เอกสารข้อเสนอโครงการ (Project Design Document)

รายละเอียดโครงการ	
ชื่อโครงการ	RDF Production from Municipal Solid Waste โครงการการผลิตเชื้อเพลิงขยะ (RDF) จากขยะมูลฝอยชุมชน
ประเภทโครงการ	☐ การเพิ่มประสิทธิภาพพลังงาน ☐ การจัดการในภาคขนส่ง ☐ พลังงานทดแทน ☐ ป่าไม้และพื้นที่สีเขียว ✖ การจัดการของเสีย ☐ การเกษตร ☐ อื่นๆ.....
ที่ตั้งโครงการ	299/199 หมู่ 5 ถนนมิตรภาพ ตำบลทับกวาง อำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี 18260
พิกัดที่ตั้งโครงการ	14.648659, 101.114339
เงินลงทุนทั้งหมดของโครงการ	1,483 ล้านบาท (อ้างอิงมูลค่าทรัพย์สินที่ใช้ในโครงการส่งเสริมการลงทุนเลขที่ 2184(2)/2553)
ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่คาดว่าจะลด/ดูดกลับได้	334,107 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี
ระยะเวลาคิดคาร์บอนเครดิตของโครงการ	7 ปี ช่วงระยะเวลา 11 กรกฎาคม 2565 – 10 กรกฎาคม 2572

รายละเอียดการจัดทำเอกสาร	
วันที่จัดทำเอกสารแล้วเสร็จ	13 มกราคม 2566
เอกสารฉบับที่	04

รายละเอียดผู้พัฒนาโครงการ	
ผู้พัฒนาโครงการ	บริษัท ทีพีไอ โพลีน เพาเวอร์ จำกัด (มหาชน)
ชื่อผู้ประสานงาน	คุณสิริรัตน์ เกิดรัตนศักดิ์
ตำแหน่ง	ผู้จัดการฝ่าย
ที่อยู่	299/199 หมู่ 5 ถนนมิตรภาพ ตำบลทับกวาง อำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี 18260
โทรศัพท์	036 - 358999
โทรสาร	036 - 358012
E-mail	ingon513@gmail.com

รายละเอียดเจ้าของโครงการ	
เจ้าของโครงการ	บริษัท ทีพีไอ โพลีน เพาเวอร์ จำกัด (มหาชน)
ชื่อผู้ประสานงาน	คุณสิริรัตน์ เกิดรัตนศักดิ์
ตำแหน่ง	ผู้จัดการฝ่าย
ที่อยู่	299/199 หมู่ 5 ถนนมิตรภาพ ตำบลทับกวาง อำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี 18260
โทรศัพท์	036 - 358999
โทรสาร	036 - 358910
E-mail	ingon513@gmail.com

สารบัญ **หน้า**

ส่วนที่ 1 รายละเอียดโครงการ 4

ส่วนที่ 2 ระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจก 9

ส่วนที่ 3 การคำนวณการดูดกลับ/การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก 11

ส่วนที่ 4 แผนการติดตามผลการดำเนินโครงการ 16

ภาคผนวก 1 ตัวอย่างบัตรชั่ง 23

ภาคผนวก 2 ข้อมูลประกอบสำหรับการคำนวณการปล่อยก๊าซมีเทนในกรณีฐาน (Baseline Scenario) 23

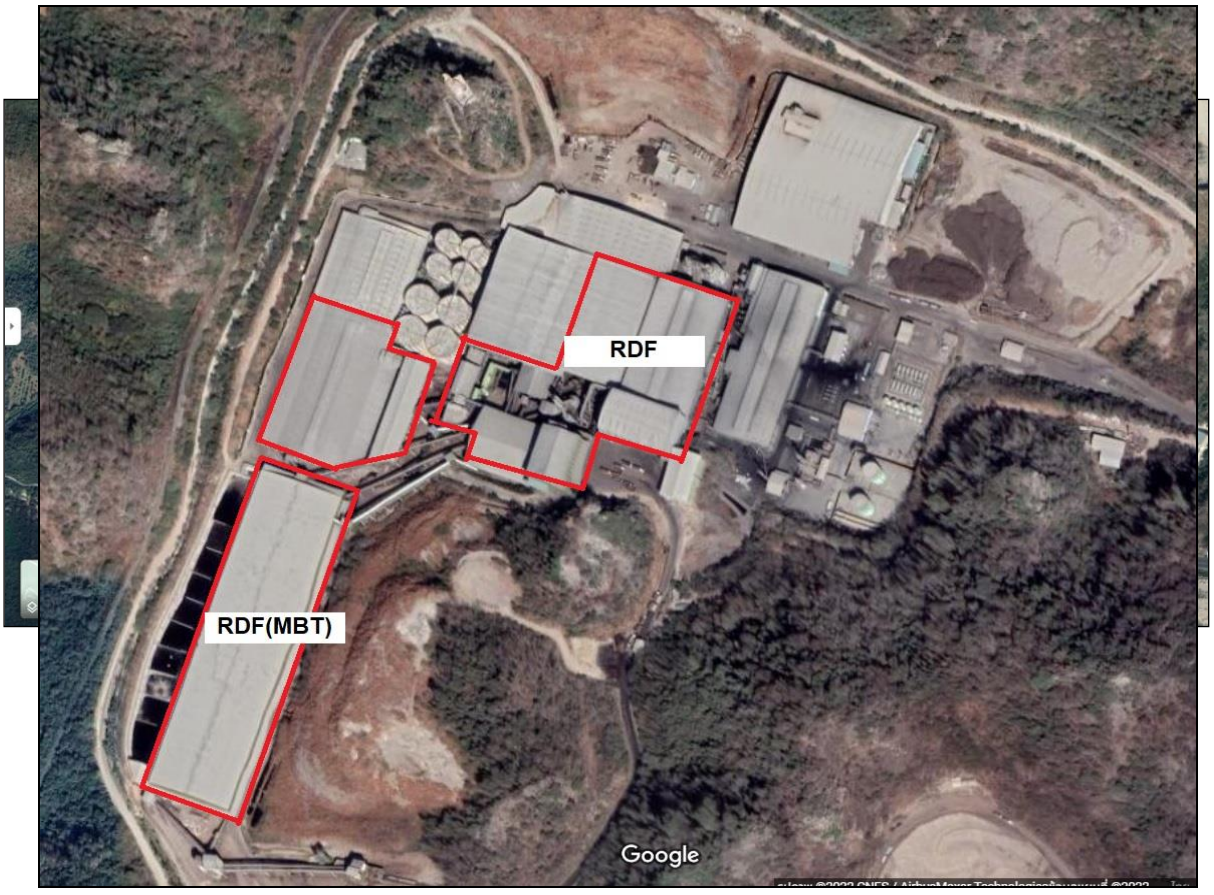
ภาคผนวก 3 ข้อมูลประกอบสำหรับการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ (Project Emission) 25

ภาคผนวก 4 สิ่งที่เปลี่ยนแปลงไปจากรายงานการติดตามประเมินผล (Monitoring Report) 27

ส่วนที่ 1 รายละเอียดโครงการ

1.1 รายละเอียดและกิจกรรมของโครงการ

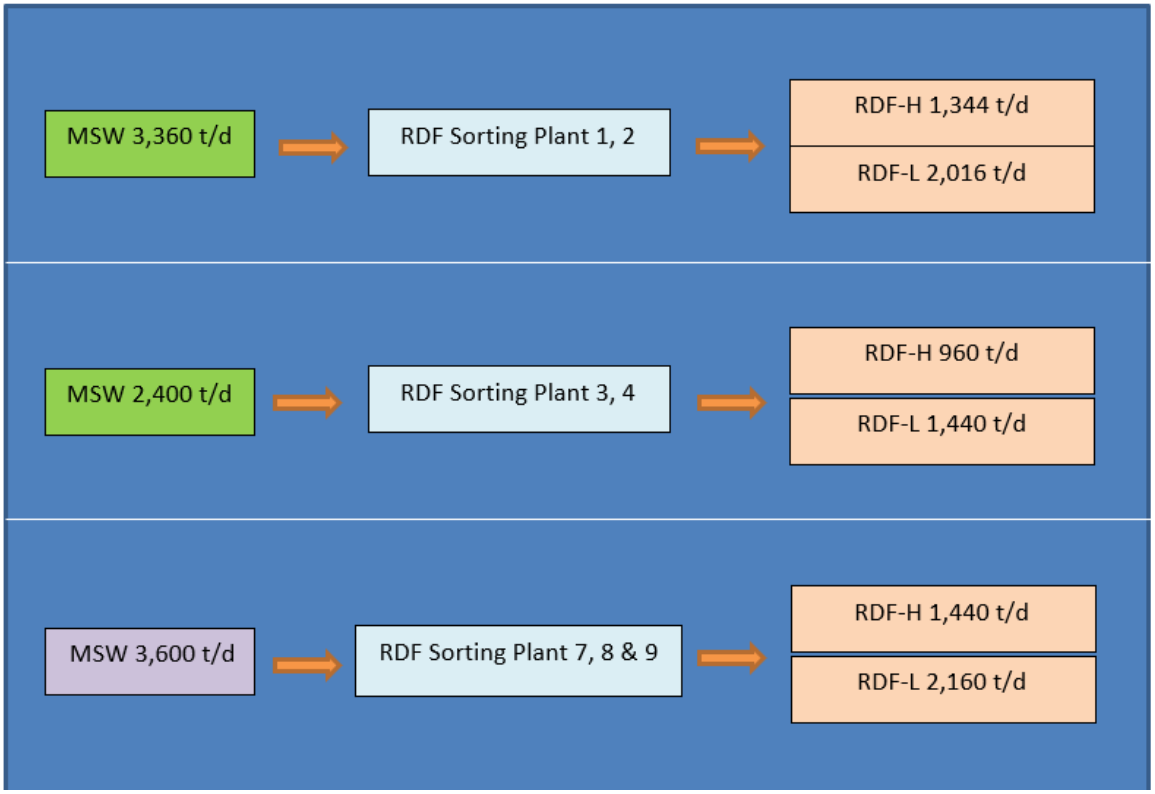
โครงการผลิตเชื้อเพลิงขยะ (RDF) จากขยะมูลฝอยชุมชนของบริษัท ทีพีไอ โพลีน เพาเวอร์ จำกัด (มหาชน) (“โครงการ”) โดยบริษัท ทีพีไอ โพลีน เพาเวอร์ จำกัด (มหาชน) ตั้งอยู่เลขที่ 299/199 หมู่ 5 ถนนมิตรภาพ ตำบลทับกวาง อำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี แผนผังที่ตั้งโครงการ ดังแสดงในรูปที่ 1 เริ่มดำเนินโครงการตั้งแต่ปี พ.ศ. 2554 โดยการรับขยะมูลฝอยจากชุมชนพื้นที่ใกล้เคียงและอื่นๆ มาผ่านขั้นตอนการปรับปรุงเพื่อให้สามารถใช้เป็นเชื้อเพลิงจากขยะ (Refuse Derived Fuel : RDF) โดยการลดความชื้น การลดขนาด และการคัดแยก (Sorting) ตามความเหมาะสมของการใช้ เพื่อให้เชื้อเพลิงที่มีค่าพลังงานความร้อนสูงขึ้น ความชื้นลดลง โดยขยะประเภทเศษพลาสติกบางส่วนที่ต้องการใช้เป็นเชื้อเพลิงความร้อนสูง จะถูกคัดแยกและผ่านการตัดย่อยให้มีขนาดเล็กลงเพื่อเป็นเชื้อเพลิงขยะชนิดค่าความร้อนสูง (High Calorie Refuse Derived Fuel: RDF-H) ส่วนขยะประเภทสารอินทรีย์ เช่น เศษอาหาร ใบไม้ จะนำไปผ่านกระบวนการ Mechanical and Biological Treatment หรือ MBT เพื่อผลิตใช้เป็นเชื้อเพลิงผสม ชนิดค่าความร้อนต่ำ (Low Calorie Refuse Derived Fuel: RDF- L)



