รายงานการติดตามประเมินผล (Monitoring Report)

รายละเอียดโครงการ	
ชื่อโครงการ	โครงการโรงไฟฟ้าชีวมวล เบตง กรีน เพาเวอร์ ขนาด 7.5 เมกะวัตต์
	7.5 Megawatt Biomass Based Power Plant Betong Green Power
ประเภทโครงการ	☐ การเพิ่มประสิทธิภาพพลังงาน ☐ การจัดการในภาคขนส่ง ☑ พลังงานทดแทน ☐ ป่าไม้และพื้นที่สีเขียว ☐ การจัดการของเสีย ☐ การเกษตร ☐ อื่น.....
ที่ตั้งโครงการ	105/37 หมู่ 5 ตำบลตาเนาะแมเราะ อำเภอเบตง จังหวัดยะลา 95110
พิกัดที่ตั้งโครงการ	5°52'56.96"N 101°8'9.07"E
วันที่ได้รับการขึ้นทะเบียน	7 พฤษภาคม 2563
ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ขอการรับรองครั้งที่ 3	28,415 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า สำหรับช่วงระยะเวลา 01/01/2565 - 31/12/2565

รายละเอียดการจัดทำเอกสาร	
วันที่จัดทำเอกสารแล้วเสร็จ	25/12/2566
เอกสารฉบับที่	02

รายละเอียดผู้พัฒนาโครงการและเจ้าของโครงการ	
ผู้พัฒนาโครงการ	บจก. เบตง กรีน เพาเวอร์
ชื่อผู้ประสานงาน	1. นางสาวศิริวรรณ ตั้งบุญธินา 2. นายสุริยะ เจริญเกียรติ 3. นายบัสซาม นิโลง
ที่อยู่	**สำนักงานใหญ่ :** 2 อาคารเพลินจิตเซ็นเตอร์ ชั้น 25 ถนนสุขุมวิท แขวงคลองเตย เขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร 10110 **สาขา :** 105/37 หมู่ 5 ตำบลตาเนาะแมเราะ อำเภอเบตง จังหวัดยะลา 95110
โทรศัพท์	02-749-1000 ต่อ 810, 088-663-6592, 093-575-2300
โทรสาร	02-656-9929
E-mail	siriwant@mitrphol.com suriyach@mitrphol.com Bassamn@bgppower.com

รายละเอียดเจ้าของโครงการ	
เจ้าของโครงการ	บจก. เบตง กรีน เพาเวอร์
ชื่อผู้ประสานงาน	1. นางสาวศิริวรรณ ตั้งบุญธินา 2. นายสุริยะ เจริญเกียรติ 3. นายบัสซาม นิโลง
ที่อยู่	**สำนักงานใหญ่ :** 2 อาคารเพลินจิตเซ็นเตอร์ ชั้น 25 ถนนสุขุมวิท แขวงคลองเตย เขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร 10110 **สาขา :** 105/37 หมู่ 5 ตำบลตาเนาะแมเราะ อำเภอเบตง จังหวัดยะลา 95110
โทรศัพท์	02-749-1000 ต่อ 810, 088-663-6592 โรงไฟฟ้า 073-299-586
โทรสาร	02-656-9929 โรงไฟฟ้า 073-299-587
E-mail	siriwant@mitrphol.com suriyach@mitrphol.com Bassamn@bgppower.com

สารบัญ

หน้า

บทนำ

- รายละเอียดและกิจกรรมของโครงการ 4
- รายละเอียดของเทคโนโลยีและอุปกรณ์ที่ติดตั้ง 4

ส่วนที่ 1 การติดตามผลการดำเนินโครงการ

1.1 สถานภาพการดำเนินงานโครงการ 6
1.2 การเปลี่ยนแปลงรายละเอียดหลังจากโครงการขึ้นทะเบียน 6
1.2.1 การเปลี่ยนแปลงที่ไม่กระทบต่อปริมาณก๊าซเรือนกระจก 6
1.2.2 การเปลี่ยนแปลงที่กระทบต่อปริมาณก๊าซเรือนกระจก 6
1.3 การขอเปลี่ยนแปลงในการขอรับรองปริมาณก๊าซเรือนกระจก 6
1.4 ข้อมูลที่ต้องใช้ในระเบียบวิธีการคำนวณ 7

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

2.1 การคำนวณการดูดกลับ/การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ได้จากกรณีฐาน 10
2.2 การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ 11
2.3 การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ 12
2.4 การคำนวณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก 13
2.5 การเปรียบเทียบการปล่อยปริมาณการลดก๊าซเรือนกระจก 13
2.6 ข้อสังเกตความแตกต่างของปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้จากเอกสารข้อเสนอโครงการและการติดตามผล 13

ภาคผนวกเอกสาร/หลักฐานประกอบ 15

บทนำ

รายละเอียดและกิจกรรมของโครงการ

โรงไฟฟ้าชีวมวล เบตง กรีน เพาเวอร์ เป็นโรงไฟฟ้าใช้เชื้อเพลิงชีวมวลไม้สับซึ่งส่วนใหญ่ได้จากไม้ยางพาราในพื้นที่ โครงการก่อสร้างประมาณเดือนมิถุนายน 2559 และแล้วเสร็จและจำหน่ายไฟฟ้าเมื่อ 17 พฤษภาคม 2562

