ระเบียบการวิธีการคำนวณการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ (T-VER-METH-AGR-01) สำหรับการใช้ปุ๋ยอย่างถูกวิธีในพื้นที่การเกษตร และแนวทางการประเมินผลประโยชน์ร่วม (Co-benefits)

โดย

รศ.ดร.ภัทรา เพ่งธรรมกีรติ

ภาควิชาเทคโนโลยีและการจัดการสิ่งแวดล้อม

คณะสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

16 พฤษภาคม พ.ศ. 2557

ห้องประชุม 50 ปี ชั้น 4 ตึกเทียมคมกฤส คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

รายละเอียดระเบียบวิธีลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ สาหรับการใช้ปุ๋ยอย่างถูกวิธีในพื้นที่เกษตร

1. ลักษณะและขอบเขตโครงการ (Scope of project)
2. ข้อมูลกรณีฐาน (Baseline scenario)
3. กิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่นำมาใช้ในการคำนวณ
4. การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน (Baseline emission)
5. การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ (Project emission)
6. การคำนวณคาร์บอนในดิน (Carbon sequestration)
7. การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ (Leakage emission)
8. การคำนวณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากโครงการ (Emission reduction)
9. การติดตามผลการดำเนินโครงการ (Monitoring plan)

T-VER-METH-AGR-01 สำหรับการใช้ปุ๋ยอย่างถูกวิธีในพื้นที่การเกษตร

ลักษณะโครงการ (project outline)	กิจกรรมที่ลดก๊าซเรือนกระจกและเพิ่มการสะสมคาร์บอนในดินจากการใช้ปุ๋ย
ลักษณะของกิจกรรมโครงการที่เข้าข่าย (applicability)	1. เป็นพื้นที่การเกษตรที่ปรับการใช้ปุ๋ย และ/หรือ สารปรับปรุงดินอย่างถูกต้องและเหมาะสม 2. เป็นโครงการขนาดเล็ก ซึ่งมีปริมาณการลดก๊าซเรือนกระจกไม่เกิน 5,000 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี
เงื่อนไขของกิจกรรมโครงการ (project conditions)	1. มีหนังสือแสดงอิทธิการใช้ประโยชน์ที่ดินตามกฎหมาย 2. เป็นพื้นที่ที่ทำการเกษตร และมีการดำเนินกิจกรรมด้านการเกษตร ไม่น้อยกว่า 10 ปี 3. ไม่เป็นพื้นที่เสี่ยงต่อดินถล่ม 4. มีข้อมูลการใช้ปุ๋ย และ/หรือ สารปรับปรุงดินย้อนหลังในพื้นที่โครงการหรือข้อมูลอ้างอิงจากพื้นที่ใกล้เคียง ไม่น้อยกว่า 3 ปี

ลักษณะและขอบเขตโครงการ (Scope of Project) (1)

1.1 ลักษณะการดำเนินงาน

เป็นโครงการเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และเพิ่มปริมาณคาร์บอนที่สะสมในดินจากการใช้ปุ๋ยในพื้นที่การเกษตร โดยมีการดำเนินการอย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น

1) ปรับปริมาณการใช้ปุ๋ยให้เหมาะสมกับความต้องการธาตุอาหารของพืช

2) เพิ่มการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ (ปุ๋ยพืชสด ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก) และปุ๋ยชีวภาพ เพื่อลดการใช้ปุ๋ยเคมี

3) ปรับปรุงวิธีการใส่ปุ๋ยที่ถูกต้อง เช่น ไถกลบ การใส่ปุ๋ยในเวลาที่เหมาะสม เช่น ความชื้นในดินที่เหมาะสม

ลักษณะและขอบเขตโครงการ(Scope of Project) (2)

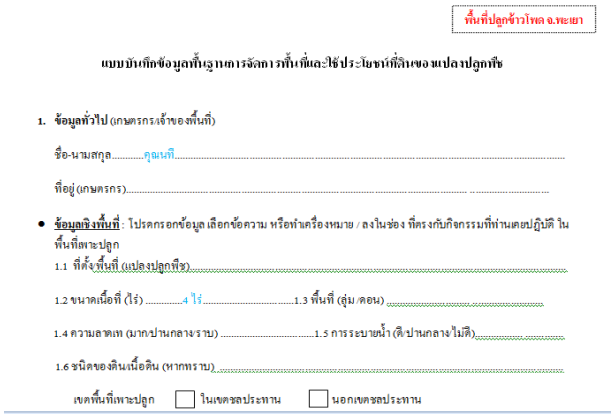
1.2 ขอบเขตของโครงการ

- ผู้พัฒนาโครงการต้องระบุที่ตั้งโครงการในรายละเอียด โดยต้องระบุ:
  - พิกัด
  - ตำแหน่ง
  - รายละเอียดของพื้นที่
  - หนังสือแสดงสิทธิการใช้ประโยชน์ที่ดินตามกฎหมาย

ข้อมูลกรณีฐาน (Baseline Scenario)

การคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกรณีฐาน (ตามสมการในเอกสาร T-VER-METH-AGR-01) สามารถคำนวณจากการปล่อยก๊าซเรือนกระจกก่อนเริ่มโครงการ

โดยประเมินได้จากข้อมูลประวัติการเพาะปลูกพืช เช่น การใช้ปุ๋ย และ/หรือ สารปรับปรุงดิน ย้อนหลังไม่น้อยกว่า 3 ปี (โดยการใช้แบบสอบถาม)


พื้นที่ปลูกข้าวโพด จ.พะเยา

แบบบันทึกข้อมูลพื้นฐานการจัดการพื้นที่และใช้ประโยชน์ที่ดินของแปลงปลูกพืช

1. ข้อมูลทั่วไป (เกษตรกร/เจ้าของพื้นที่)

ชื่อ-นามสกุล.....คุณนที.....

ที่อยู่ (เกษตรกร).....

- ข้อมูลเชิงพื้นที่ : โปรดกรอกข้อมูล เลือกข้อความ หรือทำเครื่องหมาย / ลงในช่อง ที่ตรงกับกิจกรรมที่ท่านเคยปฏิบัติ ในพื้นที่เพาะปลูก

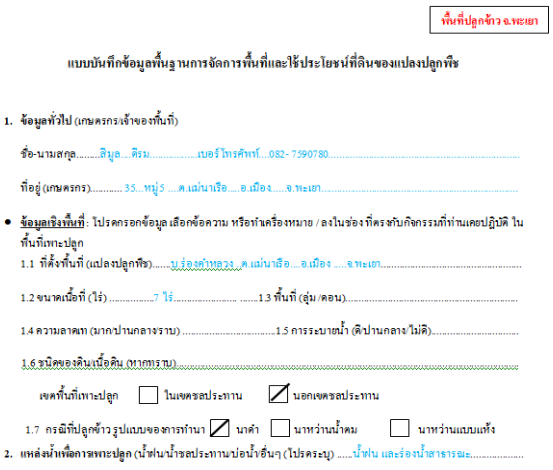
1.1 ที่ตั้งพื้นที่ (แปลงปลูกพืช).....

1.2 ขนาดเนื้อที่ (ไร่) .....4 ไร่.....1.3 พื้นที่ (ลุ่ม/ดอน).....

1.4 ความลาดเท (มาก/ปานกลาง/ราบ).....1.5 การระบายน้ำ (ดี/ปานกลาง/ไม่ดี).....

1.6 ชนิดของดินเนื้อดิน (หากทราบ).....

เขตพื้นที่เพาะปลูก ☐ ในเขตรอบประทาน ☐ นอกเขตรอบประทาน


พื้นที่ปลูกข้าว จ.พะเยา

แบบบันทึกข้อมูลพื้นฐานการจัดการพื้นที่และใช้ประโยชน์ที่ดินของแปลงปลูกพืช

1. ข้อมูลทั่วไป (เกษตรกร/เจ้าของพื้นที่)

ชื่อ-นามสกุล.....สิบูล...ศิริม.....เบอร์โทรศัพท์....082- 7590780.....

ที่อยู่ (เกษตรกร).....35...หมู่5 ....ต.เม่นาเรือ.....อ.เมือง.....จ.พะเยา.....

- ข้อมูลเชิงพื้นที่ : โปรดกรอกข้อมูล เลือกข้อความ หรือทำเครื่องหมาย / ลงในช่อง ที่ตรงกับกิจกรรมที่ท่านเคยปฏิบัติ ในพื้นที่เพาะปลูก

1.1 ที่ตั้งพื้นที่ (แปลงปลูกพืช).....บ.ร่องห้วยงา...ต.เม่นาเรือ...อ.เมือง .....จ.พะเยา.....

1.2 ขนาดเนื้อที่ (ไร่) .....7 ไร่.....1.3 พื้นที่ (ลุ่ม/ดอน).....

1.4 ความลาดเท (มาก/ปานกลาง/ราบ).....1.5 การระบายน้ำ (ดี/ปานกลาง/ไม่ดี).....

1.6 ชนิดของดินเนื้อดิน (หากทราบ).....

เขตพื้นที่เพาะปลูก ☐ ในเขตรอบประทาน ☒ นอกเขตรอบประทาน

1.7 กรณีที่ปลูกข้าว รูปแบบของการทำนา ☒ นาดำ ☐ นาหว่านน้ำตม ☐ นาหว่านแบบแห้ง

2. แหล่งน้ำเพื่อการเพาะปลูก (น้ำฝน/น้ำชลประทาน/บ่อน้ำอื่นๆ (โปรดระบุ) .....น้ำฝน และร่องน้ำสาธารณะ.....

