนือพื้นดิน ได้แก่ ลำต้น กิ่ง และใบ |
| ใต้ดิน(Below Ground Biomass: BLG) | CO2 | คำนวณจากปริมาณมวลชีวภาพของพืชเกษตรยืนต้นที่กักเก็บอยู่ใต้ดิน  |
|  | การสะสมคาร์บอนในดิน (ทางเลือก) | CO2 | คำนวณจากกิจกรรมการจัดการดินและการใส่อินทรีย์วัตถุ |
| การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ | การปล่อยก๊าซ N2O โดยตรงจากการใส่ปุ๋ย | N2O | คำนวณจากปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ในการเพาะปลูกพืช |
| การปล่อยก๊าซ N2O จากการระเหยในรูปของ NH3 และ NOx | N2O | คำนวณจากปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ในการเพาะปลูกพืช |
| การปล่อยก๊าซ N2O จากการชะล้างซึมผ่านผิวดิน | N2O | คำนวณจากปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ในการเพาะปลูกพืช |
| การปล่อยก๊าซ CO2 จากการใช้ปุ๋ยยูเรีย | CO2 | คำนวณจากปริมาณการใช้ปุ๋ยยูเรียในการเพาะปลูกพืช |
| การปล่อยก๊าซ CO2 จากการใช้ปูนขาวและโดโลไมต์ | CO2 | คำนวณจากปริมาณการใช้ปูนขาวและโดโลไมต์ |
| การปล่อยก๊าซ CO2 จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล | CO2 | คำนวณจากปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล |
|  | มวลชีวภาพที่ถูกเผา (Burning of woody biomass) | CH4 | คำนวณการเผาในกิจกรรมการตัดแต่งกิ่ง |
|  |  | N2O | คำนวณการเผาในกิจกรรมการการตัดแต่งกิ่ง |

1. **การคำนวณปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่กักเก็บ/ลดได้จากกรณีฐาน**

|  |
| --- |
| **4.1 การคำนวณการกักเก็บคาร์บอนจากกรณีฐาน** การคำนวณปริมาณการกักเก็บคาร์บอนจากกรณีฐาน ดำเนินการตามเครื่องมือการคำนวณการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้ (T-VER-TOOL-FOR/AGR-01) ได้สมการ ดังนี้$$C\_{BS} = C\_{TT\_{0}}+ SOC\_{0}$$$$C\_{TT\_{0}} = C\_{ABG\_{0}}+ C\_{BLG\_{0}}$$เมื่อ $C\_{BS}$ = ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนทั้งหมดของพื้นที่โครงการในกรณีฐาน (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า) $C\_{TT\_{0}}$= ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนทั้งหมดของต้นไม้ในกรณีฐาน  (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)$C\_{ABG\_{0}}$= ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนเหนือพื้นดินในกรณีฐาน (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า) $C\_{BLG\_{0}}$ = ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนใต้ดินในกรณีฐาน  (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า) $SOC\_{0}$ = ปริมาณคาร์บอนที่สะสมในดินในกรณีฐาน (ทางเลือก) (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า) |
| **4.2 การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน**การคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐานสามารถดำเนินการได้โดยใช้สมการ ดังนี้$$C\_{BSL}=NBL+CBL+FBL$$เมื่อ $C\_{BSL}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภายใต้กรณีฐาน  (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี) $NBL$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซ N2Oจากการใช้ปุ๋ย (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี)$CBL$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO2จากการใช้ปุ๋ย  (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี) $FBL$=ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO2จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล  (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี) |

|  |
| --- |
| **การคำนวณการปล่อยก๊าซ N2O จากการใช้ปุ๋ยในภาคการเกษตร**$$NBL=NBL\_{DR}+NBL\_{IDR}$$ เมื่อ $NBL$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซ N2O จากการใช้ปุ๋ย  (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี) $NBL\_{DR}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซ N2O โดยตรง (จากการคำนวณ)  (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี) $NBL\_{IDR}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซ N2O โดยอ้อม (จากการคำนวณ)  (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี) |
| ปริมาณการปล่อยก๊าซ N2O โดยตรง (จากการคำนวณ)$$NBL\_{DR}=[(F\_{SN,i,0}+F\_{ON,i,0})×EF\_{2}]×\frac{44}{28}×GWP\_{N\_{2}O}$$เมื่อ $NBL\_{DR}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซ N2O โดยตรง (จากการคำนวณ)  (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี) $F\_{SN,i,0}$ = ปริมาณไนโตรเจนจากการใช้ปุ๋ยเคมี ชนิดที่ $i$ ในกรณีฐาน(ตันไนโตรเจนต่อปี) $F\_{ON,i,0}$ = ปริมาณไนโตรเจนจากการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ชนิดที่ $i$ ในกรณีฐาน(ตันไนโตรเจนต่อปี) $EF\_{2}$ = ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (กำหนดให้เท่ากับ 0.01)(ตารางที่ 11.1 IPCC AFOLU Guidelines 2006 Vol.4 Ch.11) $GWP\_{N\_{2}O}$= Global Warming Potential สำหรับ N2O $\frac{44}{28}$ = อัตราส่วนของน้ำหนักอะตอมของ N ต่อน้ำหนักโมเลกุลของก๊าซ N2O |

