

รายงานการติดตามประเมินผล (Monitoring Report)

รายละเอียดโครงการ	
ชื่อโครงการ	Landfill Gas Methane recovery from waste for electricity generation at Nonthaburi Provincial Administrative Organization โครงการรวบรวมก๊าซมีเทนจากหลุมฝังกลบขยะเพื่อนำมาผลิตไฟฟ้า โดยองค์การบริหารส่วนจังหวัดนนทบุรี
ประเภทโครงการ	<input type="checkbox"/> การเพิ่มประสิทธิภาพพลังงาน <input type="checkbox"/> การจัดการในภาคขนส่ง <input checked="" type="checkbox"/> พลังงานทดแทน <input type="checkbox"/> ป่าไม้และพื้นที่สีเขียว <input checked="" type="checkbox"/> การจัดการของเสีย <input type="checkbox"/> การเกษตร <input type="checkbox"/> อื่นๆ.....
ที่ตั้งโครงการ	สถานที่ฝังกลบขยะของ องค์การบริหารส่วนจังหวัดนนทบุรี (ส่วนขยายที่ 2) หมู่ที่ 8 ตำบลคลองขวาง อำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี
พิกัดที่ตั้งโครงการ	14.0110N 100.3175E
วันที่ได้รับการขึ้นทะเบียน	15/07/2562
ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ขอการรับรองครั้งที่ 3	168,398 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า สำหรับช่วงระยะเวลา 01/01/2565 - 31/12/2565

รายละเอียดการจัดทำเอกสาร	
วันที่จัดทำเอกสารแล้วเสร็จ	08/12/2566
เอกสารฉบับที่	02

รายละเอียดผู้พัฒนาโครงการ	
ผู้พัฒนาโครงการ	องค์การบริหารส่วนจังหวัดนนทบุรี
ชื่อผู้ประสานงาน	นางสาวเกศินี จันทรวงศ์
ที่อยู่	ที่ทำการองค์การบริหารส่วนจังหวัดนนทบุรี อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี 11000
โทรศัพท์	08-1627-0083
โทรสาร	0-2589-0494
E-mail	gasinee.c@gmail.com / kaewpoonsub35@gmail.com

รายละเอียดผู้พัฒนาโครงการ	
ผู้พัฒนาโครงการ	องค์การบริหารส่วนจังหวัดนนทบุรี
ชื่อผู้ประสานงาน	นางดวงเนตร วรเพชรราษฎร์
ที่อยู่	ที่ทำการองค์การบริหารส่วนจังหวัดนนทบุรี อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี 11000
โทรศัพท์	09-8354-4916
โทรสาร	0-2589-0494
E-mail	duangnate01@gmail.com

รายละเอียดเจ้าของโครงการ	
เจ้าของโครงการ	องค์การบริหารส่วนจังหวัดนนทบุรี
ชื่อผู้ประสานงาน	นางสาวเกศินี จันทรวงศ์
ที่อยู่	ที่ทำการองค์การบริหารส่วนจังหวัดนนทบุรี อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี 11000
โทรศัพท์	08-1627-0083
โทรสาร	0-2589-0494
E-mail	gasinee.c@gmail.com / kaewpoonsub35@gmail.com

รายละเอียดเจ้าของโครงการ	
เจ้าของโครงการ	องค์การบริหารส่วนจังหวัดนนทบุรี
ชื่อผู้ประสานงาน	นางดวงเนตร วรเพชรราษฎร์
ที่อยู่	ที่ทำการองค์การบริหารส่วนจังหวัดนนทบุรี อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี 11000
โทรศัพท์	09-8354-4916
โทรสาร	0-2589-0494
E-mail	duangnate01@gmail.com



สารบัญ

		หน้า
ส่วนที่ 1	การติดตามผลการดำเนินโครงการ	5
ส่วนที่ 2	การคำนวณการดูดกลับ/ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ได้จากโครงการ (Carbon Sequestration / Emission Reduction)	13
ภาคผนวก 1	ข้อมูลการติดตามผลการดำเนินโครงการ	20