โครงการมีกำลังการผลิตติดตั้ง 7.5 เมกะวัตต์ จำนวนพื้นที่ 83 ไร่ ตั้งอยู่ตำบลตาเนาะแมเราะ อำเภอเบตง จังหวัดยะลา มีสัญญาจำหน่ายไฟฟ้าประเภท VSPP-Non-firm กับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค 7 MW ส่วนที่เหลือ 0.5 MW สำหรับใช้ภายในโรงไฟฟ้า

โรงไฟฟ้าใช้เชื้อเพลิงจากชีวมวลไม้สับ โดยรับซื้อจากโรงงานแปรรูปไม้ยางพาราในพื้นที่ ที่มีการดำเนินกิจการตามกฎหมายว่าด้วยที่มาไม้และการแปรรูปไม้ และมีรัศมีการขนส่ง 30-50 กิโลเมตร ทั้งนี้เพื่อเป็นการส่งเสริมเศรษฐกิจชุมชน นอกจากนี้โครงการยังได้รับซื้อเศษไม้ยางพาราจากเกษตรกรและผู้รับเหมาตัดสวนยางพาราที่หมดอายุ

ส่วนของการจัดเตรียมเชื้อเพลิง โครงการได้ติดตั้งเครื่องสับไม้เพื่อย่อยไม้ยางพารา ให้มีขนาดเหมาะสมกับการป้อนเข้าสู่ห้องเผาไหม้ กรณีที่ไม้สับจากยางพารามีไม่เพียงพอ โครงการยังสามารถนำเอาชีวมวลชนิดอื่น เช่น กะลาปาล์มและทะลายปาล์มมาใช้ทดแทน หรือใช้ผสมกับไม้สับที่มีการใช้อยู่ก่อน

การคำนวณการลดก๊าซเรือนกระจกของโครงการ เป็นไปตามระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ สำหรับการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน (Electricity Generation from Renewable Energy) T-VER-METH-AE-01 Version 04

เทคโนโลยีและอุปกรณ์ที่ติดตั้งในโครงการ

การผลิตไฟฟ้าของโครงการใช้เทคโนโลยีที่ถูกออกแบบให้สามารถเผาไหม้เชื้อเพลิงประเภทไม้สับ การทำงานของระบบผลิตไฟฟ้าเริ่มตั้งแต่ขั้นตอนการเตรียมเชื้อเพลิง ซึ่งจะต้องจัดเตรียมเชื้อเพลิงให้มีขนาดไม่เกิน 40 mm ก่อนจะลำเลียงเข้าสู่ระบบลำเลียง โดย

(1) การลำเลียงเชื้อเพลิง ใช้ระบบสายพานลำเลียง Conveying System ประกอบด้วยสายพานจำนวนสองเส้นสลับกันทำงาน โดยจะลำเลียงเชื้อเพลิงจัดเก็บไว้ใน HOPPER แล้วจึงลำเลียงเข้าสู่ห้องเผาไหม้ด้วยระบบ Screw Feed Conveyor

(2) การเผาไหม้ เชื้อเพลิงจะถูกป้อนเข้าสู่ระบบแบบขั้นบันได Step Grate Stoker ส่วนหม้อไอน้ำ ที่มีการควบคุมอุณหภูมิการเผาไหม้ ที่ 900 - 1,000 องศาและเผาไหม้ในระบบปิดเพื่อให้เกิดการเผาไหม้อย่างสมบูรณ์ โครงการใช้หม้อไอน้ำขนาด 45 ตันไอน้ำ/ชั่วโมง โดยประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า 88%

(3) กังหันไอน้ำ (Steam Turbine) และ เครื่องผลิตไฟฟ้า (Generator) โดย turbine เป็นแบบ Condensation Type

