



## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1. ความเป็นมาของโครงการและการจัดทำรายงาน

รายงานการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการในรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมโครงการโรงงานปูนซีเมนต์ท่าหลวง ภายใต้โครงการปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานในกระบวนการผลิตปูนซีเมนต์ โดยใช้เชื้อเพลิงแข็งทดแทน (Refuse Derived Fuel : RDF) บริษัท ปูนซีเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด โรงงานท่าหลวง เป็นโครงการที่จะนำเชื้อเพลิงขยะหรือเชื้อเพลิงแข็งทดแทน (Refuse Derived Fuel : RDF) ซึ่งหมายถึง ขยะมูลฝอยที่ผ่านกระบวนการคัดแยกวัสดุที่เผาไหม้ได้ แล้วนำมาบดสับหรือตัดขยะมูลฝอยเป็นชิ้นเล็กๆ เชื้อเพลิงที่ได้จะมีค่าความร้อนสูงหรือมีคุณสมบัติเป็นเชื้อเพลิงที่ดีกว่าขยะโดยตรง เนื่องจากมีองค์ประกอบทางเคมีที่สม่ำเสมอมาใช้ในกระบวนการผลิตปูนซีเมนต์ เพื่อลดการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล โดยนำมาป้อนผ่านเครื่องผลิตก๊าซเชื้อเพลิง (Gasifier) และ/หรือป้อนเข้าระบบหม้อเผา (Main Burner) โดยตรง ทั้งนี้การนำเชื้อเพลิง RDF มาใช้ในโรงงานปูนซีเมนต์นั้นไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อภายนอกทั้งในส่วนของคุณภาพสิ่งแวดล้อมและชุมชน เนื่องจากมีการควบคุมที่ดีตั้งแต่ขั้นตอนการคัดแยกขยะชุมชน โดยแยกขยะอันตรายออก พร้อมทั้งกำหนดเกณฑ์ในการรับเชื้อเพลิง RDF ที่จะนำมาใช้งาน กอปรกับกระบวนการผลิตปูนซีเมนต์ในหม้อเผาปูน มีอุณหภูมิสูงถึง 1,450 องศาเซลเซียส ดังนั้นการนำเชื้อเพลิง RDF มาใช้เป็นเชื้อเพลิงในโรงงานปูนซีเมนต์ท่าหลวง อาจกล่าวได้ว่าไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งประโยชน์ที่ได้จากการดำเนินโครงการ ก็คือ สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้พลังงานของโรงงานพร้อมทั้งลดปัญหาขยะด้วย ทั้งนี้การดำเนินโครงการจะอยู่ภายในพื้นที่ของโรงงานปูนซีเมนต์ท่าหลวง โดยมีการติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติมสำหรับป้อนวัสดุที่ไม่ใช่แล้วมาใช้ทดแทนวัตถุดิบ ไม่ส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิตปูนซีเมนต์ที่มีอยู่ในปัจจุบัน โดยโครงการนั้นตั้งอยู่ที่ตำบลบ้านครัว อำเภอบ้านหม้อ จังหวัดสระบุรี โครงการได้รับความเห็นชอบในรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม จากสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมซึ่งผู้ชำนาญการพิจารณารายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านโครงการอุตสาหกรรม เป็นผู้พิจารณาให้ความเห็นชอบ โดยได้กำหนดมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมและมาตรการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่โครงการต้องยึดถือปฏิบัติอย่างเคร่งครัด ดังหนังสือแจ้งผลการพิจารณารายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม เลขที่ ทส 1009.3/12039 ลงวันที่ 27 พฤศจิกายน 2555 ดังเอกสารแนบที่ 1.1 และนำเสนอรายงานผลการปฏิบัติตามมาตรการฯ ดังกล่าวให้สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมทราบเป็นประจำทุก 6 เดือน