|  |
| --- |
| ปริมาณการปล่อยก๊าซ N2O โดยอ้อม (จากการคำนวณ)$$NBL\_{IDR}=[(N\_{2}O\_{\left(v\right),i}+N\_{2}O\_{\left(L\right),i})×\frac{44}{28}×GWP\_{N\_{2}O}$$$$N\_{2}O\_{\left(v\right),i}=\left[(F\_{SN,i,0}×frac\_{NH\_{3}-NO\_{x},1}\right)+(F\_{ON,i,0}×frac\_{NH\_{3}-NO\_{x},2})×EF\_{3}$$$$N\_{2}O\_{\left(L\right),i}=(F\_{SN,i,0}+F\_{ON,i,0})×frac\_{leach}×EF\_{4}$$เมื่อ $NBL\_{IDR}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซ N2O โดยอ้อม (จากการคำนวณ)  (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี) $N\_{2}O\_{\left(v\right),i}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซ N2O จากการระเหยในรูป NH3+NOx ของปุ๋ย ชนิดที่ $i$ (ตันไนโตรเจนต่อปี) $N\_{2}O\_{\left(L\right),i}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซ N2O จากการชะล้างซึมผ่านผิวดิน ของปุ๋ยชนิดที่ $i$ (ตันไนโตรเจนต่อปี) $GWP\_{N\_{2}O}$ = Global Warming Potential สำหรับ N2O $F\_{SN,i,0}$ = ปริมาณไนโตรเจนจากการใช้ปุ๋ยเคมี ชนิดที่ $i$ ในกรณีฐาน(ตันไนโตรเจนต่อปี)$F\_{ON,i,0}$ = ปริมาณไนโตรเจนจากการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ชนิดที่ $i$ ในกรณีฐาน(ตันไนโตรเจนต่อปี) $frac\_{NH\_{3}-NO\_{x},1}$ = สัดส่วนของปุ๋ยเคมีที่ระเหยในรูป NH3+NOx (กำหนดให้เท่ากับ 0.1) (ตารางที่ 11.3 IPCC AFOLU Guidelines 2006 Vol.4 Ch.11) $frac\_{NH\_{3}-NO\_{x},2}$ = สัดส่วนของปุ๋ยอินทรีย์ที่ระเหยในรูป NH3+NOx  (กำหนดให้เท่ากับ 0.2)(ตารางที่ 11.3 IPCC AFOLU Guidelines 2006 Vol.4 Ch.11) $frac\_{leach}$ = สัดส่วนของปุ๋ยที่ถูกชะล้าง (กำหนดให้เท่ากับ 0.3)(ตารางที่ 11.3 IPCC AFOLU Guidelines 2006 Vol.4 Ch.11) $EF\_{3}$ = ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (กำหนดให้เท่ากับ 0.01)(ตารางที่ 11.3 IPCC AFOLU Guidelines 2006 Vol.4 Ch.11) $EF\_{4}$ = ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (กำหนดให้เท่ากับ 0.0075)(ตารางที่ 11.3 IPCC AFOLU Guidelines 2006 Vol.4 Ch.11)$\frac{44}{28}$ = อัตราส่วนของน้ำหนักอะตอมของ N ต่อน้ำหนักโมเลกุลของก๊าซ N2O |

|  |
| --- |
| **การคำนวณการปล่อยก๊าซ CO2 จากการใช้ปุ๋ยยูเรียและปูนในภาคการเกษตร**$$CBL=CBL\_{UR}+CBL\_{LS}$$ เมื่อ $CBL$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO2 จากการใช้ปุ๋ยยูเรียและปูน  (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี) $CBL\_{UR}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO2 จากการใช้ปุ๋ยยูเรีย  (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี) $CBL\_{LS}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO2 จากการใช้ปูน (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี) |
| การใช้ปุ๋ยยูเรีย$$CBL\_{UR}=(UR\_{i,0}×EF\_{5})×\frac{44}{12}$$ เมื่อ $CBL\_{UR}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO2 จากการใช้ปุ๋ยยูเรีย  (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี) $UR\_{i,0}$ = ปริมาณการใช้ปุ๋ยยูเรีย ชนิดที่ $i$ ในปีฐาน (ตันยูเรียต่อปี) $EF\_{5}$ = ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (กำหนดให้เท่ากับ 0.2)(หน้าที่ 11.34 ข้อ 11.4.2 IPCC AFOLU Guidelines 2006 Vol.4 Ch.11)$\frac{44}{12}$ = อัตราส่วนของน้ำหนักอะตอมของ C ต่อน้ำหนักโมเลกุลของก๊าซ CO2 |
| การใช้ปูน$$CBL\_{LS}=[\left(LM\_{i,0}×EF\_{6}\right)+\left(DM\_{i,0}×EF\_{7}\right)]×\frac{44}{12}$$เมื่อ $CBL\_{LS}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO2 จากการใช้ปูน  (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี) $LM\_{i,0}$ = ปริมาณการใช้ปูนขาว ชนิดที่ $i$ ในปีฐาน (ตันต่อปี) $DM\_{i,0}$ = ปริมาณการใช้โดโลไมต์ ชนิดที่ $i$ ในปีฐาน (ตันต่อปี) $EF\_{6}$ = ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (กำหนดให้เท่ากับ 0.12)(หน้าที่ 11.29 ข้อ 11.3.2 IPCC AFOLU Guidelines 2006 Vol.4 Ch.11) $EF\_{7}$ = ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (กำหนดให้เท่ากับ 0.13)(หน้าที่ 11.29 ข้อ 11.3.2 IPCC AFOLU Guidelines 2006 Vol.4 Ch.11)$\frac{44}{12}$ = อัตราส่วนของน้ำหนักอะตอมของ C ต่อน้ำหนักโมเลกุลของก๊าซ CO2 |
| **การคำนวณการปล่อยก๊าซ CO2 จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลจากการใช้เครื่องจักรในการใส่ปุ๋ย**$$FBL= \sum\_{}^{}\left(FC\_{i,o} × \left(NCV\_{i}× 10^{-6}\right)×EF\_{CO2\_{i}}\right)× 10^{-3}$$ *เมื่อ* $FBL$=ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล*ในกรณีฐาน* (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี)$FC\_{i,o}$ = *ปริมาณการใช้เชื้อเพลิง*ชนิดที่ $i$ *ในกรณีฐาน* *(หน่วยต่อปี*)$NCV\_{i}$ = *ค่าความร้อนสุทธิของการใช้เชื้อเพลิง*ชนิดที่ $i$ *(เมกะจูลต่อหน่วย)*$EF\_{CO2}$ = *ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของเชื้อเพลิง*ชนิดที่ $i$ (กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์/เทราจูล)(ตารางที่ 8 คู่มืออ้างอิงการพัฒนาโครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย สาขาป่าไม้และการเกษตร)  |