ตารางสรุปอุปกรณ์หลักที่ติดตั้งในโครงการ

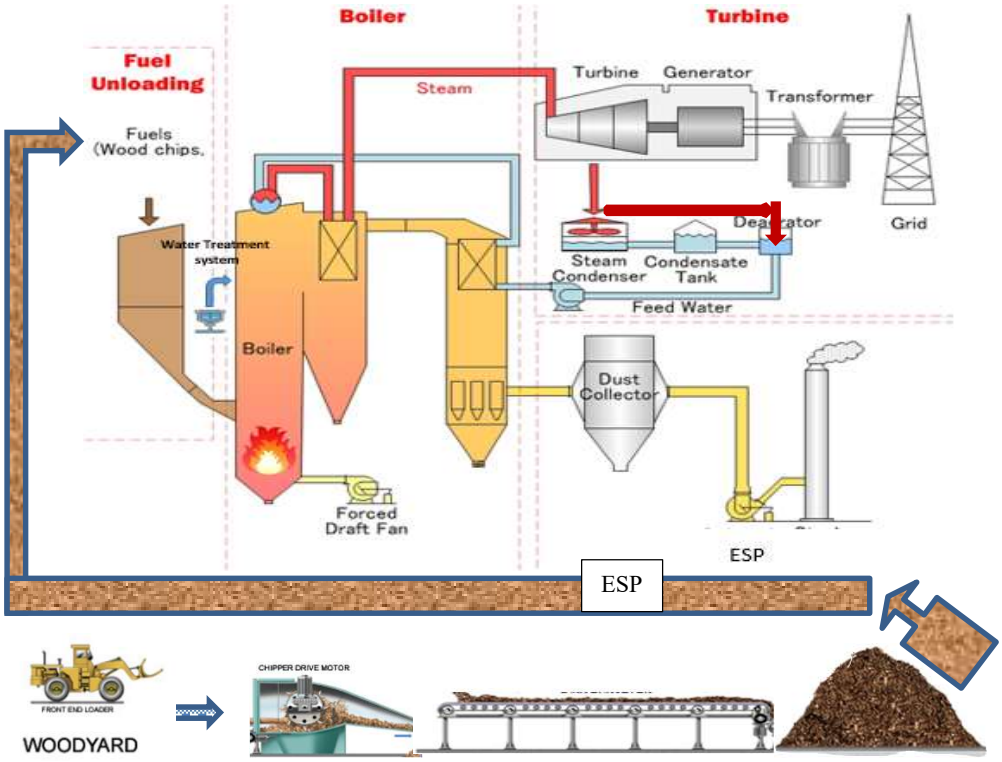
รายการ	ขนาด	หน่วย	จำนวน	ประเภท/บริษัทผู้ผลิต
Steam Turbine	7.5	MW	1	Condensing Turbine/ HCTC
Generator	7.5	MW	1	Turbo- Generator/ QL
Boiler (ไอน้ำแรงดัน 53 บาร์, อุณหภูมิ 485 องศาเซลเซียส)	45	ton/hr	1	HUXI HUAGUANG Step Grate Boiler

กิจกรรมของโครงการ

การดำเนินงานโครงการประกอบด้วย เริ่มด้วยการเตรียมเชื้อเพลิงเศษไม้ยางพารา (Wood chip) ที่รับซื้อเข้ามาในโครงการ แล้วลำเลียงเชื้อเพลิงด้วยระบบสายพานลำเลียงเข้าห้องเผาไหม้ของหม้อไอน้ำเพื่อการผลิตไอน้ำที่มีแรงดันสูง ซึ่งจะถูกนำมาใช้เป็นต้นกำลังในการขับเคลื่อนกังหันไอน้ำ (Steam Turbine Generator) ที่เชื่อมต่อกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator) ทำให้เกิดกระแสไฟฟ้า สำหรับไอน้ำที่ผ่านกังหันไอน้ำจะถูกส่งเข้าเครื่องควบแน่นเป็นน้ำก่อนหมุนเวียนกลับไปใช้ซ้ำ

ส่วนขี้เถ้าจากระบบเผาไหม้ ถ้าเป็นขี้เถ้าเบาจะเข้าเครื่องดักฝุ่นแบบไฟฟ้าสถิตย์ แล้วรวบรวมไปเก็บไว้ในไซโลเพื่อรอกำจัด ส่วนขี้เถ้าหนักจะตกอยู่ด้านล่างของหม้อไอน้ำจะถูกรวบรวมเข้าถังเก็บขี้เถ้าหนักเพื่อนำไปกำจัดต่อไป

แผนผังขั้นตอนการผลิต



ส่วนที่ 1 การติดตามผลการดำเนินโครงการ

1.1 สถานภาพการดำเนินโครงการ

วัน/เดือน/ปี	กิจกรรม
17/05/2562	วันที่เริ่มดำเนินโครงการ
07/05/2563	วันที่ขึ้นทะเบียนโครงการ
08/06/2564	จัดทำรายงาน Monitoring Report ช่วงระยะเวลาการคิดคาร์บอนเครดิตครั้งที่ 1 01/01/2563- 31/12/2563
13/09/2565	จัดทำรายงาน Monitoring Report ช่วงระยะเวลาการคิดคาร์บอนเครดิตครั้งที่ 2 01/01/2564-31/12/2564
25/12/2566	จัดทำรายงาน Monitoring Report ช่วงระยะเวลาการคิดคาร์บอนเครดิตครั้งที่ 3 01/01/2565- 31/12/2565

1.1.1 ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ได้รับการรับรองที่ผ่านมาทั้งหมด

ครั้งที่	ช่วงเวลาที่ได้รับการรับรอง	จำนวนคาร์บอนเครดิตที่ได้รับการรับรอง (tCO_{2eq})
1	01/01/2563 - 31/12/2563	28,133
2	01/01/2564 - 31/12/2564	27,567
รวม		55,700

1.2 การเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการหลังจากได้รับการขึ้นทะเบียน