รูปที่ 1 แผนผังที่ตั้งโครงการผลิต RDF (โซนสีแดง)

ในกรณีที่ไม่มีการนำมาผลิตเป็นเชื้อเพลิง RDF ขยะมูลฝอยเหล่านี้จะถูกนำไปจัดการด้วยวิธีการฝังกลบ ซึ่งจะเกิดกระบวนการย่อยสลายของสารอินทรีย์ในหลุมฝังกลบภายใต้สภาวะไร้อากาศและก่อให้เกิดก๊าซมีเทน บริษัท ทีพีไอ โพลีน เพาเวอร์ จำกัด (มหาชน) เล็งเห็นความสำคัญในการจัดการขยะมูลฝอยและได้ดำเนินโครงการฯ โดยการนำขยะมูลฝอยที่จะต้องผ่านการจัดการด้วยวิธีการฝังกลบหรือวิธีการอื่นๆ มาผ่านกระบวนการผลิตเป็นเชื้อเพลิง RDF โดยเชื้อเพลิง RDF ทั้งหมดที่ได้จะถูกนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนในกระบวนการผลิตพลังงานไฟฟ้าและกระบวนการผลิตปูนซีเมนต์

ทั้งนี้ขอบเขตของโครงการที่เข้าร่วมในโครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย (Thailand Voluntary Emission Reduction Program: T-VER) และที่กล่าวไว้ในเอกสารข้อเสนอโครงการเพื่อการขอขึ้นทะเบียนโครงการ T-VER จะเป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการนำขยะมูลฝอยชุมชนมาผ่านกระบวนการเพื่อผลิตเป็นเชื้อเพลิง RDF (ไม่รวมการนำ RDF ไปใช้) ภายใต้ระเบียบวิธีการคำนวณ T-VER-METH-WM-04 เท่านั้น



รูปที่ 2 แผนภูมิแสดงกำลังการผลิตของชุดเครื่องจักรที่ใช้ผลิต RDF

จากรูปที่ 2 ชุดเครื่องจักรที่ใช้ผลิต RDF จากขยะมูลฝอยชุมชน (MSW) และอยู่ในขอบเขตโครงการประกอบด้วย RDF Sorting Plant 1, 2, 3, 4, 7, 8 และ 9 รวม 7 สายการผลิต โดยมีกำลังการผลิตรวมทั้งสิ้น 9,360 ตันต่อวัน หรือ 3,416,400 ตันต่อปี (ตาม Technical Specification ของเครื่องจักรดังแสดงไว้ตาม

ตารางที่ 1 ระบุกำลังการผลิตที่ 70 ตันต่อชั่วโมงต่อสายการผลิต สำหรับ RDF Sorting Plant 1 - 2 ส่วน RDF Sorting Plant 3, 4, 7, 8 และ 9 มีกำลังการผลิตที่ 50 ตันต่อชั่วโมงต่อสายการผลิต)

1.2 ขอบเขตการดำเนินโครงการ

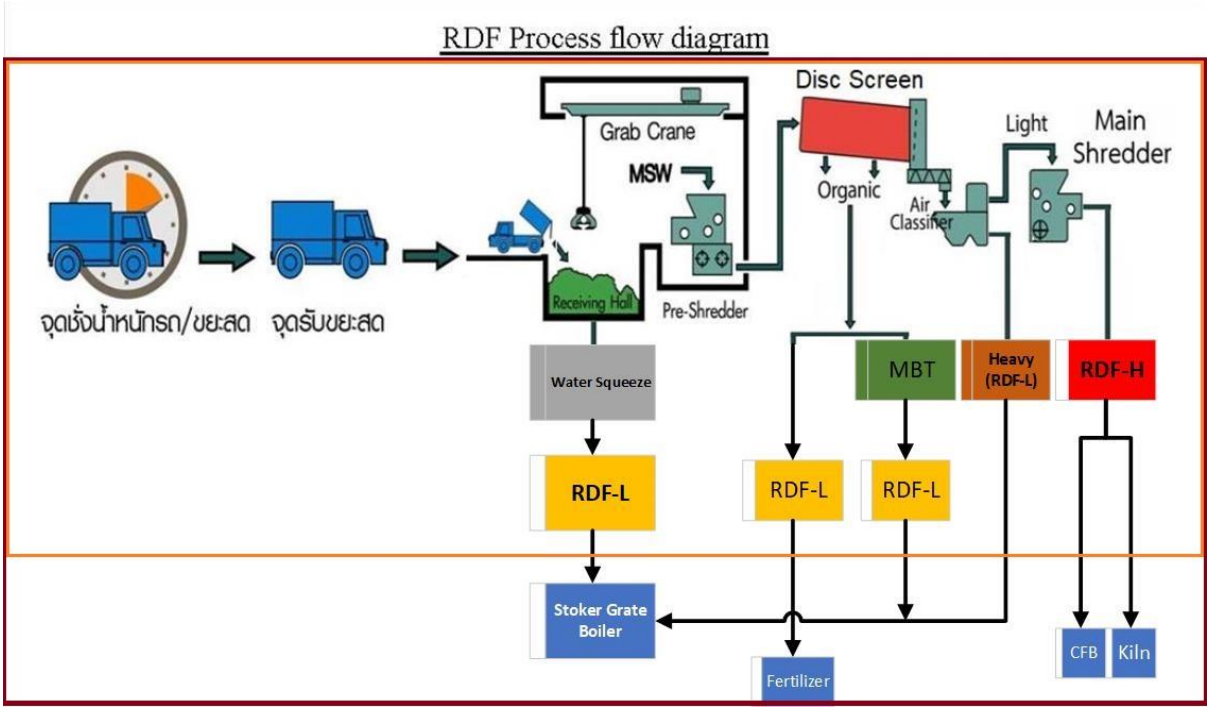
สำหรับการดำเนินงานของโครงการฯ เริ่มตั้งแต่จุดชั่งน้ำหนักรถขนส่งขยะสดที่ตาชั่งประตู 3 เพื่อไปยังจุดรับขยะสด (MSW Receiving Hall) เข้าสู่ขั้นตอนการผลิตตามสภาพของขยะสดที่รับเข้า เพื่อให้มีคุณลักษณะทางกายภาพที่เหมาะสมกับการใช้เป็นเชื้อเพลิงนี้ โดยการลดความชื้น การลดขนาด และการคัดแยก (Sorting) ตามความต้องการของผู้ใช้งาน ตามประเภทของ Boiler และเตาเผา กระบวนการผลิตเชื้อเพลิง RDF ประเภทต่างๆ ดังแสดงในรูปที่ 3

กระบวนการผลิตเชื้อเพลิง RDF ประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอนหลัก โดยขยะจะผ่านแต่ละขั้นตอนและถูกแยกออกไปใช้งานตามความต้องการของผู้ใช้งาน ดังนี้

