รายงานการติดตามประเมินผลปริมาณก๊าซเรือนกระจก

(Monitoring Report)

โครงการแบบเดี่ยว

บริษัท อุตสาหกรรมตราอูฐ จำกัด

ผู้พัฒนาโครงการ และเจ้าของโครงการ

รายละเอียดโครงการ	
เลขที่ขึ้นทะเบียนโครงการ	461
ชื่อโครงการ	โครงการการเพิ่มสัดส่วนการใช้เชื้อเพลิงชีวมวลเพื่อทดแทนการใช้ถ่านหินสำหรับการผลิตพลังงานความร้อนในเครื่องกำเนิดไอน้ำโดยบริษัท อุตสาหกรรมตราอูฐ จำกัด
	Switching of Sub - Bituminous Coal and increasing of Renewable Energy (Biomass) Utilization to Generate Thermal Energy in Boiler by Camel Industries Co., Ltd
รูปแบบโครงการ	☒ โครงการเดี่ยว (Single Project) ☐ โครงการแบบควบรวม (Bundling Projects)
ผู้พัฒนาโครงการ	บริษัท อุตสาหกรรมตราอูฐ จำกัด
ผู้พัฒนาโครงการร่วม	1. บริษัท เอสซีจี อินเตอร์เนชั่นแนล คอร์ปอเรชั่น จำกัด 2. บริษัท ปูนซิเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน), สำนักงานใหญ่
เจ้าของโครงการ	บริษัท อุตสาหกรรมตราอูฐ จำกัด
ประเภทโครงการ	☒ พลังงานหมุนเวียนหรือพลังงานที่ใช้ทดแทนเชื้อเพลิงฟอสซิล ☐ การเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตไฟฟ้าและการผลิตความร้อน ☐ การใช้ระบบขนส่งสาธารณะ ☐ การใช้ยานพาหนะไฟฟ้า ☐ การเพิ่มประสิทธิภาพเครื่องยนต์ ☐ การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานในอาคารและโรงงาน และในครัวเรือน ☐ การปรับเปลี่ยนสารทำความเย็นธรรมชาติ ☐ การใช้วัสดุทดแทนปูนเม็ด ☐ การจัดการขยะมูลฝอย ☐ การจัดการน้ำเสียชุมชน ☐ การนำก๊าซมีเทนกลับมาใช้ประโยชน์ ☐ การจัดการน้ำเสียอุตสาหกรรม

	☐ การลด ดูดซับ และการกักเก็บก๊าซเรือนกระจกจากภาคป่าไม้และการเกษตร ☐ การดักจับ กักเก็บ และ/หรือการใช้ประโยชน์จากก๊าซเรือนกระจก ☐ อื่นๆ.....
กิจกรรมของโครงการ	การเพิ่มสัดส่วนการใช้เชื้อเพลิงชีวมวล (Biomass) ในการผลิตพลังงานความร้อนในเครื่องกำเนิดไอน้ำ (Boiler) เพื่อทดแทนการใช้ถ่านหิน (Sub - Bituminous Coal) โดยเป็นการผลิตพลังงานความร้อนเพื่อใช้เองในกระบวนการผลิตขององค์กร
การขอรับรองคาร์บอนเครดิตครั้งที่	01
ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ขอรับรอง	6,524 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า
ระยะเวลาคิดคาร์บอนเครดิตที่ขอรับรอง	1 เมษายน 2567 – 28 กุมภาพันธ์ 2568

รายละเอียดการจัดทำเอกสาร		
วันที่จัดทำแล้วเสร็จ		25 มีนาคม 2568
เอกสารฉบับที่		02
ผู้จัดทำเอกสาร	ชื่อ-นามสกุล	นางสาวระติพร เอกฉัตร์ กิตติฐนิสพงษ์
	ตำแหน่ง	Climate Accounting and Commercial Consultant
	หน่วยงาน	บริษัท ปูนซิเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน)
	เบอร์ติดต่อ	086-392-4867

รายละเอียดผู้พัฒนาโครงการ	
ผู้พัฒนาโครงการ	บริษัท ปูนซิเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน)
ชื่อผู้ประสานงาน	นางสาวระติพร เอกฉัตร์ กิตติฐนิสพงษ์
ตำแหน่ง	Climate Accounting and Commercial Consultant
ที่อยู่	1 ถนน ปูนซิเมนต์ไทย บางซื่อ กรุงเทพฯ 10800
โทรศัพท์	086-392-4867
E-mail	ratipoki@scg.com
รายละเอียดผู้พัฒนาโครงการ	
ผู้พัฒนาโครงการ	บริษัท ปูนซิเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน)
ชื่อผู้ประสานงาน	ดร.กิตติศักดิ์ สุวรรณแสง
ตำแหน่ง	Renewable Energy Innovation Assistant Manager
ที่อยู่	1 ถนน ปูนซิเมนต์ไทย บางซื่อ กรุงเทพฯ 10800
โทรศัพท์	088-708-8616
E-mail	kittsuwa@scg.com
รายละเอียดผู้พัฒนาโครงการ	
ผู้พัฒนาโครงการ	บริษัท เอสซีจี อินเตอร์เนชั่นแนล คอร์ปอเรชั่น จำกัด
ชื่อผู้ประสานงาน	นางสาวสุภาดา ผลาชีวะ
ตำแหน่ง	Engineering and Technical Services Department Manager
ที่อยู่	1 ถนน ปูนซิเมนต์ไทย บางซื่อ กรุงเทพฯ 10800
โทรศัพท์	087-497-0007
E-mail	supadaj@scg.com

รายละเอียดผู้พัฒนาโครงการ	
ผู้พัฒนาโครงการ	บริษัท เอสซีจี อินเตอร์เนชั่นแนล คอร์ปอเรชั่น จำกัด
ชื่อผู้ประสานงาน	นายวงศกร เพชรพนมพันธุ์
ตำแหน่ง	Technical Service Engineer
ที่อยู่	1 ถนน ปูนซิเมนต์ไทย บางซื่อ กรุงเทพฯ 10800
โทรศัพท์	095-669-1479
E-mail	wongspet@scg.com
รายละเอียดผู้พัฒนาโครงการ	
ผู้พัฒนาโครงการ	บริษัท อุตสาหกรรมตราอูฐ จำกัด
ชื่อผู้ประสานงาน	นายโกวิทย์ ชาวดร
ตำแหน่ง	หัวหน้าแผนกอนุรักษ์พลังงาน
ที่อยู่	66 หมู่ 13 ถนนเพชรเกษม ตำบลอ้อมน้อย อำเภอกระทุ่มแบน จังหวัดสมุทรสาคร 74130
โทรศัพท์	087-455-5500
E-mail	Kowit_ch@cameltire.com
รายละเอียดผู้พัฒนาโครงการ	
ผู้พัฒนาโครงการ	บริษัท อุตสาหกรรมตราอูฐ จำกัด
ชื่อผู้ประสานงาน	นายประเสริฐ ก้องพลานนท์
ตำแหน่ง	ผู้จัดการฝ่ายวางแผนการผลิต
ที่อยู่	66 หมู่ 13 ถนนเพชรเกษม ตำบลอ้อมน้อย อำเภอกระทุ่มแบน จังหวัดสมุทรสาคร 74130
โทรศัพท์	081-928-4638
E-mail	prasert@cameltire.com
รายละเอียดผู้พัฒนาโครงการ	
ผู้พัฒนาโครงการ	บริษัท อุตสาหกรรมตราอูฐ จำกัด
ชื่อผู้ประสานงาน	นายไกรวุฒิ จักรแก้ว
ตำแหน่ง	ผู้จัดการฝ่ายประกันคุณภาพ
ที่อยู่	66 หมู่ 13 ถนนเพชรเกษม ตำบลอ้อมน้อย อำเภอกระทุ่มแบน จังหวัดสมุทรสาคร 74130
โทรศัพท์	081-870-5206
E-mail	kraiwuth@hotmail.com

สารบัญ

	หน้า
ส่วนที่ 1 การติดตามผลการดำเนินโครงการ	7
ส่วนที่ 2 การคำนวณการดูดกลับ/การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	24
ภาคผนวก เอกสาร/หลักฐานประกอบ	31

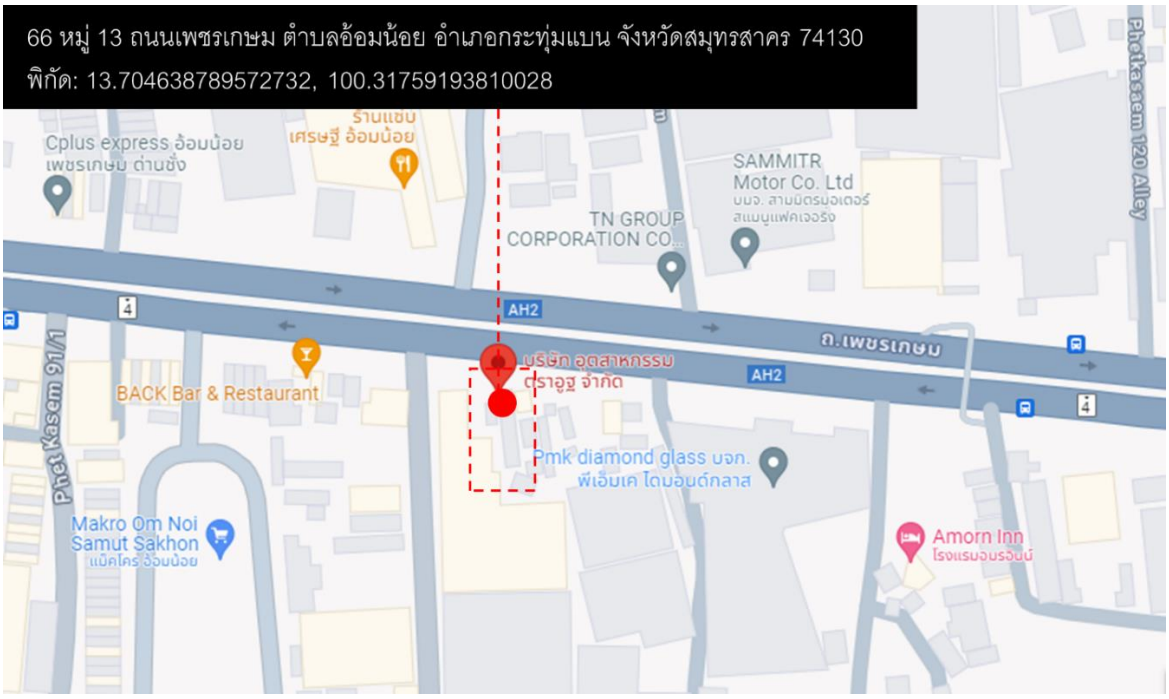
ส่วนที่ 1 การติดตามผลการดำเนินโครงการ

1.1 สถานภาพการดำเนินโครงการ

บริษัท อุตสาหกรรมตราอูฐ จำกัด เป็นผู้นำในการผลิตและจัดจำหน่ายยางนอกและยางในสำหรับรถจักรยานยนต์และรถจักรยานมาตรฐานสากล มีนโยบายในการส่งเสริมการพัฒนานวัตกรรมที่เกี่ยวกับกระบวนการผลิตที่ลดผลกระทบและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และเพื่อให้เป็นไปตามแนวทางการพัฒนาอย่างยั่งยืน โดยบริษัทมีการนำพลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy) เข้ามาใช้ในกระบวนการผลิต ด้วยการปรับเปลี่ยนและเพิ่มสัดส่วนการเชื้อเพลิงชีวมวล (Biomass) ในการผลิตพลังงานความร้อนในหม้อไอน้ำ (Boiler) เพื่อทดแทนการใช้ถ่านหิน ประเภท Sub - Bituminous Coal เพื่อใช้ในกระบวนการผลิตขององค์กรเอง

โครงการดังกล่าวเป็นการผลิตพลังงานความร้อนในหม้อไอน้ำ (Boiler) เพื่อใช้เองในกระบวนการผลิตของบริษัท อุตสาหกรรมตราอูฐ จำกัดเอง ไม่ได้มีการจำหน่าย หรือส่งไปให้ผู้อื่นที่อยู่นอกขอบเขตขององค์กรใช้ โดยเดิมในกระบวนการผลิตพลังงานความร้อนในหม้อไอน้ำ (Boiler) จะใช้เชื้อเพลิงฟอสซิสคือถ่านหินประเภท Sub - Bituminous Coal ในการผลิต แต่ปัจจุบัน ด้วยบริษัท อุตสาหกรรมตราอูฐ จำกัดเองคำนึงถึงการช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม จึงมีการพิจารณาและนำเชื้อเพลิงชีวมวลเข้ามาใช้ทดแทนการใช้ถ่านหินโดยเริ่มมีการนำมาทดลองใช้ตั้งแต่วันที่ 1 ธันวาคม 2564 และทำการตั้งค่าและปรับค่าต่างๆ ในหม้อต้มไอน้ำให้มีค่าที่เหมาะสมที่สามารถใช้เชื้อเพลิงชีวมวลได้และยังให้ค่าพลังงานความร้อนที่ต้องการและมีประสิทธิภาพ ปัจจุบันบริษัท อุตสาหกรรมตราอูฐ จำกัดได้มีการนำเชื้อเพลิงชีวมวลเข้ามาใช้ในกระบวนการผลิตพลังงานความร้อนในหม้อไอน้ำ (Boiler) อย่างต่อเนื่อง โดยการเพิ่มสัดส่วนเชื้อเพลิงชีวมวลและปรับลดสัดส่วนการใช้ถ่านหิน ประเภท Sub - Bituminous Coal ลง โดยสัดส่วนการใช้จะเป็นการใช้แบบเชื้อเพลิงผสม โดยทำการแยกวันที่ใช้เชื้อเพลิงในแต่ละประเภท เช่น ใช้ถ่านหินในการเดินหม้อไอน้ำ 3 วัน และใช้เชื้อเพลิงชีวมวลในการเดินหม้อไอน้ำ 3 วัน เป็นต้น ทั้งนี้จำนวนวันที่ใช้เชื้อเพลิงในแต่ละประเภทในการเดินหม้อไอน้ำอาจมีการปรับเปลี่ยนตามวันที่องค์กรมีการดำเนินการ และการใช้เชื้อเพลิงแต่ละประเภทจะคำนึงถึงความเหมาะสมตามประสิทธิภาพของบอยเลอร์ รวมทั้งปัจจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น คุณภาพของไอน้ำที่ผลิตได้ ฝุ่นขี้เถ้า (Ash) ที่เกิดจากกระบวนการเผาไหม้ในหม้อไอน้ำ รอบในการบำรุงรักษาเครื่องจักรและประสิทธิภาพของเครื่องจักร เป็นต้น ทั้งนี้ทางบริษัท อุตสาหกรรมตราอูฐ จำกัด ได้มีการจัดเก็บฝุ่นขี้เถ้า (Ash) ที่เกิดจากกระบวนการเผาไหม้ในหม้อไอน้ำด้วยวิธีการที่เหมาะสม และมีการดำเนินการจัดทำรายงานส่งให้กับกรมโรงงานอุตสาหกรรมในการกำจัด และได้มอบหมายและส่งให้กับผู้กำจัดที่มีใบอนุญาตนำไปกำจัดด้วยวิธีการที่เหมาะสมตามที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมกำหนด

โดยโครงการตั้งอยู่ที่บริษัท อุตสาหกรรมตราอูฐ จำกัด เลขที่ 66 หมู่ 13 ถนนเพชรเกษม ตำบลอ้อมน้อย อำเภอกระทุ่มแบน จังหวัดสมุทรสาคร 74130 ที่ตั้งโครงการ และพิกัดโครงการ ดังแสดงในภาพที่ 1 และสภาพปัจจุบันของพื้นที่โครงการ ดังแสดงในภาพที่ 2



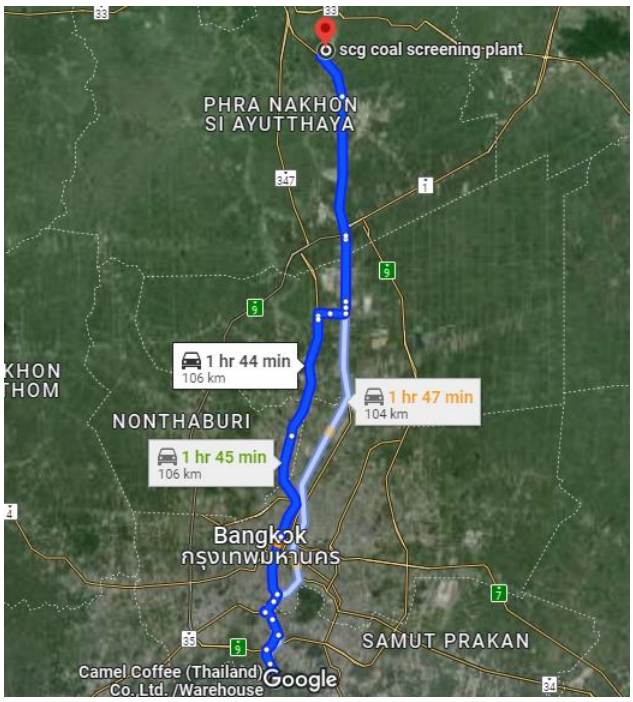
ภาพที่ 1 แผนที่ตั้งโครงการ

ภาพที่ 2 ภาพถ่ายสภาพปัจจุบันของพื้นที่โครงการ

ปัจจุบันโครงการดังกล่าวยังมีการดำเนินการอยู่ โดยวันเริ่มดำเนินโครงการ คือวันที่ 1 ธันวาคม 2564 เนื่องจากเป็นวันที่เริ่มมีการนำเชื้อเพลิงชีวมวล (Biomass) เข้ามาใช้ในการผลิตพลังงานความร้อนในเครื่องกำเนิดไอน้ำ (Boiler) เพื่อทดแทนการใช้ถ่านหิน ประเภท Sub-Bituminous Coal โดยเป็นการผลิตพลังงานความร้อนเพื่อใช้เองในกระบวนการผลิตขององค์กรตามที่กำหนดไว้ในระเบียบวิธีลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ สำหรับการปรับเปลี่ยนการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล หรือการเพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานหมุนเวียนสำหรับการผลิตพลังงานความร้อน (Switching of Fossil Fuel or Increasing of Renewable Energy Utilization to Generate Thermal Energy) : T-VER-S-METH-01-03 ฉบับที่ 02 Scope: 01 - Energy industries และ 03 - Energy demand ที่มีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 25 ตุลาคม 2566 และกำหนดวันเริ่มคิดเครดิต คือวันที่ 1 เมษายน 2567 ตามแนวทางการพัฒนาโครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ ตามมาตรฐานของประเทศไทย (Standard T-VER) (ฉบับที่ 5.0) (บังคับใช้ตั้งแต่ วันที่ 09 พฤษภาคม 2567)

อุปกรณ์หลักในโครงการคือ บอยเลอร์อุตสาหกรรมที่ใช้ในการผลิตไอน้ำขนาดกำลังการผลิตไอน้ำ 20,000 กิโลกรัมต่อชั่วโมง (kg/hr) จำนวน 1 ชุด ยี่ห้อ Hunnover รุ่น DZL20-1.6-AII

เชื้อเพลิงชีวมวลที่ปรับเปลี่ยนหรือเพิ่มสัดส่วนเชื้อเพลิงที่นำมาใช้ในกระบวนการผลิตพลังงานความร้อนในบอยเลอร์ เป็นเชื้อเพลิงชีวมวล (Biomass) เช่น เชื้อเพลิงชีวมวลประเภทไม้อัดเม็ด (Wood Pellet) เป็นต้น ซึ่งเป็นการซื้อจากผู้จัดจำหน่าย ซัพพลายเออร์ และ/หรือผู้ให้บริการในประเทศ เพื่อสนับสนุนผู้ประกอบการในประเทศ ตัวอย่างเช่น บริษัท เอสซีจี อินเตอร์เนชั่นแนล คอร์ปอเรชั่น จำกัด โดยขนส่งเชื้อเพลิงชีวมวลจากคลังสินค้าของบริษัท เอสซีจี อินเตอร์เนชั่นแนล คอร์ปอเรชั่น จำกัด เลขที่ 111/4 หมู่ที่ 2 ตำบลคลองสะแก อำเภอนครหลวง จังหวัดพระนครศรีอยุธยา โดยระยะทางจากคลังสินค้าของบริษัท เอสซีจี อินเตอร์เนชั่นแนล คอร์ปอเรชั่น ถึงบริษัท อุตสาหกรรมตราอูฐ จำกัด มีระยะทางเท่ากับ 105 กิโลเมตร เป็นต้น



ภาพที่ 3 ภาพแสดงระยะทางและที่ตั้งของจุดรวมรวบเชื้อเพลิง ณ คลังสินค้าของบริษัท เอสซีจี อินเตอร์เนชั่นแนล คอร์ปอเรชั่น จำกัด

อุปกรณ์/เทคโนโลยี	รายละเอียด	จำนวน
บอยเลอร์	- Boiler's Brand: Hunnover - Model: DZL20-1.6-AII - ขนาดกำลังการผลิตไอน้ำ 20,000 กิโลกรัมต่อชั่วโมง (kg/hr.) - Boiler type: Water-Fire tube boiler (Compact design) - Combustion system: Traveling chain grate	1 ชุด
	- Distributed control system-DCS (PLC): Forbes Marshall (New model)	1 ชุด
	- Control panel power 1.0 kW	1 ชุด
	- Feed water pump 15 kW	2 ชุด
	- Induce draft fan 90 kW	1 ชุด
	- Force draft fan 30 kW	1 ชุด
	- Chain grate drive motor 1.5 kW	1 ชุด
	- Bottom ash conveyor 1.5 kW	1 ชุด
	- Front ash conveyor 1.5 kW	1 ชุด
	- Fuel handing system 5.5 kW	1 ชุด
	- Circulating dirt pump for wet scrubber 2.2 kW	2 ชุด
	- Rotary ash transfer (cyclone) 1.1 kW	1 ชุด
	- Economizer System	1 ชุด
เชื้อเพลิงชีวมวลประเภทไม้อัดเม็ด (Wood Pellet)	- GCV (AD) 4,000 kcal/kg - Total Moisture (AR) 10.0% (+/- 2%)	
เชื้อเพลิงชีวมวลประเภทอื่นๆ	- คุณสมบัติของเชื้อเพลิงชีวมวลแต่ละประเภท จะขึ้นอยู่กับประเภทของเชื้อเพลิงชีวมวล และ Specification ตามผลการตรวจวิเคราะห์ และผลทดสอบทางแล็บจากผู้ผลิต	

Quotation for steam boiler 20,000 kg/hr.

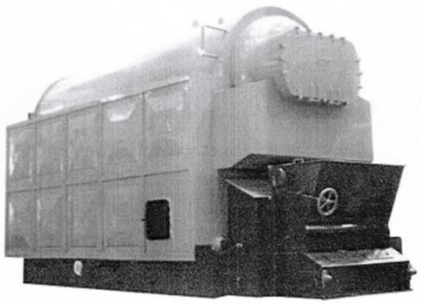
HÜNNOVER

Project : Camel Industries Company Limited

Combustion type : Traveling chain grate

Fuel type : Bituminous & Sub-bituminous

Capacity : 20,000 kg / hr.



BOILER SPECIFICATIONS

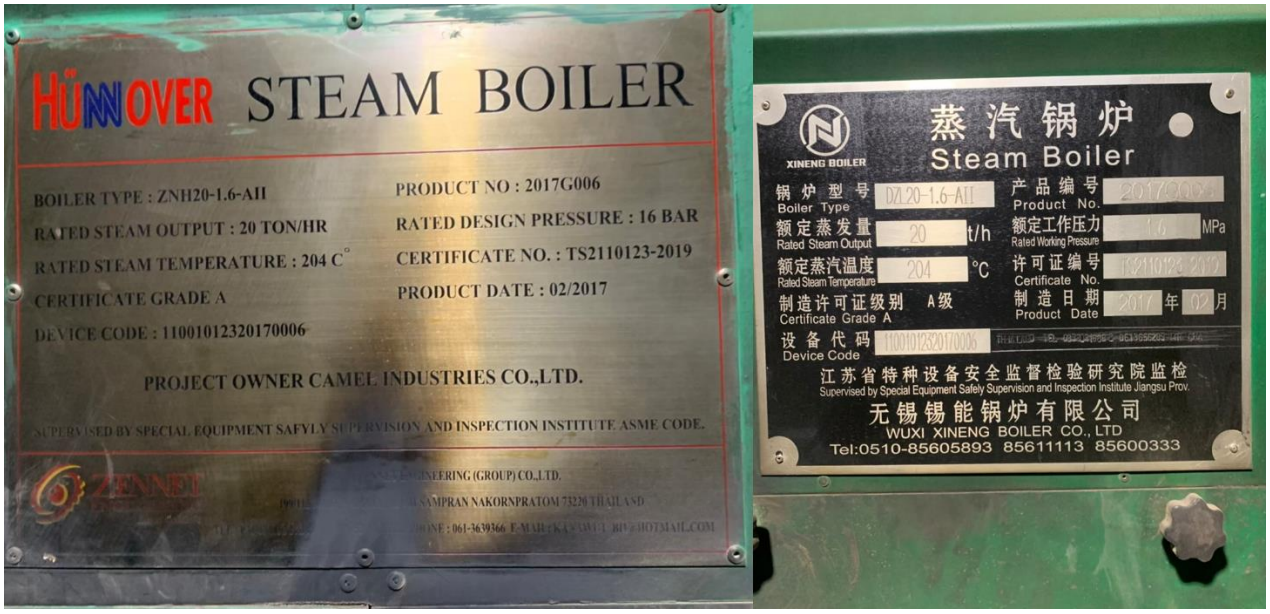
Rate steam capacity(NCR)	:	20,000 kg / hrs.
Design steam pressure	:	16 bar-G
Working steam pressure	:	12 Bar-G
Boiler type	:	Water-Fire tube boiler (Compact design)
Combustion system	:	Traveling chain grate
Fuel	:	Bituminous and Sub-bituminous
Size of fuel	:	5 – 25 mm.
Standard code	:	DIN, GB CHINA CODE AND ASME

Distributed control system-DCS

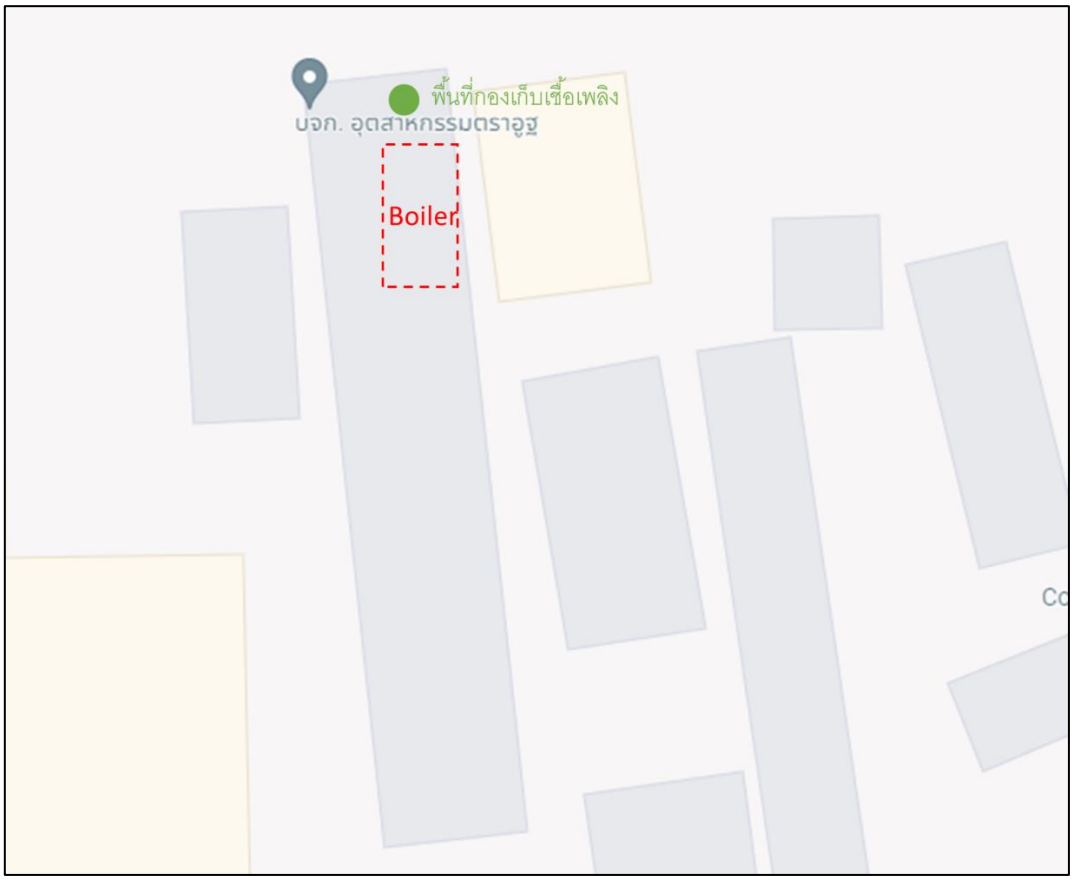
Brand : Forbes Marshall (New model)