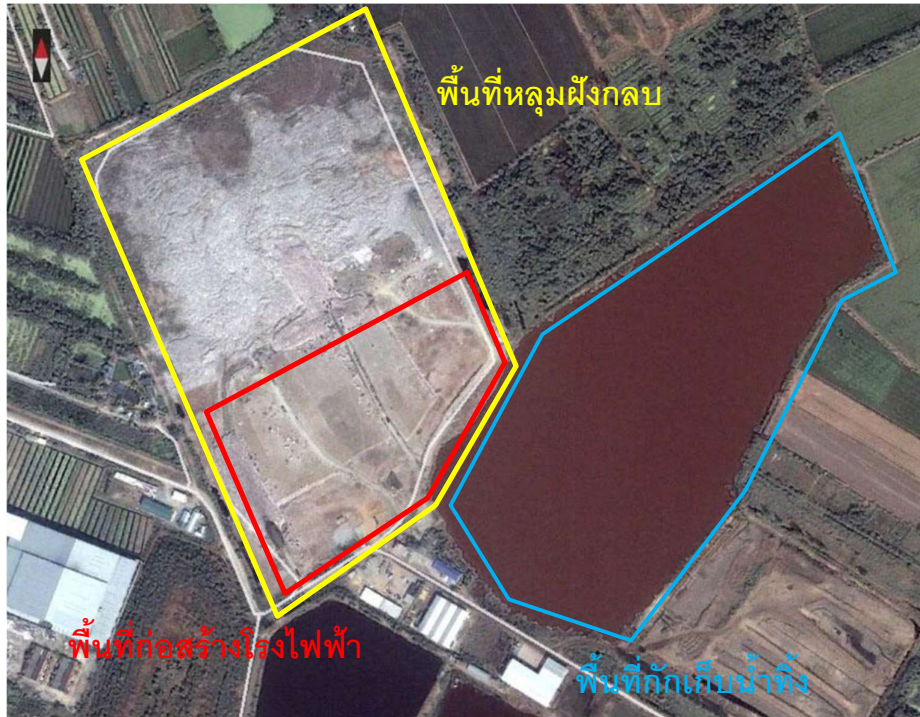
ส่วนที่ 1 การติดตามผลการดำเนินโครงการ

1.1 สถานภาพการดำเนินโครงการ

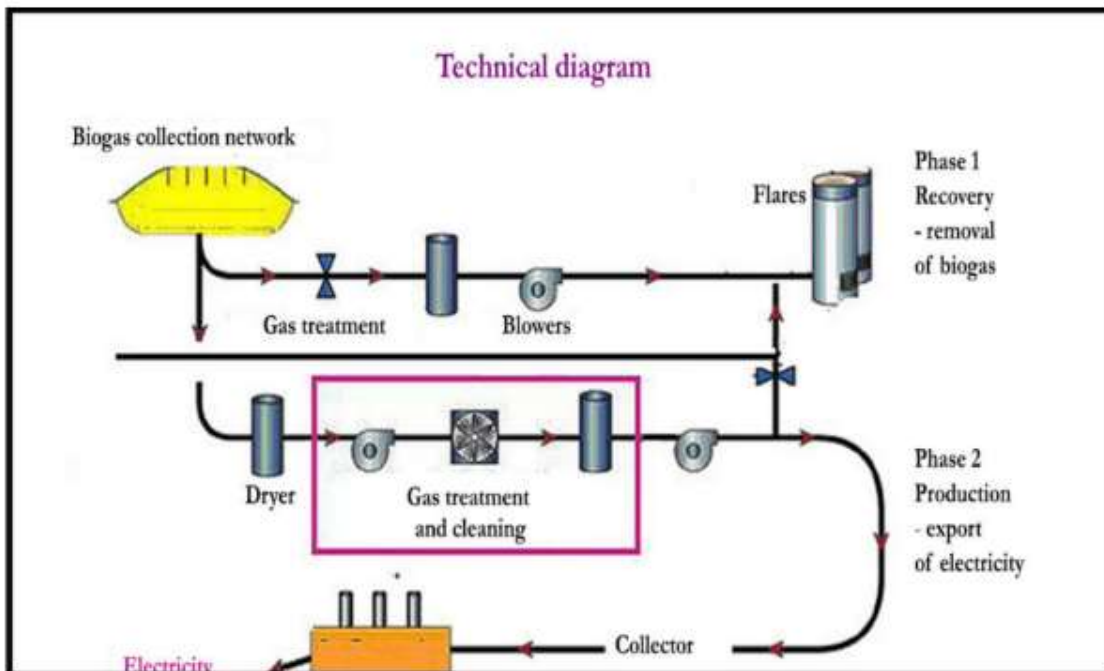
ในปี 2551 องค์การบริหารส่วนจังหวัดนนทบุรีดำเนินการก่อสร้างระบบการจัดขยะมูลฝอยด้วยวิธีการฝังกลบขยะมูลฝอยอย่างถูกหลักสุขาภิบาล ในพื้นที่รวม 120 ไร่ โดยแบ่งพื้นที่ให้บริการฝังกลบขยะมูลฝอยเป็น 2 ระยะ ระยะที่ 1 จำนวน 50 ไร่ ดำเนินการระหว่างปี 2552-2557 และระยะที่ 2 ดำเนินการตั้งแต่ปี 2557 จนถึงปัจจุบัน โดยขยะในหลุมฝังกลบ จะรับมาจากพื้นที่ภายในเขตองค์การบริหารส่วนจังหวัดนนทบุรี รวมประมาณ 1,500 ตันต่อวัน และมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ สำหรับพื้นที่ฝังกลบขยะมูลฝอยในระยะที่ 1 จำนวน 50 ไร่ ได้ดำเนินการปิดพื้นที่ดังกล่าวแล้ว โดยพื้นที่หลุมฝังกลบขยะมูลฝอยที่ปิดดำเนินการในช่วง 10 ปีแรกจะมีก๊าซมีเทนเกิดขึ้นจากกระบวนการหมักและย่อยสลายของสารอินทรีย์ที่อยู่ภายในหลุมปริมาณมาก ส่งผลให้เกิดปัญหาการส่งกลิ่นเหม็นรบกวนชุมชนโดยรอบ นอกจากนี้ก๊าซมีเทนที่เกิดขึ้นยังเป็นก๊าซเรือนกระจกที่มีความสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อเกิดปัญหาภาวะโลกร้อน (Global Warming) อีกทั้งยังส่งผลเสียต่อสุขภาพอนามัยของประชาชน ซึ่งพื้นที่หลุมฝังกลบขยะมูลฝอยขององค์การบริหารส่วนจังหวัดนนทบุรีมีลักษณะเป็นหลุมลึกประมาณ 15 เมตร มีปริมาณขยะมูลฝอยที่ฝังกลบไว้ในช่วงปี 2552-2557 รวมกว่า 2 ล้านตัน ซึ่งมีความเหมาะสมต่อการดำเนินการพัฒนาโครงการรวบรวมก๊าซมีเทนจากหลุมฝังกลบขยะเพื่อนำมาผลิตไฟฟ้า