ลักษณะกิจกรรมที่เข้าข่ายและเงื่อนไขของโครงการ

กิจกรรมที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	แหล่งกำเนิดก๊าซเรือนกระจก
1. การใช้ปุ๋ยเคมี	ปุ๋ยเคมี
2. การใช้ปุ๋ยอินทรีย์	ปุ๋ยอินทรีย์
3. การใช้ปุ๋ยยูเรีย	ปุ๋ยยูเรีย
4. การใช้ปูนขาว	ปูนขาว
5. การใช้โดโลไมต์	โดโลไมต์
6. การใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล	เชื้อเพลิงฟอสซิล
7. การใช้จัดการดินและการใส่อินทรียวัตถุ	การสะสมคาร์บอนในดิน

กรณีฐาน (Baseline year)

การดำเนินโครงการ (Project)

อ้างอิงเอกสาร T-VER-METH-AGR-01

กิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่นำมาใช้ในการคำนวณ (1)

	แหล่งกำเนิดก๊าซเรือนกระจก	ชนิดของก๊าซเรือนกระจก	รายละเอียดของกิจกรรมที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
การปล่อยก๊าซเรือนกระจกภายใต้กรณีฐาน	การปล่อยก๊าซ N_2O โดยตรงจากการใส่ปุ๋ย	N_2O	คำนวณจากปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ในการเพาะปลูกพืช
	การปล่อยก๊าซ N_2O จากการระเหยในรูปของ NH_3 และ NO_x	N_2O	คำนวณจากปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ในการเพาะปลูกพืช
	การปล่อยก๊าซ N_2O จากการชะล้างซึมผ่านผิวดิน	N_2O	คำนวณจากปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ในการเพาะปลูกพืช

กิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่นำมาใช้ในการคำนวณ (2)

	แหล่งกำเนิดก๊าซเรือนกระจก	ชนิดของก๊าซเรือนกระจก	รายละเอียดของกิจกรรมที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
การปล่อยก๊าซเรือนกระจกภายใต้กรณีฐาน (ต่อ)	การปล่อยก๊าซ CO_2 จากการใช้ปุ๋ยยูเรีย	CO_2	คำนวณจากปริมาณการใช้ปุ๋ยยูเรียในการเพาะปลูกพืช
	การปล่อยก๊าซ CO_2 จากการใช้ปูน	CO_2	คำนวณจากปริมาณการใช้ปูนขาวและโดโลไมต์
	การปล่อยก๊าซ CO_2 จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล	CO_2	คำนวณจากปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล
	การสะสมคาร์บอนในดิน	CO_2	คำนวณจากกิจกรรมการจัดการดินและการใส่อินทรีย์วัตถุ

กิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่นำมาใช้ในการคำนวณ (3)

	แหล่งกำเนิดก๊าซเรือนกระจก	ชนิดของก๊าซเรือนกระจก	รายละเอียดของกิจกรรมที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
การปล่อยก๊าซเรือนกระจกหลังดำเนินโครงการ	การปล่อยก๊าซ N_2O โดยตรงจากการใส่ปุ๋ย	N_2O	คำนวณจากปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ในการเพาะปลูกพืช
	การปล่อยก๊าซ N_2O จากการระเหยในรูปของ NH_3 และ NO_x	N_2O	คำนวณจากปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ในการเพาะปลูกพืช
	การปล่อยก๊าซ N_2O จากการชะล้างซึมผ่านผิวดิน	N_2O	คำนวณจากปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ในการเพาะปลูกพืช

กิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่นำมาใช้ในการคำนวณ (4)

	แหล่งกำเนิดก๊าซเรือนกระจก	ชนิดของก๊าซเรือนกระจก	รายละเอียดของกิจกรรมที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
การปล่อยก๊าซเรือนกระจกหลังดำเนินโครงการ (ต่อ)	การปล่อยก๊าซ CO_2 จากการใช้ปุ๋ยยูเรีย	CO_2	คำนวณจากปริมาณการใช้ปุ๋ยยูเรียในการเพาะปลูกพืช
	การปล่อยก๊าซ CO_2 จากการใช้ปูน	CO_2	คำนวณจากปริมาณการใช้ปูนขาวและโดโลไมต์
	การปล่อยก๊าซ CO_2 จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล	CO_2	คำนวณจากปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล
	การสะสมคาร์บอนในดิน	CO_2	คำนวณจากกิจกรรมการจัดการดินและการใส่อินทรีย์วัตถุ

การคำนวณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของโครงการ

N_2O (โดยตรง&อ้อม)+ CO_2 (ยูเรีย ปูน &น้ำมัน) ก่อน

−

N_2O (โดยตรง&อ้อม)+ CO_2 (ยูเรีย ปูน &น้ำมัน) หลัง

+

ปริมาณการสะสมคาร์บอนในดิน

ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ของโครงการ

สมการการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (1)

C_{BSL} of Baseline Emission

$$C_{BSL} = NBL + CBL + FBL$$

สมการที่ 1

เมื่อ C_{BSL} = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภายใต้กรณีฐาน (tCO_2 e/yr)

NBL = ปริมาณการปล่อยก๊าซ N_2O จากการใช้ปุ๋ย (tCO_2 e/yr)

CBL = ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO_2 จากการใช้ปุ๋ย (tCO_2 /yr)

FBL = ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO_2 จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล (tCO_2 /yr)

สมการการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (2)

NBL of Baseline Emission

$$NBL = NBL_{DR} + NBL_{IDR}$$

สมการที่ 2

เมื่อ NBL = ปริมาณการปล่อยก๊าซ N_2O จากการใช้ปุ๋ย (tCO_2 e/yr)

NBL_{DR} = ปริมาณการปล่อยก๊าซ N_2O โดยตรง (จากการคำนวณ) (tCO_2 e/yr)

NBL_{IDR} = ปริมาณการปล่อยก๊าซ N_2O โดยอ้อม (จากการคำนวณ) (tCO_2 e/yr)

สมการการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (3)

กรณีการปลูก
ข้าวที่มีการขังน้ำ

NBL_{DR} of Baseline Emission

- ปริมาณการปล่อยก๊าซ N_2O โดยตรง (จากการคำนวณ) คำนวณได้จากสมการที่ 3 หรือ สมการที่ 4 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกรณี ดังนี้

สมการที่ 3

$$NBL_{DR} = [(F_{SN,i} + F_{ON,i}) \times EF_1] \times 44/28 \times GWP_{N2O}$$

เมื่อ NBL_{DR} = ปริมาณการปล่อยก๊าซ N_2O โดยตรง (จากการคำนวณ) (tCO_2 e/yr)
$F_{SN,i}$ = ปริมาณไนโตรเจนจากการใช้ปุ๋ยเคมี (t N/yr)
$F_{ON,i}$ = ปริมาณไนโตรเจนจากการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ (t N/yr)
EF_1 = ค่าส.ป.ส.การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (กำหนดให้เท่ากับ 0.003)
GWP_{N2O} = Global Warming Potential สำหรับ N2O (กำหนดให้เท่ากับ 298)

สมการการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (4)

NBL_{DR} of Baseline Emission

กรณีการปลูกพืชชนิดอื่น

สมการที่ 4

$$NBL_{DR} = [(F_{SN,i} + F_{ON,i}) \times EF_2] \times 44/28 \times GWP_{N2O}$$

เมื่อ NBL_{DR} = ปริมาณการปล่อยก๊าซ N_2O โดยตรง (จากการคำนวณ) (tCO_2e/yr)

EF_2 = ค่าส.ป.ส.การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (กำหนดให้เท่ากับ 0.01)

สมการการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (5)

NBL_{IDR} of Baseline Emission

สมการที่ 5 ,6 , 7

$$NBL_{IDR} = [(N_2O_{(V),i} + N_2O_{(L),i}) \times 44/28] \times GWP_{N2O}$$

$$N_2O_{(V),i} = [(F_{SN,i} \times frac_{NH3\text{-}NOx,1}) + (F_{ON,i} \times frac_{NH3\text{-}NOx,2}) \times EF_3$$

$$N_2O_{(L),i} = (F_{SN,i} + F_{ON,i}) \times frac_{leach} \times EF_4$$

เมื่อ NBL_{IDR} = ปริมาณการปล่อยก๊าซ N_2O โดยอ้อม (จากการคำนวณ) (tCO_2 e/yr)

$N_2O_{(V),i}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซ N_2O จากการระเหยในรูป $NH_3 + NO_x$ (t N/yr)

$N_2O_{(L),i}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซ N_2O จากการชะล้างซึมผ่านผิวดิน(t N/yr)

GWP_{N2O} = Global Warming Potential สำหรับ N_2O (กำหนดให้เท่ากับ 298)

EF_3 และ EF_4 = ค่าส.ป.ส.การปล่อยก๊าซเรือนกระจก เท่ากับ 0.01 และ 0.0075 ตามลำดับ

สมการการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (6)

CBL of Baseline Emission

$$CBL = CBL_{UR} + CBL_{LS}$$

สมการที่ 8

เมื่อ CBL = ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO_2 จากการใช้ปุ๋ยยูเรียและปูน (tCO_2 /yr)

CBL_{UR} = ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO_2 จากการใช้ปุ๋ยยูเรีย (tCO_2 /yr)

CBL_{LS} = ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO_2 จากการใช้ปูน (tCO_2 /yr)

สมการการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (7)

CBL_{UR} , CBL_{LS} of Baseline Emission

ใช้ปูน &โดโลไมต์ ; $CBL_{LS} = [(LM_i \times EF_6) + (DM_i \times EF_7)] \times 44/12$

$$CBL = CBL_{UR} + CBL_{LS}$$

สมการที่ 9, 10

ใช้ปุ๋ยยูเรีย ; $CBL_{UR} = (UR_i \times EF_5) \times 44/12$

เมื่อ CBL_{UR} = ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO_2 จากการใช้ปุ๋ยยูเรีย (tCO_2 /yr)

CBL_{LS} = ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO_2 จากการใช้ปูน (tCO_2 /yr)

UR i = ปริมาณการใช้ปุ๋ยยูเรีย (t Urea /yr)

LM i = ปริมาณการใช้ปูนขาว (t /yr)

DM i = ปริมาณการใช้โดโลไมต์ (t /yr)

EF_5 , EF_6 , EF_7 = ค่าส.ป.ส.การปล่อยก๊าซเรือนกระจก เท่ากับ 0.2 , 0.12 และ0.13 ตามลำดับ

สมการการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (8)

FBL of Baseline Emission

$$FBL = \sum_{i=1}^{n} (Fuel_{i,0} \times EF_i)$$

สมการที่ 11, 12

$$Fuel_{i,0} = (Liter_{Fuel\ i,o} \times Density_{Fuel\ i} \times NCV_{Fuel\ i}) / 10^6$$

เมื่อ FBL = ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO_2 จากการการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล (tCO_2 /yr)

$Fuel_{i,0}$ = ปริมาณพลังงานการใช้เชื้อเพลิง i ในปีฐาน (TJ)

EF_I = ค่าส.ป.ส.การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของเชื้อเพลิงชนิด I (TJ/ton CO_2)

$Liter_{Fuel\ i,0}$ = ปริมาณการใช้เชื้อเพลิง i ในปีฐาน (liter)

$Density_{Fuel\ i}$ = ค่าความหนาแน่นของเชื้อเพลิง i (kg /liter)

$NCV_{Fuel\ I}$ = ค่าความร้อนสุทธิของการใช้เชื้อเพลิงชนิด i (TJ /Gg)

i = ชนิดของเชื้อเพลิง

สมการการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (9)