Electrical power consumption

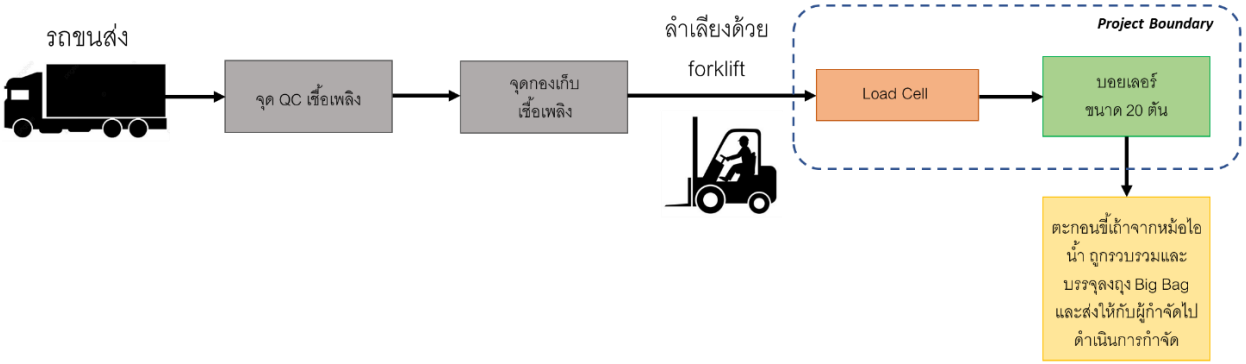
Control panel power	1.0	kw
Feed water pump	15	kw (x 2)
Induce draft fan	90	kw
Force draft fan	30	kw
Chain grate drive motor	1.5	kw
Bottom ash conveyor	1.5	kw
Front ash conveyor	1.5	kw
Fuel handing system	5.5	kw
Circulating dirt pump for wet scrubber	2.2	kw (x 2)
Rotary ash transfer (cyclone)	1.1	kw
Total Electric Consumption	**166.5**	**kw**



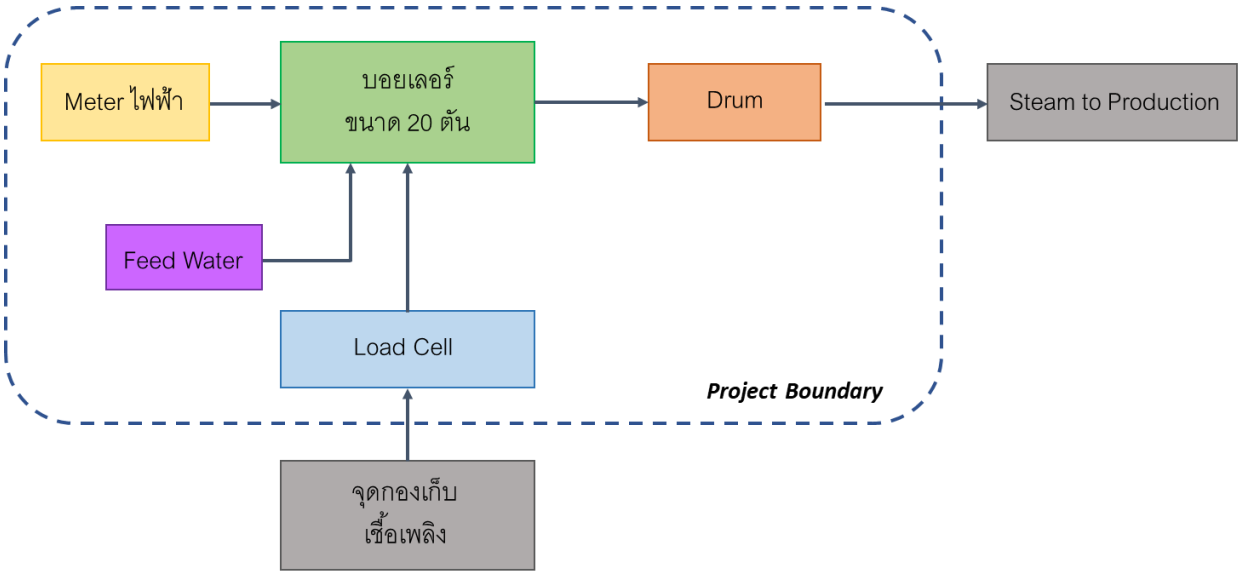
ภาพที่ 4 รายละเอียดและข้อมูลของ Boiler (อุปกรณ์/เทคโนโลยีที่สำคัญในโครงการ)



ภาพที่ 5 สีแดงแสดงพื้นที่ที่ตั้งหม้อไอน้ำในโครงการ และจุดสีเขียวแสดงพื้นที่กองเก็บเชื้อเพลิงที่ใช้ในกระบวนการผลิต



ภาพที่ 6 กระบวนการลำเลียงเชื้อเพลิงของหม้อไอน้ำ



ภาพที่ 7 ขอบเขตการดำเนินโครงการ

1.2 ปริมาณคาร์บอนเครดิตที่ได้รับการรับรองที่ผ่านมาทั้งหมด

โครงการยังไม่ได้ขอรับการรับการรับรองปริมาณคาร์บอนเครดิตที่ผ่านมา โดยการขอรับรองปริมาณคาร์บอนเครดิตในครั้งนี้ เป็นการขอรับรองเป็นครั้งที่ 1 ภายใต้โครงการการเพิ่มสัดส่วนการใช้เชื้อเพลิงชีวมวลเพื่อทดแทนการใช้ถ่านหินสำหรับการผลิตพลังงานความร้อนในเครื่องกำเนิดไอน้ำโดยบริษัท อุตสาหกรรมตราอูฐ จำกัด

1.3 การเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการหลังจากได้รับการขึ้นทะเบียน

1.3.1 การเปลี่ยนแปลงที่ไม่กระทบต่อปริมาณก๊าซเรือนกระจก

มีการเปลี่ยนแปลงผู้พัฒนาโครงการ โดยเพิ่มผู้พัฒนาโครงการเพิ่มจำนวน 1 ท่าน โดยมีรายละเอียดดังนี้

ผู้พัฒนาโครงการ	บริษัท เอสซีจี อินเตอร์เนชั่นแนล คอร์ปอเรชั่น จำกัด
ชื่อผู้ประสานงาน	นายวงศกร เพชรพนมพันธุ์
ตำแหน่ง	Technical Service Engineer
ที่อยู่	1 ถนน ปูนซิเมนต์ไทย บางซื่อ กรุงเทพฯ 10800
โทรศัพท์	095-669-1479
E-mail	wongspet@scg.com

1.3.2 การเปลี่ยนแปลงที่กระทบต่อปริมาณก๊าซเรือนกระจก

ไม่มีการเปลี่ยนแปลงที่กระทบต่อปริมาณก๊าซเรือนกระจก

1.3.3 การเปลี่ยนแปลงที่ต้องดำเนินการขอเปลี่ยนแปลงการดำเนินงานหลังขึ้นทะเบียน (Re-validate)

ไม่มีการเปลี่ยนแปลงที่ต้องดำเนินการขอเปลี่ยนแปลงการดำเนินงานหลังขึ้นทะเบียน (Re-validate)

1.4 การขอเปลี่ยนแปลงในการขอรับรองคาร์บอนเครดิตครั้งนี้ (Deviation)

ไม่มีการขอเปลี่ยนแปลงในการขอรับรองคาร์บอนเครดิตครั้งนี้ (Deviation)

1.5 ระเบียบวิธีลดก๊าซเรือนกระจก (T-VER Methodology) และเครื่องมือคำนวณ (Tools) ที่ใช้

ลำดับ	รหัส	เวอร์ชั่น	ชื่อระเบียบวิธีฯ / เครื่องมือคำนวณ
1	T-VER-S-METH-01-03	02	การปรับเปลี่ยนการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล หรือการเพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานหมุนเวียนสำหรับการผลิตพลังงานความร้อน

1.6 ระบบการติดตามผล (Monitoring System)

การติดตามผลการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากการดำเนินกิจกรรมของโครงการจะดำเนินการโดยบริษัท อุตสาหกรรมตราอูฐ จำกัด ซึ่งเป็นเจ้าของโครงการและเป็นผู้พัฒนาโครงการ ได้กำหนดแนวทางการติดตามผลและหน้าที่รับผิดชอบ รวมทั้งรายละเอียดขั้นตอนการจัดเก็บข้อมูล บันทึก การคำนวณ และการรายงาน โดยมอบหมายทีมงานผู้ดำเนินโครงการและ/หรือผู้ที่ได้รับมอบหมายจากองค์กรที่มีความชำนาญเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลและผลการคำนวณการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการดำเนินโครงการ เพื่อการติดตามข้อมูลของโครงการและการประเมินผลอย่างต่อเนื่อง โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) ข้อมูลพลังงานความร้อนที่ผลิตได้สุทธิจากการดำเนินโครงการ
   - การจัดเก็บข้อมูล : ข้อมูลพลังงานความร้อนที่ผลิตได้สุทธิจะทำการตรวจวัดโดยใช้วิธีการตรวจวัดทางวิศวกรรม ซึ่งจะเป็นการวัดค่าผ่านมิเตอร์ และมิเตอร์ต่างๆ จะมีการส่งค่าเข้าสู่ระบบคลาวด์โดนอัตโนมัติ ด้วยระบบ DCS (Distributed Control System) รายละเอียดมิเตอร์ต่างๆ ที่ใช่ในการตรวจวัด ค่าพลังงานความร้อนที่นำมาใช้ในการคำนวณ สำหรับการดำเนินโครงการ ดังแสดงในภาคผนวกที่ 9
   - การบันทึก : บันทึกอัตโนมัติ โดยมิเตอร์วัดต่างๆ จะส่งค่าไปบันทึกไว้ที่คลาวด์ และข้อมูลจะถูกบันทึกใน Server ขององค์กร ด้วยระบบ DCS (Distributed Control System)
   - การรายงาน : หลังจากได้รับการตรวจสอบความถูกต้อง ครบถ้วน และความสมบูรณ์ของข้อมูลแล้ว ผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบหรือผู้ที่ได้รับมอบหมายตามที่องค์กรมอบหมายหรือกำหนดทำการดึงข้อมูลออกจากระบบ และนำข้อมูลมาจัดทำเป็นรายงานเป็นรายเดือนในรูปแบบ Excel File และจัดเก็บในรูปแบบ Electronic File

- การคำนวณ : ผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบหรือผู้ที่ได้รับมอบหมายตามที่องค์กรมอบหมายหรือกำหนดนำข้อมูลจากรายงานพลังงานความร้อนที่ผลิตได้สุทธิของบอยเลอร์รายเดือนในรูปแบบ Excel File นำมาใช้ในการคำนวณในโครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย (Thailand Voluntary Emission Reduction Program: T-VER)
- แผนการติดตามผล : การติดตามผลได้กำหนดการติดตามข้อมูลที่ต้องจัดเก็บเป็นรายเดือน และมีการจัดทำรายงานผลการลดก๊าซเรือนกระจกทุกๆ 1 ปี และกำหนดแผนการสอบเทียบอุปกรณ์และเครื่องมือ ไม่น้อยกว่า 1 ครั้งต่อ 2 ปี หรือตามรอบการสอบเทียบเครื่องมือตามที่องค์กรกำหนด (ด้วยวิธีใดวิธีหนึ่ง)

2) การเก็บข้อมูลและติดตามข้อมูลปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล สำหรับการดำเนินโครงการ

- การจัดเก็บข้อมูล : ข้อมูลปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลใช้วิธีการชั่งน้ำหนักจาก Load Cell และข้อมูลจะถูกบันทึกโดยผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย รายละเอียด Load Cell หรือ Crane Scale ที่ใช้ในการตรวจวัดปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลที่ใช้สำหรับดำเนินโครงการ ดังแสดงในภาคผนวกที่ 10
- การบันทึก : ผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบหรือผู้ที่ได้รับมอบหมายจะเป็นผู้บันทึกค่าที่อ่านค่าได้จากการชั่งน้ำหนักจาก Load Cell โดยทำการบันทึกใน Daily Log Sheet โดยผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย และ/หรือมีการส่งปริมาณที่ตรวจวัดได้เข้าสู่ระบบคลาวด์โดยอัตโนมัติ และมีการตรวจสอบข้อมูลดังกล่าวโดยผู้จัดการแผนกวิศวกรรมหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย ก่อนนำส่งให้กับรองผู้จัดการแผนกอนุรักษ์พลังงาน-บำรุงรักษาเครื่องจักรจัดทำรายงานสรุปปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล โดยแยกแต่ละประเภทของเชื้อเพลิง และแยกรายวันในรูปแบบ Excel File และจัดเก็บในรูปแบบ Electronic File
- การรายงาน : หลังจากได้รับการตรวจสอบความถูกต้อง ครบถ้วน และความสมบูรณ์ของข้อมูลแล้ว ผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบหรือผู้ที่ได้รับมอบหมายทำการนำข้อมูลออกจากระบบและนำข้อมูลมาจัดทำเป็นรายงานเป็นรายเดือนในรูปแบบ Excel File และจัดเก็บในรูปแบบ Electronic File
- การคำนวณ : ผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบหรือผู้ที่ได้รับมอบหมายนำข้อมูลจากรายงานการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลรายเดือน โดยมีการแยกตามวันที่ใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลและประเภทของเชื้อเพลิงที่ใช้แล้วนำมาใช้ในการคำนวณในโครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย (Thailand Voluntary Emission Reduction Program: T-VER)