ดังนั้น องค์การบริหารส่วนจังหวัดนนทบุรี ซึ่งในเอกสารฉบับนี้จะเรียกว่า “ผู้พัฒนาโครงการ” ได้เล็งเห็นถึงผลกระทบดังกล่าวและยังมีวัตถุประสงค์ในการจัดการขยะในชุมชนอย่างมีประสิทธิภาพครบวงจร และเกิดการใช้ทรัพยากรให้เกิดประโยชน์สูงสุด และช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกซึ่งเป็นสาเหตุให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลกหรือภาวะโลกร้อน จึงดำเนินการจัดทำ “โครงการรวบรวมก๊าซมีเทนจากหลุมฝังกลบขยะเพื่อนำมาผลิตไฟฟ้าโดยองค์การบริหารส่วนจังหวัดนนทบุรี” ซึ่งในเอกสารฉบับนี้จะเรียกว่า “โครงการ”

โดยกิจกรรมของโครงการคือการติดตั้งระบบรวบรวมก๊าซมีเทนจากหลุมฝังกลบขยะเพื่อนำมาผลิตไฟฟ้าตั้งอยู่ในบริเวณสถานที่ฝังกลบขยะขององค์การบริหารส่วนจังหวัดนนทบุรี หมู่ที่ 8 ตำบลคลองขวาง อำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี โดยจะมีการวางระบบท่อเพื่อรวบรวมก๊าซชีวภาพไว้ และก่อสร้างโรงไฟฟ้า มีกำลังการผลิตติดตั้งรวม 6.24 เมกะวัตต์ และมีสัญญาการส่งเข้าระบบเพื่อจำหน่ายกับการไฟฟ้านครหลวง 5 เมกะวัตต์ ซึ่งผู้พัฒนาโครงการ คาดการณ์จำนวนวันในการเดินระบบผลิตไฟฟ้า 24 ชั่วโมงต่อวัน 335 วันต่อปี พื้นที่ของโครงการแสดงดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 แสดงพื้นที่โครงการ



รูปที่ 2 ขอบเขตดำเนินโครงการ

สถานภาพการดำเนินโครงการในระยะช่วงเวลาที่ขอการรับรองคาร์บอนเครดิตครั้งนี้ ผู้พัฒนาโครงการ มีการดำเนินโครงการสอดคล้องกับเอกสารข้อเสนอโครงการ (PDD) ที่ได้ยื่นทะเบียนไว้กับ อบก. ไม่มีการเปลี่ยนแปลงหรือปรับปรุงเครื่องจักรและอุปกรณ์หลักที่ติดตั้งในโครงการ โดยอุปกรณ์หลักที่ติดตั้งในโครงการ แสดงตามตารางต่อไปนี้

ลำดับ	เครื่องจักร	รายการ	จำนวน
1	ระบบรวบรวมก๊าซมีเทน	ระบบท่อต่าง ๆ สำหรับรวบรวมก๊าซมีเทนจากแต่ละหลุมเจาะ	1 ระบบ
2	ระบบ Gas Pre-Treatment	ระบบทำความสะอาดก๊าซชีวภาพจากหลุมฝังกลบขยะ	1 ระบบ
3	ระบบผลิตพลังงานไฟฟ้า	เครื่องกำเนิดไฟฟ้าจาก Landfill Gas ยี่ห้อ MWM ขนาด 1560 kW	4 เครื่อง
4	ระบบเผาทำลายก๊าซมีเทนจากหลุมฝังกลบ	ระบบเผาทำลายก๊าซมีเทนแบบ enclosed-flare แบบจุดประกายไฟด้วยไฟฟ้า	1 ระบบ

ในรายงานฉบับนี้เป็นการขอรับรองปริมาณเรือนกระจกที่ได้จากการดำเนินงานโครงการครั้งที่ 3 สำหรับช่วงระยะเวลา 01/01/2565 - 31/12/2565 ซึ่งมีปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่อยู่ระหว่างการขอรับรองปริมาณก๊าซเรือนกระจก 168,398 ตันคาร์บอนไดออกไซด์ โดยที่ผ่านมาโครงการได้รับการรับรองปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมาแล้ว 2 ครั้ง สำหรับช่วงระยะเวลา 01/01/2564 - 30/06/2564 จำนวน 74,724 ตันคาร์บอนไดออกไซด์ และ ช่วงระยะเวลา 01/07/2564 - 31/12/2564 จำนวน 94,477 ตันคาร์บอนไดออกไซด์ รายละเอียดดังตาราง

ครั้งที่	ระยะเวลา	ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ได้รับการรับรอง (tCO ₂ e)
1	01/01/2564 - 30/06/2564	74,724
2	01/07/2564 - 31/12/2564	94,477
รวม	01/01/2564 - 31/12/2564	169,201

1.2 การเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการหลังจากได้รับการขึ้นทะเบียน