C_{PROJ} of Project Emission

$$C_{PROJ} = NPE + CPE + FPE$$

สมการที่ 13

เมื่อ C_{PROJ} = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ

NPE = ปริมาณการปล่อยก๊าซ N_2O จากการใช้ปุ๋ยจากการดำเนินโครงการ

CPE = ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO_2 จากการใช้ปุ๋ยจากการดำเนินโครงการ

FPE = ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO_2 จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล

ทุกค่ามีหน่วย = tCO_2 e/yr

สมการการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (10)

NPE of Project Emission

ปลูกข้าวที่มีการขังน้ำ

$NPE_{IDR} = [N_2O(v) + N_2O(l)] \times 44/28 \times GWP_{N2O}$

กำหนดให้ $EF_2 = 0.01$ และ $GWP_{N2O} = 298$

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

สมการที่ 14 ,15 ,16

เมื่อ NPE = ปริมาณการปล่อยก๊าซ N_2O จากการใช้ปุ๋ยจากการดำเนินโครงการ (tCO_2 e/yr)

NPE_{DR} = ปริมาณการปล่อยก๊าซ N_2O โดยตรง (จากการคำนวณ) (tCO_2 e/yr)

NPE_{IDR} = ปริมาณการปล่อยก๊าซ N_2O โดยอ้อม (จากการคำนวณ) (tCO_2 e/yr)

ปลูกพืชชนิดอื่น

$NPE_{DR} = [(F_{SN,i} + F_{ON,i}) \times EF_1] \times 44/28 \times GWP_{N2O}$

กำหนดให้ $EF_1 = 0.003$ และ $GWP_{N2O} = 298$

สมการการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (11)

NPE_{IDR} of Project Emission

- สูตรการคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซ N_2O โดยอ้อม วิธีการคำนวณเหมือนกับใน Baseline year

สมการที่ 17

$$NPE_{IDR} = [(N_2O_{(V),i} + N_2O_{(L),i}) \times 44/28] \times GWP_{N2O}$$

สมการที่ 18

$$N_2O_{(V),i} = [(F_{SN,i} \times frac_{NH3\text{-}NOx,1}) + (F_{ON,i} \times frac_{NH3\text{-}NOx,2}) \times EF_3$$

สมการที่ 19

$$N_2O_{(L),i} = (F_{SN,i} + F_{ON,i}) \times frac_{leach} \times EF_4$$

สมการการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (12)

CPE of Project Emission

สมการที่ 20 ,21 , 22

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

ใช้ปุ๋ยยูเรีย ; $CPE_{UR} = (UR_i \times EF_5) \times 44/12$

ใช้ปูน &โดโลไมต์ ; $CPE_{LS} = [(LM_i \times EF_6) + (DM_i \times EF_7)] \times 44/12$

สมการการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (13)

FPE of Project Emission

$$FPE = \sum_{i=1}^{n} (Fuel_{i,t} \times EF_i)$$

สมการที่ 23, 24

$$Fuel_{i,t} = (Liter_{Fuel\ i,t} \times Density_{Fuel\ i} \times NCV_{Fuel\ i}) / 10^6$$

เมื่อ FPE = ปริมาณการปล่อยก๊าซ CO_2 จากการการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล (tCO_2/yr)

$Fuel_{i,t}$ = ปริมาณพลังงานการใช้เชื้อเพลิง i ในรอบปีการผลิตที่ t (TJ)

EF_I = ค่าส.ป.ส.การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของเชื้อเพลิงชนิด I (TJ/ton CO_2)

$Liter_{Fuel\ i,t}$ = ปริมาณการใช้เชื้อเพลิง i ในรอบปีการผลิตที่ t (liter)

$Density_{Fuel\ I}$ = ค่าความหนาแน่นของเชื้อเพลิง i (kg/liter)

$NCV_{Fuel\ I}$ = ค่าความร้อนสุทธิของการใช้เชื้อเพลิงชนิด i (TJ/Gg)

i = ชนิดของเชื้อเพลิง

สมการการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (14)

- การคำนวณคาร์บอนในดิน คำนวณได้จากสมการ ต่อไปนี้

$$C_{min} = [(SOC_t - SOC_0)/P] \times 44/12$$

สมการที่ 25

$$SOC_0 = SOC_{ref} \times F_{LU} \times F_{MG} \times F_i \times A$$

$$SOC_t = SOC_{ref} \times F_{LU} \times F_{MG} \times F_i \times A$$

สมการที่ 26 , 27

เมื่อ C_{min} = ปริมาณการสะสมคาร์บอนในดิน (tCO_2/yr)

$SOC_{0,t}$ = ปริมาณคาร์บอนที่สะสมในดินก่อนเริ่มโครงการและหลังดำเนินโครงการตามลำดับ (tC)

SOC_{ref} = ค่าปริมาณคาร์บอนที่สะสมในดินก่อนเริ่มโครงการ(tC/rai)

P = ระยะเวลาในการย่อยสลายเพื่อสะสมคาร์บอนในดิน (ปี) (IPCC กำหนด P = 20 ปี)

F_{LU}, F_{MG}, F_i = ค่าส.ป.ส.การเปลี่ยนแปลงการสะสมคาร์บอนสำหรับการใช้ที่ดิน วิธีการจัดการและการใส่วัสดุอินทรีย์ ตามลำดับ

A = พื้นที่โครงการ (rai)

สมการการคำนวณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (15)

- วิธีคำนวณปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ของโครงการ คำนวณได้ตามสมการที่ 28

$$ER = (C_{BSL} - C_{PROJ} - C_{LEAK}) + C_{min}$$

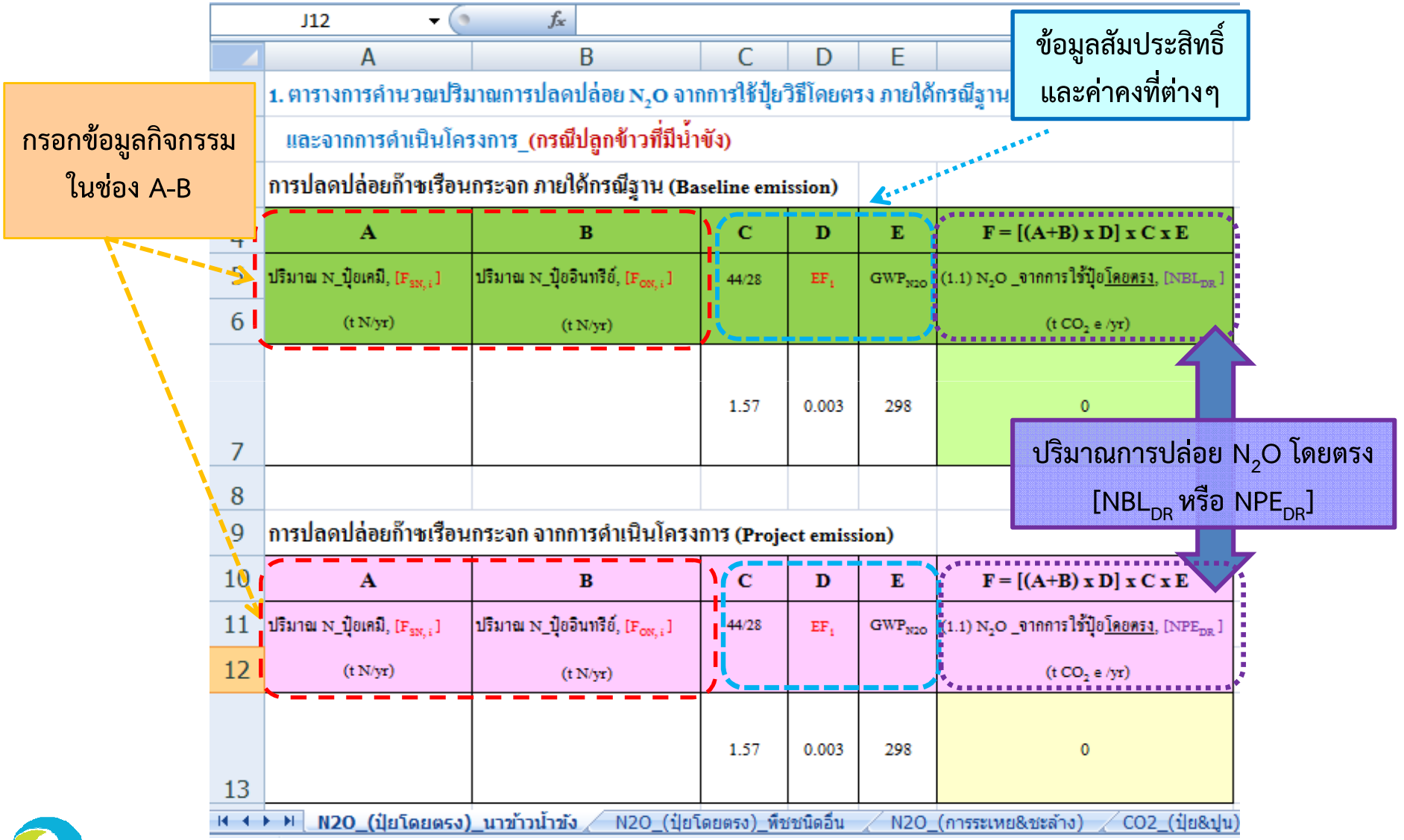
เมื่อ ER = ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ของโครงการ (tCO_2 e/yr)

C_{BSL} = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภายใต้กรณีฐาน (tCO_2 e/yr)

C_{PROJ} = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากโครงการ (tCO_2 e/yr)

C_{min} = ปริมาณการสะสมคาร์บอนในดิน (tCO_2 /yr)

Worksheet วิธีการคำนวณการปล่อย N_2O จากการใช้ปุ๋ยโดยตรง (1)



กรอกข้อมูลกิจกรรม ในช่อง A-B

ข้อมูลสัมประสิทธิ์และค่าคงที่ต่างๆ

ปริมาณการปล่อย N_2O โดยตรง [NBL_{DR} หรือ NPE_{DR}]