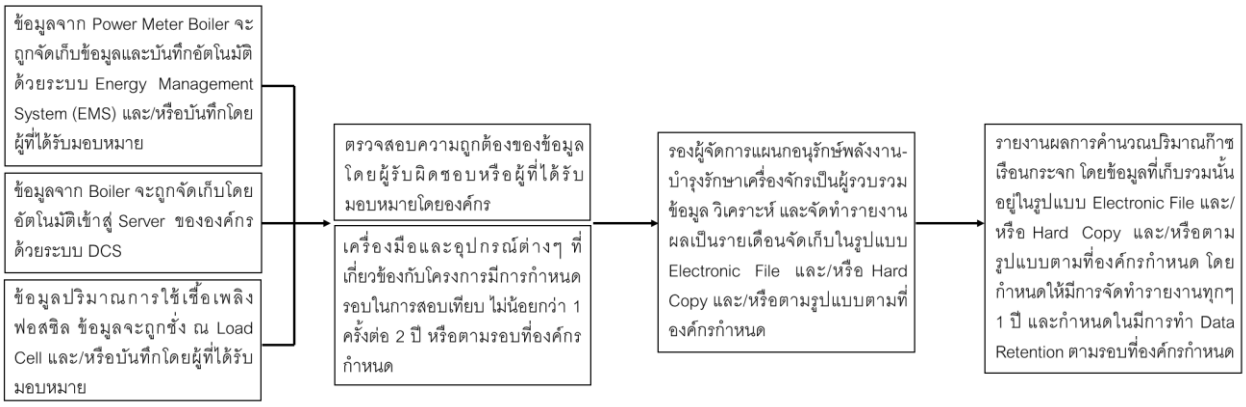
- แผนการติดตามผล : การติดตามผลได้กำหนดการติดตามข้อมูลที่ต้องจัดเก็บเป็นรายเดือน และมีการจัดทำรายงานผลการลดก๊าซเรือนกระจกทุกๆ 1 ปี และกำหนดแผนการสอบเทียบอุปกรณ์และเครื่องมือ ไม่น้อยกว่า 1 ครั้งต่อ 2 ปี หรือตามรอบการสอบเทียบเครื่องมือตามที่องค์กรกำหนด (ด้วยวิธีใดวิธีหนึ่ง)

3) ปริมาณการใช้ไฟฟ้าของบอยเลอร์

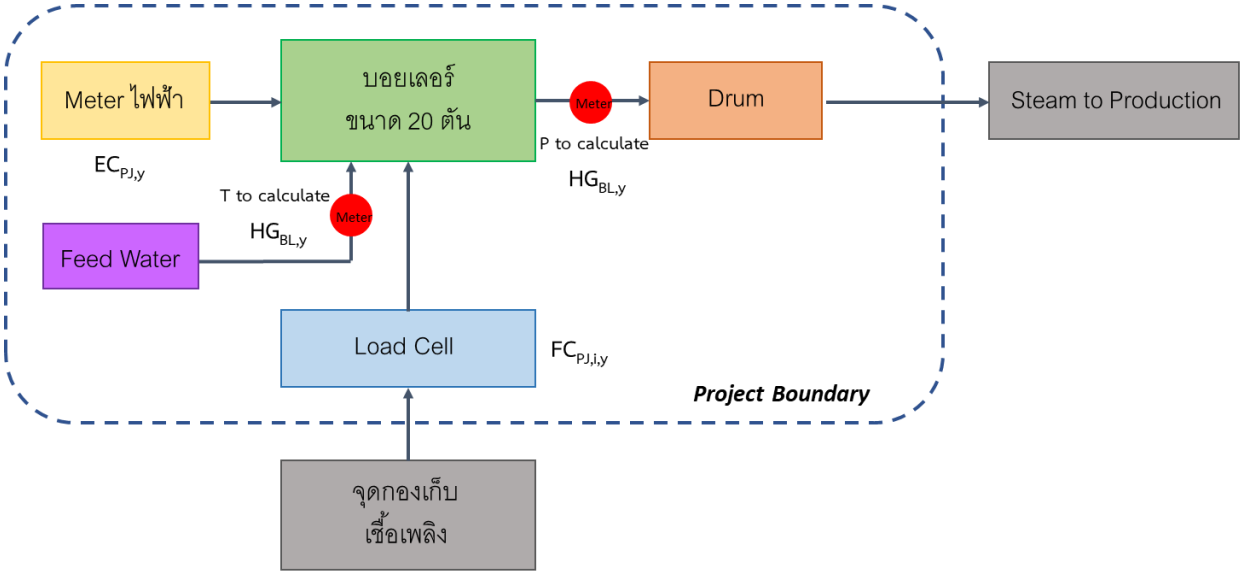
- การจัดเก็บข้อมูล : ใช้วิธีการตรวจวัดจาก Power Meter และข้อมูลจะถูกจัดเก็บและบันทึกอัตโนมัติด้วยระบบ Energy Management System (EMS) และ/หรือบันทึกโดยผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบหรือผู้ที่ได้รับมอบหมายตามที่องค์กรมอบหมายหรือกำหนด รายละเอียด Power Meter ที่ใช้ในการตรวจวัดปริมาณการใช้ไฟฟ้าของบอยเลอร์ ที่ใช้สำหรับดำเนินโครงการ ดังแสดงในภาคผนวกที่ 11
- การบันทึก : บันทึกอัตโนมัติด้วยระบบ Energy Management System (EMS) และ/หรือบันทึกโดยผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย โดยจะมีการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลและสอบทานความถูกต้องของข้อมูลโดยรองผู้จัดการแผนกอนุรักษ์พลังงาน-บำรุงรักษาเครื่องจักร หรือผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบ และ/หรือผู้ที่ได้รับมอบหมายตามที่องค์กรมอบหมายหรือกำหนด
- การรายงาน : หลังจากได้รับการตรวจสอบความถูกต้อง ครบถ้วน และความสมบูรณ์ของข้อมูลแล้ว ผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบหรือผู้ที่ได้รับมอบหมายทำการนำข้อมูลออกจากระบบและนำข้อมูลมาจัดทำเป็นรายงานเป็นรายเดือนในรูปแบบ Excel File และจัดเก็บในรูปแบบ Electronic File
- การคำนวณ : ผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบหรือผู้ที่ได้รับมอบหมายนำข้อมูลจากรายงานการใช้ไฟฟ้ารายเดือนนำมาใช้ในการคำนวณในโครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย (Thailand Voluntary Emission Reduction Program: T-VER)
- แผนการติดตามผล : การติดตามผลได้กำหนดการติดตามข้อมูลที่ต้องจัดเก็บเป็นรายเดือน และมีการจัดทำรายงานผลการลดก๊าซเรือนกระจกทุกๆ 1 ปี และกำหนดแผนการสอบเทียบอุปกรณ์และเครื่องมือ ไม่น้อยกว่า 1 ครั้งต่อ 2 ปี หรือตามรอบการสอบเทียบเครื่องมือตามที่องค์กรกำหนด (ด้วยวิธีใดวิธีหนึ่ง)

โดยข้อมูลทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับโครงการฯ เจ้าของโครงการ และผู้พัฒนาโครงการจะทำการเก็บบันทึกข้อมูลและเอกสารหลักฐานที่เกี่ยวข้อง เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี หลังสิ้นสุดอายุโครงการในรูปแบบของ Electronic File และ/หรือจัดเก็บในรูปแบบเอกสารด้วยระบบ IoT และ/หรือวิธีการอื่นๆ ตามที่

องค์กรกำหนด โดยจะถูกตรวจสอบและสอบทาน รวมทั้งจัดเก็บโดยผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบหรือผู้ที่ได้รับมอบหมายตามที่องค์กรมอบหมายหรือกำหนด



ภาพที่ 8 แผนผังขั้นตอนการจัดเก็บข้อมูล และกระบวนการควบคุมคุณภาพ



ภาพที่ 9 รูปแสดงผังจุดตรวจวัด พร้อมข้อมูล/ตัวแปรที่จัดเก็บ

1.6.1 พารามิเตอร์ที่ไม่ต้องตรวจวัด

พารามิเตอร์	$NCV_{i,y}$
ค่าที่ใช้	24.6856
หน่วย	MJ/kg
ความหมาย	ค่าความร้อนสุทธิ (Net Calorific Value) ของพลังงานฟอสซิลประเภท Sub - Bituminous Coal ในปี 2563
แหล่งข้อมูล	ทางเลือกที่ 1 ค่าความร้อนสุทธิของเชื้อเพลิงฟอสซิลที่ระบุในใบแจ้งหนี้ (Invoice) จากผู้ผลิตเชื้อเพลิง (Fuel Supplier)

พารามิเตอร์	$EF_{CO2,i}$
ค่าที่ใช้	96,100
หน่วย	$kgCO_2/TJ$
ความหมาย	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท Sub - Bituminous Coal
แหล่งข้อมูล	ตารางที่ 1.4 2006 IPCC Guidelines for National GHG Inventories

พารามิเตอร์	$FC_{BL,i,y}$
ค่าที่ใช้	6,553,986.00
หน่วย	kg/year
ความหมาย	ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท Sub - Bituminous Coal สำหรับกรณีฐาน ในปี 2563
แหล่งข้อมูล	รายงานปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลโดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน

พารามิเตอร์	$HG_{BL,y}$
ค่าที่ใช้	104,258,264.13
หน่วย	MJ/year
ความหมาย	พลังงานความร้อนที่ผลิตได้สุทธิจากกรณีฐาน ในปี 2563
แหล่งข้อมูล	รายงานปริมาณพลังงานความร้อนที่ผลิตได้ในกรณีฐานโดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน
พารามิเตอร์	$EC_{BL,y}$
ค่าที่ใช้	-
หน่วย	kWh/year
ความหมาย	ปริมาณการใช้ไฟฟ้าจากกรณีฐาน ในปี 2563
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัดโดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน

1.6.2 พารามิเตอร์ที่ต้องติดตามผล

พารามิเตอร์	$HG_{PJ,y}$
ค่าจากการติดตามผล	79,797,987.64 (1 เม.ย. 2567 – 31 ธ.ค. 2567) 17,729,204.70 (1 ม.ค. 2568 – 28 ก.พ. 2568)
หน่วย	MJ/year
ความหมาย	พลังงานความร้อนที่ผลิตได้สุทธิจากการดำเนินโครงการ ในปี 2567 - 2568
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด
วิธีการตรวจวัด	ตรวจวัดพารามิเตอร์ที่ใช้ในการคำนวณพลังงานความร้อน โดยใช้วิธีการตรวจวัดทางวิศวกรรม และตรวจวัดต่อเนื่องตลอดช่วงของการติดตามผล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน โดยองค์กรใช้วิธีการวัดค่าผ่านมิเตอร์ มีการจัดทำข้อมูลเป็นรายเดือน และกำหนดแผนการสอบเทียบอุปกรณ์และเครื่องมือ ไม่น้อยกว่า 1 ครั้งต่อ 2 ปี หรือตามรอบการสอบเทียบเครื่องมือตามที่องค์กรกำหนด (ด้วยวิธีใดวิธีหนึ่ง)

Equipment Serial No.	Calibration Date
<u>Feed Water Temp Meter</u> Manufacturer: Kaynos Model: DSR14804 Control Number: PCAL159154 Customer Control: TT_105	ครั้งที่ 1: 14 มกราคม 2567
<u>Stream Pressure Meter</u> Manufacturer: Siemens Model: 7MF4033-1BA10-2AB7-Z Control Number: PCAL159152 Customer Control: PT_101 Serial Number: N8J2039033642	ครั้งที่ 1: 14 มกราคม 2567
<u>Steam Flow Meter</u> Manufacturer: KROHNE Model: OPTISWIRL 070F Control Number: PCAL159161 Customer Control: FT_102 Serial Number: 1170420	ครั้งที่ 1: 14 มกราคม 2567

พารามิเตอร์	$FC_{PJ,i,y}$
ค่าจากการติดตามผล	2,783,470.00 (1 เม.ย. 2567 – 31 ธ.ค. 2567) 567,988.00 (1 ม.ค. 2568 – 28 ก.พ. 2568)
หน่วย	kg/year
ความหมาย	ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท Sub - Bituminous Coal สำหรับการดำเนินโครงการ ในปี 2567 - 2568
แหล่งข้อมูล	รายงานปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล
วิธีการตรวจวัด	บันทึกค่าหรือติดตามค่าจากหลักฐานแสดงปริมาณการใช้เชื้อเพลิง โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน โดยองค์กรใช้วิธีการตรวจวัดข้อมูลปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลใช้วิธีการชั่งน้ำหนักจาก Load Cell โดยมีการจัดทำข้อมูลเป็นรายเดือน และกำหนดแผนการสอบเทียบอุปกรณ์และเครื่องมือ ไม่น้อยกว่า 1 ครั้งต่อ 2 ปี หรือตามรอบการสอบเทียบเครื่องมือตามที่องค์กรกำหนด (ด้วยวิธีใดวิธีหนึ่ง)

Equipment Serial No.	Calibration Date
Crane Scale: 00050352 Model: OCS-2t	ครั้งที่ 1: 23 มีนาคม 2567

พารามิเตอร์	$EC_{PJ,y}$
ค่าจากการติดตามผล	119,049.50 (1 เม.ย. 2567 – 31 ธ.ค. 2567) 22,917.50 (1 ม.ค. 2568 – 28 ก.พ. 2568)
หน่วย	kWh/year
ความหมาย	ปริมาณการใช้ไฟฟ้าในการดำเนินโครงการ ในปี 2567 - 2568
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัด
วิธีการตรวจวัด	ทางเลือกที่ 1 ตรวจวัดโดย kWh Meter และตรวจวัดต่อเนื่องตลอดช่วงของการติดตามผล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน โดยองค์กรใช้วิธีการตรวจวัดจาก Power Meter โดยมีการจัดทำข้อมูลเป็นรายเดือน และกำหนดแผนการสอบเทียบอุปกรณ์และเครื่องมือ ไม่น้อยกว่า 1 ครั้งต่อ 2 ปี หรือตามรอบการสอบเทียบเครื่องมือตามที่องค์กรกำหนด (ด้วยวิธีใดวิธีหนึ่ง)

Equipment Serial No.	Calibration Date
Power Meter: 1702131022706 Model: ECM770	ครั้งที่ 1: 23 มีนาคม 2567