1.2.1 การเปลี่ยนแปลงที่ไม่กระทบต่อปริมาณก๊าซเรือนกระจก

- โครงการขอปรับระยะเวลาการคิดเครดิต ตามหนังสือเลขที่ นบ 51020/4237 ลงวันที่ 27/12/2562 จากเดิมระยะเวลาคิดเครดิตวันที่ 01/01/2563 - 31/12/2569 เป็นระยะเวลาเครดิตเป็นวันที่ 01/01/2564 - 31/12/2570 เนื่องจากโครงการอยู่ระหว่างการก่อสร้าง

- โครงการขอเปลี่ยนแปลงชื่อผู้ประสานงานของผู้พัฒนาโครงการและเจ้าของโครงการ ตามหนังสือเลขที่ นบ 51020/3491 ลงวันที่ 30/06/2564
- โครงการมีการเปลี่ยนแปลงเครื่องวิเคราะห์มีเทน (Methane Analyzer) จากเดิมรุ่น S100 เลขที่ A-1014265 เป็นรุ่น S101 เลขที่ A-0304002 เมื่อ 06/10/2566
- โครงการมีการเปลี่ยนแปลง kWh meter จากเลขที่ MEA-TOU-9159876 เป็นเลขที่ MEA-140008577 ในช่วงเดือนกันยายน 2565

1.2.2 การเปลี่ยนแปลงที่กระทบต่อปริมาณก๊าซเรือนกระจก

การเปลี่ยนแปลงที่ไม่ต้องแจ้ง

มีการเปลี่ยนแปลงค่าศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อนของก๊าซมีเทน GWP CH₄ จาก 25 เป็น 28 โดยอ้างอิงตาม ค่าศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อน (Global Warming Potential: GWP) สำหรับโครงการ T-VER ประกาศโดยสำนักประเมินและรับรองโครงการ องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) เมื่อวันที่ 27 ตุลาคม 2564

1.3 การขอเปลี่ยนแปลงในการขอรับรองปริมาณก๊าซเรือนกระจกครั้งนี้ (Deviation)

ไม่มีการเปลี่ยนแปลง

1.4 ข้อมูลที่ต้องใช้ในระเบียบวิธีการคำนวณ

ในการคำนวณปริมาณการลดก๊าซเรือนกระจกของโครงการฯ มีระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจก ที่ใช้ดังนี้

T-VER-METH-WM-07 Version 03

ระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจสำหรับการรวบรวมก๊าซมีเทนจากการจัดการขยะมูลฝอยชุมชนเพื่อนำไปใช้ประโยชน์หรือเผาทำลาย

(Methane Recovery from Municipal Solid Waste Management For Utilization or Flaring)

T-VER-METH-AE-01 Version 04

ระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจสำหรับการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน

(Electricity Generation from Renewable Energy)

1.4.1 พารามิเตอร์ที่ไม่ต้องตรวจวัด

พารามิเตอร์	OX
ค่าที่ใช้	0.1
หน่วย	-
ความหมาย	ค่า Oxidation Factor เป็นค่าสัดส่วนของก๊าซมีเทนที่เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันกับอากาศภายในชั้นวัสดุกลบทับ (0.1)
แหล่งข้อมูล	ตารางที่ 3.2 หน้า 3.15 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Volume 5

พารามิเตอร์	D_{CH_4}
ค่าที่ใช้	0.0007168
หน่วย	tCH ₄ /Nm ³ CH ₄
ความหมาย	ค่าความหนาแน่นของก๊าซมีเทนที่ 1.013 bar และ 0°C (STP: Standard Temperature and Pressure) เท่ากับ 0.0007168
แหล่งข้อมูล	หน้า 10 ACM0001 "Consolidated baseline and monitoring methodology for landfill gas project activities" version 11

พารามิเตอร์	NCV_{CH_4}
ค่าที่ใช้	35.9
หน่วย	MJ/Nm ³
ความหมาย	ค่าความร้อนสุทธิ (Net Calorific Value) ของก๊าซมีเทน
แหล่งข้อมูล	หน้า 5 AMS-III.G: "Landfill methane recovery" version 8

พารามิเตอร์	EFF_{EG}
ค่าที่ใช้	0.4
หน่วย	-
ความหมาย	ประสิทธิภาพการแปลงพลังงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

แหล่งข้อมูล	หน้า 5 AMS-III.G: "Landfill methane recovery" version 8
-------------	---

พารามิเตอร์	FE
ค่าที่ใช้	0.9
หน่วย	-
ความหมาย	ค่าประสิทธิภาพในการเผาทำลายก๊าซมีเทนของระบบเผาทำลาย (Enclosed Flaring)
แหล่งข้อมูล	Methodological tool: Project emissions from flaring

พารามิเตอร์	EF _{Elec}
ค่าที่ใช้	0.5664
หน่วย	tCO ₂ /MWh
ความหมาย	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตพลังงานไฟฟ้า ตามที่ อบก. กำหนด
แหล่งข้อมูล	ทางเลือกที่ 1 กรณีที่ใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบสายส่ง ใช้ค่าจากรายงานผลการศึกษาค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตพลังงานไฟฟ้าของประเทศไทย ปี 2559 สำหรับโครงการประเภททั่วไป ฉบับล่าสุด โดย อบก. (ประกาศใช้เมื่อ 28 กันยายน 2560)