1. กระบวนการลดความชื้นที่จุดรับขยะสด (MSW Receiving Hall) โดยคัดเลือกขยะที่มีลักษณะทางกายภาพและค่าความร้อนที่เหมาะสมกับการใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับผลิตไฟฟ้าผ่านระบบ Stoker Grate Boiler ซึ่งต้องการเชื้อเพลิงที่ไม่จำเป็นต้องมีความร้อนสูงและเผาไหม้รวดเร็ว จึงสามารถคัดเลือกขยะที่ผ่านขั้นตอนลดความชื้นแล้วแยกส่งออกไปใช้งาน ทั้งนี้ในส่วนของน้ำชะขยะที่เกิดจากการลดความชื้น ได้ถูกนำไปดำเนินการต่อโดยใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับ ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ ที่โรงงานผลิตปุ๋ย ของบริษัท ทีพีไอ โพลีน ชีวะอินทรีย์ จำกัด
2. กระบวนการลดขนาดขยะเบื้องต้น (Pre-Shredder) โดยขยะที่ผ่านเข้ามาในขั้นตอนนี้จะถูกลำเลียงเข้าเครื่องฉีกตัดขั้นต้น เพื่อฉีกถุงและกระจายขยะบรรจุอยู่ในถุงออกทำให้การคัดแยกในขั้นตอนต่อไปมีประสิทธิภาพสูงขึ้น
3. กระบวนการคัดแยกขยะ (Sorting Plant) ซึ่งในขั้นตอนนี้จะรับขยะที่ฉีกกระจายออกจากถุงเข้าเครื่องคัดแยก โดยใช้หลักการแยกขยะที่เผาไหม้ได้ (Combustible Parts) ประเภทพลาสติก กระดาษ เศษยาง ไม้ อื่นๆ จะผ่านกระบวนการที่ 5 ก่อนที่จะถูกส่งไปใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับการผลิตไฟฟ้าระบบ Circulating Fluidized Bed Boiler และเตาเผาปูนซีเมนต์ ที่ต้องการเชื้อเพลิงที่มีค่าความร้อนสูง ส่วนขยะที่เหลือจากการคัดแยก จะมีสองลักษณะ คือ ส่วนแรกเป็นขยะปนของหนัก (Heavy Fraction) ประเภทเหล็ก แก้ว หิน ดิน แต่มีเศษขยะพลาสติกติดมาด้วย โดยส่วนนี้จะส่งไปใช้ที่ Stoker Grate Boiler ส่วนที่สองเป็นสารอินทรีย์ (Organic) ซึ่งประกอบด้วยเศษอาหารเป็นหลัก และมีเศษขยะพลาสติกชิ้นเล็กปะปนมาบ้าง โดยจะแยกส่งไปใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตปุ๋ยอินทรีย์ ส่วนที่เหลือส่งเข้ากระบวนการบำบัดแบบเชิงกลชีวภาพ
4. กระบวนการบำบัดแบบเชิงกลชีวภาพ (Mechanical and Biological Treatment : MBT) ขยะประเภทสารอินทรีย์ จะถูกลำเลียงเข้าอาคาร และใช้เครื่องจักรสำหรับพลิกกลับกองขยะ (Top Turner Machine) ก่อให้เกิดกระบวนการย่อยสลายสารอินทรีย์แบบใช้ออกซิเจนทำให้ได้เชื้อเพลิงทดแทนมีค่าความร้อน เฉลี่ย 2,800 Kcal/kg (RDF-L)

5. กระบวนการลดขนาดขยะประเภทที่เผาไหม้ได้ (Combustible Parts) จากกระบวนการที่ 3 โดยการลำเลียงขยะเข้าเครื่องตัดย่อย (Main Shredder) เพื่อย่อยให้มีขนาดเล็ก ซึ่งทำให้ได้เชื้อเพลิงทดแทน มีค่าความร้อน เฉลี่ย 4,000 Kcal/kg (RDF-H)

RDF เป็นเชื้อเพลิงขยะที่มีคุณสมบัติเหมาะสม สามารถนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับผลิตพลังงานไฟฟ้าของบริษัททีพีไอ โพลีน เพาเวอร์ จำกัด (มหาชน) ได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ยังสามารถนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนถ่านหินที่บริษัททีพีไอ โพลีน จำกัด (มหาชน)



รูปที่ 3 ขอบเขตของการดำเนินงานของโครงการตั้งแต่จุดชั่งน้ำหนักรถ/ขยะสด จนถึงจุดจัดเก็บ RDF ที่ผลิตได้

ตารางที่ 1 รายการเครื่องจักรและอุปกรณ์หลักที่เกี่ยวข้องภายใต้ขอบเขตการดำเนินโครงการ

อุปกรณ์ที่ติดตั้ง	ผู้ผลิต	ขนาด	จำนวน (ชุด)
1. Pre-Treatment of MSW ประกอบด้วย Feeder and Pre-Shredder	BMH Technology Oy (BMH)	70 ตันต่อชั่วโมง	2
2. Pre-Treatment of MSW ประกอบด้วย Feeder and Pre-Shredder	China National Electric Engineering Co.,Ltd. (CNEEC)	50 ตันต่อชั่วโมง	5
3. Rotor Pump	ABB	160 kW	12
4. Shredder Hydraulic Motor -BHM -CNEEC	 REXROTH POCLAIN	 70 ตันต่อชั่วโมง 50 ตันต่อชั่วโมง	 2 5

1.3 การนับซ้ำ

บริเวณพื้นที่เดียวกันมีโครงการลดก๊าซเรือนกระจกอื่นที่ดำเนินกิจกรรมลดก๊าซเรือนกระจกลักษณะเดียวกัน

✗ ไม่มี

☐ มี ชื่อโครงการ

ชื่อกลไก/มาตรฐานที่ขึ้นทะเบียนโครงการ

ช่วงระยะเวลาที่มีการขอรับรองปริมาณคาร์บอนเครดิต

1.4 การพิสูจน์การดำเนินงานเพิ่มจากการดำเนินงานตามปกติ (Additionality)

✗ ไม่ต้องพิสูจน์การดำเนินงานเพิ่มจากการดำเนินงานตามปกติ

เนื่องจากเป็นโครงการขนาดใหญ่ที่ใช้เทคโนโลยีการลดก๊าซเรือนกระจกตามหลักเกณฑ์การพิจารณาโครงการที่เข้าข่ายโครงการลดก๊าซเรือนกระจก (Positive List) สำหรับโครงการขนาดใหญ่ตามที่ อบก. กำหนด จึงไม่ต้องพิสูจน์การดำเนินงานเพิ่มเติมจากปกติ

☐ ต้องพิสูจน์การดำเนินงานเพิ่มจากการดำเนินงานตามปกติ

☐ มีการดำเนินงานเพิ่มจากการดำเนินงานตามปกติ (Additionality)

☐ ไม่มีการดำเนินงานเพิ่มจากการดำเนินงานตามปกติ (Additionality)

1.5 สิทธิในการใช้ประโยชน์ที่ดินของโครงการ

ไม่เกี่ยวข้อง

ส่วนที่ 2 ระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจก

2.1 ระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกที่ใช้

ในการคำนวณปริมาณการลดก๊าซเรือนกระจกของโครงการมีระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกและเครื่องมือคำนวณที่เกี่ยวข้องดังนี้

ระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจก

- T-VER-METH-WM-04 Version 03 ระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจสำหรับการผลิตเชื้อเพลิงขยะจากขยะมูลฝอยชุมชน (Refuse Derived Fuel : RDF Production from Municipal Solid Waste) สำหรับการคำนวณปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ

เครื่องมือคำนวณ

- T-VER-TOOL-WASTE-01 Version 07 การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากหลุมฝังกลบขยะมูลฝอยชุมชน (Calculation for Emissions from Solid Waste Disposal Sites) สำหรับการคำนวณปริมาณก๊าซเรือนกระจกกรณีฐาน

2.2 เงื่อนไขของกิจกรรมโครงการ

การดำเนินกิจกรรมโครงการเป็นไปตามเงื่อนไขของระเบียบวิธีการคำนวณการลดก๊าซเรือนกระจก T-VER-METH-WM-04 Version 03 และ T-VER-TOOL-WASTE-01 Version 07 ดังนี้

เงื่อนไขของกิจกรรมโครงการ	เหตุผลของโครงการ
T-VER-METH-WM-04 Version 03	
1. นำขยะมูลฝอยชุมชนมาผลิตเป็นเชื้อเพลิงขยะ (RDF)	โครงการมีการรับขยะมูลฝอยชุมชนจากพื้นที่ใกล้เคียงและพื้นที่อื่นๆ เพื่อนำมาผ่านกระบวนการผลิตเป็นเชื้อเพลิงขยะ
2. หากระยะทางการขนส่งขยะมูลฝอยชุมชนอยู่นอกรัศมีมากกว่า 200 กิโลเมตรต้องประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภายนอกขอบเขตโครงการจากการขนส่งขยะมูลฝอยชุมชน	ไม่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานของโครงการ เนื่องจากไม่มีการขนส่งขยะมูลฝอยชุมชนที่อยู่นอกรัศมีโครงการมากกว่า 200 กิโลเมตร หากมีการขนส่งที่อยู่นอกรัศมีโครงการมากกว่า 200 กิโลเมตร จะทำการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภายนอกขอบเขตโครงการ
T-VER-TOOL-WASTE-01 Version 07	
1.สำหรับกิจกรรมที่ช่วยลดการนำขยะอินทรีย์ไป	โครงการช่วยลดการนำขยะอินทรีย์ไปกำจัดด้วย

เงื่อนไขของกิจกรรมโครงการ	เหตุผลของโครงการ
กำจัดโดยการฝังกลบโดยสามารถใช้ในการคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการย่อยสลายของสารอินทรีย์ในขยะมูลฝอยในหลุมฝังกลบภายใต้สภาวะไร้อากาศ	การฝังกลบโดยนำมาผลิตเป็นเชื้อเพลิงขยะ RDF