1. **การคำนวณปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่กักเก็บ/ลดจากการดำเนินโครงการ**

|  |
| --- |
| **5.1 การคำนวณการกักเก็บคาร์บอนจากการดำเนินโครงการ** การคำนวณปริมาณการกักเก็บคาร์บอนจากการดำเนินโครงการ ดำเนินการตามเครื่องมือการคำนวณการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้ (T-VER-TOOL-FOR/AGR-01) ได้สมการ ดังนี้$$C\_{PS\_{t}} = C\_{TT\_{t}}+SOC\_{t}-C\_{Pruning}$$$$C\_{TT\_{t}} = C\_{ABG\_{t}}+ C\_{BLG\_{t}}$$เมื่อ $C\_{PS\_{t}}$ = ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนทั้งหมดของพื้นที่ในปีที่ $t$  (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า) $C\_{TT\_{t}}$= ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนทั้งหมดของต้นไม้จาก การดำเนินโครงการ ในปีที่ $t$ (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)$C\_{ABG\_{t}}$= ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนเหนือพื้นดินจากการดำเนินโครงการ ในปีที่ $t$ (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า) $C\_{BLG\_{t}}$ = ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนใต้ดินจากการดำเนินโครงการ  ในปีที่ $t$ (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)$SOC\_{t}$ = ปริมาณคาร์บอนที่สะสมในดินจากการดำเนินโครงการ (ทางเลือก) ในปีที่ $t$ (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)$C\_{Pruning}$ = ปริมาณการสูญเสียคาร์บอนจากการเผาชีวมวลจากกิจกรรมการตัดแต่งกิ่ง จากการดำเนินโครงการ (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า) $t$= ปีที่ดำเนินการติดตามประเมินผล |

**เมื่อ**

|  |
| --- |
| $$C\_{Pruning} =0.07×\sum\_{i=1}^{n}(A\_{burning\_{p,i}}×B\_{burning\_{p,i}}×\frac{44}{12}×CF)$$ |
| ***เมื่อ*** $C\_{Pruning}$ | = | ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเตรียมหรือจัดการพื้นที่โดยการเผา (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า) |
| $$A\_{burning\_{p,i}}$$ | = | พื้นที่ที่มีกิจกรรมการตัดแต่งกิ่ง ในช่วงเวลา p ของชั้นภูมิที่ i (ไร่) |
| $$B\_{burning\_{p,i}}$$ | = | ค่าเฉลี่ยมวลชีวภาพของกิ่งและใบที่ถูกตัดแต่งกิ่ง ในช่วงเวลา p ในชั้นภูมิที่ $i$ (ตันน้ำหนักแห้งต่อไร่)  |
| 0.07 | = | สัดส่วนของการปล่อยก๊าซ CH4 และ N2O ต่อก๊าซ CO2 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 |

|  |
| --- |
| **5.2 การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ**การคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการสามารถดำเนินการได้โดยใช้สมการ ดังนี้$$C\_{proj}=NPE+CPE+FPE$$เมื่อ $C\_{proj}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ  (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี) $NPE$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซ N2Oจากการใช้ปุ๋ยจากการดำเนินโครงการ (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี)$CPE$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO2จากการใช้ปุ๋ยจากการดำเนินโครงการ  (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี) $FPE$=ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO2จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล  (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี) |