พารามิเตอร์	GWP _{CH4}
ค่าที่ใช้	28
หน่วย	tCO ₂ e/tCH ₄
ความหมาย	ศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อนของก๊าซมีเทน
แหล่งข้อมูล	ค่าศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อน (Global Warming Potential: GWP) สำหรับโครงการ T-VER ประกาศเมื่อวันที่ 27 ตุลาคม พ.ศ. 2564 โดย สำนักประเมินและรับรองโครงการ องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

1.4.2 พารามิเตอร์ที่ต้องตรวจวัด

พารามิเตอร์	EG _{P,J,y}		
ค่าจากการติดตามผล	ช่วง 01/01/2565 – 31/12/2565 = 33,053,900		
หน่วย	kWh		
ความหมาย	ปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้สุทธิจากการดำเนินโครงการ โดยใช้ข้อมูลการตรวจวัด ในปี y		
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด และเอกสารการคำนวณไฟฟ้า VSPP จากการไฟฟ้านครหลวง เขตบางบัวทอง		
วิธีการตรวจวัด	ตรวจวัดโดย kWh Meter และตรวจวัดต่อเนื่องตลอดช่วงของการติดตามผล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน		
	รายละเอียด เครื่องวัดไฟฟ้า (มิเตอร์)	ระยะเวลาที่ใช้ในการตรวจวัด ตามช่วงระยะเวลารับรอง	วันที่สอบ เทียบ
	รหัสเครื่องวัด : 96688131 (MEA-TOU-9159876)	01/01/2565 - 31/08/2565	n/a
	รหัสเครื่องวัด : 96688131 (MEA-140008577)	01/09/2565 - 31/12/2565	n/a
หมายเหตุ	การไฟฟ้านครหลวงได้เข้ามาดำเนินการเปลี่ยนมิเตอร์ จากหมายเลข MEA-TOU-9159876 เป็นหมายเลข MEA-140008577 ในเดือนกันยายน 2565 สำหรับปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้รับการปรับค่าลดลง 0.5% ตาม Accuracy class ในช่วงมกราคม 2565 - ธันวาคม 2565 เนื่องจากไม่พบข้อมูลการสอบเทียบ		

พารามิเตอร์	V _{CH₄,biogas,y}		
ค่าจากการติดตามผล	ช่วง 01/01/2565 – 31/12/2565 = 0.00		
หน่วย	tCH ₄ /year		
ความหมาย	ปริมาณมีเทนที่เข้าสู่ระบบเผาทำลาย ในปี y		
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัดและรายงานการคำนวณ		
วิธีการตรวจวัด	ตรวจวัดต่อเนื่องตลอดช่วงของการวัดผล ความละเอียดของข้อมูลอย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง		

	รายละเอียดเครื่องวัด (Flow meter & CH4 Analyzer)	รายละเอียดการตรวจวัด	ระยะเวลาที่ใช้ในการตรวจวัดตามช่วงระยะเวลารับรอง	วันที่สอบเทียบ
	Flow Meter S/N: S092003230003B	อัตราการไหลของก๊าซมีเทนที่ถูกเผาทำลาย	01/01/2565 - 31/12/2565	n/a
	CH ₄ Analyzer S/N: A-1014265	สัดส่วนของก๊าซมีเทน	01/01/2565 - 31/12/2565	n/a
หมายเหตุ	ประเมินปริมาณมีเทนที่เข้าสู่ระบบเผาทำลายเท่ากับศูนย์ ในช่วงมกราคม 2565 - ธันวาคม 2565 เพื่อให้เป็นตามหลักการอนุรักษ์นิยม (conservativeness)			

พารามิเตอร์	EC _{PJ,y}			
ค่าจากการติดตามผล	ช่วง 01/01/2565 – 31/12/2565 = 7,035			
หน่วย	kWh/year			
ความหมาย	ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าในการดำเนินโครงการ ในปี y			
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัดและใบแจ้งค่าไฟฟ้า จากการไฟฟ้านครหลวง เขตบางบัวทอง			
วิธีการตรวจวัด	ตรวจวัดโดย kWh Meter และตรวจวัดต่อเนื่องตลอดช่วงของการติดตามผล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน			
	รายละเอียดเครื่องวัดไฟฟ้า (มิเตอร์)	จุดตรวจวัด	ระยะเวลาที่ใช้ในการตรวจวัดตามช่วงระยะเวลารับรอง	วันที่สอบเทียบ
	รหัสเครื่องวัด : 96688131 (MEA-TOU-9159876)	การใช้ไฟฟ้าในโรงไฟฟ้า	01/01/2565 - 31/08/2565	n/a
	รหัสเครื่องวัด : 96688131 (MEA-140008577)	การใช้ไฟฟ้าในโรงไฟฟ้า	01/09/2565 - 31/12/2565	n/a
หมายเหตุ	การไฟฟ้านครหลวงได้เข้ามาดำเนินการเปลี่ยนมิเตอร์ จากหมายเลข MEA-TOU-9159876 เป็นหมายเลข MEA-140008577 ในเดือน			

	กันยายน 2565 สำหรับปริมาณไฟฟ้าที่ใช้ได้รับการปรับค่าเพิ่มขึ้น 0.5% ตาม Accuracy class ในช่วงมกราคม 2565 - ธันวาคม 2565 เนื่องจากไม่พบข้อมูลการสอบเทียบ
--	--