2.3 ข้อมูลกรณีฐาน

ขยะมูลฝอยชุมชนจะถูกนำไปจัดการด้วยวิธีการฝังกลบซึ่งก่อให้เกิดก๊าซมีเทนจากกระบวนการย่อยสลายของสารอินทรีย์ในหลุมฝังกลบภายใต้สภาวะไร้อากาศดังนั้นจึงเลือกคิดเฉพาะการปล่อยก๊าซมีเทน (CH_4) เป็นข้อมูลกรณีฐานโดยได้ใช้ T-VER-TOOL-WASTE-01 Version 07 (สมการที่ 2) ในการคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซมีเทนจากหลุมฝังกลบและเลือกใช้ค่า MCF สำหรับหลุมฝังกลบประเภทไม่มีระบบจัดการที่มีความลึกมากกว่า 5 เมตร

แหล่งดูดกลับ/ปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ชนิดของก๊าซเรือนกระจก	รายละเอียดของกิจกรรมโครงการ
การดูดกลับ/การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน (Baseline Sequestration/Emission)		
การฝังกลบขยะมูลฝอยชุมชนในหลุมฝังกลบ	CH_4	กรณีที่ไม่มีโครงการขยะมูลฝอยชุมชนจะถูกนำไปฝังกลบซึ่งจะมีการปล่อยก๊าซมีเทนจากหลุมฝังกลบสู่บรรยากาศ
การดูดกลับ/การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ (Project Sequestration/Emission)		
1. การใช้พลังงานไฟฟ้าในการดำเนินการ	CO_2	โครงการมีการใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบสายส่งในกระบวนการผลิต
2. การใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล	CO_2	มีการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลจากการใช้น้ำมันดีเซลและก๊าซธรรมชาติในรถตักรถบรรทุกรถ Back hoe และเครื่องพลิกกองขยะ (Top Turner Machine)
3. การบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ	CH_4	ไม่เกี่ยวข้อง เนื่องจากโครงการไม่มีการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ
การปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ (Leakage Emission)		
1. การใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในการขนส่ง	CO_2	ไม่เกี่ยวข้องเนื่องจากโครงการไม่มีการขนส่งขยะมูลฝอยชุมชนที่อยู่นอกรัศมีมากกว่า 200 กิโลเมตร หากมีการขนส่งที่อยู่นอกรัศมีโครงการมากกว่า 200 กิโลเมตร จะทำการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภายนอกขอบเขตโครงการ
2. การใช้พลังงานไฟฟ้าในการขนส่ง	CO_2	ไม่เกี่ยวข้องเนื่องจากโครงการไม่มีการใช้พลังงานไฟฟ้าในการขนส่งขยะมูลฝอยชุมชน

ส่วนที่ 3 การคำนวณการดูดกลับ/การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

3.1 การคำนวณการดูดกลับ/การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกกรณีฐาน (Baseline Sequestration/Emission)

ในการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐานของโครงการจะคิดเฉพาะการปล่อยก๊าซมีเทน (CH_4) ที่เกิดจากการย่อยสลายขยะอินทรีย์ในหลุมฝังกลบภายใต้สภาวะไร้อากาศเฉพาะส่วนที่ไม่เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชั่นกับอากาศภายในชั้นวัสดุกลบทับเนื่องจากขยะมูลฝอยชุมชนที่นำมาผลิต RDF อาจมีสารอินทรีย์เป็นองค์ประกอบ อาทิ ไม้ กระดาษ อาหาร (เศษผักผลไม้) สิ่งทอกิ่งไม้/ใบไม้จากสวนโดยใช้ T-VER-TOOL-WASTE-01 Version 07 ในการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน (Baseline Emission: BE_y) และให้เลือกใช้ค่า MCF ตามวิธีการฝังกลบที่ใช้อยู่เดิมก่อนการดำเนินโครงการโดยมีสมการในการคำนวณ ดังนี้

$$BE_{CH4,SWDS,y} = W_y \times (p_{ไม้,y} \times 4.02 + p_{กระดาษ,y} \times 3.72 + p_{อาหาร,y} \times 1.00 + p_{สิ่งทอ,y} \times 2.23 + p_{กิ่งไม้และใบไม้,y} \times 1.68) \times CF \times 0.1$$

โดยที่

พารามิเตอร์	ความหมาย	อ้างอิง	หน่วย	ค่าที่ใช้
$BE_{CH4,SWDS,y}$	ปริมาณการปล่อยก๊าซมีเทน (CH_4) จากหลุมฝังกลบขยะมูลฝอยชุมชนในปี y	การคำนวณ	tCO_2e	338,336.18
Wy	ปริมาณขยะมูลฝอยชุมชนที่นำไปกำจัดโดยวิธีการอื่นแทนวิธีการฝังกลบในปี y	ภาคผนวก 1	t น้ำหนักเปียก	675,267.63
$p_{ไม้,y}$	สัดส่วนโดยน้ำหนักของขยะมูลฝอยชุมชนประเภทไม้ในปี y	ภาคผนวก 1	-	0.0468
$p_{กระดาษ,y}$	สัดส่วนโดยน้ำหนักของขยะมูลฝอยชุมชนประเภทกระดาษในปี y	ภาคผนวก 1	-	0.0304
$p_{อาหาร,y}$	สัดส่วนโดยน้ำหนักของขยะมูลฝอยชุมชนประเภทอาหารในปี y	ภาคผนวก 1	-	0.3581
$P_{สิ่งทอ,y}$	สัดส่วนโดยน้ำหนักของขยะมูลฝอยชุมชนประเภทสิ่งทอในปี y	ภาคผนวก 1	-	0.0461
$p_{กิ่งไม้และใบไม้,y}$	สัดส่วนโดยน้ำหนักของขยะมูลฝอยชุมชนประเภทกิ่งไม้และใบไม้ในปี y	ภาคผนวก 1	-	0.0686
CF	แฟคเตอร์ที่ใช้ในการคำนวณซึ่งมีค่าต่างกันตามค่า MCF	Default	-	5.71*

*ทั้งนี้ในการคำนวณกรณีฐานโครงการได้เลือกใช้ค่า CF ที่ 5.71 เนื่องจากในกรณีที่ไม่มีการนำขยะมูลฝอยชุมชนมาผลิตเป็นเชื้อเพลิง RDF ขยะมูลฝอยเหล่านี้จะถูกนำไปจัดการด้วยวิธีการฝังกลบแบบไม่มีระบบจัดการที่มีความลึกของหลุมฝังกลบมากกว่า 5 เมตร

ประเภทของหลุมฝังกลบ	ค่า MCF	CF
มีระบบจัดการการกลบทับและระบบกันซึม	1	7.14
ไม่มีระบบจัดการ (ลึกมากกว่า 5 เมตร)	0.8	5.71
แบบกึ่งใช้ออกซิเจน (semi-aerobic)	0.5	3.57
ไม่มีระบบจัดการ (ลึกน้อยกว่า 5 เมตร)	0.4	2.86

3.2 การคำนวณการดูดกลับ/การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ (Project Sequestration/Emission)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการนั้น จะคิดเฉพาะการปล่อยก๊าซ คาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) จากการใช้พลังงานไฟฟ้าและการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล ในการดำเนินการ และโครงการได้มีการจัดการกับน้ำชะขยะที่เกิดขึ้นที่จุดรับขยะ (MSW receiving hall) โดยการนำไปทำเป็นปุ๋ยน้ำ จึงไม่มีการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ (PE_y) คำนวณได้ดังนี้

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

โดยที่

พารามิเตอร์	ความหมาย	หน่วย	ค่า
PE_y	**ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมจากการดำเนินโครงการในปี y**	**tCO_2/year**	**4,228.72**
$PE_{EL,y}$	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าในการดำเนินโครงการในปี y	tCO_2/year	3,358.17
$PE_{FF,y}$	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในการดำเนินโครงการในปี y	tCO_2/year	870.55
$PE_{ww,treatment,y}$	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศในปี y	tCO_2e/year	0.00

3.2.1 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล

T-VER-METH-WM-04 Version 03

$PE_{FF,y} = [(FC_{PJ,ดีเซล,y} \times (NCV_{ดีเซล,y} \times 10^{-6}) \times EF_{CO2,ดีเซล}) + (FC_{PJ,CNG,y} \times (NCV_{CNG,y} \times 10^{-6}) \times EF_{CO2,CNG})] \times 10^{-3}$

โดยที่

พารามิเตอร์	ความหมาย	อ้างอิง	หน่วย	ค่า
$PE_{FF,y}$	**การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานฟอสซิลในการดำเนินโครงการในปี y**	**การคำนวณ**	**tCO_2/year**	**870.55**
$FC_{PJ,ดีเซล,y}$	ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภทดีเซลสำหรับการดำเนินโครงการในปี y	ภาคผนวก 3	litre/year	314,437.67
$NCV_{ดีเซล,y}$	ค่าความร้อนสุทธิ (Net Calorific Value) ของเชื้อเพลิงฟอสซิลประเภทน้ำมันดีเซลในปี y	Default	MJ/litre	36.42
$EF_{CO2,ดีเซล}$	ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการสันดาปเชื้อเพลิงฟอสซิลประเภทน้ำมันดีเซลในปี y ตามที่อบก. กำหนด	Default	$kgCO_2$/TJ	74,100
$FC_{PJ,CNG,y}$	ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภทก๊าซธรรมชาติสำหรับการดำเนินโครงการในปี y	ภาคผนวก 3	kg/year	10,332.01
$NCV_{CNG,y}$	ค่าความร้อนสุทธิ (Net Calorific Value) ของเชื้อเพลิงฟอสซิลประเภทก๊าซธรรมชาติในปี y	Default	MJ/kg	37.90
$EF_{CO2,CNG}$	ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการสันดาปเชื้อเพลิงฟอสซิลประเภทก๊าซธรรมชาติในปี y ตามที่อบก. กำหนด	Default	$kgCO_2$/TJ	56,100