ทั้งนี้ โครงการได้ยึดถือปฏิบัติตามมาตรการป้องกันแก้ไข และลดผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมอย่างเคร่งครัด ได้ครอบคลุมถึงมาตรการป้องกันแก้ไข และลดผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมของโรงงานผลิตปูนซีเมนต์ โครงการปรับปรุงคุณภาพของเสียรวม และโครงการปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานของโรงงานปูนซีเมนต์ไทย (การนำลมร้อนทิ้งมาใช้ผลิตไฟฟ้า) ด้วย และได้รายงานผลการปฏิบัติตามมาตรการฯ ดังกล่าวให้สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมทราบอย่างต่อเนื่อง โดยในครั้งล่าสุดโครงการได้นำเสนอผลการปฏิบัติตามมาตรการฯ ระหว่างเดือนมกราคม-มิถุนายน 2561 ให้สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมทราบ เมื่อวันที่ 31 กรกฎาคม 2561 แสดงดังเอกสารแนบที่ 1.2

สำหรับรายงานผลการปฏิบัติตามมาตรการป้องกันแก้ไข และลดผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม ระหว่างเดือนกรกฎาคม-ธันวาคม 2561 (ครั้งที่ 2/2561) บริษัทปูนซีเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด ได้มอบหมายให้ห้องปฏิบัติการสิ่งแวดล้อม ศูนย์มาตริวิทยา บริษัท เอส ซี ไอ อีโค เซอร์วิส เซส จำกัด ซึ่งได้รับการขึ้นทะเบียนเป็นห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชนเลขที่ ว-169 จากกรมโรงงานอุตสาหกรรม และได้รับการรับรองระบบ ISO/IEC 17025: 2005 จากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม แสดงดังเอกสารแนบที่ 1.4 เป็นผู้รวบรวมและจัดทำรายงานฯ เพื่อเสนอต่อสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทราบและพิจารณาให้ความเห็น ตลอดจนให้ข้อเสนอแนะ เพื่อปรับปรุงแก้ไขการดำเนินโครงการให้มีความถูกต้องเหมาะสม และก่อให้เกิดผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมให้น้อยที่สุดต่อไป



## 2. รายละเอียดโครงการ

### 2.1 ที่ตั้ง

บริษัทปูนซีเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด โรงงานท่าหลวง ตั้งอยู่เลขที่ 1 หมู่ 9 ถนนพัฒนาพงษ์ ตำบลบ้านครัว อำเภอบ้านหมอ จังหวัดสระบุรี แสดงดังภาพที่ 1.1 โดยรอบที่ตั้งโรงงานท่าหลวงเป็นชุมชน พื้นที่เกษตรกรรม บ้านพักพนักงานเอสซีจี แม่น้ำป่าสัก คลองชลประทาน และมีอาณาเขตติดต่อโดยรอบ ดังนี้

ทิศเหนือ	ติดต่อกับ	ชุมชนบ้านท่าลานและพื้นที่เกษตรกรรม
ทิศใต้	ติดต่อกับ	ชุมชนบ้านยางนมและแม่น้ำป่าสัก
ทิศตะวันออก	ติดต่อกับ	คลองชลประทานชยันท-ป่าสัก
ทิศตะวันตก	ติดต่อกับ	ชุมชนบ้านไร่และพื้นที่เกษตรกรรม

ทั้งนี้ บริษัทปูนซีเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด มีพื้นที่ทั้งหมด 513 ไร่ โดยแบ่งเป็นพื้นที่เครื่องจักร 422.25 ไร่ พื้นที่รอกการใช้ประโยชน์ 13.75 ไร่ และพื้นที่สีเขียว 80 ไร่