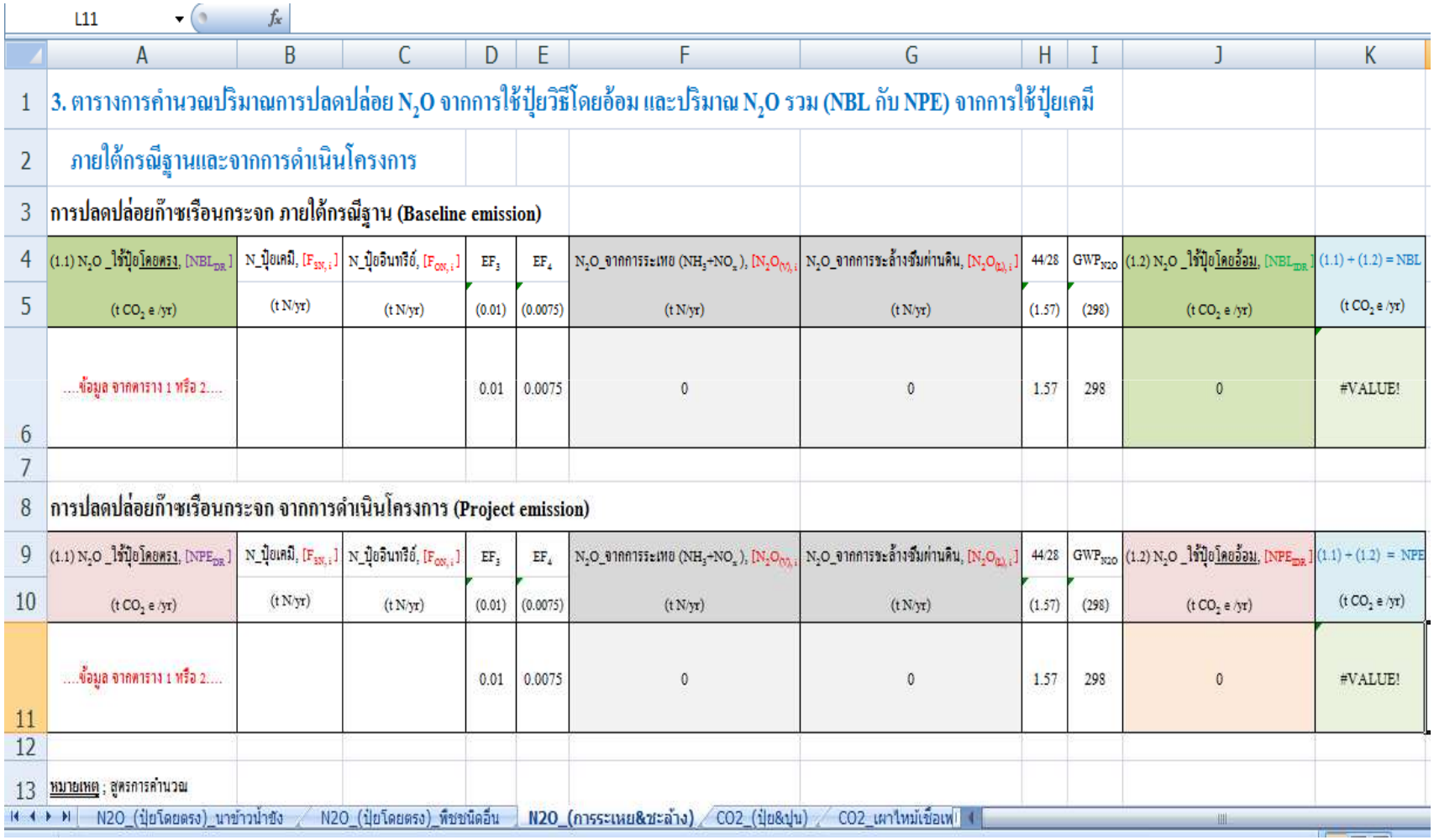
Worksheet วิธีการคำนวณการปล่อย N_2O จากการใช้ปุ๋ยโดยตรง (2)

H10

	A	B	C	D	E	F
1	2. ตารางการคำนวณปริมาณการปลดปล่อย N_2O จากการใช้ปุ๋ยวิธีโดยตรง ภายใต้กรณีฐาน					
2	และจากการดำเนินโครงการ_(กรณีปลูกพืชชนิดอื่น)					
3	การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก ภายใต้กรณีฐาน (Baseline emission)					
4	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**	**F = [(A+B) x D] x C x E**
5	ปริมาณ N_ปุ๋ยเคมี, $[F_{SN,i}]$	ปริมาณ N_ปุ๋ยอินทรีย์, $[F_{ON,i}]$	44/28	EF_2	GWP_{N2O}	(1.1) N_2O _จากการใช้ปุ๋ยโดยตรง, $[NBL_{DR}]$
6	(t N/yr)	(t N/yr)	(1.57)	(0.01)	(298)	(t CO_2 e /yr)
7			1.57	0.01	298	0
8						
9	การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก จากการดำเนินโครงการ (Project emission)					
10	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**	**F = [(A+B) x D] x C x E**
11	ปริมาณ N_ปุ๋ยเคมี, $[F_{SN,i}]$	ปริมาณ N_ปุ๋ยอินทรีย์, $[F_{ON,i}]$	44/28	EF_2	GWP_{N2O}	(1.1) N_2O _จากการใช้ปุ๋ยโดยตรง, $[NPE_{DR}]$
12	(t N/yr)	(t N/yr)	(1.57)	(0.01)	(298)	(t CO_2 e /yr)
13			1.57	0.01	298	0
14						

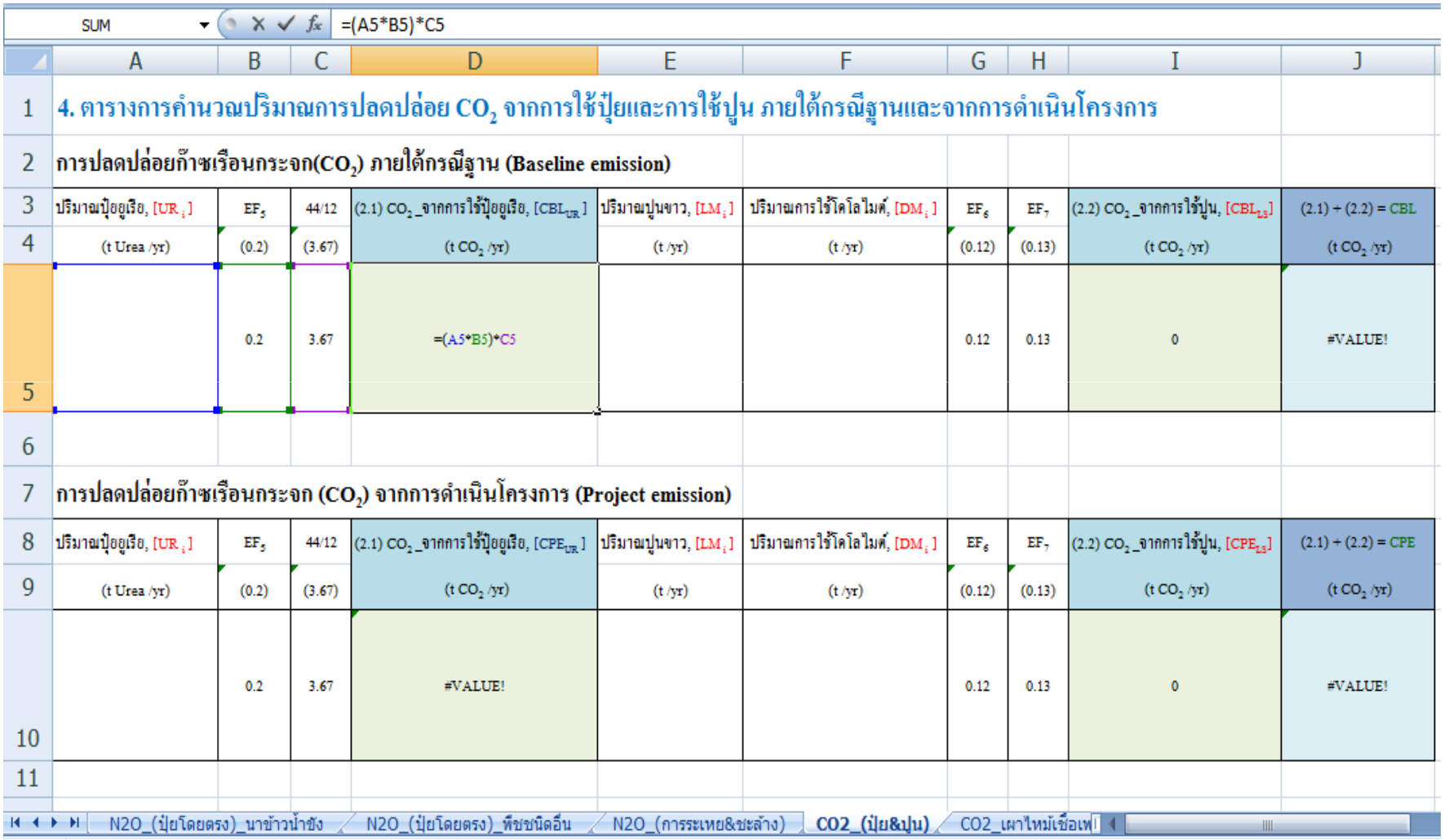
N2O (ปุ๋ยโดยตรง) นาข้าวน้ำขัง | N2O (ปุ๋ยโดยตรง) พืชชนิดอื่น | N2O (การระเหย&ชะล้าง) | CO2

Worksheet วิธีการคำนวณการปล่อย N_2O จากการใช้ปุ๋ยโดยอ้อม (1)