3.2.2 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้า ($PE_{EL,y}$)

T-VER-METH-WM-04 Version 03

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

โดยที่

พารามิเตอร์	ความหมาย	อ้างอิง	หน่วย	ค่า
$PE_{EL,y}$	**การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้าในการดำเนินโครงการในปี y**	**การคำนวณ**	**tCO_2/year**	**3,358.17**
$EC_{PJ,y}$	ปริมาณพลังงานไฟฟ้าจากระบบสายส่งที่ใช้ในการดำเนินโครงการในปี y	ภาคผนวก 3	kWh/year	7,065,378.57
EF_{Elec}	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับการใช้พลังงานไฟฟ้าในปี พ.ศ. 2563 ตามที่ อบก. กำหนด	Default	tCO_2/MWh	0.4758

3.2.3 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ

ไม่มีเนื่องจากโครงการไม่มีกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ

3.3 การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ (Leakage Emission)

โครงการไม่มีการขนส่งขยะมูลฝอยนอกรัศมีมากกว่า 200 กิโลเมตรจึงไม่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการดังนั้นการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการจะมีค่าเท่ากับ 0

3.4 การคำนวณการดูดกลับ/การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ได้จากการดำเนินโครงการ (Carbon Sequestration/Emission)

การคำนวณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากโครงการสามารถคำนวณได้ดังนี้

$$ER_y = BE_y - PE_y - LE_y$$

โดยที่

พารามิเตอร์	ความหมาย	หน่วย	ค่า
ER_y	ปริมาณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปี y	tCO_2e/year	334,107
BE_y	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐานในปี y	tCO_2e/year	338,336.18
PE_y	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการในปี y	tCO_2e/year	4,228.72
LE_y	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการในปี y (กรณีของโครงการผลิตเชื้อเพลิงขยะจากขยะมูลฝอยชุมชนไม่มีการดำเนินงานที่เกี่ยวข้อง)	tCO_2e/year	0.00

3.5 สรุปปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่คาดว่าจะลดได้

3.5.1 วันที่เริ่มเดินระบบหรือดำเนินกิจกรรมของโครงการที่ก่อให้เกิดการลดก๊าซเรือนกระจก

30 มกราคม 2554

3.5.2 วันที่เริ่มคิดเครดิต

11 กรกฎาคม 2565

3.5.3 ระยะเวลาการคิดเครดิต

7 ปี ตั้งแต่ 11 กรกฎาคม 2565 – 10 กรกฎาคม 2572

ปี	ปริมาณการดูดกลับ/การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรณีฐาน	ปริมาณการดูดกลับ/การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนอกขอบเขตโครงการ	ปริมาณการดูดกลับ/การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
11 ก.ค. 65 - 10 ก.ค. 66	338,336.18	4,228.72	-	334,107
11 ก.ค. 66 - 10 ก.ค. 67	338,336.18	4,228.72	-	334,107
11 ก.ค. 67 - 10 ก.ค. 68	338,336.18	4,228.72	-	334,107
11 ก.ค. 68 - 10 ก.ค. 69	338,336.18	4,228.72	-	334,107
11 ก.ค. 69 - 10 ก.ค. 70	338,336.18	4,228.72	-	334,107
11 ก.ค. 70 - 10 ก.ค. 71	338,336.18	4,228.72	-	334,107
11 ก.ค. 71 - 10 ก.ค. 72	338,336.18	4,228.72	-	334,107
รวม (tCO_2e)	2,368,353.26	29,601.04	-	2,338,752
จำนวนปี	7 ปี			
เฉลี่ยปีละ (tCO_2e/y)	338,336.18	4,228.72	-	334,107

ส่วนที่ 4 แผนการติดตามผลการดำเนินโครงการ

4.1 สรุปแนวทางการติดตามผล

การติดตามผลการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของโครงการ จะดำเนินการโดย บริษัท ทีพีไอโพลีน พาวเวอร์ จำกัด (มหาชน) โดยมอบหมายให้เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องเป็นผู้จัดเก็บและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องภายใต้ระเบียบวิธีการลดก๊าซเรือนกระจก T-VER-METH-WM-04 Version 03 การผลิตเชื้อเพลิงขยะจากขยะมูลฝอยชุมชน และเครื่องมือคำนวณ T-VER-TOOL-WASTE-01 Version 07 การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากหลุมฝังกลบขยะมูลฝอยชุมชน และจะมีการเก็บรักษาข้อมูลรวมถึงเอกสารต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการติดตามผลการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเป็นเวลา 2 ปีหลังจากครบระยะเวลาคิดคาร์บอนเครดิตของโครงการ

การติดตามข้อมูลปริมาณขยะมูลฝอยที่โครงการรับเข้ามาเป็นวัตถุดิบในการผลิตเชื้อเพลิง RDF ทำโดยเจ้าหน้าที่ประจำตาชั่งเก็บและรวบรวมข้อมูลผ่านระบบ ICDAS ซึ่งเป็นระบบฐานข้อมูลของบริษัท โดยมีการออกบัตรชั่งซึ่งมีข้อมูลทะเบียนรถ รหัสและชื่อผู้ขาย/ผู้ซื้อ น้ำหนักเข้าและออก และน้ำหนักสุทธิ (ตัวอย่างบัตรชั่งในภาคผนวก1) ให้กับผู้ขาย/ผู้ซื้อเพื่อเป็นหลักฐานในการซื้อขายวัตถุดิบ

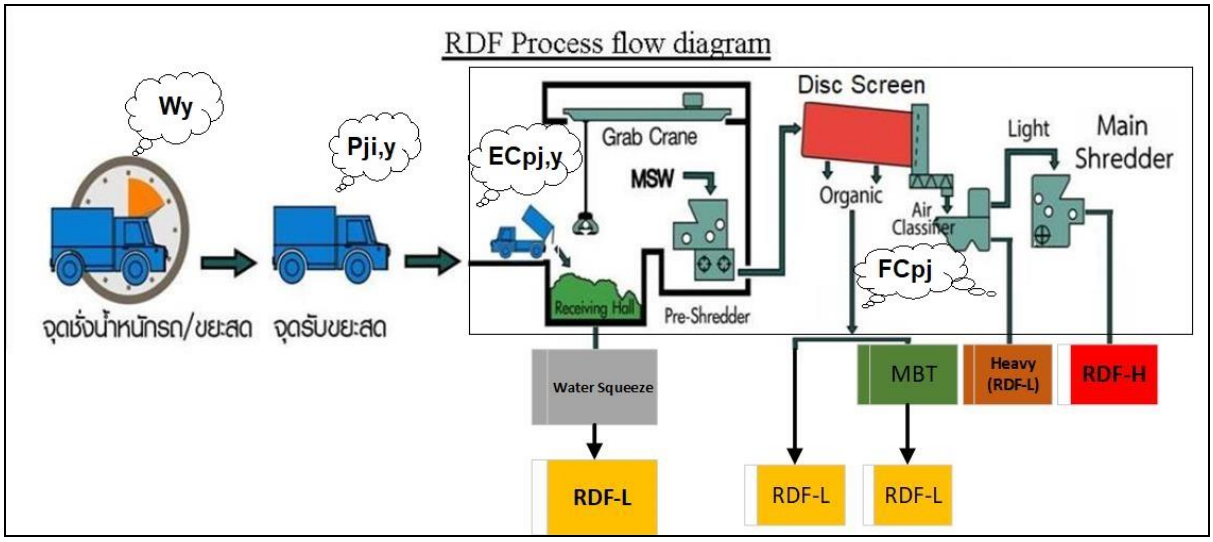
ข้อมูลการใช้น้ำมันดีเซลสามารถตรวจสอบได้จากปริมาณการเบิกจ่ายน้ำมันดีเซลในฐานข้อมูลระบบ IFS ส่วนข้อมูลการใช้ก๊าซธรรมชาติสามารถตรวจสอบได้จากข้อมูลเครดิตน้ำมันรายงานสรุปค่าใช้จ่ายประจำเดือนจากบัญชี และสำหรับปริมาณไฟฟ้าที่ใช้ในโครงการมีการตรวจวัดผ่านมิเตอร์ไฟฟ้าจำนวน 3 เครื่องและบันทึกข้อมูลโดยเจ้าหน้าที่ไฟฟ้าแผนก E&I 1 (Electrical and Instrument) ผ่านระบบ Daily Production Report โดยมีผังแสดงจุดตรวจวัดพร้อมข้อมูล/ตัวแปรที่จัดเก็บดังรูปที่ 4

และมีการสุ่มเก็บตัวอย่างขยะเพื่อวิเคราะห์หาองค์ประกอบขยะมูลฝอย อย่างน้อย 3 วันติดกันของแต่ละเดือน ด้วยวิธีการที่ระบุไว้ในหัวข้อ 4.3 โดยวิศวกร แผนก RDF 1

ข้อมูลทั้งหมดที่จัดเก็บจะถูกตรวจสอบความถูกต้องโดยคณะผู้ตรวจสอบและทวนสอบภายในนำโดยผู้จัดการฝ่าย RDF

อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการติดตามผลการดำเนินงานของโครงการที่ต้องตรวจวัดในหัวข้อ 4.3 จะได้รับการตรวจสอบเพื่อให้มีสภาพการทำงานที่ถูกต้องตลอดการดำเนินงานโดยมิเตอร์ไฟฟ้าที่ใช้ในโครงการจะได้รับการตรวจสอบตามแผนการตรวจสอบประจำปีของบริษัทฯ