พารามิเตอร์	$EF_{EC,PJ,y}$
ค่าจากการติดตามผล	0.4857 (1 เมษายน 2567 – 28 กุมภาพันธ์ 2568)
หน่วย	tCO_2/MWh
ความหมาย	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับการใช้ไฟฟ้า ในปี 2567 - 2568
แหล่งข้อมูล	**<u>กรณีที่ใช้ไฟฟ้าจากระบบสายส่ง</u>** ใช้ข้อมูลจากรายงานค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิต/การใช้ไฟฟ้า (Emission Factor) สำหรับโครงการและกิจกรรมลดก๊าซเรือนกระจกที่ประกาศโดย อบก.
วิธีการตรวจวัด	**<u>สำหรับการจัดทำเอกสารข้อเสนอโครงการ</u>** – กรณีที่ใช้ไฟฟ้าจากระบบสายส่ง ใช้ค่า $EF_{EC,PJ,y}$ ล่าสุดที่ อบก. ประกาศ **<u>สำหรับการติดตามผลการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก</u>** กรณีที่ใช้ไฟฟ้าจากระบบสายส่ง ให้ใช้ค่า $EF_{EC,PJ,y}$ ที่ อบก. ประกาศตามปี พ.ศ. ของช่วงระยะเวลาที่ขอรับรองคาร์บอนเครดิต ทั้งนี้กรณีที่ปี พ.ศ. ของช่วงระยะเวลาที่ขอรับรองคาร์บอนเครดิตนั้นยังไม่มีค่า $EF_{EC,PJ,y}$ ที่ อบก. ประกาศ ให้ใช้ค่า $EF_{EC,PJ,y}$ ล่าสุดที่ อบก. ประกาศแทนในปีนั้น

ส่วนที่ 2 กาคำนวณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

2.1 การคำนวณปริมาณก๊าซเรือนกระจกกรณีฐาน (Baseline Sequestration/Emission)

รหัส: T-VER-S-METH-01-03

เวอร์ชั่น: 02

ชื่อระเบียบวิธีฯ/เครื่องมือ: การปรับเปลี่ยนการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล หรือการเพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานหมุนเวียนสำหรับการผลิตพลังงานความร้อน

สมการที่ใช้: $BE_y = BE_{HG,FC,y} + BE_{HG,EC,y}$

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตพลังงานความร้อนด้วยเชื้อเพลิงฟอสซิล

$$BE_{HG,FC,y} = HG_{PJ,y} \times \sum(SFC_{BL,i,y} \times (NCV_{i,y} \times 10^{-6}) \times EF_{CO2,i,y}) \times 10^{-3}$$

ทางเลือกที่ 1 คำนวณจากค่าความสิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะเฉลี่ย

$$SFC_{BL,i,y} = FC_{BL,i,y} / HG_{BL,y}$$

พารามิเตอร์	ความหมาย	ค่าที่ใช้		หน่วย
		1 เม.ย. 67 – 31 ธ.ค. 67	1 ม.ค. 68 – 28 ก.พ. 68	
BE_y	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน ในปี พ.ศ. 2567 - 2568	11,900.19	2,643.94	tCO_2/year
$BE_{HG,FC,y}$	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตความร้อนด้วยเชื้อเพลิงฟอสซิล ในปี พ.ศ. 2567 - 2568	11,900.19	2,643.94	tCO_2e/year
$BE_{HG,EC,y}$	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตความร้อนด้วยไฟฟ้า ในปี พ.ศ. 2567 - 2568	0	0	tCO_2e/year
$HG_{PJ,y}$	ปริมาณพลังงานความร้อนที่ผลิตได้สุทธิจากการดำเนินโครงการ ในปี พ.ศ. 2567 - 2568	79,797,987.64	17,729,204.70	MJ/year
$SFC_{BL,i,y}$	ค่าความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงจำเพาะ (Specific Fuel Consumption: SFC) ของเชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท Sub - Bituminous Coal สำหรับกรณีฐาน ในปี พ.ศ. 2563	0.0629	0.0629	kg/MJ
$NCV_{i,y}$	ค่าความร้อนสุทธิ (Net Calorific Value) ของเชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท Sub - Bituminous Coal ในปี พ.ศ. 2567 - 2568	24.6856	24.6856	MJ/kg

รหัส: T-VER-S-METH-01-03

เวอร์ชั่น: 02

ชื่อระเบียบวิธีฯ/เครื่องมือ: การปรับเปลี่ยนการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล หรือการเพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานหมุนเวียนสำหรับการผลิตพลังงานความร้อน

สมการที่ใช้: $BE_y = BE_{HG,FC,y} + BE_{HG,EC,y}$

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตพลังงานความร้อนด้วยเชื้อเพลิงฟอสซิล

$BE_{HG,FC,y} = HG_{PJ,y} \times \sum(SFC_{BL,i,y} \times (NCV_{i,y} \times 10^{-6}) \times EF_{CO2,i,y}) \times 10^{-3}$

ทางเลือกที่ 1 คำนวณจากค่าความสิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะเฉลี่ย

$SFC_{BL,i,y} = FC_{BL,i,y} / HG_{BL,y}$

พารามิเตอร์	ความหมาย	ค่าที่ใช้		หน่วย
		1 เม.ย. 67 – 31 ธ.ค. 67	1 ม.ค. 68 – 28 ก.พ. 68	
$EF_{CO2,i,y}$	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากเชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท Sub - Bituminous Coal	96,100.00	96,100.00	$kgCO_2/TJ$
$FC_{BL,i,y}$	ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท Sub - Bituminous Coal สำหรับกรณีฐาน ในปี พ.ศ. 2563	6,553,986.00	6,553,986.00	kg/year
$HG_{BL,y}$	ปริมาณพลังงานความร้อนที่ผลิตได้สุทธิในช่วงกรณีฐานในปี พ.ศ. 2563	104,258,264.13	104,258,264.13	MJ/year

2.2 การคำนวณปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ (Project Sequestration/Emission)

รหัส: T-VER-S-METH-01-03

เวอร์ชั่น: 02

ชื่อระเบียบวิธีฯ/เครื่องมือ: การปรับเปลี่ยนการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล หรือการเพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานหมุนเวียนสำหรับการผลิตพลังงานความร้อน

สมการที่ใช้:

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

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล

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

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ไฟฟ้า

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

พารามิเตอร์	ความหมาย	ค่าที่ใช้		หน่วย
		1 เม.ย. 67 – 31 ธ.ค. 67	1 ม.ค. 68 – 28 ก.พ. 68	
PE_y	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมจากการดำเนินโครงการ ในปี พ.ศ. 2567 - 2568	6,661.01	1,358.56	tCO_2/year
$PE_{FF,y}$	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในการดำเนินโครงการ ในปี พ.ศ. 2567 - 2568	6,603.19	1,347.43	tCO_2/year
$PE_{EL,y}$	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ไฟฟ้าในการดำเนินโครงการ ในปี พ.ศ. 2567 - 2568	57.82	11.13	tCO_2/year
$FC_{PJ,i,y}$	ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท Sub - Bituminous Coal สำหรับการดำเนินโครงการ ในปี พ.ศ. 2567 - 2568	2,783,470.00	567,988.00	kg/year
$NCV_{i,y}$	ค่าความร้อนสุทธิ (Net Calorific Value) ของเชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท Sub - Bituminous Coal ในปี พ.ศ. 2567 - 2568	24.6856	24.6856	MJ/kg
$EF_{CO2,i}$	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภท Sub - Bituminous Coal	96,100.00	96,100.00	$kgCO_2$/TJ
$EC_{PJ,y}$	ปริมาณการใช้ไฟฟ้าในการดำเนินโครงการ ในปี พ.ศ. 2567 - 2568	119,049.50	22,917.50	kWh/year

รหัส: T-VER-S-METH-01-03

เวอร์ชั่น: 02

ชื่อระเบียบวิธีฯ/เครื่องมือ: การปรับเปลี่ยนการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล หรือการเพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานหมุนเวียนสำหรับการผลิตพลังงานความร้อน

สมการที่ใช้:

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

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล

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

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ไฟฟ้า

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

พารามิเตอร์	ความหมาย	ค่าที่ใช้		หน่วย
		1 เม.ย. 67 – 31 ธ.ค. 67	1 ม.ค. 68 – 28 ก.พ. 68	
$EF_{EC,PJ,y}$	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับการใช้ไฟฟ้าในปี พ.ศ. 2567 - 2568	0.4857	0.4857	tCO_2/MWh

2.3 การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ (Leakage Emission)

โครงการไม่มีกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ (Leakage Emission) และไม่มีการการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ (Leakage Emission) เนื่องจากอุปกรณ์ผลิตพลังงานความร้อนหรือหม้อไอน้ำมีกำลังการผลิตติดตั้ง (Installed Capacity) เท่ากับ 12.5 MW thermal ซึ่งไม่เกินกว่า 45 MW thermal ตามที่เงื่อนไขของกิจกรรมโครงการกำหนด และระยะทางการขนส่งเชื้อเพลิงพลังงานหมุนเวียนอยู่ภายในรัศมี 200 กิโลเมตร จึงไม่ต้องประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภายนอกขอบเขตโครงการจากการขนส่งเชื้อเพลิงหมุนเวียน และโครงการไม่เกี่ยวข้องและไม่มีการนำก๊าซชีวภาพนอกขอบเขตโครงการมาใช้ประโยชน์ ไม่ก่อให้เกิดการรั่วไหลของก๊าซชีวภาพและไม่มีการเผาทำลายก๊าซชีวภาพ จึงไม่ต้องประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภายนอกขอบเขตโครงการที่เกิดขึ้นจากก๊าซชีวภาพที่รั่วไหลและการเผาทำลายก๊าซชีวภาพ

2.4 สรุปปริมาณการลดก๊าซเรือนกระจก

2.4.1 การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน (Baseline Emission)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน สามารถคำนวณได้ ดังนี้

$BE_{2567\text{-}2568} = BE_{HG,FC,\ 2567\text{-}2568} + BE_{HG,EC,\ 2567\text{-}2568}$

โดยที่

พารามิเตอร์	ความหมาย	ค่าที่ใช้		รวม
		1 เม.ย. 67 – 31 ธ.ค. 67	1 ม.ค. 68 – 28 ก.พ. 68	
$BE_{2567-2568}$	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน ในปี พ.ศ. 2567 - 2568 (tCO_2/year)	11,900.19	2,643.94	**14,544.13**
$BE_{HG,FC,\ 2567-2568}$	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตความร้อนด้วยเชื้อเพลิงฟอสซิลในปี พ.ศ. 2567 – 2568 (tCO_2/year)	11,900.19	2,643.94	**14,544.13**
$BE_{HG,EC,\ 2567-2568}$	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตความร้อนด้วยไฟฟ้า ในปี พ.ศ. 2567 – 2568 (tCO_2/year)	0	0	**0**

2.4.2 การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ (Project Emission)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ สามารถคำนวณได้ดังนี้

$$PE_{2567-2568} = PE_{FF,\ 2567-2568} + PE_{EL,\ 2567-2568}$$

โดยที่

พารามิเตอร์	ความหมาย	ค่าที่ใช้		รวม
		1 เม.ย. 67 – 31 ธ.ค. 67	1 ม.ค. 68 – 28 ก.พ. 68	
$PE_{2567-2568}$	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมจากการดำเนินโครงการ ในปี 2567 – 2568 (tCO_2/year)	6,661.01	1,358.56	**8,019.57**
$PE_{FF,\ 2567-2568}$	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในการดำเนินโครงการ ในปี 2567 – 2568 (tCO_2/year)	6,603.19	1,347.43	**7,950.62**
$PE_{EL,\ 2567-2568}$	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ไฟฟ้าในการดำเนินโครงการ ในปี 2567 – 2568 (tCO_2/year)	57.82	11.13	**68.95**

2.4.3 การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตของโครงการ (Leakage Emission)

เนื่องจากอุปกรณ์ผลิตพลังงานความร้อนหรือหม้อไอน้ำมีกำลังการผลิตติดตั้ง (Installed Capacity) เท่ากับ 12.5 MW thermal ซึ่งไม่เกินกว่า 45 MW thermal ตามที่เงื่อนไขของกิจกรรมโครงการกำหนด และระยะทางการขนส่งเชื้อเพลิงพลังงานหมุนเวียนอยู่ภายในรัศมี 200 กิโลเมตร จึง

ไม่ต้องประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภายนอกขอบเขตโครงการจากการขนส่งเชื้อเพลิงหมุนเวียน และโครงการไม่เกี่ยวข้องและไม่มีการนำก๊าซชีวภาพนอกขอบเขตโครงการมาใช้ประโยชน์ ไม่ก่อให้เกิดการรั่วไหลของก๊าซชีวภาพและไม่มีการเผาทำลายก๊าซชีวภาพ จึงไม่ต้องประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภายนอกขอบเขตโครงการที่เกิดขึ้นจากก๊าซชีวภาพที่รั่วไหลและการเผาทำลายก๊าซชีวภาพ

2.4.4 การคำนวณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Reduction)

รหัส: T-VER-S-METH-01-03				
เวอร์ชั่น: 02				
ชื่อระเบียบวิธีฯ: การปรับเปลี่ยนการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล หรือการเพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานหมุนเวียนสำหรับการผลิตพลังงานความร้อน				
ปี	**ปริมาณการดูดกลับ/การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน (BE)**	**ปริมาณการดูดกลับ/การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ (PE)**	**ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ (LE)**	**ปริมาณการดูดกลับ/การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (ER)**
1 เม.ย. 67 – 31 ธ.ค. 67	11,900.19	6,661.01	0	5,239
1 ม.ค. 68 – 28 ก.พ. 68	2,643.94	1,358.56	0	1,285
รวม (tCO_2eq)	**14,544.13**	**8,019.57**	**0**	**6,524**

2.4.5 การเปรียบเทียบปริมาณการลดก๊าซเรือนกระจกในช่วงระยะเวลาการติดตามผล

การคำนวณปริมาณการลดก๊าซเรือนกระจก (Emission Reduction: ER) (tCO_2eq)				
ปี	**ปริมาณการดูดกลับ/การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน (BE)**	**ปริมาณการดูดกลับ/การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ (PE)**	**ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ (LE)**	**ปริมาณการดูดกลับ/การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (ER)**
1 เม.ย. 67 – 31 ธ.ค. 67	11,900.19	6,661.01	0	5,239
1 ม.ค. 68 – 28 ก.พ. 68	2,643.94	1,358.56	0	1,285
รวม				**6,524**

2.5 การเปรียบเทียบปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ดูดกลับ/ลดได้ที่ขอการรับรองกับค่าคาดการณ์

ช่วงระยะเวลาที่ขอการรับรองคาร์บอนเครดิต 1 เมษายน 2567 – 28 กุมภาพันธ์ 2568 และปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ขอรับรองในครั้งที่ 1 เท่ากับ 6,524 tCO_2 (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)

ช่วงเวลาที่ติดตามผล (1 เมษายน 2567 – 28 กุมภาพันธ์ 2568)	**ปริมาณก๊าซเรือนกระจก (tCO_2eq)**	
	ค่าคาดการณ์ (PDD)	ค่าที่ขอรับรอง
รวม (tCO_2eq)	**8,158**	**6,524**

ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้จากการดำเนินโครงการในช่วงติดตามผล ตั้งแต่วันที่ 1 เมษายน 2567 – 28 กุมภาพันธ์ 2568 โดยปริมาณปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้จากการดำเนินโครงการที่ขอรับการรับรองครั้งที่ 1 มีค่าเท่ากับ 6,524 tCO_2eq (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า) โดยมีค่าน้อยกว่าปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้จากค่าคาดการณ์ (PDD) โดยค่าคาดการณ์มีค่าเท่ากับ 8,158 tCO_2eq (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า) เนื่องจาก ทางบริษัท อุตสาหกรรมตราอูฐ จำกัด มีการใช้ปริมาณเชื้อเพลิงชีวมวลลดลง ซึ่งเป็นผลสืบเนื่องมาจากข้อจำกัดจากผู้จัดจำหน่าย ซัพพลายเออร์ และ/หรือผู้ให้บริการเชื้อเพลิง ที่ไม่สามารถจัดหาเชื้อเพลิงได้ตามปริมาณที่ต้องการ เนื่องจากการปรับปรุงโรงงานของผู้จัดจำหน่าย ซัพพลายเออร์ และ/หรือผู้ให้บริการเชื้อเพลิง

ทั้งนี้ค่าคาดการณ์มีประมาณการณ์จาก PDD ที่ได้ขึ้นทะเบียนกับ อบก. โดยปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้จากการดำเนินโครงการที่ขึ้นทะเบียนเท่ากับ 8,900 tCO_2eq/year แต่ขอรับรองปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้จากการดำเนินโครงการที่ 11 เดือน ในช่วงระยะเวลาที่ขอการรับรองในช่วงติดตามผล ตั้งแต่วันที่ 1 เมษายน 2567 – 28 กุมภาพันธ์ 2568 จึงใช้การลดทอนจำนวนเดือนแทน ดังนั้นจึงเหลือค่าคาดการณ์เท่ากับ 8,158 tCO_2eq (ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)

ภาคผนวก

ภาคผนวก 1 ปริมาณการใช้ไฟฟ้าใช้ในการคำนวณปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ

ภาคผนวก 2 ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล (ถ่านหิน ประเภท Sub-Bituminous Coal)

ภาคผนวก 3 ค่าความร้อนสุทธิ (Net Calorific Value) ของเชื้อเพลิงฟอสซิล (ถ่านหิน ประเภท Sub-Bituminous Coal)

ภาคผนวก 4 ค่าความร้อนสุทธิ (Net Calorific Value) ของเชื้อเพลิงชีวมวล (Wood Pellet)

ภาคผนวก 5 ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ไฟฟ้าสำหรับโครงการและกิจกรรมลดก๊าซเรือนกระจกที่ประกาศโดย อบก. ประกาศใช้วันที่ 27 กันยายน พ.ศ. 2566

ภาคผนวก 6 ปริมาณเชื้อเพลิงฟอสซิล ประเภท Sub - Bituminous Coal และเชื้อเพลิงชีวมวลในช่วงระยะเวลาการดำเนินโครงการ

ภาคผนวก 7 ปริมาณพลังงานความร้อนที่ผลิตได้สุทธิในช่วงกรณีฐานละช่วงดำเนินโครงการ

ภาคผนวก 8 การคำนวณปริมาณพลังงานความร้อนที่ผลิตได้สุทธิ

ภาคผนวก 9 รายละเอียดมิเตอร์ต่างๆ ที่ใช่ในการตรวจวัด ค่าพลังงานความร้อนที่นำมาใช้ในการคำนวณสำหรับการดำเนินโครงการ

ภาคผนวกที่ 10 รายละเอียด Load Cell หรือ Crane Scale ที่ใช่ในการตรวจวัดปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลที่ใช้สำหรับดำเนินโครงการ

ภาคผนวกที่ 11 รายละเอียด Power Meter ที่ใช่ในการตรวจวัดปริมาณการใช้ไฟฟ้าของบอยเลอร์ ที่ใช้สำหรับดำเนินโครงการ

ภาคผนวกที่ 1 ปริมาณการใช้ไฟฟ้าใช้ในการคำนวณปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ

ปี	เดือน	ปริมาณการใช้ไฟฟ้าในการดำเนินโครงการ (kWh)
2567	เม.ย.	12,019.00
	พ.ค.	15,500.20
	มิ.ย.	14,005.00
	ก.ค.	13,904.90
	ส.ค.	13,066.70
	ก.ย.	12,077.70
	ต.ค.	14,721.00
	พ.ย.	12,581.80
	ธ.ค.	11,173.20
	Sum	119,049.50
2568	ม.ค.	12,266.40
	ก.พ.	10,651.10
	Sum	22,917.50
Total		141,967.00

ภาคผนวกที่ 2 ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล (ถ่านหิน ประเภท Sub-Bituminous Coal)

TABLE 1.4
DEFAULT CO_2 EMISSION FACTORS FOR COMBUSTION [1]

Fuel type English description		Default carbon content (kg/GJ)	Default carbon oxidation factor	Effective CO_2 emission factor (kg/TJ) [2]		
				Default value [3]	95% confidence interval	
		A	B	C=A*B*44/12*1000	Lower	Upper
Crude Oil		20.0	1	73 300	71 100	75 500
Orimulsion		21.0	1	77 000	69 300	85 400
Natural Gas Liquids		17.5	1	64 200	58 300	70 400
Gasoline	Motor Gasoline	18.9	1	69 300	67 500	73 000
	Aviation Gasoline	19.1	1	70 000	67 500	73 000
	Jet Gasoline	19.1	1	70 000	67 500	73 000
Jet Kerosene		19.5	1	71 500	69 700	74 400
Other Kerosene		19.6	1	71 900	70 800	73 700
Shale Oil		20.0	1	73 300	67 800	79 200
Gas/Diesel Oil		20.2	1	74 100	72 600	74 800
Residual Fuel Oil		21.1	1	77 400	75 500	78 800
Liquefied Petroleum Gases		17.2	1	63 100	61 600	65 600
Ethane		16.8	1	61 600	56 500	68 600
Naphtha		20.0	1	73 300	69 300	76 300
Bitumen		22.0	1	80 700	73 000	89 900
Lubricants		20.0	1	73 300	71 900	75 200
Petroleum Coke		26.6	1	97 500	82 900	115 000
Refinery Feedstocks		20.0	1	73 300	68 900	76 600
Other Oil	Refinery Gas	15.7	1	57 600	48 200	69 000
	Paraffin Waxes	20.0	1	73 300	72 200	74 400
	White Spirit & SBP	20.0	1	73 300	72 200	74 400
Other Petroleum Products		20.0	1	73 300	72 200	74 400
Anthracite		26.8	1	98 300	94 600	101 000
Coking Coal		25.8	1	94 600	87 300	101 000
Other Bituminous Coal		25.8	1	94 600	89 500	99 700
Sub-Bituminous Coal		26.2	1	96 100	92 800	100 000
Lignite		27.6	1	101 000	90 900	115 000
Oil Shale and Tar Sands		29.1	1	107 000	90 200	125 000
Brown Coal Briquettes		26.6	1	97 500	87 300	109 000
Patent Fuel		26.6	1	97 500	87 300	109 000
Coke	Coke oven coke and lignite Coke	29.2	1	107 000	95 700	119 000
	Gas Coke	29.2	1	107 000	95 700	119 000
Coal Tar		22.0	1	80 700	68 200	95 300
Derived Gases	Gas Works Gas	12.1	1	44 400	37 300	54 100
	Coke Oven Gas	12.1	1	44 400	37 300	54 100
	Blast Furnace Gas [4]	70.8	1	260 000	219 000	308 000
	Oxygen Steel Furnace Gas [5]	49.6	1	182 000	145 000	202 000

ภาคผนวกที่ 3 ค่าความร้อนสุทธิ (Net Calorific Value) ของเชื้อเพลิงฟอสซิล (ถ่านหิน ประเภท Sub-Bituminous Coal)

SCG International

Quotation No. 167/2024
วันที่ 21/3/2024

ใบเสนอราคา

เรียน [redacted]
บริษัท อุตสาหกรรมตราอุฐ จำกัด

จาก SCG International Corporation Co., Ltd.
Domestic Market Department

Phone 02-420 1152
Fax 02-420 1950

[redacted]

เรื่อง เสนอราคาสินค้า Steam Coal

ลำดับที่	รายละเอียดสินค้า	จำนวน	หน่วย	Tolerance	ราคา/หน่วย	รวม (บาท)
1	Steam Coal size 10-25 mm	300	ตัน	+/- 10%	[redacted]	[redacted]
					รวมทั้งสิ้น	[redacted]

Specification Typical		Typical	
Gross Calorific Value	(ADB)	5,900	+/- 100 Kcal/Kg
Total Moisture	(ARB)	28%	approx.
Inherent Moisture	(ADB)	15%	approx.
Ash	(ADB)	3-5%	
Sulphur	(ADB)	0.20%	approx.
Volatile Matter	(ADB)	40-45%	
Fixed Carbon	(ADB)	40-45%	
Size		10-25	mm.

ประเภทการขนส่ง (Mode of shipment): รถสิบล้อพื้นเรียบ
ประเภทสินค้า (Type of Good): Big Bag
สถานที่ส่งมอบ (Delivery Destination): โรงงานลูกค้า
ราคาน้ำมันดีเซล (Diesel Price): [redacted] บาท/ลิตร
การชำระเงิน (Payement term): Credit 45 Days after received bill
กำหนดยืนราคา (Price validity): ภายในวันที่ 28 มีนาคม 2567
ระยะเวลาส่งมอบ(Delivery Date) ภายในเดือน เมษายน 2567

เงื่อนไขอื่นๆ:

1.) ราคานี้ไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม
2.) ราคาดังกล่าวรวมค่าขนส่ง โดยอ้างอิงราคาน้ำมันดีเซลของ ปตท. ทุกๆวันที่ 20 ของเดือน
3.) น้ำหนักสำหรับชำระเงิน ยึดน้ำหนักต้นทางของบริษัท เอสซีจี
4.) ในกรณีที่ลูกค้าไม่สามารถรับสินค้าได้ตามจำนวนที่ได้ระบุไว้ภายในระยะเวลาที่กำหนด ทางบริษัทฯ ขอใช้สิทธิ์ในการส่งมอบสินค้าให้ครบจำนวนในเดือนถัดไป หรือขอสงวนสิทธิ์ในการส่งสินค้าหลังจากช่วงเวลาการส่งมอบที่ระบุข้างต้นนั้น ขึ้นอยู่กับการตัดสินใจของผู้ขาย
5) ลูกค้ายินดีจะชำระค่าสินค้าที่รับมอบในแต่ละเดือนให้แก่เอสซีจี ตามเงื่อนไขที่บริษัทกำหนด ในกรณีล่าช้า ยินดีรับดอกเบี้ยล่าช้าในอัตรา 1.25% ต่อเดือน
6) สัญญาทั้งสองฝ่ายไม่ต้องรับผิดในกรณีที่เกิดจากเหตุสุดวิสัย (Force Majeure) อันนอกเหนือความควบคุมของทั้งสองฝ่าย เช่น อุทกภัย วาตภัย แผ่นดินไหว โรคระบาด จลาจล ปฏิวัติ รัฐประหาร การนัดหยุดงาน การชุมนุมของชาวบ้าน ผลของคำสั่งศาลปกครอง เจ้าหน้าที่ผู้มีอำนาจตามกฎหมาย ซึ่งมีผลให้เอสซีจีไม่สามารถดำเนินการผลิตได้ เป็นต้น อันมีผลกระทบต่อการจัดหาและส่งมอบสินค้าของผู้ขาย หรือมีผลกระทบต่อการผลิตและรับมอบ สินค้าของผู้ซื้อตามสัญญานี้ และไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสองฝ่ายไม่ต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายที่เกิดขึ้นในทางอ้อม และความเสียหายต่อเนื่องต่อผู้ซื้อและผู้ขายโดยไม่จำกัด
7) ข้อตกลงอื่นนอกเหนือจากนี้ จะเป็นการตกลงกันโดยยินยอมพร้อมใจทั้งสองฝ่าย

ผู้ซื้อและผู้ขายยอมรับเงื่อนไขและระยะเวลาการส่งมอบทั้งหมดโดยการเซ็นรับรองด้านล่าง:

[redacted] [redacted]

(Please counter sign and return)

ภาคผนวกที่ 3 ค่าความร้อนสุทธิ (Net Calorific Value) ของเชื้อเพลิงฟอสซิล (ถ่านหิน ประเภท Sub-Bituminous Coal) (ต่อ)

SCG International

Quotation No. 948/2024
วันที่ 23/12/2024

ใบเสนอราคา

เรียน [redacted]
บริษัท อุตสาหกรรมดราอุฐ จำกัด

จาก SCG International Corporation Co., Ltd.
Domestic Market Department

Phone 02-420 1152
Fax 02-420 1950

[redacted]

เรื่อง เสนอราคาสินค้า Steam Coal

ลำดับที่	รายละเอียดสินค้า	จำนวน	หน่วย	Tolerance	ราคา/หน่วย	รวม (บาท)
1	Steam Coal size 10-25 mm	300	ตัน	+/- 10%	[redacted]	[redacted]
					รวมทั้งสิ้น	[redacted]

Specification Typical		Typical	
Gross Calorific Value	(ADB)	5,900	+/- 100 Kcal/Kg
Total Moisture	(ARB)	28%	approx.
Inherent Moisture	(ADB)	15%	approx.
Ash	(ADB)	3-5%	
Sulphur	(ADB)	0.20%	approx.
Volatile Matter	(ADB)	40-45%	
Fixed Carbon	(ADB)	40-45%	
Size		10-25	mm.