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	3. ตารางการคำนวณปริมาณการปลดปล่อย N_2O จากการใช้ปุ๋ยวิธีโดยอ้อม และปริมาณ N_2O รวม (NBL กับ NPE) จากการใช้ปุ๋ยเคมี										
2	ภายใต้กรณีฐานและจากการดำเนินโครงการ										
3	การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก ภายใต้กรณีฐาน (Baseline emission)										
4	(1.1) N_2O _ใช้ปุ๋ยโดยตรง, $[NBL_{DR}]$	N_ปุ๋ยเคมี, $[F_{SN,i}]$	N_ปุ๋ยอินทรีย์, $[F_{ON,i}]$	EF_3	EF_4	N_2O_จากการระเหย (NH_3+NO_x), $[N_2O_{(V),i}]$	N_2O_จากการชะล้างซึมผ่านดิน, $[N_2O_{(L),i}]$	44/28	GWP_{N2O}	(1.2) N_2O _ใช้ปุ๋ยโดยอ้อม, $[NBL_{IDR}]$	(1.1) + (1.2) = NBL
5	(t CO_2 e /yr)	(t N/yr)	(t N/yr)	(0.01)	(0.0075)	(t N/yr)	(t N/yr)	(1.57)	(298)	(t CO_2 e /yr)	(t CO_2 e /yr)
6	....ข้อมูล จากตาราง 1 หรือ 2....			0.01	0.0075	0	0	1.57	298	0	#VALUE!
7											
8	การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก จากการดำเนินโครงการ (Project emission)										
9	(1.1) N_2O _ใช้ปุ๋ยโดยตรง, $[NPE_{DR}]$	N_ปุ๋ยเคมี, $[F_{SN,i}]$	N_ปุ๋ยอินทรีย์, $[F_{ON,i}]$	EF_3	EF_4	N_2O_จากการระเหย (NH_3+NO_x), $[N_2O_{(V),i}]$	N_2O_จากการชะล้างซึมผ่านดิน, $[N_2O_{(L),i}]$	44/28	GWP_{N2O}	(1.2) N_2O _ใช้ปุ๋ยโดยอ้อม, $[NPE_{IDR}]$	(1.1) + (1.2) = NPE
10	(t CO_2 e /yr)	(t N/yr)	(t N/yr)	(0.01)	(0.0075)	(t N/yr)	(t N/yr)	(1.57)	(298)	(t CO_2 e /yr)	(t CO_2 e /yr)
11	....ข้อมูล จากตาราง 1 หรือ 2....			0.01	0.0075	0	0	1.57	298	0	#VALUE!
12											
13	หมายเหตุ ; สูตรการคำนวณ										

Worksheet วิธีการคำนวณการปล่อย CO_2 จากการใช้ปุ๋ยและใช้ปูน (4)



SUM | =(A5*B5)*C5

4. ตารางการคำนวณปริมาณการปลดปล่อย CO_2 จากการใช้ปุ๋ยและการใช้ปูน ภายใต้กรณีฐานและจากการดำเนินโครงการ

การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก(CO_2) ภายใต้กรณีฐาน (Baseline emission)

ปริมาณปุ๋ยยูเรีย, [UR_i]	EF_5	44/12	(2.1) CO_2 _จากการใช้ปุ๋ยยูเรีย, [CBL_{UR}]	ปริมาณปูนขาว, [LM_i]	ปริมาณการใช้โดโลไมต์, [DM_i]	EF_6	EF_7	(2.2) CO_2 _จากการใช้ปูน, [CBL_{LS}]	(2.1) + (2.2) = CBL
(t Urea /yr)	(0.2)	(3.67)	(t CO_2 /yr)	(t /yr)	(t /yr)	(0.12)	(0.13)	(t CO_2 /yr)	(t CO_2 /yr)
	0.2	3.67	=(A5*B5)*C5			0.12	0.13	0	#VALUE!

การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก (CO_2) จากการดำเนินโครงการ (Project emission)

ปริมาณปุ๋ยยูเรีย, [UR_i]	EF_5	44/12	(2.1) CO_2 _จากการใช้ปุ๋ยยูเรีย, [CPE_{UR}]	ปริมาณปูนขาว, [LM_i]	ปริมาณการใช้โดโลไมต์, [DM_i]	EF_6	EF_7	(2.2) CO_2 _จากการใช้ปูน, [CPE_{LS}]	(2.1) + (2.2) = CPE
(t Urea /yr)	(0.2)	(3.67)	(t CO_2 /yr)	(t /yr)	(t /yr)	(0.12)	(0.13)	(t CO_2 /yr)	(t CO_2 /yr)
	0.2	3.67	#VALUE!			0.12	0.13	0	#VALUE!

N2O_(ปุ๋ยโดยตรง)_นาข้าวน้ำขัง | N2O_(ปุ๋ยโดยตรง)_พืชชนิดอื่น | N2O_(การระเหย&ชะล้าง) | CO2_(ปุ๋ย&ปูน) | CO2_เผาไหม้เชื้อเพ

Worksheet วิธีการคำนวณการปล่อย CO_2 จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลจากการใช้เครื่องจักรในการใส่ปุ๋ย (5)

H14

	A	B	C	D	E	F
1	5. ตารางการคำนวณปริมาณการปลดปล่อย CO_2 จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลจากการใช้เครื่องจักรในการใส่ปุ๋ย ภายใต้กรณีฐาน					
2	และจากการดำเนินโครงการ					
3	การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก (CO_2) ภายใต้กรณีฐาน (Baseline emission)					
5	ปริมาณการใช้เชื้อเพลิง i ในปีฐาน	ความหนาแน่นเชื้อเพลิง i	ค่าความร้อนสุทธิของเชื้อเพลิงชนิด i	ปริมาณพลังงานการใช้เชื้อเพลิง i ในปีฐาน	ค่าสปส.การปล่อย GHG ของเชื้อเพลิงชนิด i	(2.3) CO_2 _จากการเผาไหม้เชื้อเพลิง, [FBL]
6	[Liter $_{Fuel\,i,0}$] , (Liter)	[Density $_{Fuel\,i}$] , (TJ /Liter)	[NCV $_{Fuel\,i}$] , (TJ /Gg)	[Fuel $_{i,0}$] , (TJ)	[EF_i]	(t CO_2 /yr)
7				0		0
8						
9	การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก (CO_2) จากการดำเนินโครงการ (Project emission)					
10	ปริมาณการใช้เชื้อเพลิง i ในรอบปีผลิตที่ t	ความหนาแน่นเชื้อเพลิง i	ค่าความร้อนสุทธิของเชื้อเพลิงชนิด i	ปริมาณพลังงานการใช้เชื้อเพลิง i ในรอบปีผลิตที่ t	ค่าสปส.การปล่อย GHG ของเชื้อเพลิงชนิด i	(2.3) CO_2 _จากการเผาไหม้เชื้อเพลิง, [FPE]
11	[Liter $_{Fuel\,i,t}$] , (Liter)	[Density $_{Fuel\,i}$] , (TJ /Liter)	[NCV $_{Fuel\,i}$] , (TJ /Gg)	[Fuel $_{i,t}$] , (TJ)	[EF_i]	(t CO_2 /yr)
12				0		0

N2O_(ปุ๋ยโดยตรง)_พืชชนิดอื่น | N2O_(การระเหย&ชะล้าง) | CO2_(ปุ๋ย&ปูน) | CO2_เผาไหม้เชื้อเพลิง | SOC_(soil) | Sum ER

Worksheet วิธีการคำนวณปริมาณการสะสมคาร์บอนในดิน (6)

6. ตารางการคำนวณปริมาณการสะสมคาร์บอนในดิน (SOC) ภายใต้กรณีฐานและจากการดำเนินโครงการ

ปริมาณการสะสมคาร์บอนในดิน (SOC) ภายใต้กรณีฐาน (Baseline emission)

ค่า SOC ที่สะสมในดินก่อนเริ่มโครงการ $[SOC_{ref}]$, (tC /rai)	พื้นที่โครงการ, [A] (rai)	ค่าสปส.การเปลี่ยนแปลงการสะสม C สำหรับการใช้ที่ดิน, $[F_{LU}]$	ค่าสปส.การเปลี่ยนแปลงการสะสม C สำหรับระบบการจัดการ, $[F_{MG}]$	ค่าสปส.การเปลี่ยนแปลงการสะสม C สำหรับการใส่อินทรีย์วัตถุ, $[F_i]$	(1) SOC ในดินก่อนเริ่มโครงการ, $[SOC_0]$ (tC)
	25	0.58	1	1	*0*

หมายเหตุ ; สูตรการคำนวณ

$$SOC_0 = SOC_{ref} \times F_{LU} \times F_{MG} \times F_i \times A$$

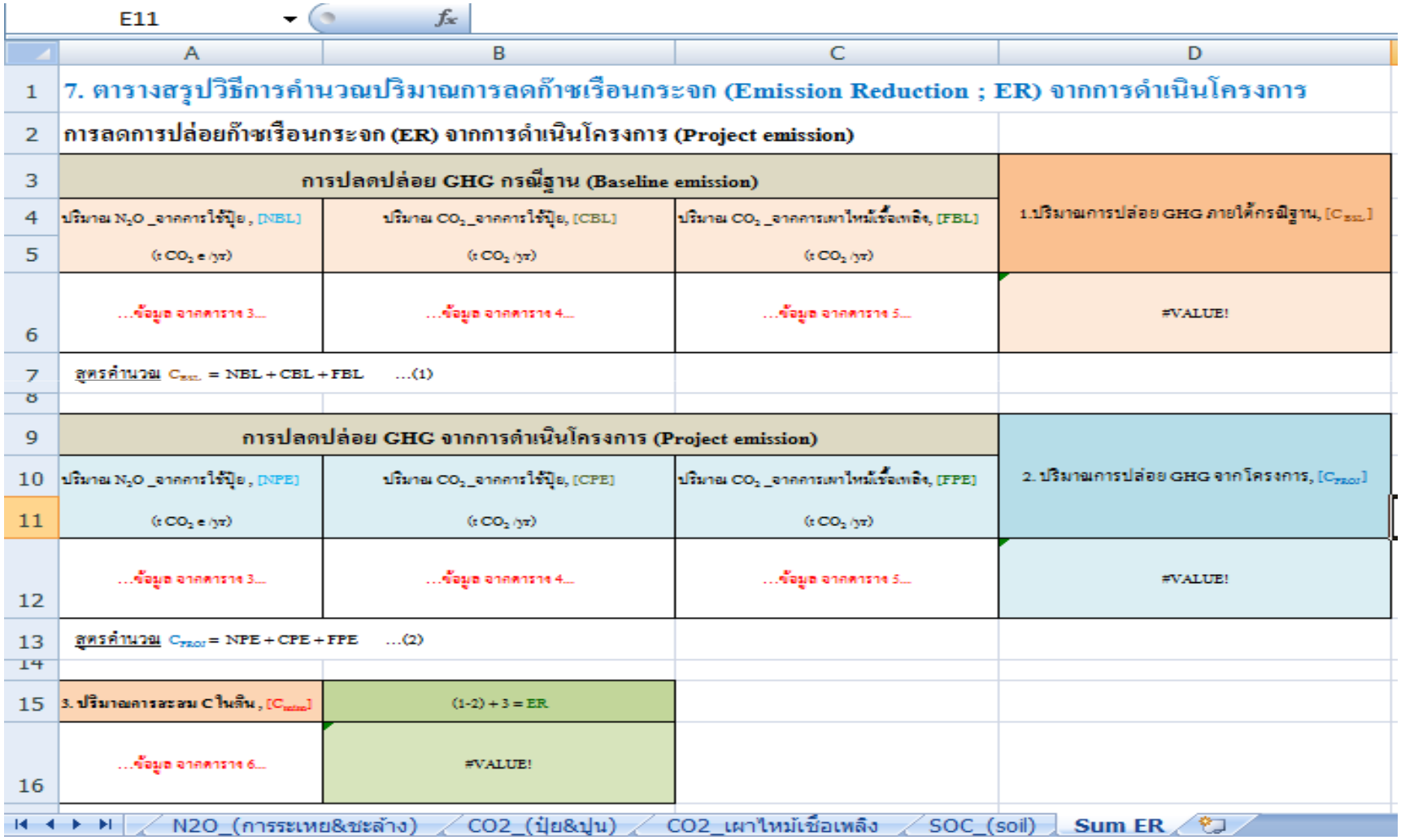
ปริมาณการสะสมคาร์บอนในดิน (SOC) หลังเริ่มดำเนินโครงการ (Project emission)