|  |
| --- |
| **การคำนวณการปล่อยก๊าซ N2O จากการใช้ปุ๋ยในภาคการเกษตร**$$NPE=NPE\_{DR}+NPE\_{IDR}$$ เมื่อ $NPE$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซ N2Oจากการใช้ปุ๋ยจากการดำเนินโครงการ  (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี) $NPE\_{DR}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซ N2O โดยตรง (จากการคำนวณ)  (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี) $NPE\_{IDR}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซ N2O โดยอ้อม (จากการคำนวณ)  (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี) |
| ปริมาณการปล่อยก๊าซ N2O โดยตรง (จากการคำนวณ)$$NPE\_{DR}=[(F\_{SN,i,proj}+F\_{ON,i,proj} )×EF\_{2}]×\frac{44}{28}×GWP\_{N\_{2}O}$$เมื่อ $NPE\_{DR}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซ N2O โดยตรง (จากการคำนวณ)  (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี) $F\_{SN,i,proj}$ = ปริมาณไนโตรเจนจากการใช้ปุ๋ยเคมี ชนิดที่ $i$ จากการดำเนินโครงการ(ตันไนโตรเจนต่อปี) $F\_{ON,i,proj}$ = ปริมาณไนโตรเจนจากการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ชนิดที่ $i$ จากการดำเนินโครงการ (ตันไนโตรเจนต่อปี) $EF\_{2}$ = ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (กำหนดให้เท่ากับ 0.01)(ตารางที่ 11.1 IPCC AFOLU Guidelines 2006 Vol.4 Ch.11) $GWP\_{N\_{2}O}$ = Global Warming Potential สำหรับ N2O $\frac{44}{28}$ = อัตราส่วนของน้ำหนักอะตอมของ N ต่อน้ำหนักโมเลกุลของก๊าซ N2O |
| ปริมาณการปล่อยก๊าซ N2O โดยอ้อม (จากการคำนวณ)$$NPE\_{IDR}=[(N\_{2}O\_{\left(v\right),i}+N\_{2}O\_{\left(L\right),i})×\frac{44}{28}×GWP\_{N\_{2}O}$$$$N\_{2}O\_{\left(v\right),i}=\left[(F\_{SN,i,proj}×frac\_{NH\_{3}-NO\_{x},1}\right)+(F\_{ON,i,proj}×frac\_{NH\_{3}-NO\_{x},2})×EF\_{3}$$$$N\_{2}O\_{\left(L\right),i}=(F\_{SN,i,proj}+F\_{ON,i,proj} )×frac\_{leach}×EF\_{4}$$เมื่อ $NPE\_{IDR}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซ N2O โดยอ้อม (จากการคำนวณ)  (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี) $N\_{2}O\_{\left(v\right),i}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซ N2O จากการระเหยในรูป NH3+NOx ของปุ๋ย ชนิดที่ $i$ (ตันไนโตรเจนต่อปี) $N\_{2}O\_{\left(L\right),i}$= ปริมาณการปล่อยก๊าซ N2O จากการชะล้างซึมผ่านผิวดิน ของปุ๋ยชนิดที่ $i$ (ตันไนโตรเจนต่อปี) $F\_{SN,i,proj}$ = ปริมาณไนโตรเจนจากการใช้ปุ๋ยเคมี ชนิดที่ $i$ จากการดำเนินโครงการ(ตันไนโตรเจนต่อปี) $F\_{ON,i,proj}$ = ปริมาณไนโตรเจนจากการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ชนิดที่ $i$ จากการดำเนินโครงการ (ตันไนโตรเจนต่อปี) $frac\_{NH\_{3}-NO\_{x},1}$ = สัดส่วนของปุ๋ยเคมีที่ระเหยในรูป NH3+NOx (กำหนดให้เท่ากับ 0.1) (ตารางที่ 11.3 IPCC AFOLU Guidelines 2006 Vol.4 Ch.11) $frac\_{NH\_{3}-NO\_{x},2}$ = สัดส่วนของปุ๋ยอินทรีย์ที่ระเหยในรูป NH3+NOx  (กำหนดให้เท่ากับ 0.2)(ตารางที่ 11.3 IPCC AFOLU Guidelines 2006 Vol.4 Ch.11) $frac\_{leach}$ = สัดส่วนของปุ๋ยที่ถูกชะล้าง (กำหนดให้เท่ากับ 0.3)(ตารางที่ 11.3 IPCC AFOLU Guidelines 2006 Vol.4 Ch.11) $EF\_{3}$ = ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (กำหนดให้เท่ากับ 0.01)(ตารางที่ 11.3 IPCC AFOLU Guidelines 2006 Vol.4 Ch.11) $EF\_{4}$ = ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (กำหนดให้เท่ากับ 0.0075)(ตารางที่ 11.3 IPCC AFOLU Guidelines 2006 Vol.4 Ch.11)$GWP\_{N\_{2}O}$ = Global Warming Potential สำหรับ N2O $\frac{44}{28}$ = อัตราส่วนของน้ำหนักอะตอมของ N ต่อน้ำหนักโมเลกุลของก๊าซ N2O |