1.2.1 การเปลี่ยนแปลงที่ไม่กระทบต่อปริมาณก๊าซเรือนกระจก

การเปลี่ยนแปลง		รายละเอียดการเปลี่ยนแปลง
เทคโนโลยี/ อุปกรณ์ที่ติดตั้ง	☑ ไม่มี ☐ มี	-
กิจกรรมลดก๊าซเรือนกระจกของโครงการ	☑ ไม่มี ☐ มี	-
วันเริ่มต้นในการติดตามผล	☑ ไม่มี ☐ มี	-
แผนการติดตามผล	☑ ไม่มี ☐ มี	-
การขอเปลี่ยนแปลงสำหรับผลการติดตามฉบับนี้ (Deviation)	☑ ไม่มี ☐ มี	-

1.2.2 การเปลี่ยนแปลงที่กระทบต่อปริมาณก๊าซเรือนกระจก

ไม่มี

1.3 การขอเปลี่ยนแปลงการขอรับรองปริมาณก๊าซเรือนกระจกครั้งนี้ (Deviation)

โครงการไม่มีการเปลี่ยนแปลงวิธีการตรวจวัด ความถี่ในการจัดเก็บข้อมูล

1.4 ข้อมูลที่ใช้ในระเบียบวิธีการคำนวณ

T-VER-METH-AE-01 Version 04 การผลิตพลังงานไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน (Electricity Generation from Renewable Energy)

1.4.1 พารามิเตอร์ที่ไม่ต้องตรวจวัด

พารามิเตอร์	EF_{Elec}
ค่าที่ใช้	0.5664
หน่วย	tCO_2/MWh
ความหมาย	ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตพลังงานไฟฟ้า
แหล่งข้อมูล	รายงานผลการศึกษาค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตพลังงานไฟฟ้าของประเทศไทย ฉบับล่าสุด โดย อบก. (พ.ศ.2559 ประกาศใช้เมื่อ 28 กันยายน 2560 สำหรับโครงการทั่วไป)

พารามิเตอร์	$EF_{CO2,Diesel}$
ค่าที่ใช้	74,100
หน่วย	$kgCO_2/TJ$
ความหมาย	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภทน้ำมันดีเซล
แหล่งข้อมูล	ตารางที่ 1.4 2006 IPCC Guidelines for National GHG Inventories

พารามิเตอร์	NCV_{Diesel}
ค่าที่ใช้	36.42
หน่วย	MJ/litre
ความหมาย	ค่าความร้อนสุทธิ (Net Calorific Value) ของพลังงานฟอสซิล (น้ำมันดีเซล)
แหล่งข้อมูล	รายงานสถิติพลังงานของประเทศไทย กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน ปี พ.ศ.2559

1.4.2 พารามิเตอร์ที่ต้องตรวจวัด

พารามิเตอร์	$EG_{PJ,2565}$
ค่าจากการติดตามผล	51,249,120
หน่วย	kWh/year
ความหมาย	ปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้สุทธิจากการดำเนินโครงการ
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด

<table>
<tr><td>วิธีการตรวจวัด/ติดตามผล</td><td>ตรวจวัดโดย kWh Meter และตรวจวัดอย่างต่อเนื่องตลอดช่วงของการติดตามผล โดยรายงานข้อมูลเป็นรายเดือน การสอบเทียบเครื่องวัด ปีละ 1 ครั้ง
<table>
<tr><td>ชนิด</td><td>Energy Meter</td></tr>
<tr><td>ผู้ผลิต</td><td>EDMI</td></tr>
<tr><td>Meter Type –Serial No</td><td>Mk6N -213141291</td></tr>
<tr><td>ความถี่ในการสอบเทียบ</td><td>ปีละ 1 ครั้ง</td></tr>
<tr><td>ค่าความถูกต้องของอุปกรณ์</td><td>0.5s</td></tr>
<tr><td>วันที่สอบเทียบในปี 2563</td><td>07/07/2563</td></tr>
<tr><td>วันที่สอบเทียบในปี 2564</td><td>10/06/2564</td></tr>
<tr><td>วันที่สอบเทียบในปี 2565</td><td>25/05/2565</td></tr>
<tr><td>วันที่หมดอายุการสอบเทียบ</td><td>24/05/2566</td></tr>
<tr><td>ช่วงเวลาที่ไม่มีการสอบเทียบครอบคลุมในช่วงตรวจติดตาม</td><td>ไม่มี</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>หมายเหตุ</td><td></td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>พารามิเตอร์</td><td>$EC_{PJ,2565}$</td></tr>
<tr><td>ค่าจากการติดตามผล</td><td>666,102</td></tr>
<tr><td>หน่วย</td><td>kWh/year</td></tr>
<tr><td>ความหมาย</td><td>ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบสายส่งในการดำเนินโครงการ</td></tr>
<tr><td>แหล่งข้อมูล</td><td>รายงานการตรวจวัด</td></tr>
<tr><td>วิธีการตรวจวัด/ติดตามผล</td><td>ตรวจวัดโดย kWh Meter และตรวจวัดอย่างต่อเนื่องตลอดช่วงของการติดตามผล โดยรายงานข้อมูลเป็นรายเดือน
มีเครื่องวัดไฟฟ้าติดตั้งในพื้นที่โครงการจำนวน 2 จุด นั่นคือ โรงสับไม้ และโรงไฟฟ้า ดังรายละเอียดต่อไปนี้
<table>
<tr><td>(1) อุปกรณ์ (สำหรับโรงสับไม้)</td><td>Energy Meter</td></tr>
<tr><td>รหัสเครื่องวัด</td><td>5900796192</td></tr>
</table>
<table>
<tr><td>(2) อุปกรณ์ (สำหรับโรงไฟฟ้า)</td><td>Energy Meter</td></tr>
<tr><td>รหัสเครื่องวัด</td><td>6000549050</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>หมายเหตุ</td><td>เครื่องวัดไฟฟ้าที่ใช้ในโครงการเป็นทรัพย์สินและควบคุมคุณภาพโดยการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ดังนั้นโครงการจึงไม่สามารถดำเนินการสอบเทียบเครื่องวัดได้เอง อีกทั้งเครื่องวัดดังกล่าวใช้ในการตรวจวัดปริมาณไฟฟ้าสำหรับการซื้อขาย จึงมีความแม่นยำเพียงพอ</td></tr>
</table>