ค่า SOC ที่สะสมในดินก่อนเริ่มโครงการ $[SOC_{ref}]$, (tC /rai)	พื้นที่โครงการ, [A] (rai)	ค่าสปส.การเปลี่ยนแปลงการสะสม C สำหรับการใช้ที่ดิน, $[F_{LU}]$	ค่าสปส.การเปลี่ยนแปลงการสะสม C สำหรับระบบการจัดการ, $[F_{MG}]$	ค่าสปส.การเปลี่ยนแปลงการสะสม C สำหรับการใส่อินทรีย์วัตถุ, $[F_i]$	(2) C ในดินหลังดำเนินโครงการ, $[SOC_t]$ (tC)
	25	0.58	1	1	*0*

ระยะเวลาในการย่อยสลายเพื่อสะสม C ในดิน [P], (yr) ; IPCC กำหนด = 20 ปี	44/12 (3.67)	ปริมาณการสะสม C ในดิน, $[C_{accu}]$ (tCO_2 /yr)
20	3.67	*0*

$$SOC_t = SOC_{ref} \times F_{LU} \times F_{MG} \times F_i \times A$$

Worksheet วิธีการคำนวณปริมาณลดก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ (7)



E11

	A	B	C	D
1	7. ตารางสรุปวิธีการคำนวณปริมาณการลดก๊าซเรือนกระจก (Emission Reduction ; ER) จากการดำเนินโครงการ			
2	การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (ER) จากการดำเนินโครงการ (Project emission)			
3	การปลดปล่อย GHG กรณีฐาน (Baseline emission)			1.ปริมาณการปล่อย GHG ภายใต้กรณีฐาน, [C_{BSL}]
4	ปริมาณ N_2O _จากการใช้ปุ๋ย , [NBL]	ปริมาณ CO_2_จากการใช้ปุ๋ย, [CBL]	ปริมาณ CO_2 _จากการเผาไหม้เชื้อเพลิง, [FBL]	
5	(t CO_2 e /yr)	(t CO_2 /yr)	(t CO_2 /yr)	
6	...ข้อมูล จากตาราง 3...	...ข้อมูล จากตาราง 4...	...ข้อมูล จากตาราง 5...	#VALUE!
7	สูตรคำนวณ C_{BSL} = NBL + CBL + FBL ...(1)			
8				
9	การปลดปล่อย GHG จากการดำเนินโครงการ (Project emission)			2. ปริมาณการปล่อย GHG จากโครงการ, [C_{PROJ}]
10	ปริมาณ N_2O _จากการใช้ปุ๋ย , [NPE]	ปริมาณ CO_2_จากการใช้ปุ๋ย, [CPE]	ปริมาณ CO_2 _จากการเผาไหม้เชื้อเพลิง, [FPE]	
11	(t CO_2 e /yr)	(t CO_2 /yr)	(t CO_2 /yr)	
12	...ข้อมูล จากตาราง 3...	...ข้อมูล จากตาราง 4...	...ข้อมูล จากตาราง 5...	#VALUE!
13	สูตรคำนวณ C_{PROJ} = NPE + CPE + FPE ...(2)			
14				
15	3. ปริมาณการสะสม C ในดิน , [C_{soil}]	(1-2) + 3 = ER		
16	...ข้อมูล จากตาราง 6...	#VALUE!		

N2O_(การระเหย&ชะล้าง) | CO2_(ปุ๋ย&ปูน) | CO2_เผาไหม้เชื้อเพลิง | SOC_(soil) | Sum ER

Case scenario: การคำนวณการปลดปล่อย N_2O จากการใช้ปุ๋ยฯ

ข้อมูลการใช้ปุ๋ยในพื้นที่ปลูกข้าวในพื้นที่ จ.สุพรรณบุรี

- พื้นที่เก็บเกี่ยว จำนวน 25 ไร่
- เกษตรกร มีการทำนา 2 ครั้ง/ปี
- การใช้ปุ๋ยเคมีในนาข้าว:

	กรณีฐาน	การดำเนินโครงการ
	สูตรปุ๋ย/อัตรา (กก./ไร่)	
•การใส่ปุ๋ย#1	16-20-0/25	16-20-0/25
ครั้งที่ 2	46-0-0/10	46-0-0/10
ครั้งที่ 3	46-0-0/10	-

- ใส่ปุ๋ยโดยใช้เครื่องยนต์ดีเซล มีอัตราการใช้น้ำมัน 0.5 ลิตร/ไร่/รอบ
- ***โปรดคำนวณหาปริมาณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ***

การติดตามผลการดำเนินโครงการ

สรุปแนวทางการติดตามผล

พารามิเตอร์ที่ต้องมีการติดตามผล รวมถึงวิธีการตรวจวัด และความถี่ของการตรวจวัด ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของ อบก. โดยพารามิเตอร์ที่ทำการตรวจวัด

ที่	กิจกรรม	หน่วย	ความถี่	วิธีการ
1	พื้นที่โครงการ	ไร่	ทุกปี	GPS, Map
2	ปริมาณไนโตรเจนจากการใช้ปุ๋ยเคมี	กิโลกรัมไนโตรเจน	ทุกปี	เก็บข้อมูลการใช้ปุ๋ย
3	ปริมาณไนโตรเจนจากการใช้ปุ๋ยอินทรีย์	กิโลกรัมไนโตรเจน	ทุกปี	เก็บข้อมูลการใช้ปุ๋ย
4	ปริมาณการใช้ปุ๋ยยูเรีย	ตัน	ทุกปี	เก็บข้อมูลการใช้ปุ๋ย
5	ปริมาณการใช้ปูนขาว	ตัน	ทุกปี	เก็บข้อมูลการใช้สารปรับปรุงดิน
6	ปริมาณการใช้โดโลไมต์	ตัน	ทุกปี	เก็บข้อมูลการใช้สารปรับปรุงดิน
7	ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล	ลิตร	ทุกปี	เก็บข้อมูลการใช้เชื้อเพลิง
8	ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้	ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า	ทุกปี	การคำนวณ
9	ปริมาณคาร์บอนในดิน	ตันคาร์บอน	ทุกปี	ค่าวิเคราะห์ดินจากห้องปฏิบัติการ

การจัดทำเอกสารข้อเสนอโครงการ

สำหรับโครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจของประเทศไทย
สาขาป่าไม้และการเกษตร

(Project Design Document: PDD)

เอกสารข้อเสนอโครงการ

สำหรับโครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจของประเทศไทย สาขาป่าไม้และการเกษตร

(Project Design Document: PDD)

รายละเอียดโครงการ	
ชื่อโครงการ	(ไทย) การใช้ปุ๋ยอย่างถูกวิธีในพื้นที่ปลูกข้าวโพด ณ ตำบลแม่กา อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา ระบุชื่อภาษาไทย
	(อังกฤษ) Good Fertilization Practice in Corn Fields at Maeka Subdistrict, Mueng District, Phayao Province ระบุชื่อภาษาอังกฤษ
ที่ตั้งโครงการ	ตำบลแม่กา อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา ที่อยู่โครงการ
พิกัดที่ตั้งโครงการ	592000N 2106000E พิกัด GPS
วันที่เริ่มต้นโครงการ	ระบุวันที่เริ่มดำเนินการตามกิจกรรมของโครงการ
ระยะเวลาคิดคาร์บอนเครดิตของโครงการ	7 ปี จำนวนปีและช่วงเวลา

รายละเอียดการจัดทำเอกสาร	
วันที่จัดทำเอกสาร	16 พฤษภาคม พ.ศ. 2557
เอกสารข้อเสนอโครงการ ฉบับที่	1

รายละเอียดผู้พัฒนาโครงการ

รายละเอียดผู้พัฒนาโครงการ	
ผู้พัฒนาโครงการ	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ชื่อผู้ประสานงาน	นางสาวนรินธร จำวงษ์
ที่อยู่	คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 50 ถนนงามวงศ์วาน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900
โทรศัพท์	02 5790171, 086 7081277
โทรสาร	02 9428112
อีเมลล์	ffornrt@ku.ac.th

ระบุชื่อนิติบุคคล

ระบุบุคคล

รายละเอียดเจ้าของโครงการ และ ผู้เข้าร่วมโครงการ

รายละเอียดเจ้าของโครงการ	
เจ้าของโครงการ	มหาวิทยาลัยพะเยา ระบุชื่อนิติบุคคล
ชื่อผู้ประสานงาน	ผศ.ดร. ณภัทร จักรวัฒนา ระบุบุคคล
ที่อยู่	ศูนย์วิจัยพลังงานทดแทน วิทยาลัยพลังงานและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยพะเยา 19 หมู่ 2 ตำบลแม่กา อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา 56000
โทรศัพท์	054 466666 # 3413, 087 5138282
โทรสาร	054 466704
อีเมลล์	Napat_ j@hotmail.com

รายละเอียดผู้เข้าร่วมโครงการ	
เจ้าของโครงการ	ระบุชื่อนิติบุคคล
ชื่อผู้ประสานงาน	
ที่อยู่	
โทรศัพท์	
โทรสาร	
อีเมลล์	

องค์ประกอบของเอกสารข้อเสนอโครงการ (PDD)