### 2.2 กระบวนการผลิตของโรงงานปูนซีเมนต์ (ท่าหลวง)

#### 2.2.1 การผลิตปูนซีเมนต์

กระบวนการผลิตปูนซีเมนต์ของโรงงานปูนซีเมนต์ท่าหลวง มีจำนวน 2 หม้อเผา คือหม้อเผา 5 และ 6 โดยมีกำลังการผลิตรวมอยู่ที่ 8,000 ตัน/วัน ซึ่งมีรายละเอียดประกอบด้วย การเตรียมวัตถุดิบ (Raw Material Preparation) การบดวัตถุดิบ (Raw Material Grinding) การเผาปูนเม็ด (Clinker Burning) การบดปูนเม็ด (Clinker Grinding) และการบรรจุ และการขนถ่าย (Packaging and Transportation) ซึ่งในขั้นตอนการเผาปูนเม็ด (Clinker Burning) เป็นขั้นตอนที่เกิดพลังงานความร้อนหรือลมร้อนเหลือทิ้ง (Waste Heat) ดังนั้นโครงการจะนำเอาความร้อนเหลือทิ้ง (Waste Heat) มาใช้ผลิตกระแสไฟฟ้า (Waste Heat Power Generation : WHG) โดยไม่ต้องมีการเผาไหม้เชื้อเพลิงหรือเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิตเดิมแต่อย่างใด แสดงดังภาพที่ 1.2 