	สำหรับในปี 2565 การไฟฟ้าได้เข้ามาสอบเทียบอุปกรณ์ชุดที่สอง ในส่วนของการใช้ไฟฟ้าของโรงไฟฟ้า ส่วนอุปกรณ์ชุดที่หนึ่ง มิเตอร์ไฟฟ้าที่สำหรับวัดปริมาณไฟฟ้าที่ใช้ในโรงสับไม้ยังไม่มีการสอบเทียบ

พารามิเตอร์	$FC_{PJ,Diesel,2565}$
ค่าจากการติดตามผล	87,121.58
หน่วย	Liters/year
ความหมาย	ปริมาณการใช้น้ำมันดีเซล
แหล่งข้อมูล	รายงานบันทึกการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงดีเซล
วิธีการตรวจวัด/ติดตามผล	บันทึกค่าหรือติดตามค่าจากหลักฐานแสดงปริมาณการใช้เชื้อเพลิง โดยรายงาน ข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน ที่ได้มีการเก็บข้อมูลจาก Pump Station ในโครงการ นั่นคือ ใช้ข้อมูลจากระบบการเบิกจ่ายของพัสดุรายเดือน ซึ่งใช้น้ำมันดีเซลมีการใช้สำหรับ Loader No.1, Loader No.2 , Forklift, Diesel Generator, Fire Pump Engine และอื่นๆ (เช่น Start-up Plant)
หมายเหตุ	เนื่องจากไม่มีการสอบเทียบตลอดช่วงการตรวจติดตาม ดังนั้นโครงการจึงปรับเพิ่มปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิง (ดีเซล) ตามเกณฑ์ค่าความถูกต้องของอุปกรณ์ตามหลักการอนุรักษ์ (Conservative) ซึ่งส่งผลต่อการคำนวณปริมาณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของโครงการ (Emission Reduction, ER) ด้วย

ชนิด	Fuel Meter
ผู้ผลิต	PIUSI
Meter Type –Serial No	MC230/50
ความถี่ในการสอบเทียบ	ปีละ 1 ครั้ง
ค่าความถูกต้องของอุปกรณ์	±1%
วันที่สอบเทียบในปี 2564	-
วันที่สอบเทียบในปี 2565	-
ช่วงเวลาที่ไม่มีการสอบเทียบครอบคลุมในช่วงตรวจติดตาม*	01/01/2565 – 31/12/2565

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

การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของโครงการสามารถคำนวณได้ดังนี้

$$ER_{2565} = BE_{2565} - PE_{2565} - LE_{2565}$$

โดยที่

ER_{2565} = การลดก๊าซเรือนกระจกในปี 2565 (tCO_2e/year)

BE_{2565} = การลดก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐานในปี 2565 (tCO_2e/year)

PE_{2565} = การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการในปี 2565 (tCO_2e/year)

LE_{2565} = การปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการในปี 2565 (tCO_2e/year)

Y = ปี 2565 หมายถึงระยะเวลาการคิดเครดิตที่เริ่มจาก 01/01/2565 – 31/12/2565

2.1 การคำนวณการดูดกลับ/การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน (Baseline Emission)

การคำนวณก๊าซเรือนกระจกกรณีฐานคำนวณจากการผลิตพลังงานไฟฟ้าของระบบสายส่ง โดยคิดจากปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้จากพลังงานหมุนเวียนทดแทนการใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบสายส่ง ดังนี้

การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกกรณีฐาน

$$BE_{2565} = BE_{EG,2565}$$

โดยที่

BE_{2565} = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐานในปี 2565 (tCO_2/year)

$BE_{EG,2565}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตไฟฟ้าของระบบสายส่งในปี 2565 (tCO_2/year)

การคำนวณหาปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตไฟฟ้าของระบบสายส่ง

$$BE_{EG,2565} = (EG_{PJ,2565} \times 10^{-3}) \times EF_{Elec}$$

พารามิเตอร์	ความหมาย	หน่วย	ค่า
$BE_{EG,2565}$	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตพลังงานไฟฟ้าของระบบสายส่ง ในปี 2565	tCO_2e/year	29,027.50
$EG_{PJ,2565}$	ปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้สุทธิจากการดำเนินโครงการพลังงานหมุนเวียน ในปี 2565	kWh/year	51,249,120
EF_{Elec}	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตพลังงานไฟฟ้า	tCO2/MWh	0.5664