1. รายละเอียดโครงการ
1.1 รายละเอียดและกิจกรรมของโครงการ
1.2 สถานภาพโครงการ และการนับซ้ำ
1.3 ความเป็นเจ้าของโครงการ
1.3.1 สิทธิในการใช้ประโยชน์ที่ดินของโครงการ
1.3.2 การแบ่งปันผลประโยชน์ของโครงการ
2. รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ
2.1 ระเบียบวิธีการที่ใช้
2.2 เหตุผลการเลือกใช้ระเบียบวิธีการคำนวณ
2.3 ขอบเขตการดำเนินโครงการ
2.4 ข้อมูลกรณีฐาน
2.5 แหล่งกำเนิดก๊าซเรือนกระจกและก๊าซเรือนกระจกที่เกี่ยวข้องในขอบเขตการดำเนินงานโครงการ
2.6 พิสูจน์การดำเนินงานเพิ่มเติมจากการดำเนินงานตามปกติ
3. การคำนวณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
3.1 การคำนวณการกักเก็บ/ปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน(Baseline Sequestration/Emission)
3.2 การคำนวณการกักเก็บ/ปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ (Project Sequestration/Emission)
3.3 การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ (Leakage Emission)
3.4 การคำนวณการกักเก็บ/ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ได้จากโครงการ (Carbon Sequestration/Emission Reduction)
3.5 สรุปปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่คาดว่าจะกักเก็บ/ลดการปล่อยได้
4. การติดตามผลการดำเนินโครงการ
4.1 สรุปแนวทางการติดตามผล
4.2 แผนการใช้ประโยชน์ที่ดินหลังหมดระยะเวลาในการคิดเครดิต

T-VER-METH-AGR-01

ส่วนที่ 1 รายละเอียดโครงการ

1.1 รายละเอียดและกิจกรรมของโครงการ

ระบุรายละเอียดกิจกรรมภายใต้โครงการเพื่อลดการปล่อย GHG และเพิ่มปริมาณคาร์บอนในดิน (SOC) จากการปรับปริมาณการใช้ปุ๋ยให้เหมาะสม พร้อมทั้งวิธีการที่เลือกใช้ภายใต้โครงการ เพื่อให้เห็นภาพรวมของกิจกรรมโครงการ และประโยชน์ที่ได้รับ

ส่วนที่ 1 รายละเอียดโครงการ

1.2 สถานภาพโครงการ และการนับซ้ำ

รายละเอียด	การดำเนินงานของโครงการ
สถานภาพโครงการ	☑ ยังไม่ดำเนินการ ☐ อยู่ระหว่างการดำเนินการ คาดว่าจะแล้วเสร็จเมื่อ..... ☐ ดำเนินการแล้ว เมื่อ.....
บริเวณที่ตั้งโครงการที่เป็นของนิติบุคคลเดียวกัน มีการดำเนินโครงการลดก๊าซเรือนกระจกอื่นหรือไม่	ไม่มี
โครงการมีการขึ้นทะเบียนกับมาตรฐานการลดก๊าซเรือนกระจกอื่น	ไม่มี
โครงการมีการขอรับรองปริมาณคาร์บอนเครดิตจากมาตรฐานอื่นหรือไม่	ไม่มี

อธิบายรายละเอียดของสถานภาพโครงการ และกิจกรรมของโครงการไม่ซ้ำซ้อนกับกิจกรรมการลดก๊าซเรือนกระจกจากมาตรฐานอื่น

ส่วนที่ 1 รายละเอียดโครงการ

1.3 ความเป็นเจ้าของโครงการ

1.3.1 สิทธิในการใช้ประโยชน์ที่ดินของโครงการ

ระบุถึงสิทธิในการใช้ประโยชน์ของที่ดินที่นำมาเข้าร่วมโครงการ พร้อมแนบหลักฐานประกอบ

1.3.2 การแบ่งปันผลประโยชน์ของโครงการ

ระบุสัดส่วนการได้รับผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากโครงการ

ส่วนที่ 2 รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ

2.1 ระเบียบวิธีการที่ใช้

ระบุระเบียบวิธีการที่ใช้

2.2 เหตุผลการเลือกใช้ระเบียบวิธีการคำนวณ

ระบุเหตุผลของโครงการที่เหมาะสมและสอดคล้องต่อลักษณะของกิจกรรมที่เข้าข่ายและเงื่อนไขของกิจกรรมของโครงการที่กำหนดไว้ในระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกฯ

ลักษณะของกิจกรรมที่เข้าข่ายและเงื่อนไขของโครงการ	เหตุผลของโครงการ
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	

ส่วนที่ 2 รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ

ลักษณะของกิจกรรมเข้าข่ายและเงื่อนไขของโครงการ	เหตุผลของโครงการ
1. การลดปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีจากปริมาณที่ใช้อยู่เดิม	เป็นการปรับปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีให้เหมาะสมกับความต้องการธาตุอาหารของพืช
2. นำปุ๋ยอินทรีย์ (ปุ๋ยพืชสด ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก) และปุ๋ยชีวภาพ มาทดลองใช้ในพื้นที่โครงการ	เป็นการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ (ปุ๋ยหมัก) แทนปุ๋ยเคมี
3. พื้นที่ดำเนินโครงการทั้งหมด 8 ไร่	เป็นโครงการขนาดเล็ก ซึ่งมีปริมาณการลดก๊าซเรือนกระจกไม่เกิน 5,000 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี ทั้งนี้มีรายละเอียดเชิงพื้นที่ที่สอดคล้องกับเงื่อนไขของโครงการ ได้แก่ - มีหนังสือแสดงสิทธิการใช้ประโยชน์ที่ดินตามกฎหมาย - เป็นพื้นที่ที่ทำการเกษตรมานานกว่า 10 ปี - พื้นที่มีความลาดชันต่ำ ไม่เสี่ยงต่อดินถล่ม - มีข้อมูลการใช้ปุ๋ยย้อนหลัง 3 ปี ของพื้นที่ (จากการสัมภาษณ์เกษตรกรเจ้าของพื้นที่)

ตัวอย่าง

ส่วนที่ 2 รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ

2.3 ขอบเขตการดำเนินโครงการ

- ข้อมูลพื้นฐานของพื้นที่ อาทิ ที่ตั้ง ลักษณะภูมิประเทศ ภูมิอากาศ ทรัพยากรดิน ทรัพยากรน้ำ ฯล
- ขอบเขตพื้นที่โครงการ พร้อมภาพประกอบ และ รายละเอียดอื่นๆ (การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ ฯล)

2.4 ข้อมูลกรณีฐาน

- ระบุข้อมูลกรณีฐานของโครงการ (พร้อมแนบหลักฐานประกอบ) ดังนี้

1. การใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ในการเพาะปลูกข้าว
2. การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในการเพาะปลูกข้าว
3. การใช้ปุ๋ยยูเรียในการเพาะปลูกข้าว
4. การใช้ปูนขาวและโดโลไมต์
5. การใช้โดโลไมต์
6. การใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล (ในกิจกรรมต่างๆ)
7. การจัดการดินและการใส่อินทรียวัตถุ (การปรับปรุงดินก่อน/หลังการปลูกข้าว)

ส่วนที่ 2 รายละเอียดการดำเนินงานโครงการ

2.5 แหล่งกำเนิดก๊าซเรือนกระจกและก๊าซเรือนกระจกที่เกี่ยวข้องในขอบเขตการดำเนินงานโครงการ

2.6 พิสูจน์การดำเนินงานเพิ่มเติมจากการดำเนินงานตามปกติ

☑ ไม่ต้องพิสูจน์การดำเนินงานเพิ่มเติมจากการดำเนินงานตามปกติ เนื่องจากเป็นโครงการขนาดเล็กซึ่งมีปริมาณการลดก๊าซเรือนกระจกไม่เกิน 5,000 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี

☐ ต้องพิสูจน์การดำเนินงานเพิ่มเติมจากการดำเนินงานตามปกติ

ส่วนที่ 3 การคำนวณการกักเก็บ/ปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Sequestration/Emission)

3.1 การคำนวณการกักเก็บ/ปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน (Baseline Sequestration/Emission)

ประเมินได้จากข้อมูลประวัติการเพาะปลูกพืช เช่น การใช้ปุ๋ย และ/หรือ สารปรับปรุงดิน ย้อนหลัง ไม่น้อยกว่า 3 ปี

3.2 การคำนวณการกักเก็บ/ปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ (Project Sequestration/Emission)

ใช้สมการที่อ้างอิงใน T-VER-METH-AGR-01ในการคำนวณค่า

ส่วนที่ 3 การคำนวณการกักเก็บ/ปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Sequestration/Emission)

3.3 การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ (Leakage Emission)

....ไม่คิดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในส่วนนี้....

3.4 การคำนวณการกักเก็บ/ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ได้จากโครงการ (Carbon Sequestration/Emission Reduction)

ส่วนที่ 3 การคำนวณการกักเก็บ/ปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Sequestration/Emission)

3.5 สรุปปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่คาดว่าจะกักเก็บ/ลดการปล่อยได้

ปี/รอบการผลิต	ปริมาณการกักเก็บ/ปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน	ปริมาณการกักเก็บ/ปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ	ปริมาณการกักเก็บ/ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
รวม (tCO_2e)				
จำนวนปี				
เฉลี่ยปีละ (tCO_2e/y)				

ส่วนที่ 4 การติดตามผลการดำเนินโครงการ

สรุปแนวทางการติดตามผล

พารามิเตอร์ที่ต้องมีการติดตามผล รวมถึงวิธีการตรวจวัด และความถี่ของการตรวจวัด ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของ อบก. โดยพารามิเตอร์ที่ทำการตรวจวัด

ที่	กิจกรรม	หน่วย	ความถี่	วิธีการ
1	พื้นที่โครงการ	ไร่	ทุกปี	GPS, Map
2	ปริมาณไนโตรเจนจากการใช้ปุ๋ยเคมี	กิโลกรัมไนโตรเจน	ทุกปี	เก็บข้อมูลการใช้ปุ๋ย
3	ปริมาณไนโตรเจนจากการใช้ปุ๋ยอินทรีย์	กิโลกรัมไนโตรเจน	ทุกปี	เก็บข้อมูลการใช้ปุ๋ย
4	ปริมาณการใช้ปุ๋ยยูเรีย	ตัน	ทุกปี	เก็บข้อมูลการใช้ปุ๋ย
5	ปริมาณการใช้ปูนขาว	ตัน	ทุกปี	เก็บข้อมูลการใช้สารปรับปรุงดิน
6	ปริมาณการใช้โดโลไมต์	ตัน	ทุกปี	เก็บข้อมูลการใช้สารปรับปรุงดิน
7	ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล	ลิตร	ทุกปี	เก็บข้อมูลการใช้เชื้อเพลิง
8	ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้	ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า	ทุกปี	การคำนวณ
9	ปริมาณคาร์บอนในดิน	ตันคาร์บอน	ทุกปี	ค่าวิเคราะห์ดินจากห้องปฏิบัติการ