ประเภทการขนส่ง (Mode of shipment):	รถสิบล้อพื้นเรียบ
ประเภทสินค้า (Type of Good):	Big Bag
สถานที่ส่งมอบ (Delivery Destination):	โรงงานลูกค้า
ราคาน้ำมันดีเซล (Diesel Price):	[redacted] บาท/ลิตร
การชำระเงิน (Payement term):	Credit 45 Days after received bill
กำหนดยืนราคา (Price validity):	ภายในวันที่ 28 มีนาคม 2567
ระยะเวลาส่งมอบ(Delivery Date)	ภายในเดือน เมษายน 2567

<u>เงื่อนไขอื่นๆ:</u>

1.) ราคานี้ไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม
2.) ราคาดังกล่าวรวมค่าขนส่ง โดยอ้างอิงราคาน้ำมันดีเซลของ ปตท. ทุกๆวันที่ 20 ของเดือน
3.) น้ำหนักสำหรับชำระเงิน ยึดน้ำหนักต้นทางของบริษัท เอสซีจี
4.) ในกรณีที่ลูกค้าไม่สามารถรับสินค้าได้ตามจำนวนที่ได้ระบุไว้ภายในระยะเวลาที่กำหนด ทางบริษัทฯ ขอใช้สิทธิ์ในการส่งมอบสินค้าให้ครบจำนวนในเดือนถัดไป หรือขอสงวนสิทธิ์ในการส่งสินค้าหลังจากช่วงเวลาการส่งมอบที่ระบุข้างต้นนั้น ขึ้นอยู่กับการตัดสินใจของผู้ขาย
5) ลูกค้ายินดีจะชำระค่าสินค้าที่รับมอบในแต่ละเดือนให้แก่เอสซีจี ตามเงื่อนไขที่บริษัทกำหนด ในกรณีล่าช้า ยินดีรับดอกเบี้ยล่าช้าในอัตรา 1.25% ต่อเดือน
6) สัญญาทั้งสองฝ่ายไม่ต้องรับผิดในกรณีที่เกิดจากเหตุสุดวิสัย (Force Majeure) อันนอกเหนือความควบคุมของทั้งสองฝ่าย เช่น อุทกภัย วาตภัย แผ่นดินไหว โรคระบาด จลาจล ปฏิวัติ รัฐประหาร การนัดหยุดงาน การชุมนุมของชาวบ้าน ผลของคำสั่งศาลปกครอง เจ้าหน้าที่ผู้มีอำนาจตามกฎหมาย ซึ่งมีผลให้เอสซีจีไม่สามารถดำเนินการผลิตได้ เป็นต้น อันมีผลกระทบต่อการจัดหาและส่งมอบสินค้าของผู้ขาย หรือมีผลกระทบต่อการผลิตและรับมอบ สินค้าของผู้ซื้อตามสัญญานี้ และไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสองฝ่ายไม่ต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายที่เกิดขึ้นในทางอ้อม และความเสียหายต่อเนื่องต่อผู้ซื้อและผู้ขายโดยไม่จำกัด
7) ข้อตกลงอื่นที่นอกเหนือจากนี้ จะเป็นการตกลงกันโดยยินยอมพร้อมใจทั้งสองฝ่าย

ผู้ซื้อและผู้ขายยอมรับเงื่อนไขและระยะเวลาการส่งมอบทั้งหมดโดยการเซ็นรับรองด้านล่าง:

[redacted] [redacted]

(Please counter sign and return)

ภาคผนวกที่ 4 ค่าความร้อนสุทธิ (Net Calorific Value) ของเชื้อเพลิงชีวมวล (Wood Pellet)

SCG International

ใบเสนอราคา

WP 168 / 2024

21 มีนาคม 2567

เรียน ลูกค้าอุตสาหกรรมตราอูฐ
บริษัท อุตสาหกรรมตราอูฐจำกัด

เรื่อง ขอเสนอราคาสินค้าไม้อัดเม็ด (Wood Pellet)

บริษัท เอสซีจี อินเตอร์เนชั่นแนล คอร์ปอเรชั่น จำกัด ขอเสนอราคาสินค้าไม้อัดเม็ด (Wood Pellet) โดยมีรายละเอียด ดังนี้

สินค้า : ไม้อัดเม็ด (Wood Pellet)

คุณภาพและรายละเอียดสินค้า

Details	Specification
GCV (AD)	4000 kcal/kg
Total Moisture (AR)	10.0% (+/- 2%)

1) ราคา [redacted] บาทต่อเมตริกตัน
2) ปริมาณ : 500 เมตริกตัน +/- 10%
3) ช่วงเวลาส่งมอบ :เมษายน 2567

สถานที่ส่งมอบ : บริษัท อุตสาหกรรมตราอูฐ จำกัด อำเภอ กระทุ่มแบน จังหวัด สมุทรสาคร
การชำระเงิน : 30 วัน ภายหลังการส่งมอบ
เงื่อนไขอื่น ๆ : 1. ราคานี้ไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม
2. โรงงานปลายทาง จะต้องทำการวางแผนในการรับสินค้าโดยการบริหารจัดการสินค้าคงคลังรวมถึงพื้นที่จัดเก็บอย่างเหมาะสม เพื่อหลีกเลี่ยงการปฏิเสธรับสินค้า ตามแผนที่บริษัท เอสซีจี อินเตอร์เนชั่นแนล คอร์ปอเรชั่น จำกัด แจ้งไป เพื่อดำเนินการวางแผน รวมถึงจัดเตรียมขนส่ง และรับสินค้าโดยทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง เป็นไปอย่างต่อเนื่องและเป็นระเบียบ
3. Subjected to re-confirmation from Seller

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับการพิจารณาสั่งซื้อจากท่านต่อไป

ขอแสดงความนับถือ

[redacted]

บริษัท เอสซีจี อินเตอร์เนชั่นแนล คอร์ปอเรชั่น จำกัด

ภาคผนวกที่ 4 ค่าความร้อนสุทธิ (Net Calorific Value) ของเชื้อเพลิงชีวมวล (Wood Pellet) (ต่อ)

SCG International

ใบเสนอราคา

WP 949 / 2024

23 ธันวาคม 2567

เรียน ลูกค้าอุตสาหกรรมตราอูฐ
บริษัท อุตสาหกรรมตราอูฐจำกัด

เรื่อง ขอเสนอราคาสินค้าไม้อัดเม็ด (Wood Pellet)

บริษัท เอสซีจี อินเตอร์เนชั่นแนล คอร์ปอเรชั่น จำกัด ขอเสนอราคาสินค้าไม้อัดเม็ด (Wood Pellet) โดยมีรายละเอียด ดังนี้

สินค้า : ไม้อัดเม็ด (Wood Pellet)

คุณภาพและรายละเอียดสินค้า

Details	Specification
GCV (AD)	4000 kcal/kg
Total Moisture (AR)	10.0% (+/- 2%)

1) ราคา [redacted] บาทต่อเมตริกตัน
2) ปริมาณ : 500 เมตริกตัน +/- 10%
3) ช่วงเวลาส่งมอบ : มกราคม 2568

สถานที่ส่งมอบ : บริษัท อุตสาหกรรมตราอูฐ จำกัด อำเภอ กระทุ่มแบน จังหวัด สมุทรสาคร
การชำระเงิน : 30 วัน ภายหลังการส่งมอบ
เงื่อนไขอื่น ๆ : 1. ราคานี้ไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม
2. โรงงานปลายทาง จะต้องทำการวางแผนในการรับสินค้าโดยการบริหารจัดการสินค้าคงคลังรวมถึงพื้นที่จัดเก็บอย่างเหมาะสม เพื่อหลีกเลี่ยงการปฏิเสธรับสินค้า ตามแผนที่บริษัท เอสซีจี อินเตอร์เนชั่นแนล คอร์ปอเรชั่น จำกัด แจ้งไป เพื่อดำเนินการวางแผน รวมถึงจัดเตรียมขนส่ง และรับสินค้าโดยทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง เป็นไปอย่างต่อเนื่องและเป็นระเบียบ
3. Subjected to re-confirmation from Seller

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับการพิจารณาสั่งซื้อจากท่านต่อไป

ขอแสดงความนับถือ

[redacted]

บริษัท เอสซีจี อินเตอร์เนชั่นแนล คอร์ปอเรชั่น จำกัด

ภาคผนวกที่ 5 ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ไฟฟ้า
(Emission Factor สำหรับโครงการ Standard T-VER)

ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิต/การใช้ไฟฟ้า

(Emission Factor) สำหรับโครงการและกิจกรรมลดก๊าซเรือนกระจก

ประกาศใช้วันที่ 27 กันยายน พ.ศ. 2566

โดย สำนักรับรองคาร์บอนเครดิต

องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

ตารางที่ 1 ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับการผลิต/ใช้ไฟฟ้าสำหรับโครงการ Standard T-VER และโครงการ LESS

พารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้อง	หน่วย	ค่า Emission Factor หรือค่า EF			
		ปี พ.ศ. 2561	ปี พ.ศ. 2562	ปี พ.ศ. 2563	ปี พ.ศ. 2564
สำหรับผู้ผลิตไฟฟ้า (Supply side)					
1) ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานหมุนเวียน ($EF_{EG_RE,PJ,y}$)	tCO_2/MWh	0.5290	0.5221	0.5143	**0.5251**
2) ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับการผลิตไฟฟ้าด้วยเชื้อเพลิงฟอสซิล ($EF_{EG_FF,PJ,y}$)	tCO_2/MWh	-	-	0.4394	0.4401
สำหรับผู้ใช้ไฟฟ้า (Demand side)					
3) ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับการใช้ไฟฟ้า ($EF_{EC,PJ,y}$)	tCO_2/MWh	0.4872	0.4770	0.4758	**0.4857**

หมายเหตุ 1) ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานหมุนเวียนใช้สำหรับการคำนวณหาการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกรณีฐาน (Baseline emission) สำหรับกิจกรรมโครงการประเภทพลังงานหมุนเวียนที่ทดแทนการผลิตด้วยเชื้อเพลิงฟอสซิล เช่น การผลิตไฟฟ้าด้วยแสงอาทิตย์เพื่อจำหน่ายเข้าสู่ระบบสายส่ง

2) ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับการผลิตไฟฟ้าด้วยเชื้อเพลิงฟอสซิลใช้สำหรับการคำนวณหาการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกรณีฐาน (Baseline emission) สำหรับกิจกรรมโครงการประเภทการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้า เช่น การสร้างโรงไฟฟ้าเชื้อเพลิงฟอสซิลประสิทธิภาพสูงใหม่

3) ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับการใช้ไฟฟ้าใช้สำหรับการคำนวณหา

3.1 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกรณีฐาน (Baseline emission) สำหรับกิจกรรมโครงการประเภทพลังงานหมุนเวียนที่ทดแทนการซื้อไฟฟ้าจากระบบสายส่ง เช่น การผลิตไฟฟ้าด้วยแสงอาทิตย์เพื่อใช้เอง การผลิตไฟฟ้าด้วยแสงอาทิตย์เพื่อการซื้อขายระหว่างเอกชนกับเอกชน (Private Power Purchasing Agreement หรือ Private PPA)

3.2 การลดก๊าซเรือนกระจก (Emission reduction) สำหรับกิจกรรมโครงการประเภทการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน (Energy efficiency) เช่น การติดตั้งเครื่องทำน้ำเย็นประสิทธิภาพสูง เป็นต้น

3.3 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ (Project emission) สำหรับกิจกรรมโครงการที่มีการใช้ไฟฟ้า

ภาคผนวกที่ 6 ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล ประเภท Sub - Bituminous Coal และเชื้อเพลิงชีวมวล ในช่วงระยะเวลาการดำเนินโครงการ

ปี	เดือน	ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล ประเภท Sub - Bituminous Coal (kg)	ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงชีวมวล (kg)
2567	เม.ย.	352,511.00	142,679.00
	พ.ค.	425,303.00	259,620.00
	มิ.ย.	418,120.00	205,062.00
	ก.ค.	265,448.00	398,823.00
	ส.ค.	279,426.00	289,310.00
	ก.ย.	212,627.00	343,352.00
	ต.ค.	298,874.00	373,487.00
	พ.ย.	300,802.00	347,350.00
	ธ.ค.	230,359.00	368,925.00
	Sum	2,783,470.00	2,728,608.00
2568	ม.ค.	324,340.00	356,834.00
	ก.พ.	243,648.00	291,778.00
	Sum	567,988.00	648,612.00
Total		3,351,458.00	3,377,220.00

ภาคผนวกที่ 7 ปริมาณพลังงานความร้อนที่ผลิตได้สุทธิในช่วงกรณีฐานและช่วงดำเนินโครงการ

ปี	เดือน	ปริมาณพลังงานความร้อนที่ผลิตได้สุทธิในช่วงกรณีฐาน (MJ)	ปี	เดือน	ปริมาณพลังงานความร้อนที่ผลิตได้สุทธิในช่วงดำเนินโครงการ (MJ)
2563	ม.ค.	9,255,748.79	2567	เม.ย.	6,800,076.50
	ก.พ.	9,563,078.49		พ.ค.	10,032,134.07
	มี.ค.	10,164,067.29		มิ.ย.	9,317,398.33
	เม.ย.	7,675,119.97		ก.ค.	9,543,479.12
	พ.ค.	8,014,912.15		ส.ค.	8,419,005.54
	มิ.ย.	8,796,029.68		ก.ย.	7,728,720.59
	ก.ค.	8,735,344.02		ต.ค.	10,017,414.20
	ส.ค.	9,320,179.82		พ.ย.	9,618,291.31
	ก.ย.	8,751,566.76		ธ.ค.	8,321,467.97
	ต.ค.	8,166,808.34		Sum	79,797,987.64
	พ.ย.	8,029,725.29	2568	ม.ค.	9,825,077.78
	ธ.ค.	7,785,683.52		ก.พ.	7,904,126.92
	Sum	104,258,264.13		Sum	17,729,204.70
Total		104,258,264.13	Total		97,527,192.33

ภาคผนวกที่ 8 การคำนวณปริมาณพลังงานความร้อนที่ผลิตได้สุทธิ

การคำนวณ Heat Output ของไอน้ำมีวิธีคิดโดยใช้สูตรตามมาตรฐาน BS845-1 (Fuel to steam efficiency of a Boiler) หรือคู่มือและประกาศของกระทรวงพลังงาน โดยใช้สมการด้านล่างนี้