2.2 การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ (Project Emission)

การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการสามารถคำนวณได้ดังนี้

$$PE_{2565} = PE_{FF,2565} + PE_{EI,2565}$$

โดยที่

PE_{2565} = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมจากการดำเนินงานโครงการในปี 2565 (tCO_2/year)

$PE_{FF,2565}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในการดำเนินงานโครงการในปี 2565 (tCO_2/year)

$PE_{EL,2565}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าในการดำเนินงานโครงการในปี 2565 (tCO_2/year)

พารามิเตอร์	ความหมาย	หน่วย	ค่า
PE_{2565}	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมจากการดำเนินงานโครงการในปี 2565	(tCO_2/year)	612.39
$PE_{FF,2565}$	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในการดำเนินงานโครงการในปี 2565	(tCO_2/year)	377.28
$PE_{EL,2565}$	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าในการดำเนินงานโครงการในปี 2565	(tCO_2/year)	235.11

2.2.1 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล

การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิส

$$PE_{FF,2565} = \sum(FC_{PJ,Diesel,2565} \times NCV_{Diesel} \times 10^{-6}) EF_{CO2,Diesel}) \times 10^{-3}$$

โดยที่

$PE_{FF,2565}$ = การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในการดำเนินโครงการ ในปี 2565 (tCO_2/year)

$FC_{PJ,Diesel,2565}$ = ปริมาณการใช้น้ำมันดีเซลสำหรับการดำเนินโครงการในปี 2565 Litre/year)

NCV_{Diesel} = ค่าความร้อนสุทธิ (Net Calorific Value) ของน้ำมันดีเซล (MJ/Litre)

$EF_{CO2,Diesel}$ = ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการสันดาปน้ำมันดีเซล ($kgCO_2$/TJ)

พารามิเตอร์	ความหมาย	หน่วย	ค่า
$PE_{FF,2565}$	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้น้ำมันดีเซลในการดำเนินโครงการ	tCO2/year	235.11
$FC_{PJ,Diesel,2565}$	ปริมาณการใช้น้ำมันดีเซล	Litre	87,120.58
NCV_{Diesel}	ค่าความร้อนสุทธิ (Net Calorific Value) ของเชื้อเพลิงฟอสซิล	MJ/Litre	36.42
$EF_{CO2,Diesel}$	ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการสันดาปน้ำมันดีเซล	kgCO2/TJ	74,100

2.2.2 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้า

$$PE_{EL,2565} = (EC_{PJ,2565} \times 10^{-3}) \times EF_{elec}$$

โดยที่

$PE_{EL,2565}$ = การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าในการดำเนินโครงการ ในปี 2565 (tCO_2/year)

$EC_{PJ,2565}$ = ปริมาณพลังงานไฟฟ้าจากระบบสายส่งที่ใช้ในการดำเนินโครงการ ในปี 2565 (kWh/year)

EF_{elec} = ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตพลังงานไฟฟ้า

พารามิเตอร์	ความหมาย	หน่วย	ค่า
$PE_{EL,2565}$	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าในการดำเนินโครงการ	tCO_2/year	377.28
$EC_{PJ,2565}$	ปริมาณพลังงานไฟฟ้าจากระบบสายส่งที่ใช้ในการดำเนินโครงการ	kWh/year	666,102
EF_{elec}	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตพลังงานไฟฟ้า	tCO_2/MWh	0.5664

2.3 การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ Leakage Emission

สืบเนื่องจากโครงการมีขนาดกำลังการผลิตน้อยกว่า 15 MW จึงไม่เข้าเงื่อนไขที่จะต้องรายงานการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ สำหรับเชื้อเพลิงฟอสซิลจากการขนส่งเชื้อเพลิงที่มีระยะเกินกว่า 200 กิโลเมตร

อย่างไรก็ตาม ในช่วงระยะเวลาของการคิดคาร์บอนเครดิต ระหว่าง 1 มกราคม 2565- 31 ธันวาคม 2565 โครงการก็ไม่มีการใช้เชื้อเพลิงที่มีการขนส่งเกินรัศมี 200 กิโลเมตรรอบโครงการ

2.4 การคำนวณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโครงการ

การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากโครงการ สามารถคำนวณได้ ดังนี้

$$ER_{2565} = BE_{2565}-PE_{2565}+LE_{2565}$$

พารามิเตอร์	ความหมาย	หน่วย	ค่า
ER_{2565}	ปริมาณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ในปี 2565	tCO_2e/y	28,415
BE_{2565}	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน ในปี 2565	tCO_2e/y	29,027.50
PE_{2565}	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมจากการดำเนินโครงการ ในปี 2565	tCO_2e/y	612.39
LE_{2565}	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ ในปี 2565	tCO_2e/y	-

2.5 การเปรียบเทียบปริมาณการลดก๊าซเรือนกระจกในช่วงระยะเวลาการติดตามผล

ช่วงเวลาที่ติดตามผล (01/01/2565-31/12/2565)	ปริมาณคาร์บอนเครดิต (tCO_2e)	
	ค่าคาดการณ์	ค่าที่ขอรับรอง
รวม (tCO_2e)	29,543	28,415