การประเมินผลประโยชน์ร่วมของการดำเนินโครงการ (co-benefits)

- โครงการลดก๊าซเรือนกระจกในภาคเกษตรอาจทำให้เกิดผลประโยชน์ร่วมจากการดำเนินโครงการ โดยจำแนกเป็นด้านต่างๆ ดังนี้
  - ด้านสิ่งแวดล้อม
    - การลดมลพิษสิ่งแวดล้อม ได้แก่ มลพิษทางอากาศ น้ำเสีย การลดการใช้วัสดุมีพิษ
    - การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ได้แก่ คุณภาพดิน น้ำ และระบบนิเวศ การส่งเสริมการกักเก็บคาร์บอนในพื้นที่เกษตร
    - การส่งเสริมการใช้ประโยชน์ของเสีย/วัสดุทางการเกษตร

การประเมินผลประโยชน์ร่วมของการดำเนินโครงการ (co-benefits)

- **ด้านเศรษฐกิจ**
  - การรักษาสุขภาพอนามัยและความปลอดภัย เช่น การลดการใช้สารอันตรายและลดปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อมที่มีผลเสียต่อสุขภาพอนามัยและการป้องกันโรคของเกษตรกร/ชุมชน
  - การส่งเสริมการศึกษาและการเผยแพร่องค์ความรู้ เช่น การฝึกอบรมที่เกี่ยวและไม่เกี่ยวกับการดำเนินโครงการ การเป็นแหล่งศึกษาดูงาน

การประเมินผลประโยชน์ร่วมของการดำเนินโครงการ (co-benefits)

- **ด้านสังคม**
  - การสนับสนุนเศรษฐกิจในท้องถิ่น เช่น การจ้างงานที่เพิ่มขึ้น การสร้างรายได้เพิ่มกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย
  - การลดค่าใช้จ่าย/ลดต้นทุน และการมีรายได้เพิ่มขึ้น เช่น รายได้เพิ่มจากผลผลิตที่เพิ่มขึ้น ต้นทุนลดลงจากการลดการใช้ปุ๋ย การได้สินค้าคุณภาพสูงขึ้น

ข้อมูลสำหรับการทำรายงาน Co-benefit

ข้อมูลสำหรับรายงานการประเมินผลประโยชน์ร่วม

- รายละเอียดผู้พัฒนาโครงการ, ผู้จัดทำรายงาน (ชื่อผู้ประสานงาน , โทร, email)
- หนังสือรับรองการจัดทำรายงาน

ส่วนที่ 1 รายละเอียดโครงการ

- วัตถุประสงค์ของโครงการ
- ที่ตั้ง และการคมนาคมเข้าสู่พื้นที่ (บรรยาย พร้อมภาพประกอบ)
- ลักษณะและขอบเขตการดำเนินการ (บรรยายพร้อมภาพประกอบ)
- รายการข้อมูลการเพาะปลูกหรือกิจกรรมการเกษตรของโครงการ
- ภาพผังบริเวณโครงการ
- กระบวนการทำงานของโครงการ หรือ Flow Diagram (บรรยาย พร้อมภาพประกอบ)
- การจัดการของเสีย (ชนิด, ปริมาณ, วิธีจัดการ)

ส่วนที่ 2 สภาพปัจจุบันของโครงการ

- การใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมของโครงการ
- บ้านเรือน/ชุมชนใกล้เคียงที่สุด (ชื่อ, ระยะห่าง, ภาพถ่ายทางอากาศ)

ตัวอย่างรายงาน Co-benefits ประเภทการใช้ปุ๋ยอย่างถูกวิธีในพื้นที่เพาะปลูก

รายงานการประเมินผลประโยชน์ร่วม (Co-benefits)

สำหรับโครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ

ประเภท การใช้ปุ๋ยอย่างถูกวิธีในพื้นที่เพาะปลูก

ชื่อโครงการ	การใช้ปุ๋ยอย่างถูกวิธีในพื้นที่ปลูกข้าวโพด ณ ตำบลแม่กา อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา Good Fertilization Practice in Corn Fields at Maeka Subdistrict, Mueng District, Phayao Province
ผู้พัฒนาโครงการ	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ประเภทโครงการ	การใช้ปุ๋ยอย่างถูกวิธีในพื้นที่เพาะปลูก
ที่ตั้งโครงการ	ตำบลแม่กา อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา
พิกัดที่ตั้งโครงการ (Decimal Degree)	592000N 2106000E
เอกสารฉบับที่	1
วันที่จัดทำเอกสารแล้วเสร็จ	16 พฤษภาคม พ.ศ. 2557

Thailand Voluntary Emission Reduction Program Co-benefits Evaluation Report (EE) Version 1

รายละเอียดเจ้าของสถานประกอบการ	
เจ้าของโครงการ	มหาวิทยาลัยพะเยา
ชื่อผู้ประสานงาน	
ที่อยู่	ศูนย์วิจัยพลังงานทดแทน วิทยาลัยพลังงานและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยพะเยา
โทรศัพท์	
โทรสาร	
E-mail	

รายละเอียดผู้พัฒนาโครงการ	
ผู้พัฒนาโครงการ	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ชื่อผู้ประสานงาน	
ที่อยู่	คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 50 ถนนงามวงศ์วาน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900
โทรศัพท์	
โทรสาร	
E-mail	

รายละเอียดผู้จัดทำรายงาน	
ผู้จัดทำรายงาน	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ชื่อผู้ประสานงาน	
ที่อยู่	คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 50 ถนนงามวงศ์วาน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900
โทรสาร	
E-mail	

รายละเอียดสถานภาพโครงการ	
สถานภาพโครงการ	รายงานเมื่อ..... เดือน..... พ.ศ..... ☑ ยังไม่ได้ ดำเนินการ ☐ อยู่ในระหว่างการดำเนินการ ☐ ดำเนินการแล้ว ตั้งแต่วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ.....

หนังสือรับรองการจัดทำรายงาน

โครงการ.....

วันที่..... เดือน.....พ.ศ.....

หนังสือรับรองฉบับนี้ ขอรับรองว่า.....

เป็นผู้จัดทำรายงานการประเมินผลประโยชน์ร่วม โครงการ.....ของ

..... โดยมีคณะผู้จัดทำรายงานดังนี้

ผู้จัดทำรายงาน	ลายมือชื่อ	ตำแหน่ง
1.	.....	.....
2.	.....	.....
3.	.....	.....

ขอแสดงความนับถือ

.....

(.....)

ตำแหน่ง.....

(ประทับตราบริษัท)

สารบัญ

		หน้า
ส่วนที่ 1	รายละเอียดโครงการ	5
ส่วนที่ 2	สภาพปัจจุบันของโครงการ	13
ส่วนที่ 3	ผลการประเมินผลประโยชน์ร่วม (Co-benefits)	15

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) (อบก.)
Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization) (TGO)

ข้อมูลสำหรับการทำรายงาน Co-benefit

ส่วนที่ 3 ผลการประเมินผลประโยชน์ร่วม

** ด้านสิ่งแวดล้อม* ** ด้านสังคม* ** ด้านเศรษฐกิจ*

ส่วนที่ 3 ผลการประเมินผลประโยชน์ร่วม (Co-benefits)

ดัชนี	เงื่อนไขด้านสิ่งแวดล้อม	การประเมินผลประโยชน์ร่วม (Co-benefits)	
		รายการผลประโยชน์ร่วม (Co-benefits checklist)	เหตุผลสนับสนุน
ด้านสิ่งแวดล้อม			
1. การลดมลพิษทางอากาศ (นอกจากก๊าซเรือนกระจก)	-	☐ มี Co-benefits ○ ไม่ก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศเมื่อเทียบกับกรณีฐาน ○ ช่วยลดการปล่อยมลพิษทางอากาศจากแหล่งกำเนิด (emission) เมื่อเทียบกับกรณีฐาน ( ) SO_2 ( ) NO_x as NO_2 ( ) TSP ( ) CO ( ) อื่นๆ.....เช่น ฝุ่นดิน (dust) ..... ○ อื่นๆ (ถ้ามี) ..... ☐ ไม่มี Co-benefits	
2. การลดปัญหากลิ่นรบกวน	-	☐ มี Co-benefits ○ ช่วยลดปัญหากลิ่นรบกวนเมื่อเทียบกับกรณีฐาน/ก่อนมีโครงการ ○ อื่นๆ (ถ้ามี)..... ☐ ไม่มี Co-benefits	

ดัชนี	เงื่อนไขด้านสิ่งแวดล้อม	การประเมินผลประโยชน์ร่วม (Co-benefits)	
		รายการผลประโยชน์ร่วม (Co-benefits checklist)	เหตุผลสนับสนุน
ด้านสิ่งแวดล้อม			
3. การจัดการมูลสัตว์ วัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร หรือเศษซากพืช	-	☐ มี Co-benefits ○ มีการนำมูลสัตว์ วัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร หรือเศษซากพืชโดยการจัดการหรือใช้ประโยชน์ในพื้นที่โครงการเมื่อเทียบกับกรณีฐาน ○ มีการนำมูลสัตว์ วัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร หรือเศษซากพืชที่เกิดขึ้นจากการดำเนินโครงการ T-VER ไปใช้ประโยชน์นอกพื้นที่โครงการ ○ อื่นๆ (ถ้ามี)..... ☐ ไม่มี Co-benefits	
4. การเพิ่มแหล่งดูดซับก๊าซเรือนกระจกหรือส่งเสริมการกักเก็บคาร์บอนในดินภายใต้โครงการ	-	☐ มี Co-benefits ○ มีการปลูกไม้ยืนต้นเพื่อเป็นแหล่งดูดซับก๊าซเรือนกระจก ○ เพิ่มการใช้วัสดุอินทรีย์ในพื้นที่เพาะปลูกเพื่อเพิ่มการกักเก็บคาร์บอนในดิน ○ ลดหรือไม่ไถพรวนดิน หรือใช้การไถพรวนดินเชิงอนุรักษ์เพื่อลดการสูญเสียคาร์บอนในดิน ☐ ไม่มี Co-benefits	
5. การอนุรักษ์ดิน ป้องกันการพังทลายดิน และรักษาความอุดมสมบูรณ์ดิน	-	☐ มี Co-benefits ○ ช่วยอนุรักษ์ดิน/ลดการพังทลายดิน/รักษาหรือเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ดิน เมื่อเทียบกับกรณีฐาน/ก่อนมีโครงการ ○ อื่นๆ (ถ้ามี)..... ☐ ไม่มี Co-benefits	

Q & A