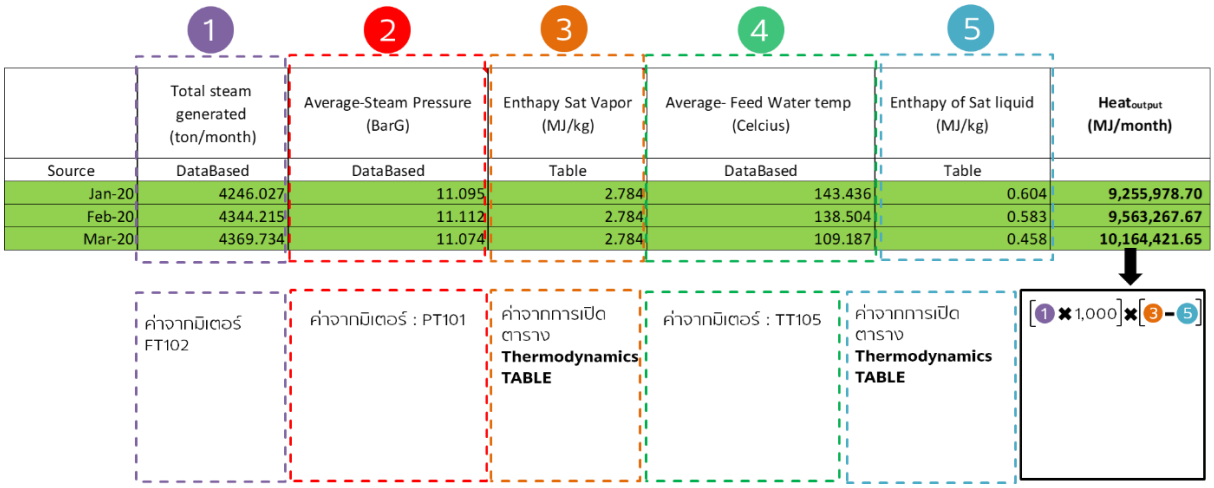
$$Boiler\ Efficiency = \frac{Heat\ Output}{Heat\ Input} \times 100$$

$$Boiler\ Efficiency = \frac{\text{Steam flow rate x (steam enthalpy} - \text{feed water enthalpy)}}{\text{Fuel firing rate x Gross calorific value}} \times 100$$

ซึ่งจากสมการมาตรฐานการคำนวณประสิทธิภาพหม้อไอน้ำ หาได้จากสมการ พลังงานขาออก (Heat Output) เทียบกับ พลังงานขาเข้า (Heat Input) ดังนั้นการคำนวณหาพลังงานขาออกของหม้อไอน้ำหาได้จาก

พลังงานขาออก (Heat Output) = อัตราการไหลของไอน้ำ X (hg ของไอน้ำที่แรงดันใช้งาน - hf ของน้ำป้อนที่อุณหภูมิน้ำขาเข้าหม้อไอน้ำ)

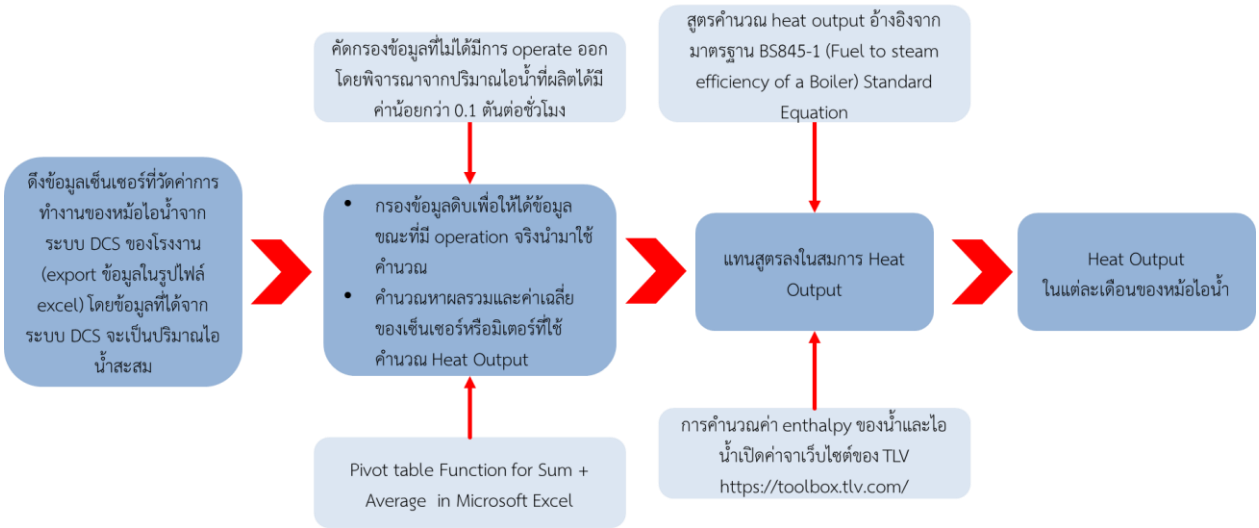
โดยตัวอย่างการคำนวณปริมาณพลังงานความร้อนที่ผลิตได้สุทธิ สามารถคำนวณโดยใช้ข้อมูลดังแสดงในภาพที่ 10



ภาพที่ 10 ตัวอย่างการคำนวณปริมาณพลังงานความร้อนที่ผลิตได้สุทธิ

วิธีการคำนวณหาค่า Heat Output

วิธีการคำนวณหาค่า Heat Output มีขั้นตอนในการได้มาซึ่งข้อมูลที่ต้องใช้ในการคำนวณและมีกระบวนการในการคำนวณ ดังภาพที่ 11



ภาพที่ 11 ขั้นตอนการได้มาซึ่งข้อมูลที่ต้องใช้ในการคำนวณ Heat Output

1. ดึงข้อมูลจากระบบ DCS ของระบบหม้อไอน้ำที่ทางโรงงานเก็บข้อมูลไว้ ในรูปแบบไฟล์ excel โดยค่าที่ใช้ในการคำนวณ heat output เป็นค่าที่ตรวจวัดได้จาก Sensor ได้แก่

   SFT_102_TTL = ปริมาณไอน้ำที่ผลิตได้ หน่วยเป็น ตันต่อชั่วโมง โดยเซ็นเซอร์ตัวนี้เป็นการอ่านและแสดงค่าเป็นปริมาณไอน้ำสะสม (accumulation)

   TT_105 = อุณหภูมิน้ำป้อน หน่วยเป็น องศาเซลเซียส

   PT_101 = แรงดันไอน้ำที่ผลิตได้ หน่วยเป็น BarG

2. ตัดข้อมูลช่วงที่ไม่มีการเดินหม้อไอน้ำออก โดยดูที่ Sensor FT102 เป็นค่า Steam flow rate
   - เนื่องจากค่า SFT_102_TTL หรือค่า steam flow rate เป็นการอ่านค่าแบบสะสม ทำให้ต้องแปลงข้อมูลปริมาณไอน้ำที่ผลิตได้ต่อชั่วโมงก่อน ในช่องคอลัมน์ “FT_102_TTL(N)”
   - จากค่า “FT_102_TTL(N)” ในตาราง ปริมาณไอน้ำที่ผลิตได้ต่อชั่วโมง ที่มีค่าน้อยกว่า 0.1 จะไม่นำมาคำนวณ เนื่องจากเป็นช่วงที่โรงงานไม่ได้มีการ operate หรือเป็นช่วงระหว่างการอุ่นเตา หรือ start up หม้อไอน้ำ

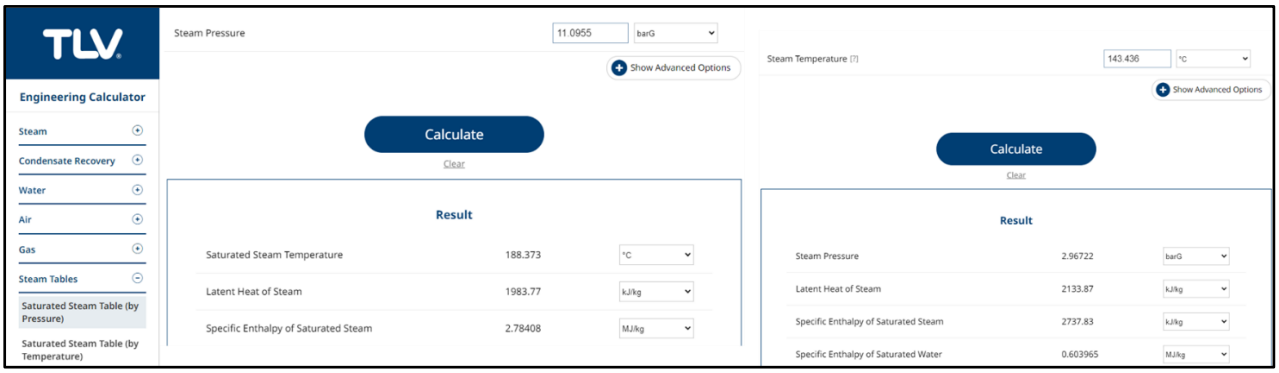
LASTCHECK_DA	SFT_102_TTL	FT_102_TTL(N)	TT_105	PT_101
26/04/2022 01:00	152974.5313	6.484375	140.1989075	11.20144475
26/04/2022 02:00	152981.0156	6.453125	139.679637	11.18432263
26/04/2022 03:00	152987.4688	6.5	139.0091286	11.19835146
26/04/2022 04:00	152993.9688	6.3125	138.8697609	11.21336862
26/04/2022 05:00	153000.2813	7.234375	139.6686704	11.24672382
26/04/2022 06:00	153007.5156	7.328125	139.5120731	11.22203469
26/04/2022 07:00	153014.8438	7.3125	139.6430817	11.20883724
26/04/2022 08:00	153022.1563	7.546875	140.8319507	11.20732436
26/04/2022 09:00	153029.7031	7.484375	140.4589539	11.19509621
26/04/2022 10:00	153037.1875	7.4375	139.1133001	11.21291956

ตัวอย่างการข้อมูลดิบที่ดึงค่ามาจากระบบ DCS ของโรงงาน

3. จากนั้นทำการรวมข้อมูลปริมาณการใช้ไอน้ำต่อเดือน และเฉลี่ยข้อมูลแรงดันไอน้ำและอุณหภูมิน้ำป้อนในแต่ละเดือน

Row Label	Sum of FT_102_TTL(N)	Average of PT_101	Average of TT_105
2019	38269.32519	11.14228356	139.1516775
มี.ค.	844.293457	11.2938937	153.3005022
เม.ย.	3501.771972	11.14757887	142.7935579
พ.ค.	4336.493165	11.16262018	136.3921468
มิ.ย.	4084.696288	11.02666086	135.9212025
ก.ค.	4069.687499	11.18202429	137.9908549
ส.ค.	4710.08789	11.21174544	140.1192625
ก.ย.	4138.835938	11.16735565	137.2099049
ต.ค.	4490.541016	11.18402052	139.1702215

4. เมื่อได้ค่าต่างๆ เรียบร้อยแล้ว จะทำการหาค่า Enthalpy ของแรงดันไอน้ำและอุณหภูมิน้ำป้อน โดยใช้ข้อมูลจากเว็บไซต์ TLV ซึ่งเป็นผู้จำหน่ายอุปกรณ์ไอน้ำและยังให้ความรู้เกี่ยวกับระบบไอน้ำรวมถึงการใช้งานตาราง Thermodynamic อีกด้วย



5. เมื่อได้ค่า Enthalpy ของแรงดันไอน้ำและอุณหภูมิน้ำป้อนแล้ว นำข้อมูลที่ได้มาเข้าสูตรเพื่อคำนวณหาค่า Heat Output จากสมการดังต่อไปนี้

พลังงานขาออก (Heat Output) = อัตราการไหลของไอน้ำ X (hg ของไอน้ำที่แรงดันใช้งาน - hf ของน้ำป้อนที่อุณหภูมิน้ำขาเข้าหม้อไอน้ำ)

	Total steam generated (ton/month)	Average-Steam Pressure (BarG)	Temperature of Steam (Celcius)	Enthapy Sat Vapor (MJ/kg)	Average- Feed Water temp (Celcius)	Enthapy of Sat liquid (MJ/kg)	**Heat$_{output}$ (MJ/month)**
Source	DataBased	DataBased	DataBased	Table	DataBased	Table	
Jan-20	4,245.92	11.095	180.871	2.784	143.436	0.604	**9,255,748.79**

ตัวอย่างการคำนวณ Heat Output จากตัวอย่างข้อมูลข้างต้น

พลังงานขาออก (Heat Output) = อัตราการไหลของไอน้ำ X (hg ของไอน้ำที่แรงดันใช้งาน - hf ของน้ำป้อนที่อุณหภูมิน้ำขาเข้าหม้อไอน้ำ)

= (4,245.92 X 1000) X (2.784 – 0.604)

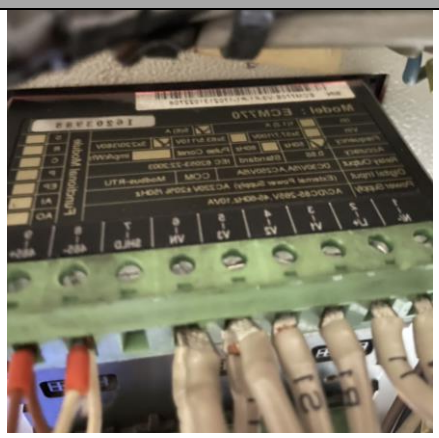
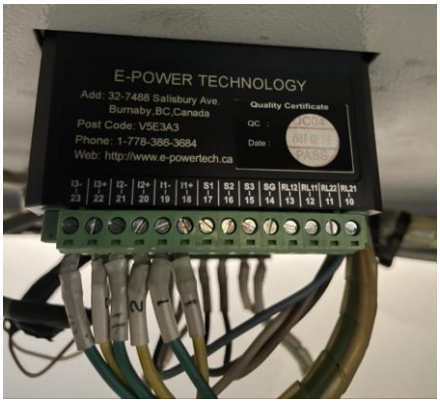
= 9,255,748.79 MJ/month

ภาคผนวกที่ 9 รายละเอียดมิเตอร์ต่างๆ ที่ใช้ในการตรวจวัด ค่าพลังงานความร้อนที่นำมาใช้ในการคำนวณ สำหรับการดำเนินโครงการ

Equipment Serial No.	Name Plate
<u>Feed Water Temp Meter</u> Manufacturer: Kaynos Model: DSR14804 Control Number: PCAL159154 Customer Control: TT_105	
<u>Stream Pressure Meter</u> Manufacturer: Siemens Model: 7MF4033-1BA10-2AB7-Z Control Number: PCAL159152 Customer Control: PT_101 Serial Number: N8J2039033642	
<u>Steam Flow Meter</u> Manufacturer: KROHNE Model: OPTISWIRL 070F Control Number: PCAL159161 Customer Control: FT_102 Serial Number: 1170420	

ภาคผนวกที่ 10 รายละเอียด Load Cell หรือ Crane Scale ที่ใช้ในการตรวจวัดปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลที่ใช้สำหรับดำเนินโครงการ

Equipment Serial No.	Name Plate
Crane Scale: 00050352 Model: OCS-2t	

ภาคผนวกที่ 11 รายละเอียด Power Meter ที่ใช้ในการตรวจวัดปริมาณการใช้ไฟฟ้าของบอยเลอร์ ที่ใช้สำหรับดำเนินโครงการ

Equipment Serial No.	Name Plate
Power Meter: 1702131022706 Model: ECM770