สำหรับเครื่องชั่งรถบรรทุกขยะ (น้ำหนักขยะ) จำนวน 8 เครื่อง เป็นแบบสัญญาณดิจิทัลซึ่งจะได้รับการสอบเทียบโดยสำนักงานกลางชั่งตวงวัด 2 ปี/ครั้ง



รูปที่ 4 ผังแสดงจุดตรวจวัดพร้อมข้อมูล/ตัวแปรที่จัดเก็บ

ตารางที่ 2 รายการเครื่องมือวัด

เครื่องมือ/อุปกรณ์	ยี่ห้อ	รุ่น	หมายเลขประจำเครื่อง
เครื่องชั่งน้ำหนักรถ ขาเข้า#1	METTLER TOLEDO	IND310	0075454-6GJ (สบ.0-4-0002-50)
เครื่องชั่งน้ำหนักรถ ขาเข้า#2	METTLER TOLEDO	IND570	B806412889 (สบ.004-0017-61)
เครื่องชั่งน้ำหนักรถ ขาเข้า#3	METTLER TOLEDO	IND310	0075443-6GJ (สบ.0-4-0003-50)
เครื่องชั่งน้ำหนักรถ ขาเข้า#4	METTLER TOLEDO	IND310	0089754-6JJ (สบ.0-4-0004-50)
เครื่องชั่งน้ำหนักรถ ขาออก#1	METTLER TOLEDO	8530	4419191-4WX 0382-40
เครื่องชั่งน้ำหนักรถ ขาออก#2	METTLER TOLEDO	8530	4420170-4WX (0379-40)
เครื่องชั่งน้ำหนักรถ ขาออก#3	METTLER TOLEDO	IND310	56127965HK (สบ.004-0001-60)
เครื่องชั่งน้ำหนักรถ ขาออก#4	METTLER TOLEDO	8530	4418437-4VX (0380-40)
มิเตอร์ไฟฟ้า #1 Item 1041	EDMI	MK6E	216439198
มิเตอร์ไฟฟ้า #2 Item 1042	EDMI	MK6E	216669849
มิเตอร์ไฟฟ้า #3 Item 1040	EDMI	MK6E	216439204

ตารางที่ 3 รายการเครื่องจักรกลหนัก

3.1 รายการเครื่องจักรกลหนัก เชื้อเพลิงน้ำมันดีเซล

ลำดับ	ประเภทเครื่องจักร	หมายเลขเครื่องจักร	หมายเหตุ
1	Wheel Loader	09W-0101	-
2		09W-0102	-
3		09W-0103	-
1	Top Turn	25-0001	-
2		25-0002	-
3		25-0003	-
4		25W-0001	-
1	Dump Truck	08-0226	-
2		08-0234	-
3		08-0236	-
4		08-0238	-
5		08-0240	-
6		08-0245	-
7		08-0246	-
8		08-0259	-
9		08-0260	-
10		08-0271	-
11		08-0278	-
12		08-0279	-
13		08-0280	-
14		08-0284	-
15		08-0290	-
16		08-0291	-
17		08-2107	-
18		08-2109	-
19		08-2114	-
20		08-2115	-

3.2 รายการเครื่องจักรกลหนัก เชื้อเพลิงก๊าซ CNG

ลำดับ	ประเภทเครื่องจักร	หมายเลขเครื่องจักร	หมายเหตุ
1	Dump Truck	08-0226	เปลี่ยนเครื่องยนต์เป็นดีเซล 10/2561
2		08-0259	เปลี่ยนเครื่องยนต์เป็นดีเซล 10/2564
3		08-0260	เปลี่ยนเครื่องยนต์เป็นดีเซล 4/2562
4		08-0278	เปลี่ยนเครื่องยนต์เป็นดีเซล 4/2563
5		08-0279	เปลี่ยนเครื่องยนต์เป็นดีเซล 7/2561
6		08-0280	เปลี่ยนเครื่องยนต์เป็นดีเซล 1/2561
7		08-0284	เปลี่ยนเครื่องยนต์เป็นดีเซล 1/2562
8		08-0290	เปลี่ยนเครื่องยนต์เป็นดีเซล 6/2561
10		08-2107	เปลี่ยนเครื่องยนต์เป็นดีเซล 7/2561
11		08-2109	เปลี่ยนเครื่องยนต์เป็นดีเซล 11/2560
12		08-2113	-
13		08-2114	เปลี่ยนเครื่องยนต์เป็นดีเซล 2/2562
14		08-2115	เปลี่ยนเครื่องยนต์เป็นดีเซล 3/2562

4.2 พารามิเตอร์ที่ไม่ต้องติดตามผล

พารามิเตอร์ที่ใช้ในการคำนวณแต่ไม่ได้กำหนดให้ตรวจวัดตาม T-VER-METH-WM-04 Version 03

พารามิเตอร์	$NCV_{diesel,y}$
ค่าที่ใช้	36.42
หน่วย	MJ/litre
ความหมาย	ค่าความร้อนสุทธิ (Net Calorific Value) ของเชื้อเพลิงฟอสซิลประเภทน้ำมันดีเซลในปี y
แหล่งข้อมูล	กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน สถานการณ์พลังงานของประเทศไทย มกราคม – พฤศจิกายน 2560 รวบรวมโดย อบก.

พารามิเตอร์	$EF_{CO2,diesel}$
ค่าที่ใช้	74,100
หน่วย	$kgCO_2/TJ$
ความหมาย	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภทน้ำมันดีเซลตามที่ อบก.กำหนด
แหล่งข้อมูล	ตารางที่ 1.4 2006 IPCC Guideline for National GHG Inventories

พารามิเตอร์	$NCV_{CNG,y}$
ค่าที่ใช้	37.90
หน่วย	MJ/kg
ความหมาย	ค่าความร้อนสุทธิ (Net Calorific Value) ของเชื้อเพลิงฟอสซิลประเภทก๊าซธรรมชาติในปีy
แหล่งข้อมูล	อ้างอิงจากปตท. รวบรวมโดย อบก.

พารามิเตอร์	$EF_{CO2,CNG}$
ค่าที่ใช้	56,100
หน่วย	$kgCO_2/TJ$
ความหมาย	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการสันดาปเชื้อเพลิงฟอสซิลประเภทก๊าซธรรมชาติ ตามที่ อบก.กำหนด
แหล่งข้อมูล	ตารางที่ 1.4 2006 IPCC Guideline for National GHG Inventories

พารามิเตอร์	EF_{Elec}
ค่าที่ใช้	0.4758
หน่วย	tCO_2/MWh
ความหมาย	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับการใช้พลังงานไฟฟ้า
แหล่งข้อมูล	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิต/ใช้พลังงานไฟฟ้า(Emission Factor) สำหรับโครงการและกิจกรรมลดก๊าซเรือนกระจก (ประกาศใช้ ณ วันที่ 30 พฤศจิกายน พ.ศ. 2565)

4.3 พารามิเตอร์ที่ต้องติดตามผล

พารามิเตอร์ที่ใช้ในการคำนวณและต้องตรวจวัดตาม T-VER-METH-WM-04 Version 03

พารามิเตอร์	W_y
หน่วย	t (น้ำหนักเปียก)
ความหมาย	ปริมาณขยะมูลฝอยชุมชนทั้งหมดในปี y
แหล่งข้อมูล	รวบรวมข้อมูลการชั่งน้ำหนักรถ/ขยะสด ผ่านระบบ ICDAS
วิธีการตรวจวัด	ชั่งน้ำหนักรถที่ใช้ในการขนส่งขยะมูลฝอยเข้า-ออกรายวันและคำนวณหาปริมาณขยะมูลฝอยที่เข้าโรงงานผลิต RDF โดยรวบรวมข้อมูลรายวันสรุปเป็นรายงานรายเดือน

พารามิเตอร์	$P_{j,y}$
หน่วย	-
ความหมาย	สัดส่วนโดยน้ำหนักของขยะมูลฝอยชุมชนประเภท j ในปี y
แหล่งข้อมูล	รายงานการแยกหาองค์ประกอบในขยะสด ประจำเดือน
วิธีการตรวจวัด	เก็บตัวอย่างขยะมูลฝอยชุมชน (ขยะสด) อย่างน้อยวันละ 1 ครั้งต่อเนื่องกันอย่างน้อย 3 วันของแต่ละเดือน เพื่อหาองค์ประกอบทางกายภาพ โดยมีขั้นตอน ดังนี้ 1. ใช้รถ Loader สุ่มตัวอย่างขยะมูลฝอยจากกองขยะ โดยสุ่มตักประมาณ 1 บุ้งกี๋ หรือปริมาณ 2 ลูกบาศก์เมตร 2. สุ่มเก็บตัวอย่างขยะมูลฝอยใส่ถุงดำให้ได้น้ำหนัก ≥ 50 กิโลกรัม จากนั้นเทตัวอย่างขยะลงพื้น และคลุกเคล้าขยะให้เข้ากัน 3. วิเคราะห์หาองค์ประกอบของขยะมูลฝอยด้วยวิธีการแบ่งสี่ (Quartering) และเลือกสุ่ม 2 กองด้านที่อยู่ตรงข้ามมารวมกัน แล้วคลุกเคล้าให้เข้ากันที่เหลือทิ้งออกนอกกอง 4. นำขยะมูลฝอยกองที่เลือกมาคลุกผสมกันใหม่ แล้วแบ่งออกเป็น 4 ส่วน จากนั้นเลือกสุ่ม 2 กอง ที่อยู่ด้านตรงข้ามมารวมกัน โดยทำซ้ำไปเรื่อยๆ จนเหลือขยะมูลฝอยประมาณ 7 กิโลกรัม 5. คัดแยกองค์ประกอบของขยะชนิดต่างๆ ได้แก่ พลาสติก, เศษไม้ , เศษผ้า, กระดาษ และสารอินทรีย์ 6. ชั่งน้ำหนักขยะแต่ละประเภท โดยรายงานองค์ประกอบขยะมูลฝอยชุมชนแต่ละประเภทเป็นค่าสัดส่วนโดยน้ำหนัก