ซึ่งเชื้อเพลิงที่ใช้ในกระบวนการผลิตปูนซีเมนต์นั้น มีการใช้ น้ำมันเตา ถ่านหิน น้ำมันดีเซล ชีวมวล และวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว มาใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทน (ภายใต้โครงการปรับปรุงคุณภาพของเสียรวม)



## 2.2.2 โครงการปรับปรุงคุณภาพของเสียรวม

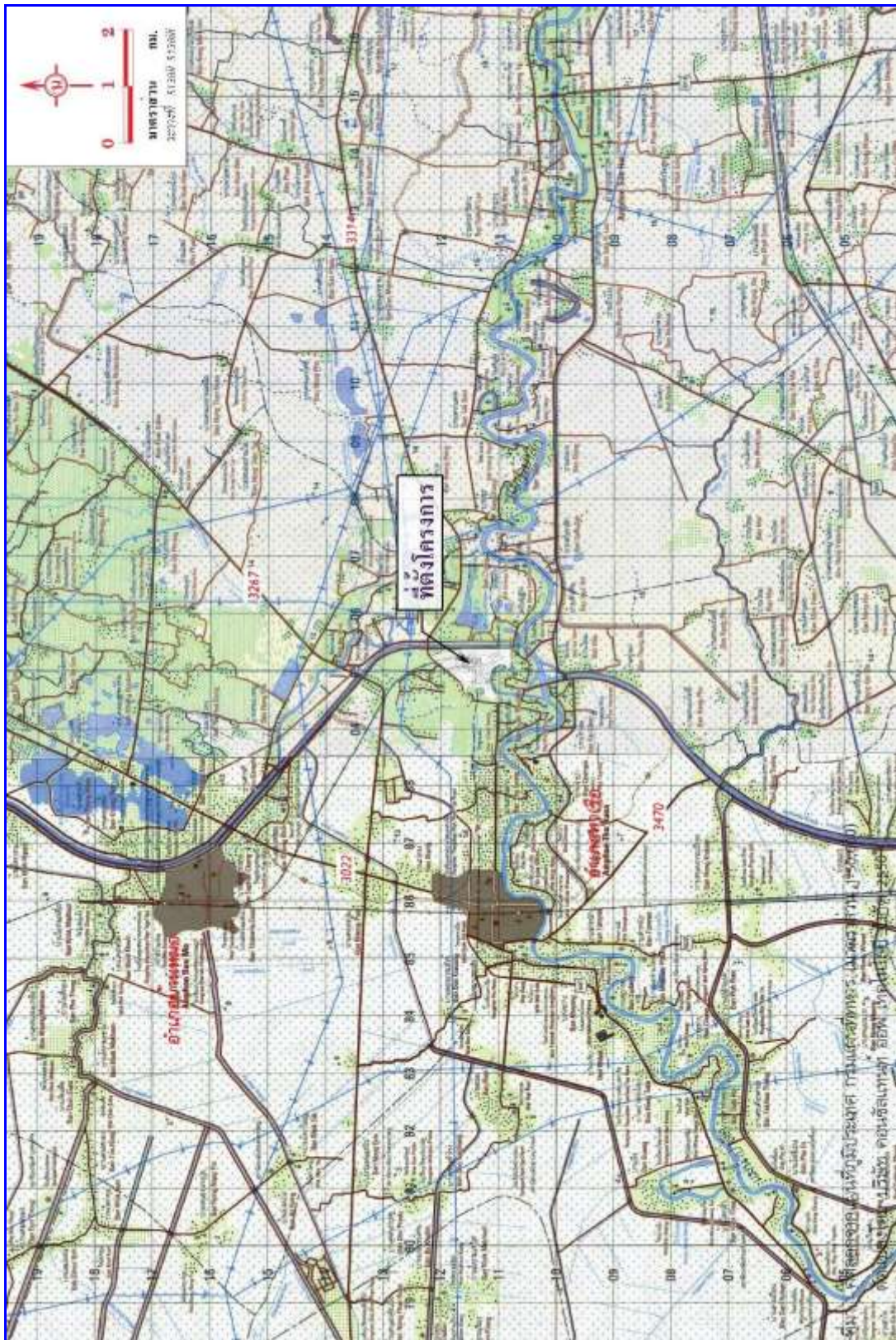
โครงการปรับปรุงคุณภาพของเสียรวมโรงงานปูนซีเมนต์ท่าหลวง เป็นโครงการที่นำเอาวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว (Solid Waste) และของเสียที่เป็นของเหลว (Liquid Waste) ประเภทต่างๆ มาใช้ทดแทนวัตถุดิบและเชื้อเพลิงเดิม ของเสียทั้งหมดที่นำมาใช้ในโครงการจะมีผู้จัดหาหรือผู้ผลิตเป็นผู้ดำเนินการเก็บรวบรวม และขนส่งมายังโครงการทั้งหมด สำหรับการนำของเสียมาใช้ทดแทนจะแบ่งออกเป็น 2 วิธี คือ การนำเอาวัสดุที่ไม่ใช้แล้วและของเสียที่เป็นของเหลวมาทดแทนเชื้อเพลิง และวัตถุดิบ รายละเอียดดังนี้