จากการเปรียบเทียบปริมาณก๊าซเรือนกระจก ในช่วงระยะเวลาของการติดตามผลกับค่าการคาดการณ์ตามที่ระบุไว้ใน PDD พบว่าปริมาณคาร์บอนเครดิตที่ขอการรับรองมีจำนวน 28,415 (tCO2e) ซึ่งน้อยกว่าที่ระบุไว้ใน PDD จำนวน 1,128 tCO2e หรือร้อยละ 3.82

2.6 ข้อสังเกตความแตกต่างของปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้จากข้อเสนอโครงการและการติดตามผล

Emission	PDD	MR	DIFF from PDD	ร้อยละ
BE	31,401	29,028	-2,373	-7.56%
PE	1,858	612	-1,245	-67.04%
ER	29,543	28,415	-1,128	-3.82%
Quantity of electricity export	55,440,000	51,249,120	-4,190,880	-7.56%
Quantity of electricity import	2,992,716	666,102	-2,326,614	-77.74%

ค่าที่ติดตามผลมีปริมาณน้อยกว่าค่าที่คาดการณ์จำนวน 1,128 ตันคาร์บอนเทียบเท่า หรือร้อยละ 3.82 ซึ่งสาเหตุเกิดจากปริมาณไฟฟ้าผลิตได้น้อยกว่าใน PDD ร้อยละ 7.56 โดยสาเหตุเกิดขึ้นเนื่องจากปัญหาเรื่องการ Shutdown Time ที่มีมากถึง 143 ครั้ง รวมเวลา 32.57 วัน และมีการย้ายอุปกรณ์ Cooling Tower ที่เดิมใช้ไฟฟ้าจากภายนอกเปลี่ยนมาเป็นใช้ไฟฟ้าภายใน ทำให้ Stationary Load มีเพิ่มขึ้น (นำเข้ามากขึ้นและเหลือส่งเข้าสายส่งน้อยลง) ทำให้การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินการลดลง

รายละเอียดการ Shut Down รายเดือนปี 2565

เดือน	Emergency Trip (Time)		สาเหตุ (ย่อ)
ม.ค.-65	3.00	70.00	7 : ปลดขนาน แก้ไข leak Boiler Feed pump Sync PEA
ก.พ.-65	43.00	97.00	4-5 : Trip Logout , 24 : Trip lock out feeder 1
มี.ค.-65	241.00	113.00	24-31 : Shutdown เพื่อแก้ไขปัญหา Vibration Turbine
เม.ย.-65	132.00	194.00	2-7 : Shut down เพื่อทำการแก้ไขปัญหา Shaft turbine เสื่อมที่เกิดจากตัวอุปกรณ์ proximity sensor เสียหาย
พ.ค.-65	38.00	366.00	9-10 : ปลดขนานตามคำสั่งของ PEA เนื่องจาก PEA มีงานรื้อถอนอุปกรณ์โหลดเบรกสวิช์ ชนิด SF6 และติดตั้งอุปกรณ์รีโคลเซอร์
มิ.ย.-65	25.00	119.00	5 : ปลดขนานเนื่องจากรถดักมีปัญหาไม่สามารถบ้อนเชื้อเพลิงได้ , 19 : Trip Reclose feeder 1 , 20 : ปลดขนานจากคำสั่ง PEA เนื่องจากสายลงเปซเซอร์ขาดบริเวณบ้าน กม.7 -กม.9
ก.ค.-65	36.00	182.00	14 : Trip Reclose Feeder 1 เกิดเหตุ VT ระเบิดที่เสาไฟฟ้าที่ตู้ปิเตอร์ ภายในโรงไฟฟ้า รอการไฟฟ้าเข้ามาตรวจสอบความเสียหาย
ส.ค.-65	40.00	136.00	15 : ปลดขนานตามคำสั่งของ PEA , 23 : ปลดขนานแก้ไขระบบ Feed เชื้อเพลิง , 18 : ปลดขนาน ตั้งแต่เวลา 07.00 - 18.00 น. PEA มีปฏิบัติงานรื้อถอน ติดตั้ง VT ระบบ 115 kV
ก.ย.-65	56.00	225.00	9-10 : ปลดขนานเพื่อตรวจสอบ Motor Boiler Feed มีควันขึ้น , 20 : ปลดขนานตามคำสั่งของ PEA
ต.ค.-65	64.00	287.00	11-12 ,19 : ปลดขนานตามคำสั่ง PEA , 21 : Trip lockout 115 kv สาเหตุ สายไฟฟ้าขาด และ ต้นไม้ล้มทับเสาไฟฟ้า บริเวณ กม. 19 PEA
พ.ย.-65	33.00	240.00	1-2 : PEA ขอให้ปลดขนานอุกเขิน เนื่องจากเหตุเสาไฟฟ้าล้มจำนวน 4 ต้น บริเวณบ้าน กม.8 , 23 : Tirp lockout PEA สาเหตุมาจาก สายไฟหน้างานขาด 1 เส้น
ธ.ค.-65	33.00	237.00	3 : ดับเนื่องจากเหตุการณ์ Trip 115 Kv ทางทีม Hotline ของ PEA จะทำการตัดต้นไม้ที่อยู่ใกล้กับระยะสายส่ง 115 KVบริเวณ กม. 23 , 13 : ปลดขนานตามคาสั่ง PEA , 18 : Trip Feeder1 FRET A สายขาด , 15:15 น. PEA อนุญาตขนานเข้าระบบ แต่ไม่สามารถขนานไฟได้ เนื่องจาก Excite ไม่สามารถ on ได้
รวม	744.00	37.77	
		781.77	ชม.
		32.57	วัน