| **การคำนวณการปล่อยก๊าซ CO2 จากการใช้ปุ๋ยยูเรียและปูนในภาคการเกษตร**$$CPE=CPE\_{UR}+CPE\_{LS}$$ เมื่อ $CPE$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO2 จากการใช้ปุ๋ยยูเรียและปูน  (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี) $CPE\_{UR}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO2 จากการใช้ปุ๋ยยูเรีย  (ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อปี) $CPE\_{LS}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO2 จากการใช้ปูน (ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อปี) |
| การใช้ปุ๋ยยูเรีย$$CPE\_{UR}=(UR\_{i,proj}×EF\_{5})×\frac{44}{12}$$ เมื่อ $CPE\_{UR}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO2 จากการใช้ปุ๋ยยูเรีย  (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี) $UR\_{i,proj}$ = ปริมาณการใช้ปุ๋ยยูเรีย ชนิดที่ $i$ จากการดำเนินโครงการ (ตันยูเรียต่อปี) $EF\_{5}$ = ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (กำหนดให้เท่ากับ 0.2)(หน้าที่ 11.34 ข้อ 11.4.2 IPCC AFOLU Guidelines 2006 Vol.4 Ch.11)$\frac{44}{12}$ = อัตราส่วนของน้ำหนักอะตอมของ C ต่อน้ำหนักโมเลกุลของก๊าซ CO2 |
| การใช้ปูน$$CPE\_{LS}=[\left(LM\_{i,proj}×EF\_{6}\right)+\left(DM\_{i,proj}×EF\_{7}\right)]×\frac{44}{12}$$เมื่อ $CPE\_{LS}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO2 จากการใช้ปูน (ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อปี) $LM\_{i,proj}$ = ปริมาณการใช้ปูนขาว ชนิดที่ $i$ จากการดำเนินโครงการ (ตันต่อปี) $DM\_{i,proj}$ = ปริมาณการใช้โดโลไมต์ ชนิดที่ $i$ จากการดำเนินโครงการ (ตันต่อปี) $EF\_{6}$ = ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (กำหนดให้เท่ากับ 0.12)(หน้าที่ 11.29 ข้อ 11.3.2 IPCC AFOLU Guidelines 2006 Vol.4 Ch.11) $EF\_{7}$ = ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (กำหนดให้เท่ากับ 0.13)(หน้าที่ 11.29 ข้อ 11.3.2 IPCC AFOLU Guidelines 2006 Vol.4 Ch.11)$\frac{44}{12}$ = อัตราส่วนของน้ำหนักอะตอมของ C ต่อน้ำหนักโมเลกุลของก๊าซ CO2 |
| **การคำนวณการปล่อยก๊าซ CO2 จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลจากการใช้เครื่องจักรในการใส่ปุ๋ย**$$GHG\_{Fuel,proj}= \sum\_{}^{}\left(FC\_{i,proj} × \left(NCV\_{i,proj}× 10^{-6}\right)×EF\_{CO2\_{proj}}\right)× 10^{-3}$$ *เมื่อ* $GHG\_{Fuel,proj}$=ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลจากการดำเนินโครงการ (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี)$FC\_{i,proj}$ = *ปริมาณการใช้เชื้อเพลิง*ชนิดที่ $i$จากการดำเนินโครงการ *(หน่วยต่อปี*)$NCV\_{i}$ = *ค่าความร้อนสุทธิของการใช้เชื้อเพลิง*ชนิดที่ $i$ *(เมกะจูลต่อหน่วย)*$EF\_{CO2}$ = *ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของเชื้อเพลิง*ชนิดที่ $i$ (กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์/เทราจูล)(ตารางที่ 8 คู่มืออ้างอิงการพัฒนาโครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย สาขาป่าไม้และการเกษตร)  |