ส่วนที่ 2 การคำนวณการดูดกลับ/ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ได้จากโครงการ (Carbon Sequestration / Emission Reduction)

2.1 การคำนวณการดูดกลับ/การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน (Baseline Sequestration/Emission)

การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกกรณีฐาน อ้างอิงตามระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกดังนี้ T-VER-METH-WM-07 Version 03 สามารถคำนวณกรณีฐานได้จาก

$$BE_y = BE_{CH_4,EG,y} + BE_{CH_4,HG,y} + BE_{CH_4,flare,y}$$

โดยที่

พารามิเตอร์	ความหมาย	อ้างอิง	หน่วย	ค่าที่ใช้
				01/01/2565 - 31/12/2565
BE_y	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐานในปี y	การคำนวณ	tCO ₂ e/ year	149,681.91
$BE_{CH_4,EG,y}$	ปริมาณก๊าซมีเทนที่รวบรวมได้จากหลุมฝังกลบขยะมูลฝอยชุมชนหรือการหมักขยะมูลฝอยชุมชนแบบไร้อากาศและนำมาใช้ผลิตพลังงานไฟฟ้าในปี y	การคำนวณ	tCO ₂ e/ year	149,681.91
$BE_{CH_4,HG,y}$	ปริมาณก๊าซมีเทนที่รวบรวมได้จากหลุมฝังกลบขยะมูลฝอยชุมชนหรือการหมักขยะมูลฝอยชุมชนแบบไร้อากาศและนำมาใช้ผลิตพลังงานความร้อนในปี y	ไม่เกี่ยวข้องตามที่ได้ระบุไว้ในเอกสารข้อเสนอโครงการที่ขึ้นทะเบียนไว้กับ อบก.		
$BE_{CH_4,flare,y}$	ปริมาณก๊าซมีเทนที่รวบรวมได้จากหลุมฝังกลบขยะมูลฝอยชุมชนหรือการหมักขยะมูลฝอยชุมชนแบบไร้อากาศและนำมาเผาทำลายในปี y	การคำนวณ	tCO ₂ e/ year	0.00

ปริมาณก๊าซมีเทนที่รวบรวมได้จากหลุมฝังกลบขยะมูลฝอยชุมชนหรือการหมักขยะมูลฝอยชุมชนแบบไร้อากาศและนำมาใช้ผลิตพลังงานไฟฟ้า คำนวณจาก

$$BE_{CH_4,EG,y} = (1-OX) \times ((EG_{PJ,y} \times 10^{-3}) \times 3,600 \times D_{CH_4} / (NCV_{CH_4} \times EFF_{EG})) \times GWP_{CH_4}$$

โดยที่

พารามิเตอร์	ความหมาย	อ้างอิง	หน่วย	ค่าที่ใช้ 01/01/2565 - 31/12/2565
$BE_{CH_4,EG,y}$	ปริมาณก๊าซมีเทนที่รวบรวมได้จากหลุมฝังกลบขยะมูลฝอยชุมชนหรือการหมักขยะมูลฝอยชุมชนแบบไร้อากาศและนำมาใช้ผลิตพลังงานไฟฟ้าในปี y	การคำนวณ	tCO ₂ e	149,681.91
OX	ค่า Oxidation Factor (สัดส่วนของก๊าซมีเทนที่เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันกับอากาศภายในชั้นวัสดุกลบทับ)	ค่าคงที่	-	0.1
$EG_{PJ,y}$	ปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้จากก๊าซมีเทนที่รวบรวมได้จากหลุมฝังกลบขยะมูลฝอยชุมชนหรือการหมักขยะมูลฝอยชุมชนแบบไร้อากาศ ในปี y	ภาคผนวก 1	kWh	33,053,900
D_{CH_4}	ค่าความหนาแน่นของก๊าซมีเทน	ค่าคงที่	tCH ₄ /Nm ³ CH ₄	0.0007168
NCV_{CH_4}	ค่าความร้อนสุทธิ (Net Calorific Value) ของก๊าซมีเทน	ค่าคงที่	MJ/Nm ³	35.9
EFF_{EG}	ประสิทธิภาพการแปลงพลังงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า	ค่าคงที่	-	0.4
GWP_{CH_4}	ศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อนของก๊าซมีเทน	ค่าคงที่	tCO ₂ e /tCH ₄	28

ปริมาณก๊าซมีเทนที่รวบรวมได้จากหลุมฝังกลบขยะมูลฝอยชุมชนหรือการหมักขยะมูลฝอยชุมชนแบบไร้อากาศและนำมาเผาทำลาย คำนวณจาก

$$BE_{CH_4,flare,y} = (1-OX) \times V_{CH_4,biogas,y} \times FE \times GWP_{CH_4}$$