### 2.2.2.1) การทดแทนเชื้อเพลิง

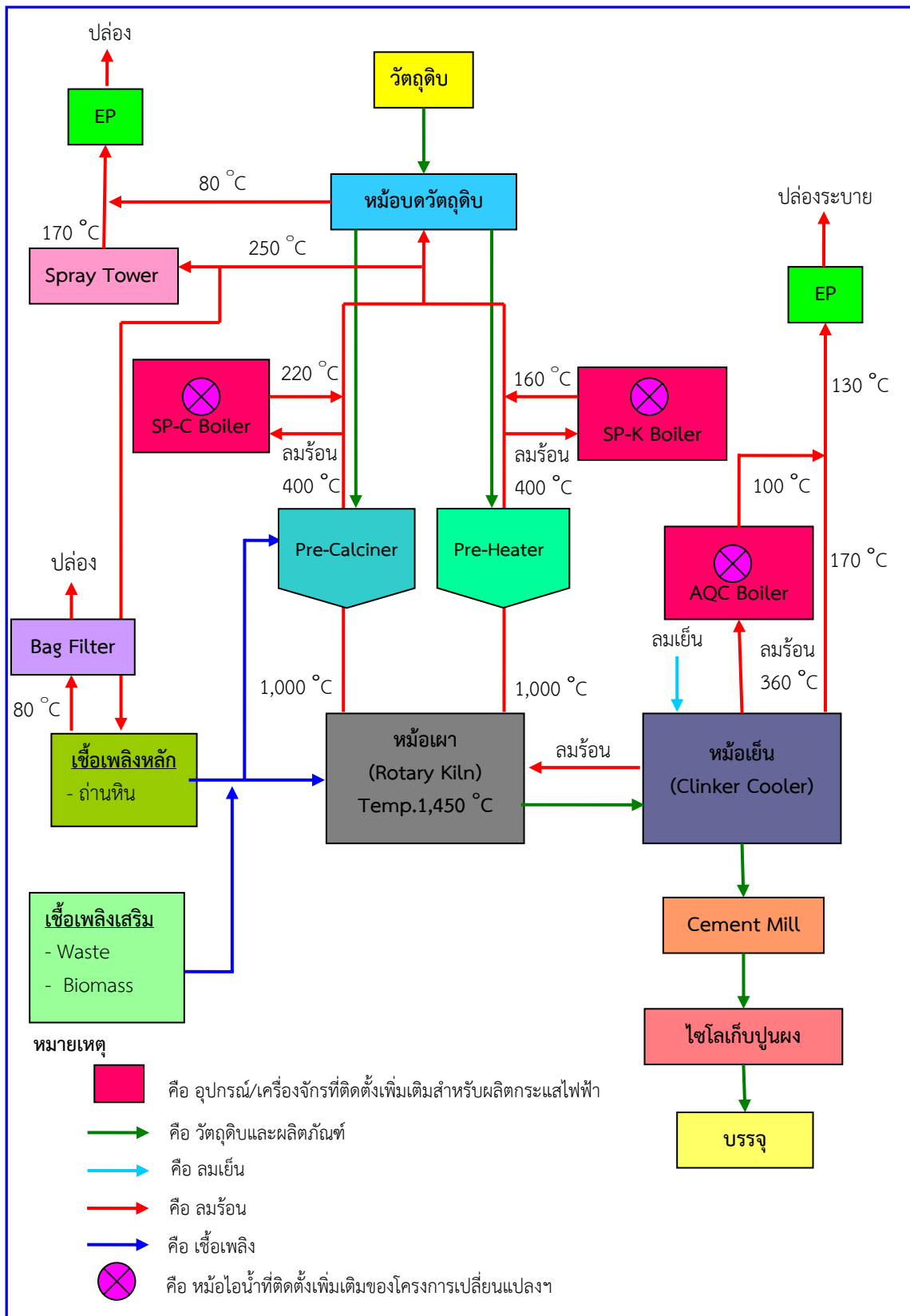
เป็นการนำเอาวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว และของเสียที่เป็นของเหลวจากแหล่งต่างๆ ที่สามารถเผาไหม้ได้และให้ค่าความร้อน (Heating Value) มาทดแทนเชื้อเพลิงเดิม บางส่วนที่หม้อเผา