1. **การคำนวณปริมาณก๊าซเรือนกระจกรวมจากการดำเนินโครงการ**

|  |
| --- |
| $$C\_{PCP}=\left(C\_{PS}\_{t}-C\_{PS\_{i}}\right)+\left(C\_{BSL}-C\_{proj}\right)$$ *เมื่อ* $C\_{PCP}$=ปริมาณก๊าซเรือนกระจกรวมจากการดำเนินโครงการ  (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)$C\_{PS}\_{t}$= ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนทั้งหมดของพื้นที่โครงการในปีที่ t (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า) $C\_{PS\_{i}}$ = ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนทั้งหมดของพื้นที่โครงการในกรณีฐาน (CBS) หรือปริมาณการกักเก็บคาร์บอนทั้งหมดของพื้นที่โครงการของปีที่ได้รับการรับรองปริมาณก๊าซเรือนกระจกล่าสุด (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า) $C\_{BSL}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภายใต้กรณีฐาน  (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า) $C\_{proj}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ  (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)  |

**7. การติดตามผลการดำเนินโครงการ (Monitoring Plan)**

**7.1 พารามิเตอร์ที่ไม่ต้องมีการติดตามผล**

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | $$C\_{TT\_{0}}$$ |
| หน่วย | ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า |
| ความหมาย | ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้ ในกรณีฐาน |
| แหล่งข้อมูล | รายงานการตรวจวัด |
| วิธีการติดตามผล | T-VER-TOOL-FOR/AGR-01 การคำนวณการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้ |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | $$SOC\_{0}$$ |
| หน่วย | ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า |
| ความหมาย | ปริมาณคาร์บอนที่สะสมในดินในกรณีฐาน |
| แหล่งข้อมูล | รายงานการตรวจวัด |
| วิธีการติดตามผล | T-VER-TOOL-FOR/AGR-02 การคำนวณการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้ |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | $$F\_{SN,i,0}$$ |
| หน่วย | ตันไนโตรเจนต่อปี |
| ความหมาย | ปริมาณไนโตรเจนจากการใช้ปุ๋ยเคมี ชนิดที่ $i$ ในกรณีฐาน |
| แหล่งข้อมูล | รายงานปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมี |
| วิธีการติดตามผล | บันทึกค่าหรือติดตามค่าจากหลักฐานแสดงปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมี  |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | $$F\_{ON,i,0}$$ |
| หน่วย | ตันไนโตรเจนต่อปี |
| ความหมาย | ปริมาณไนโตรเจนจากการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ชนิดที่ $i$ ในกรณีฐาน |
| แหล่งข้อมูล | รายงานปริมาณการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ |
| วิธีการติดตามผล | บันทึกค่าหรือติดตามค่าจากหลักฐานแสดงปริมาณการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | $UR\_{i,0}$  |
| หน่วย | ตันยูเรียต่อปี |
| ความหมาย | ปริมาณการใช้ปุ๋ยยูเรีย ชนิดที่ $i$ ในกรณีฐาน |
| แหล่งข้อมูล | รายงานปริมาณการใช้ปุ๋ยยูเรีย |
| วิธีการติดตามผล | บันทึกค่าหรือติดตามค่าจากหลักฐานแสดงปริมาณการใช้ปุ๋ยยูเรีย |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | $LM\_{i,0}$  |
| หน่วย | ตันต่อปี |
| ความหมาย | ปริมาณการใช้ปูนขาว ชนิดที่ $i$ ในกรณีฐาน |
| แหล่งข้อมูล | รายงานปริมาณการใช้ปูนขาว |
| วิธีการติดตามผล | บันทึกค่าหรือติดตามค่าจากหลักฐานแสดงปริมาณการใช้ปูนขาว |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | $DM\_{i,0}$  |
| หน่วย | ตันต่อปี |
| ความหมาย | ปริมาณการใช้โดโลไมต์ ชนิดที่ $i$ ในกรณีฐาน |
| แหล่งข้อมูล | รายงานปริมาณการใช้โดโลไมต์ |
| วิธีการติดตามผล | บันทึกค่าหรือติดตามค่าจากหลักฐานแสดงปริมาณการใช้โดโลไมต์ |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | $FC\_{i,o}$   |
| หน่วย | *(หน่วยต่อปี*) |
| ความหมาย | *ปริมาณการใช้เชื้อเพลิง*ชนิดที่ $i$ในกรณีฐาน |
| แหล่งข้อมูล | *รายงานปริมาณการใช้เชื้อเพลิง* |
| วิธีการติดตามผล | *บันทึกค่าหรือติดตามค่าจากหลักฐานแสดงปริมาณการใช้เชื้อเพลิง*  |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | $$NCV\_{i}$$ |
| หน่วย | เมกะจูลต่อหน่วย |
| ความหมาย | ค่าความร้อนสุทธิ (Net Calorific Value) ของพลังงานฟอสซิลประเภท i  |
| แหล่งข้อมูล | ทางเลือกที่ 1 ค่าความร้อนสุทธิของเชื้อเพลิงฟอสซิลที่ระบุในใบแจ้งหนี้ (Invoice) จากผู้ผลิตเชื้อเพลิง (Fuel Supplier)ทางเลือกที่ 2 จากการตรวจวัดทางเลือกที่ 3 รายงานสถิติพลังงานของประเทศไทย กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน |

**7.2 พารามิเตอร์ที่ต้องมีการติดตามผล**

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | GWPN2O |
| หน่วย | tCO2e/tN2O |
| ความหมาย | ศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อนของก๊าซไนตรัสออกไซด์ |
| แหล่งข้อมูล | ใช้ข้อมูลจากรายงานประเมินสถานการณ์ด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่จัดทำโดยคณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Intergovernmental Panel on Climate Change หรือ IPCC ที่ประกาศโดย อบก. |
| วิธีการติดตามผล | **สำหรับการจัดทำเอกสารข้อเสนอโครงการ*** ใช้ค่า GWPN2O ล่าสุดที่ อบก. ประกาศ

**สำหรับการติดตามผลการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก*** ให้ใช้ค่า GWPN2O ตามที่ อบก. ประกาศ สำหรับประเมินปริมาณก๊าซเรือนกระจกตามช่วงระยะเวลาคิดเครดิต (Crediting Period) ที่ขอรับรองปริมาณก๊าซเรือนกระจก
 |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | **ที่ตั้งโครงการ** |
| หน่วย | UTM หรือ Latitude, Longitude  |
| ความหมาย | ค่าพิกัดบอกตำแหน่งที่ตั้งของพื้นที่โครงการ  |
| แหล่งข้อมูล | รายงานการตรวจวัด |
| วิธีการติดตามผล | ค่าพิกัดทางภูมิศาสตร์จากเครื่องมือวัดตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ หรือค่าจากแผนที่ของหน่วยงานรัฐ อย่างน้อยจำนวน 4 จุด ที่ระบุข้อมูลตำแหน่งทิศต่างๆ ได้แก่ ทิศเหนือสุด ทิศใต้สุด ทิศตะวันออกสุด และ ทิศตะวันตกสุด |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | $$C\_{TT\_{t}}$$ |
| หน่วย | (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า) |
| ความหมาย | ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนทั้งหมดของพื้นที่โครงการ จากการดำเนินโครงการ ในปีที่ t |
| แหล่งข้อมูล | รายงานการตรวจวัด |
| วิธีการติดตามผล | T-VER-TOOL-FOR/AGR-01 การคำนวณการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้ |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | $$SOC\_{t}$$ |
| หน่วย | ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า |
| ความหมาย | ปริมาณคาร์บอนที่สะสมในดินจากการดำเนินโครงการ |
| แหล่งข้อมูล | รายงานการตรวจวัด |
| วิธีการติดตามผล | T-VER-TOOL-FOR/AGR-02 การคำนวณการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้ |
| พารามิเตอร์ | $$A\_{burning\_{p,i}}$$ |
| หน่วย | ไร่ |
| ความหมาย | พื้นที่ที่มีกิจกรรมการตัดแต่งกิ่ง ในช่วงเวลา p ของชั้นภูมิที่ i |
| แหล่งข้อมูล | รายงานการตรวจวัด |
| วิธีการติดตามผล | - สำรวจในพื้นที่- ใช้ภาพถ่ายดาวเทียม/ภาพถ่ายทางอากาศ  |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | $$B\_{burning\_{p,i}}$$ |
| หน่วย | ตันน้ำหนักแห้งต่อไร่ |
| ความหมาย | ค่าเฉลี่ยมวลชีวภาพของกิ่งและใบที่ถูกตัดแต่งกิ่ง ในช่วงเวลา p ในชั้นภูมิที่ $i$ |
| แหล่งข้อมูล | รายงานการตรวจวัด |
| วิธีการติดตามผล | T-VER-TOOL-FOR/AGR-01 การคำนวณการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้  |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | $$F\_{SN,proj}$$ |
| หน่วย | ตันไนโตรเจนต่อปี |
| ความหมาย | ปริมาณไนโตรเจนจากการใช้ปุ๋ยเคมี ชนิดที่ $i$ *จากการดำเนินโครงการ* |
| แหล่งข้อมูล | รายงานปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมี |
| วิธีการติดตามผล | บันทึกค่าหรือติดตามค่าจากหลักฐานแสดงปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมี  |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | $$F\_{ON,i,proj}$$ |
| หน่วย | ตันไนโตรเจนต่อปี |
| ความหมาย | ปริมาณไนโตรเจนจากการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ชนิดที่ $i$ *จากการดำเนินโครงการ* |
| แหล่งข้อมูล | รายงานปริมาณการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ |
| วิธีการติดตามผล | บันทึกค่าหรือติดตามค่าจากหลักฐานแสดงปริมาณการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | $UR\_{i,proj}$  |
| หน่วย | ตันยูเรียต่อปี |
| ความหมาย | ปริมาณการใช้ปุ๋ยยูเรีย ชนิดที่ $i$ *จากการดำเนินโครงการ* |
| แหล่งข้อมูล | รายงานปริมาณการใช้ปุ๋ยยูเรีย |
| วิธีการติดตามผล | บันทึกค่าหรือติดตามค่าจากหลักฐานแสดงปริมาณการใช้ปุ๋ยยูเรีย |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | $LM\_{i,proj}$  |
| หน่วย | ตันต่อปี |
| ความหมาย | ปริมาณการใช้ปูนขาว ชนิดที่ $i$ *จากการดำเนินโครงการ* |
| แหล่งข้อมูล | รายงานปริมาณการใช้ปูนขาว |
| วิธีการติดตามผล | บันทึกค่าหรือติดตามค่าจากหลักฐานแสดงปริมาณการใช้ปูนขาว |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | $DM\_{i,proj}$  |
| หน่วย | ตันต่อปี |
| ความหมาย | ปริมาณการใช้โดโลไมต์ ชนิดที่ $i$ *จากการดำเนินโครงการ* |
| แหล่งข้อมูล | รายงานปริมาณการใช้โดโลไมต์ |
| วิธีการติดตามผล | บันทึกค่าหรือติดตามค่าจากหลักฐานแสดงปริมาณการใช้โดโลไมต์ |

|  |  |
| --- | --- |
| พารามิเตอร์ | $FC\_{i,proj}$  |
| หน่วย | *(หน่วยต่อปี*) |
| ความหมาย | *ปริมาณการใช้เชื้อเพลิง*ชนิดที่ $i$ *จากการดำเนินโครงการ* |
| แหล่งข้อมูล | *รายงานปริมาณการใช้เชื้อเพลิง* |
| วิธีการติดตามผล | *บันทึกค่าหรือติดตามค่าจากหลักฐานแสดงปริมาณการใช้เชื้อเพลิง*  |

**เอกสารและสิ่งอ้างอิง**

**1) Clean Development Mechanism (CDM)**

- 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**

 - Methodology for improved forest management conversion from logged to protected forest (VM0010)

 **3) The American Carbon Registry**

 - Improved forest management (IFM)