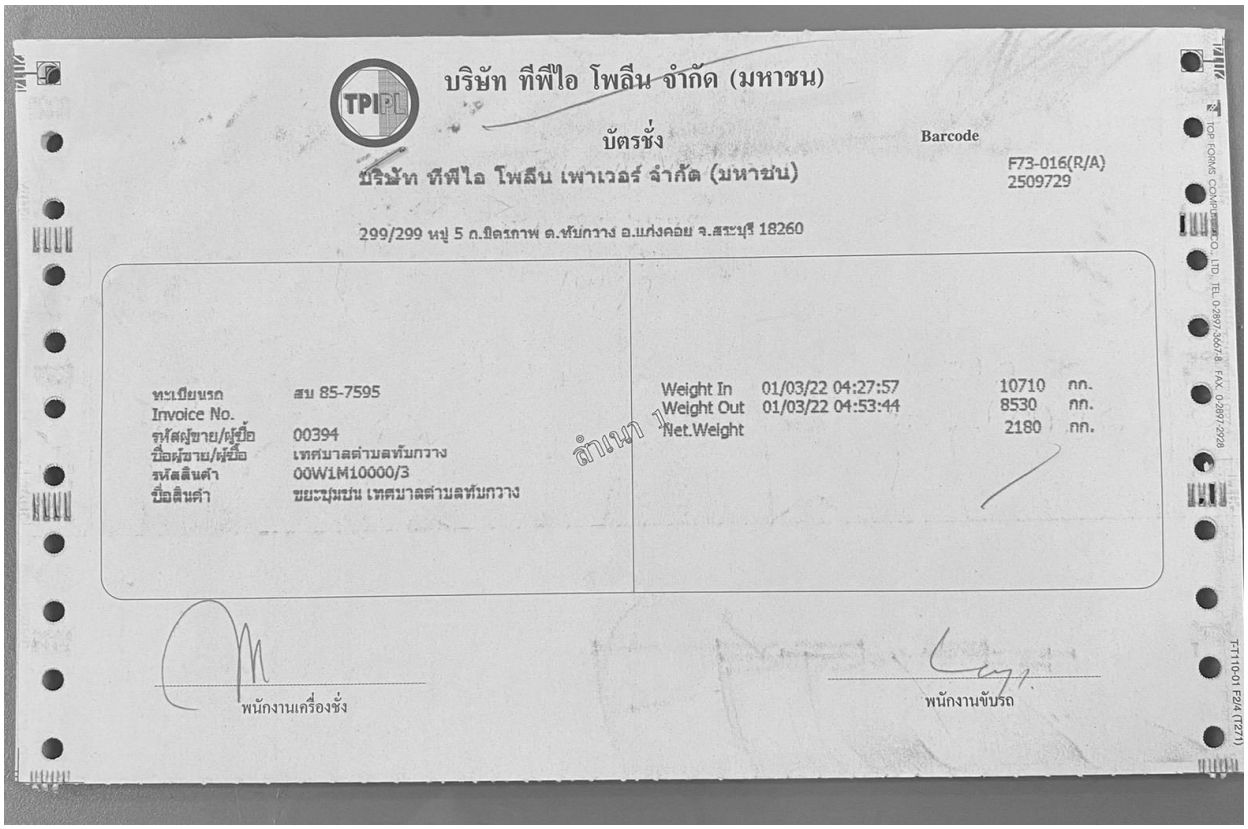
หมายเหตุ	นำผลการติดตามข้อมูลในช่วงระยะเวลาการทวนสอบ (Verification) และขอรับรองปริมาณการลด ก๊าซเรือนกระจก (Issuance) จะใช้ค่าเฉลี่ยโดยน้ำหนักในช่วงระยะเวลานั้นๆ ในการคำนวณปริมาณการลดก๊าซ เรือนกระจกในกรณีฐาน ($BE_{ex\text{-}post}$)
พารามิเตอร์	$EC_{PJ,y}$
หน่วย	kWh/year
ความหมาย	ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าสำหรับการดำเนินโครงการในปี y
แหล่งข้อมูล	รายงานการตรวจวัดค่าการใช้พลังงานไฟฟ้า
วิธีการตรวจวัด	ตรวจวัดโดย kWh Meter และตรวจวัดต่อเนื่องตลอดช่วงของการติดตามผล โดยรายงานข้อมูลที่มีความละเอียดเป็นรายเดือน

พารามิเตอร์	$FC_{PJ,ดีเซล,y}$
หน่วย	liter/year
ความหมาย	ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภทน้ำมันดีเซลสำหรับการดำเนินโครงการในปี y
แหล่งข้อมูล	ใบเบิกน้ำมัน
วิธีการตรวจวัด	บันทึกข้อมูลการเบิกใช้น้ำมันดีเซลในระบบ IFS แยกตาม Cost Center และรหัสเครื่องจักร สรุปข้อมูลเป็นรายเดือน

พารามิเตอร์	$FC_{PJ,CNG,y}$
หน่วย	kg/year
ความหมาย	ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลประเภทก๊าซธรรมชาติสำหรับการดำเนินโครงการในปี y
แหล่งข้อมูล	รายงานแจ้งค่าใช้จ่ายก๊าซธรรมชาติจากแผนกบัญชี และใบเบิกน้ำมัน
วิธีการตรวจวัด	บันทึกข้อมูลการเติมก๊าซธรรมชาติ ในระบบเครดิตน้ำมันแยกตาม Cost Center และหมายเลขผู้ถือบัตรฯ สรุปข้อมูลเป็นรายเดือน

ภาคผนวก

ภาคผนวก 1 ตัวอย่างบัตรชั่ง



บริษัท ทีพีไอ โพลีน จำกัด (มหาชน)

บัตรชั่ง

Barcode

บริษัท ทีพีไอ โพลีน เพาเวอร์ จำกัด (มหาชน)

F73-016(R/A)
2509729

299/299 หมู่ 5 ถ.มิตรภาพ ต.ทับกวาง อ.แก่งคอย จ.สระบุรี 18260

ทะเบียนรถ	สบ 85-7595	Weight In	01/03/22 04:27:57	10710 กก.
Invoice No.		Weight Out	01/03/22 04:53:44	8530 กก.
รหัสผู้ขาย/ผู้ซื้อ	00394	Net.Weight		2180 กก.
ชื่อผู้ขาย/ผู้ซื้อ	เทศบาลตำบลทับกวาง			
รหัสสินค้า	00W1M10000/3			
ชื่อสินค้า	ขยะมุมชน เทศบาลตำบลทับกวาง			

ตัวเบา 1

พนักงานเครื่องชั่ง

พนักงานขับรถ

TOP FORMS COMPANY CO., LTD. TEL 0-2897-3667-8 FAX. 0-2897-2928

FT110-01 F24 (T271)

ภาคผนวก 2 ข้อมูลประกอบสำหรับการคำนวณการปล่อยก๊าซมีเทนในกรณีฐาน (Baseline Scenario)

2.1 ปริมาณขยะมูลฝอยชุมชน

อ้างอิงจากปริมาณขยะสดที่ส่งเข้าโรงงานผลิต RDF 3 ปี ย้อนหลังล่าสุด ที่มีข้อมูลครบถ้วนสมบูรณ์

ปริมาณขยะมูลฝอยชุมชน (ตัน)

เดือน	ปี			
	2562	2563	2564	2565
ม.ค.	-	47,232.76	41,126.38	54,424.51
ก.พ.	-	36,465.98	44,837.44	47,260.91
มี.ค.	-	50,097.23	57,431.43	57,239.41
เม.ย.	-	38,693.64	54,220.24	50,558.84
พ.ค.	-	42,852.86	61,924.12	61,589.92
มิ.ย.	-	44,299.02	55,540.43	61,099.57
ก.ค.	59,772.13	44,985.19	48,811.09	-
ส.ค.	110,760.03	38,505.91	54,027.80	-
ก.ย.	109,474.38	43,326.05	56,031.43	-
ต.ค.	112,560.44	46,498.94	62,480.84	-
พ.ย.	78,084.48	37,522.38	55,508.49	-
ธ.ค.	72,511.15	35,992.55	52,054.91	-
รวม	543,162.61	506,472.51	643,994.60	332,173.16
เฉลี่ยต่อปี		675,267.63		

2.2 องค์ประกอบของขยะมูลฝอยชุมชน

อ้างอิงค่าเฉลี่ยจากผลการแยกหาองค์ประกอบในขยะสดประจำเดือน 3 ปี ย้อนหลังล่าสุด ซึ่งเป็นช่วงเวลาเดียวกับการประเมินปริมาณขยะที่ส่งเข้าโรงงานผลิต RDF ของโครงการ