### 2.2.2.2) การทดแทนวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตปูนเม็ด

เป็นการนำเอาวัสดุที่ไม่ใช้แล้วบางชนิดที่มีสารประกอบของเหล็ก อะลูมินา ซิลิกา และแคลเซียมสูง มาทดแทนวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตปูนเม็ด



ภาพที่ 1.1 ที่ตั้งบริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด โรงงานท่าหลวง



ภาพที่ 1.2 กระบวนการผลิตปูนซีเมนต์ภายหลังการมีโครงการปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน ของโรงงานปูนซีเมนต์ไทย (การนำลมร้อนทิ้งมาใช้ผลิตไฟฟ้า)



## 2.2.3 โครงการปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานของโรงงานปูนซีเมนต์ไทย (การนำความร้อนทิ้งมาใช้ผลิตไฟฟ้า)

### 2.2.3.1) รายละเอียดการใช้พลังงานความร้อนจากกระบวนการผลิตปูนซีเมนต์

การนำความร้อนจากกระบวนการผลิตปูนซีเมนต์ที่สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้มาจาก 2 ส่วนหลัก คือ

#### - ลมร้อนจากหม้อเผา (Rotary Kiln)

ลมร้อน (Exhausted Heat) จากหม้อเผาแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ผ่านไปยัง Pre-Calcliner Tower และ Pre-Heater Tower เพื่ออุ่นวัตถุดิบก่อนป้อนเข้าหม้อเผา จากนั้นลมร้อนจะส่งต่อไปยังหม้อบดวัตถุดิบ (Raw Material Mill) เพื่อเป็นการลดความชื้นของวัตถุดิบจากหม้อบดวัตถุดิบลมร้อนจะเข้าสู่ Spray Tower เพื่อลดอุณหภูมิก่อนที่จะส่งเข้าสู่เครื่องดักฝุ่นแบบไฟฟ้าสถิตย์ (EP) และปล่อยออกสู่บรรยากาศต่อไป โดยอุณหภูมิที่เหมาะสมก่อนเข้าเครื่องดักฝุ่นไม่เกิน 150 องศาเซลเซียส จะเห็นได้ว่าในการผลิตปูนซีเมนต์มีการนำความร้อนมาใช้ในการอุ่นวัตถุดิบ และการไล่ความชื้นของวัตถุดิบแล้วทั้ง 2 ขั้นตอน แต่อุณหภูมิของลมร้อนยังสูงจึงต้องมีการฉีดพรมน้ำเพื่อลดอุณหภูมิก่อนส่งเข้าสู่ระบบบำบัด จากการศึกษาลมร้อนจาก Pre-Calcliner Tower (C-line) และ Pre-Heater Tower (K-line) มีอุณหภูมิที่สามารถนำมาผลิตไอน้ำได้ โดยที่ลมร้อนหลังผ่านหม้อไอน้ำยังมีอุณหภูมิสูงอยู่ที่ประมาณ 220 องศาเซลเซียส ซึ่งยังสามารถนำมาใช้ลดความชื้นของวัตถุดิบในหม้อบดวัตถุดิบได้อีก ดังนั้นโครงการจะทำการติดตั้งหม้อไอน้ำ (SP Boiler) จำนวน 4 ชุด (หม้อเผาละ 2 ชุด) เพื่อใช้ประโยชน์จากลมร้อน อย่างไรก็ตามในกรณีที่วัตถุดิบมีความชื้นสูง โครงการสามารถทำการ By pass ลมร้อนจาก Pre-Calcliner Tower บางส่วนมาที่หม้อบดวัตถุดิบเพื่อเพิ่มปริมาณความร้อน (Heat Consumption) ได้

ทั้งนี้ SP-K Boiler จะรับลมร้อนจากหม้อเผา ที่ผ่านไปยัง Pre-Heater Tower (K-line) ส่วน SP-C Boiler จะรับลมร้อนจากหม้อเผาที่ผ่านไปยัง Pre-Calcliner Tower (C-line) โดยลมร้อนที่เข้าสู่หม้อไอน้ำแต่ละชุดจะรวบรวมเข้าสู่เครื่องกำเนิดไอน้ำ (Heat Recovery Steam Generator -HRSG) ให้กลายเป็นไอน้ำ (Steam) ทั้งนี้ SP Boiler 4 ชุดสามารถผลิตไอน้ำได้รวม 54.72 ตัน/ชั่วโมง เพื่อส่งไปยังเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากังหันไอน้ำ (Steam Turbine Generator) ต่อไป

การติดตั้งหม้อไอน้ำเพื่อใช้ประโยชน์จากลมร้อนของหม้อเผา ส่งผลให้ปริมาณการใช้น้ำใน Spray Tower มีปริมาณลดลง เนื่องจากอุณหภูมิของลมร้อนที่ออกจากหม้อไอน้ำมีค่าลดลง (ปริมาณของน้ำที่ใช้ใน Spray Tower จะสัมพันธ์กับอุณหภูมิของลมร้อน) ดังนั้นจึงเป็นการลดปริมาณน้ำใช้ในกระบวนการผลิตปูนซีเมนต์



- ลมร้อนจากหม้อเย็น (Clinker Cooler)

ในกระบวนการผลิตปูนซีเมนต์ มีการใช้ลมป้อนเข้าสู่หม้อเย็นเพื่อระบายความร้อนจากปูนเม็ด ซึ่งลมร้อนจากหม้อเย็นจะผ่านเข้าสู่เครื่องดักฝุ่นแบบไฟฟ้าสถิตย์ (Electrostatic Precipitator) ก่อนระบายออกสู่บรรยากาศ โครงการจึงนำลมร้อนจากหม้อเย็นบริเวณกลางหม้อเย็น (Middle Air Flow) มาผลิตไอน้ำได้ โดยโครงการจะติดตั้งหม้อไอน้ำ (AQC Boiler) จำนวน 1 ชุด เพื่อใช้ประโยชน์จากลมร้อนที่ระบายออกมาดังกล่าว โดยไอน้ำที่ได้จะส่งไปยังเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากังหันไอน้ำ (Steam Turbine Generator) ต่อไป