โดยที่

พารามิเตอร์	ความหมาย	อ้างอิง	หน่วย	ค่าที่ใช้ 01/01/2565 - 31/12/2565
BE _{CH₄, flare, y}	ปริมาณก๊าซมีเทนที่รวบรวมได้จากหลุมฝังกลบขยะมูลฝอยชุมชนหรือการหมักขยะมูลฝอยชุมชนแบบไร้อากาศและนำมาเผาทำลายในปี y	การคำนวณ	tCO ₂ e	0.00
OX	ค่า Oxidation Factor (สัดส่วนของก๊าซมีเทนที่เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันกับอากาศภายในชั้นวัสดุกลบทับ)	ค่าคงที่	-	0.1
V _{CH₄, biogas, y}	ปริมาณก๊าซมีเทนที่เข้าสู่ระบบเผาทำลายในปี y	ภาคผนวก 1	tCH ₄	0.00
FE	ค่าประสิทธิภาพในการเผาทำลายก๊าซมีเทนของระบบเผาทำลาย	ค่าคงที่	-	0.9
GWP _{CH₄}	ศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อนของก๊าซมีเทน	ค่าคงที่	tCO ₂ e /tCH ₄	28

T-VER-METH-AE-01 Version 04 สามารถคำนวณกรณีฐานได้จาก

$$BE_y = BE_{EG,y}$$

โดยที่

$$BE_{EG,y} = (EG_{PJ,y} \times 10^{-3}) \times EF_{Elec}$$

โดยที่

พารามิเตอร์	ความหมาย	อ้างอิง	หน่วย	ค่าที่ใช้ 01/01/2565 - 31/12/2565
BE _{EG,y}	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงฟอสซิล ในปี y	การคำนวณ	tCO ₂ e	18,721.73
EG _{PJ,,y}	ปริมาณพลังงานไฟฟ้าสุทธิที่ผลิตได้จากการดำเนินโครงการพลังงานหมุนเวียน ในปี y	ภาคผนวก 1	kWh	33,053,900

พารามิเตอร์	ความหมาย	อ้างอิง	หน่วย	ค่าที่ใช้
				01/01/2565 - 31/12/2565
EF _{Elec}	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตพลังงานไฟฟ้า ในปี 2559 ตามที่ อบก. กำหนด	Default	tCO ₂ /MWh	0.5664

2.2 การคำนวณการดูดกลับ/การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ (Project Sequestration/Emission)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ คำนวณตาม T-VER-METH-WM-07 Version 03 และ T-VER-METH-AE-01 Version 04 ดังนี้

$$PE_y = PE_{FF,y} + PE_{EL,y}$$

โดยที่

พารามิเตอร์	ความหมาย	อ้างอิง	หน่วย	ค่าที่ใช้
				01/01/2565 - 31/12/2565
PE _y	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการในปี y	การคำนวณ	tCO ₂ e	3.98
PE _{FF,y}	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในการดำเนินโครงการในปี y	ไม่เกี่ยวข้องตามที่ได้ระบุไว้ในเอกสารข้อเสนอโครงการที่ขึ้นทะเบียนไว้กับ อบก.		
PE _{EL,y}	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าในการดำเนินโครงการ ในปี y	การคำนวณ	tCO ₂ e	3.98

ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าในการดำเนินโครงการ คำนวณจาก

$$PE_{EL,y} = (EC_{PJ,y} \times 10^{-3}) \times EF_{Elec}$$

โดยที่

พารามิเตอร์	ความหมาย	อ้างอิง	หน่วย	ค่าที่ใช้
				01/01/2565 - 31/12/2565
PE _{EL,y}	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าในการดำเนินโครงการ ในปี y	การคำนวณ	tCO ₂	3.98

พารามิเตอร์	ความหมาย	อ้างอิง	หน่วย	ค่าที่ใช้ 01/01/2565 - 31/12/2565
EC _{PJ,y}	ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าในการดำเนินโครงการ ในปี y	ภาคผนวก 1	kWh	7,035.00
EF _{Elec}	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตไฟฟ้า สำหรับโครงการทั่วไป ในปี พ.ศ. 2559	อบก. กำหนด	tCO ₂ /MWh	0.5664

2.3 การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ (Leakage Emission)

ไม่เกี่ยวข้อง (ตามที่ได้ระบุไว้ในเอกสารข้อเสนอโครงการที่ขึ้นทะเบียนไว้กับ อบก.)

2.4 การคำนวณการดูดกลับ/ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ได้จากโครงการ (Carbon Sequestration / Emission Reduction)

สมการที่พิจารณา

$$\text{Emission Reduction (ER)} = \text{Baseline Emission (BE)} - \text{Project Emission (PE)} - \text{Leakage (LE)}$$

ปริมาณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจาก T-VER-METH-WM-07 Version 03

ช่วงเวลาที่ติดตามผล (ว/ด/ป-ว/ด/ป)	ปริมาณการปล่อย ก๊าซเรือนกระจก จากกรณีฐาน (BE)	ปริมาณการ ปล่อยก๊าซ เรือนกระจก จากการ ดำเนิน โครงการ (PE)	ปริมาณการ ปล่อยก๊าซเรือน กระจกนอก ขอบเขต โครงการ (LE)	ปริมาณการ ลดการปล่อย ก๊าซเรือน กระจก (ER)
01/01/2565 - 31/12/2565	149,681.91	3.98	0.00	149,677
รวม (tCO ₂ e)	149,681.91	3.98	0.00	149,677

ปริมาณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจาก T-VER-METH-AE-01 Version 04

ช่วงเวลาที่ ติดตามผล (ว/ด/ป-ว/ด/ป)	ปริมาณการปล่อย ก๊าซเรือนกระจก จากกรณีฐาน	ปริมาณการปล่อย ก๊าซเรือนกระจกจาก การดำเนินโครงการ	ปริมาณการปล่อย ก๊าซเรือนกระจก	ปริมาณการลด การปล่อยก๊าซ เรือนกระจก