เดือน	ไม้	กระดาษ	อาหาร	สิ่งทอ	กิ่งไม้และใบไม้	พลาสติก	โฟม	ยาง	โลหะ,เศษแก้ว	หิน ดิน และกรวด
ก.ค.-62	3.32	4.46	31.48	6.05	0.00	35.00	2.10	6.41	4.38	0.00
ส.ค.-62	4.97	2.70	37.46	6.08	0.00	33.50	1.77	5.44	5.48	0.00
ก.ย.-62	5.33	2.48	38.18	6.06	0.00	32.04	1.84	5.16	6.18	0.00
ต.ค.-62	5.12	2.45	37.97	6.34	0.00	33.40	2.02	5.71	4.61	0.00
พ.ย.-62	4.48	2.72	36.88	5.97	0.00	36.93	1.50	5.40	3.98	0.00
ธ.ค.-62	4.40	2.15	36.79	6.71	0.00	35.84	2.67	4.88	3.71	0.00
ม.ค.-63	3.98	2.47	36.60	6.89	0.00	36.01	2.31	5.08	3.53	0.00
ก.พ.-63	3.67	2.25	36.67	6.63	0.00	36.92	2.30	4.81	3.75	0.00
มี.ค.-63	3.34	3.34	34.54	6.21	0.00	38.00	2.46	4.08	4.23	0.83
เม.ย.-63	1.69	3.60	37.56	6.08	0.00	34.25	1.77	5.23	5.48	1.75
พ.ค.-63	2.28	3.68	37.54	6.22	0.00	33.85	1.67	4.58	5.19	2.03
มิ.ย.-63	2.74	3.50	37.97	6.07	0.00	32.26	2.28	4.25	5.09	2.16
ก.ค.-63	2.95	3.22	39.86	6.18	0.00	29.98	2.55	3.96	5.16	2.12
ส.ค.-63	2.38	3.81	36.78	5.73	0.00	34.49	1.66	4.98	5.14	2.39
ก.ย.-63	2.88	3.38	40.54	5.54	0.00	29.47	2.80	3.26	5.09	2.14
ต.ค.-63	3.49	3.29	41.89	5.20	0.00	29.19	2.28	2.44	4.73	2.44
พ.ย.-63	3.72	3.62	41.41	5.23	0.00	28.16	2.47	2.48	4.85	2.88
ธ.ค.-63	3.69	3.11	39.46	5.44	0.00	30.03	2.93	2.35	4.27	2.90
ม.ค.-64	5.50	3.38	33.67	2.80	13.71	33.95	1.11	2.55	2.98	0.37
ก.พ.-64	5.41	3.41	33.69	3.32	14.25	32.28	1.58	2.45	3.09	0.52
มี.ค.-64	5.44	3.10	33.56	3.15	14.43	32.70	1.61	2.51	3.00	0.50
เม.ย.-64	5.48	3.12	34.31	3.10	13.71	32.75	1.61	2.43	3.07	0.44
พ.ค.-64	5.32	3.09	34.01	3.18	13.71	33.27	1.47	2.47	2.99	0.50
มิ.ย.-64	5.26	2.94	34.71	2.88	13.73	32.64	1.47	2.49	3.28	0.57
ก.ค.-64	5.36	3.38	33.64	3.18	14.74	32.45	1.38	2.42	2.81	0.61

เดือน	ไม้	กระดาษ	อาหาร	สิ่งทอ	กิ่งไม้และใบไม้	พลาสติก	โฟม	ยาง	โลหะ ,เศษแก้ว	หิน ดิน และ กรวด
ส.ค.-64	5.54	3.05	33.46	2.91	14.40	33.04	1.50	2.46	3.03	0.59
ก.ย.-64	5.19	3.05	33.67	3.12	14.90	32.67	1.44	2.50	3.01	0.46
ต.ค.-64	5.48	2.99	34.95	2.94	13.81	32.73	1.41	2.41	2.77	0.51
พ.ย.-64	5.42	2.96	34.00	2.99	14.47	32.70	1.47	2.48	2.96	0.53
ธ.ค.-64	5.80	3.13	33.57	3.07	14.37	32.70	1.49	2.54	2.92	0.40
ม.ค.-65	5.56	3.19	34.32	3.30	13.66	32.13	1.62	2.54	3.10	0.58
ก.พ.-65	5.48	3.09	33.96	2.95	13.95	33.28	1.49	2.46	2.84	0.51
มี.ค.-65	5.66	3.00	34.05	2.91	14.18	32.89	1.46	2.50	2.82	0.52
เม.ย.-65	5.66	2.87	33.21	2.88	15.36	32.81	1.46	2.49	2.85	0.40
พ.ค.-65	5.52	2.99	33.62	2.98	14.55	32.88	1.51	2.48	2.94	0.55
มิ.ย.-65	5.55	3.05	33.56	2.96	14.42	32.71	1.54	2.51	3.20	0.50
ค่าเฉลี่ย	4.68	3.04	35.81	4.61	6.86					
ค่าต่ำสุด	1.69	2.15	31.48	2.80	13.66*					

*อ้างอิงข้อมูลปี 2563-2564 เนื่องจากมีการแยกองค์ประกอบขยะชนิดกิ่งไม้และใบไม้ได้

ภาคผนวก 3 ข้อมูลประกอบสำหรับการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินโครงการ (Project Emission)

3.1 ปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ใช้

อ้างอิงจากปริมาณไฟฟ้าที่ใช้ในการดำเนินโครงการ 3 ปี ย้อนหลังล่าสุด ที่มีข้อมูลครบถ้วนสมบูรณ์ ซึ่งเป็นช่วงเวลาเดียวกับการประเมินปริมาณขยะที่ส่งเข้าโรงงานผลิต RDF ของโครงการ

ปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ (kWh)

เดือน	ปี			
	2562	2563	2564	2565
ม.ค.	-	595,416.11	705,361.93	676,460.40
ก.พ.	-	552,025.85	475,367.43	479,820.68
มี.ค.	-	644,745.67	540,009.14	861,256.30
เม.ย.	-	595,572.35	489,714.03	684,929.69
พ.ค.	-	633,000.17	669,416.26	735,081.58
มิ.ย.	-	641,293.99	641,976.62	709,444.12
ก.ค.	469,936.25	647,706.84	576,838.24	-
ส.ค.	360,213.90	635,015.00	427,369.87	-
ก.ย.	269,158.54	587,617.03	442,705.26	-
ต.ค.	549,537.74	687,243.69	463,073.83	-
พ.ย.	638,040.16	682,130.28	533,927.57	-
ธ.ค.	591,790.52	651,060.30	651,878.37	-
รวม	2,878,677.11	7,552,827.28	6,617,638.55	4,146,992.77
เฉลี่ยต่อปี		7,065,378.57		

ที่มา : รายงานการตรวจวัดค่าการใช้พลังงานไฟฟ้า

3.2 ปริมาณน้ำมันดีเซลที่ใช้ในรถตัก และเครื่องจักรกลหนัก

อ้างอิงจากปริมาณน้ำมันดีเซลที่ใช้ในการดำเนินโครงการ 3 ปี ย้อนหลังล่าสุด ที่มีข้อมูลครบถ้วนสมบูรณ์ ซึ่งเป็นช่วงเวลาเดียวกับการประเมินปริมาณขยะที่ส่งเข้าโรงงานผลิต RDF ของโครงการ

ปริมาณน้ำมันดีเซลที่ใช้ (ลิตร)

เดือน	ปี			
	2562	2563	2564	2565
ม.ค.	-	28,933.00	24,322.00	19,074.00
ก.พ.	-	26,733.00	26,913.00	19,976.00
มี.ค.	-	25,714.00	27,796.00	28,282.00
เม.ย.	-	33,667.00	19,818.00	19,669.00
พ.ค.	-	30,151.00	22,779.00	23,425.00
มิ.ย.	-	32,781.00	26,631.00	20,427.00
ก.ค.	35,697.00	35,741.00	28,168.00	-
ส.ค.	25,808.00	30,516.00	30,575.00	-
ก.ย.	18,942.00	34,291.00	25,170.00	-
ต.ค.	23,545.00	23,547.00	24,771.00	-
พ.ย.	30,481.00	24,703.00	22,333.00	-
ธ.ค.	24,820.00	25,360.00	21,754.00	-
รวม	159,293.00	352,137.00	301,030.00	130,853.00
เฉลี่ยต่อปี		314,437.67		

ที่มา : บันทึกข้อมูลการเบิกน้ำมันดีเซลในระบบ IFS (Industrial Financial System)

3.3 ปริมาณก๊าซธรรมชาติที่ใช้ในรถตัก และเครื่องจักรกลหนัก

อ้างอิงจากปริมาณก๊าซธรรมชาติที่ใช้ในการดำเนินโครงการ 3 ปี ย้อนหลังล่าสุด ที่มีข้อมูลครบถ้วนสมบูรณ์ ซึ่งเป็นช่วงเวลาเดียวกับการประเมินปริมาณขยะที่ส่งเข้าโรงงานผลิต RDF ของโครงการ

ปริมาณที่ก๊าซธรรมชาติใช้ (kg)

เดือน	ปี			
	2562	2563	2564	2565
ม.ค.	-	453.15	160.58	0.00
ก.พ.	-	368.02	274.28	0.00
มี.ค.	-	68.13	791.36	0.00
เม.ย.	-	1,152.46	752.57	0.00
พ.ค.	-	1,139.25	1,329.60	0.00

เดือน	ปี			
	2562	2563	2564	2565
มิ.ย.	-	2,358.73	944.43	129.37
ก.ค.	985.12	1,914.97	184.25	-
ส.ค.	1,512.22	2,387.38	515.99	-
ก.ย.	716.81	2,598.02	708.13	-
ต.ค.	2,820.29	1,611.14	237.16	-
พ.ย.	2,107.11	493.12	385.46	-
ธ.ค.	1,658.06	84.25	154.60	-
รวม	9,799.62	14,628.60	6,438.43	129.37
เฉลี่ยต่อปี		10,332.01		

ที่มา : บันทึกข้อมูลเครดิตน้ำมัน