2.2.3.2) รายละเอียดกระบวนการผลิตกระแสไฟฟ้า

- รายละเอียดหน่วยผลิตกระแสไฟฟ้า

โครงการมีกำลังการผลิตกระแสไฟฟ้าสูงสุด (Maximum Capacity)

16.65 เมกกะวัตต์ ซึ่งจะนำไปป้อนโรงงานปูนซีเมนต์ท่าหลวงทั้งหมด

- การใช้พลังงานไฟฟ้า

เดิมโรงงานปูนซีเมนต์ท่าหลวงมีความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าประมาณ 60 เมกกะวัตต์ หลังจากมีโครงการปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานของโรงงานปูนซีเมนต์ไทย (การนำลมร้อนทิ้งมาใช้ผลิตไฟฟ้า) ของบริษัทปูนซีเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด มีความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าเท่าเดิม โดยรับไฟฟ้ามาจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคประมาณ 44.58 เมกกะวัตต์ และใช้กระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้เอง 15.42 เมกกะวัตต์ ซึ่งสามารถลดการใช้พลังงานไฟฟ้าจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคลงประมาณ ร้อยละ 20-25

2.2.3.3) อุปกรณ์ที่ติดตั้งเพิ่มเติม

โครงการปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานของโรงงานปูนซีเมนต์ไทย (การนำลมร้อนทิ้งมาใช้ผลิตไฟฟ้า) บริษัทปูนซีเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด ได้ทำการติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติมสำหรับการนำลมร้อนไปใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้า แสดงดังตารางที่ 1.1 สำหรับตำแหน่งที่ติดตั้งอุปกรณ์/เครื่องจักรเพิ่มเติมของโครงการในกระบวนการผลิตปูนซีเมนต์ของโรงงานปูนซีเมนต์ท่าหลวง แสดงดังภาพที่ 1.3