## - N2O Emissions Reductions through Changes in Fertilizer Management

##  4) IPCC Guideline

 - IPCC, Agriculture, Forestry and Other Land Use Vol.4

 - Soil Carbon Calculation

**ภาคผนวก**

**ภาคผนวกที่ 1 คำอธิบาย**

|  |  |
| --- | --- |
| กรณีฐาน | กรณีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามสภาพปกติในกรณีที่ยังไม่มีการดำเนินงานโครงการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกแต่อย่างใด |
| ปุ๋ยเคมี | ปุ๋ยที่ได้จากสารอนินทรีย์หรืออินทรียสังเคราะห์ รวมถึงปุ๋ยเชิงเดี่ยว ปุ๋ยเชิงผสม ปุ๋ยเชิงประกอบ และปุ๋ยอินทรีย์เคมี  ซึ่ง มีธาตุอาหารหลัก NPK โดยมีขบวนการตั้งต้นมาจากก๊าซแอมโมเนีย (NH3) ซึ่งได้มาจากการสังเคราะห์น้ำมัน และเมื่อนำมารวมกับ กรด โดยผ่านขบวนการทางเคมี จะได้ธาตุ N P K ออกมาเป็นแม่ปุ๋ยสูตรต่างๆ |
| ปุ๋ยอินทรีย์ | ปุ๋ยที่ได้มาจากสิ่งที่มีชีวิตทั้งพืชและสัตว์ ซึ่งได้ผ่านแปรสภาพหรือถูกหมักหมม จนเน่าเปื่อยและอยู่ในสภาพที่พืชสามารถจะนำไปใช้ประโยชน์ได้ เช่น ใบไม้ผุ ปุ๋ยหมัก มูลสัตว์ต่างๆ กระดูกป่น กากถั่ว ปุ๋ยพืชสด และปุ๋ยเทศบาล เป็นต้น  |
| พืชเกษตรยืนต้น | เป็นพืชมีเนื้อไม้และมีอายุยืนหลายปี เช่น ไม้ผล ไม้ป่า กลุ่มปาล์ม กลุ่มไผ่ เป็นต้น  |
| สวนเชิงเดี่ยว  | เป็นการปลูกพืชเกษตรยืนต้นเพียงชนิดเดียวในพื้นที่ทำการเกษตร |
| สวนผสม | เป็นรูปแบบการปลูกพืชเกษตรยืนต้นร่วมกับ พืชเกษตรยืนต้น หรือ พืชเกษตรอายุสั้นอื่นๆ ในพื้นที่การเกษตร  |
| ตัดแต่งกิ่ง | เป็นการกำจัดกิ่งบางกิ่งออกไป เพื่อรักษา/เพิ่มผลผลิต เพื่อให้ทำให้ได้ต้นไม้ที่มีลำต้นเปลาตรง หรือ เพื่อสะดวกต่อการเข้าปฎิบัติงานในพื้นที่ |
| หนังสือแสดงสิทธิการใช้ประโยชน์ที่ดินตามกฎหมาย | เอกสารที่แสดงถึงสิทธิในการใช้ประโยชน์ที่ดินตามกฎหมาย เช่น โฉนดที่ดิน (น.ส. 4) หนังสือรับรองการทำประโยชน์ (น.ส. 3) เอกสารสิทธิให้ประชาชนเข้าทำประโยชน์ในเขตปฏิรูปที่ดิน (สปก.) หนังสือขอใช้ที่สาธารณประโยชน์ หนังสืออนุญาตให้เข้าทำประโยชน์ในเขตนิคมสร้างตนเอง (น.ค.3) หรือหนังสืออนุญาตการใช้ประโยชน์ที่ดินจากหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น |

|  |
| --- |
| **บันทึกการแก้ไข T-VER-METH-AGR-02** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ฉบับที่** | **แก้ไขครั้งที่** | **วันที่บังคับใช้** | **รายการแก้ไข** |
| 03 | 2 | 4 ธันวาคม 2564 | * ระบุสาขาและขอบข่ายการตรวจสอบความใช้ได้และทวนสอบก๊าซเรือนกระจกระดับโครงการของระเบียบวิธีการ
* เปลี่ยนพารามิเตอร์ GWPN2O ให้เป็นพารามิเตอร์ที่ต้องติดตามผล
 |
| 02 | 1 | 19 สิงหาคม 2564 | * แก้ไขคำผิด เปลี่ยนชื่อระเบียบวิธีการคำนวณภาษาไทย และ ภาษาอังกฤษ
* แก้ไข หัวข้อ ลักษณะของกิจกรรม ลักษณะและขอบเขตโครงการ โครงการที่เข้าข่าย และ ข้อมูลกรณีฐาน โดยเปลี่ยนข้อความจากไม้ผล เป็น พืชเกษตรยืนต้น
* แก้ไขค่าตัวแปร ในค่ากรณีฐาน และค่ากรณีดำเนินโครงการ ให้มีความแต่กต่างกัน
* แก้ไขสมการการประเมินการกักเก็บคาร์บอนจากพืชเกษตรยืนต้นในกรณีฐาน และ กรณีดำเนินโครงการ
* แก้ไขสมการ คำนวณการกักเก็บคาร์บอนจากค่ากรณีดำเนินโครงการ โดยเพิ่มตัวแปร CPruning (ปริมาณการสูญเสียคาร์บอนจากการตัดแต่งกิ่ง จากการดำเนินโครงการ) เข้าไปในสมการ
* ปรับปรุงตารางค่าพารามิเตอร์ที่ไม่ต้องติดตาม และ พารามิเตอร์ที่ต้องติดตามให้สอดคล้องกับระเบียบวิธีการอื่น ๆ
* แก้เพิ่มเติม ภาคผนวกที่ 1 เพิ่มนิยามคำว่า พืชเกษตรยืนต้น และ การตัดแต่งกิ่ง และตัดนิยามคำที่ไม่เกี่ยวข้องออก
* แก้เพิ่มเติม ภาคผนวกที่ 1 เพิ่มเติมรายละเอียดคำว่า หนังสือแสดงสิทธิการใช้ประโยชน์ที่ดินตามกฎหมาย
 |
| 01 | - | 27 มิถุนายน 2557 |  |