ภาคผนวก 1
ข้อมูลปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตสุทธิ

เดือน 65	ปริมาณหน่วยไฟที่ขาย รหัสเครื่องวัด 213141291	จำนวนหน่วยขายไฟเกินสัญญา (kWh)	$EG_{PJ,y}$	
			ปรับปรุงปริมาณไฟฟ้า ในช่วงที่ไม่มีการสอบเทียบ (kWh)	รวมปริมาณหน่วยไฟฟ้าสุทธิที่จ่ายเข้าระบบสายส่ง (kWh)
มกราคม	3,711,960	-	-	3,711,960
กุมภาพันธ์	3,990,374	13,186	-	4,003,560
มีนาคม	3,400,119	18,321	-	3,418,440
เมษายน	3,986,580	27,900	-	4,014,480
พฤษภาคม	4,761,176	32,704	-	4,793,880
มิถุนายน	4,689,899	36,781	-	4,726,680
กรกฎาคม	4,711,489	30,671	-	4,742,160
สิงหาคม	3,723,012	2,748	-	3,725,760
กันยายน	3,948,695	16,945	-	3,965,640
ตุลาคม	4,590,247	30,953	-	4,621,200
พฤศจิกายน	4,582,910	37,090	-	4,620,000
ธันวาคม	4,856,511	48,849	-	4,905,360
รวม	**50,952,972**	**296,148**	**-**	**51,249,120**
เฉลี่ย	4,246,081	24,679	-	4,270,760

ภาคผนวก 2
ปริมาณไฟฟ้าที่นำเข้าจากระบบสายส่งสำหรับใช้ในโรงไฟฟ้าและโรงไม้สับ

เดือน 65	$EC_{PJ,y}$ ปริมาณไฟฟ้าที่นำเข้าจากภายนอก (kWh)	โรงไม้สับ (kWh) รหัสเครื่องวัด 5900796192	โรงไฟฟ้า (kWh) รหัสเครื่องวัด 6000549050
มกราคม	34,620	33,300	1,320
กุมภาพันธ์	41,892	29,412	12,480
มีนาคม	77,814	31,014	46,800
เมษายน	77,850	33,930	43,920
พฤษภาคม	56,244	38,484	17,760
มิถุนายน	48,876	35,676	13,200
กรกฎาคม	53,802	35,802	18,000
สิงหาคม	44,124	27,324	16,800
กันยายน	51,798	28,998	22,800
ตุลาคม	66,834	40,194	26,640
พฤศจิกายน	54,366	37,566	16,800
ธันวาคม	57,882	41,922	15,960
รวม	**666,102**	**413,622**	**252,480**
เฉลี่ย	55,509	34,469	21,040

ภาคผนวก 3
ปริมาณไฟฟ้าและน้ำมันดีเซลที่โครงการซื้อ-นำเข้ามาใช้ในโครงการ

เดือน 65	$FC_{PJ,Diesel,y}$ ปริมาณการใช้น้ำมันดีเซลสำหรับดำเนินโครงการ (Litre) ปรับแก้ค่าตามหลักการอนุรักษ์ ในช่วงที่ไม่มีการสอบเทียบ (1%)	Loader No.1	Loader No.2	Forklift	Diesel Gen	Fire pump	Other
ม.ค.	5,959.00	3,000	2,600	100	200	-	-
ก.พ.	6,433.70	2,400	3,200	150	300	320	-
มี.ค.	5,661.05	2,400	3,000	100	90	-	15
เม.ย.	6,908.40	2,400	4,200	100	140	-	-
พ.ค.	8,282.00	2,600	5,200	50	350	-	-
มิ.ย.	7,554.80	1,980	5,200	100	-	200	-
ก.ค.	6,876.08	1,358	5,400	50	-	-	-
ส.ค.	7,221.50	2,600	4,200	150	-	200	-
ก.ย.	4,444.00	1,200	1,200	-	1,600	400	-
ต.ค.	8,615.30	2,400	5,000	100	200	830	-
พ.ย.	8,155.75	4,000	3,905	150	-	-	20
ธ.ค.	11,009.00	3,800	5,800	100	800	400	-
รวม	**87,120.58**	**30,138**	**48,905**	**1,150**	**3,680**	**2,350**	**35**
เฉลี่ย	7,260.05	2,512	4,075	96	307	196	3

ภาคผนวก 4

ภาพถ่ายอุปกรณ์หลัก

Turbine

Generator