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

	(BE)	(PE)	นอกขอบเขต โครงการ (LE)	(ER)
01/01/2565 - 31/12/2565	18,721.73	0.00	0.00	18,721
รวม (tCO ₂ e)	18,721.73	0.00	0.00	18,721

ปริมาณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจาก

รายการ	ปริมาณการปล่อยก๊าซ เรือนกระจกจากกรณีฐาน (BE)	ปริมาณการ ปล่อยก๊าซเรือน กระจกจากการ ดำเนินโครงการ (PE)	ปริมาณการปล่อย ก๊าซเรือนกระจก นอกขอบเขต โครงการ (LE)	ปริมาณการลด การปล่อยก๊าซ เรือนกระจก (ER)
T-VER-METH-WM-07	149,681.91	3.98	0.00	149,677
T-VER-METH-AE-01	18,721.73	0.00	0.00	18,721
รวม (tCO ₂ e)	168,403.64	3.98	0.00	168,398

2.5 การเปรียบเทียบปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ดูกลับ/ลดได้ที่ขอการรับรองกับค่าคาดการณ์

สำหรับช่วงระยะเวลาที่ขอการรับรองคาร์บอนเครดิตครั้งนี้ คือ 01/01/2565 – 31/12/2565 มีปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ (ต้นคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า) ที่ขอรับรอง และค่าคาดการณ์จากการประเมินปริมาณก๊าซเรือนกระจกก่อนติดตามผลเมื่อเทียบกับระยะเวลาที่เท่ากัน ดังนี้

ช่วงเวลาที่ติดตามผล	ปริมาณก๊าซเรือนกระจก (tCO ₂ e)	
	ค่าคาดการณ์	ค่าที่ขอรับรอง
01/01/2565 - 31/12/2565	100,908	168,398

สาเหตุที่ทำให้ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ได้จากการติดตามประเมินผลจริงในช่วง 01/01/2565 – 31/12/2565 มากกว่าค่าคาดการณ์ในเอกสารข้อเสนอโครงการ มีปัจจัยหลักที่มีนัยสำคัญดังต่อไปนี้

- โครงการสามารถผลิตไฟฟ้าส่งจ่ายเข้าสู่สายส่งของการไฟฟ้านครหลวง ได้ถึง 33,053,900 kWh/year ซึ่งมากกว่าที่ประมาณการไว้จากเอกสารขึ้นทะเบียนโครงการ ที่มีค่าเท่ากับ 21,890,819 kWh/year ซึ่งมากกว่า 51.0% จากค่าคาดการณ์ที่ได้จากการประเมินไฟฟ้า

จากปริมาณก๊าซที่ผลิตได้ แต่การคำนวณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากโครงการในช่วงการติดตามผลในครั้งนี้ คำนวณโดยใช้ปริมาณไฟฟ้าทั้งหมดที่ขายจริงเข้าระบบของการไฟฟ้านครหลวง

- 2.) ในช่วงที่ติดตามผลได้มีการเปลี่ยนแปลงค่าศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อน (Global Warming Potential: GWP) สำหรับโครงการ T-VER ประกาศเมื่อวันที่ 27 ตุลาคม พ.ศ. 2564 โดย สำนักประเมินและรับรองโครงการ องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) จาก $GWP_{CH_4} = 25$ เป็น $GWP_{CH_4} = 28$ จึงเป็นปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลให้พารามิเตอร์ BE_y มีค่าที่สูงขึ้นตามไปด้วย ประมาณ 12%

ด้วยสาเหตุหลักดังกล่าวข้างต้น จึงทำให้ค่าปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้จากโครงการในครั้งนี้มีค่าเท่ากับ 168,398 tCO₂e เมื่อเทียบกับค่าคาดการณ์ที่มีค่าเท่ากับ 100,908 tCO₂e หรือคิดเป็นร้อยละ 66.9% ที่เพิ่มขึ้นจากค่าคาดการณ์

ภาคผนวก 1

 ข้อมูลการติดตามผลการดำเนินโครงการ ($EG_{PJ,y}$ & $EC_{PJ,y}$)

Parameters	ปริมาณไฟฟ้า ที่ขายออกตาม มิเตอร์ กฟน.	ปริมาณไฟฟ้า ที่ซื้อจาก ภายนอก
	$EG_{PJ,y}$	$EC_{PJ,y}$
ม.ค.	2,327,000	1,000
ก.พ.	2,360,000	-
มี.ค.	3,180,000	1,000
เม.ย.	3,108,000	-
พ.ค.	3,142,000	-
มิ.ย.	2,616,000	2,000
ก.ค.	2,780,000	1,000
ส.ค.	2,888,000	-
ก.ย.	2,653,000	-
ต.ค.	2,596,000	-
พ.ย.	2,651,000	2,000
ธ.ค.	2,919,000	-
รวม	33,220,000	7,000
ที่มาของข้อมูล	เอกสารการ คำนวณไฟฟ้า VSPP กฟน. บางบัวทอง	ใบแจ้งค่าไฟฟ้า กฟน.บางบัว ทอง
Accuracy Class		0.50%
Adjust Factor	99.50%	100.50%
รวม	33,053,900	7,035