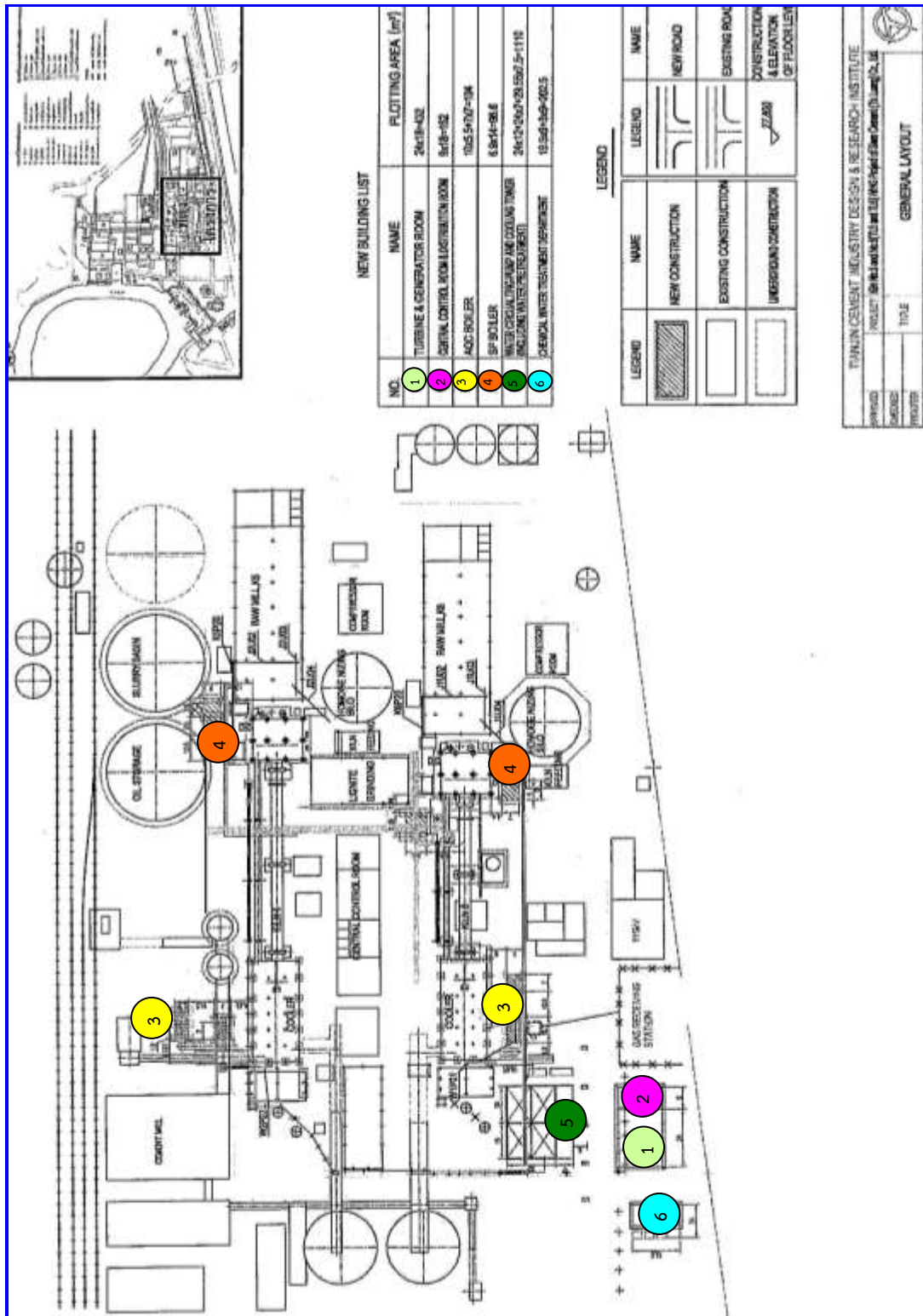




**ตารางที่ 1.1** รายการอุปกรณ์ที่ติดตั้งเพิ่มเติมของโครงการปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานของโรงงานปูนซีเมนต์ไทย (การนำลมร้อนทิ้งมาใช้ผลิตไฟฟ้า)

รายการอุปกรณ์เพิ่มเติม	จำนวน (ชุด)
1. หม้อไอน้ำ (Boiler) ประกอบด้วย	
- SP-C Boiler ขนาดชุดละ 12.21 ตัน/ชั่วโมง	2
- SP-K Boiler ขนาดชุดละ 15.15 ตัน/ชั่วโมง	2
- AQC Boiler ขนาด 10.57 ตัน/ชั่วโมง	2
2. เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากังหันไอน้ำ (Steam Turbine Generator) ขนาด 18 เมกกะวัตต์ (MW)	1
3. หอหล่อเย็น (Cooling Tower) ขนาด 2,000 ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง	4
4. ชุดตกฝุ่นชั้นต้น (Precipitation Chamber)	2
5. ระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำ	1

ที่มา : บริษัทปูนซีเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด, 2550



ภาพที่ 1.3 ตำแหน่งการติดตั้งเครื่องจักรและอุปกรณ์เพิ่มเติมของโครงการปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานของโรงงานปูนซีเมนต์ไทย ( การนำลมนร้อนทิ้งมาใช้ผลิตไฟฟ้า)



## 2.2.4 โครงการปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานในกระบวนการผลิตปูนซีเมนต์ โดยใช้เชื้อเพลิงแข็งทดแทน

โครงการปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานฯ เป็นโครงการเนื่องมาจากการที่บริษัท ปูนซีเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด โรงงานท่าหลวง เล็งเห็นและตระหนักถึงความสำคัญในการใช้พลังงานทดแทน เพื่อลดการปล่อยมลภาวะและเพื่อให้การดำเนินงานของโครงการเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและสามารถอยู่คู่กับชุมชนได้อย่างยั่งยืน จึงเป็นที่มาของการศึกษาแหล่งพลังงานทดแทนและเทคโนโลยีที่มีความเหมาะสมกับโรงงานปูนซีเมนต์ไทย ที่สามารถนำทรัพยากรที่เหลือใช้น่ากลับมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ลดการใช้พลังงานจากฟอสซิลและการปล่อยมลพิษ เป็นต้น ซึ่งแนวทางเลือกหนึ่งที่ได้ทำการศึกษาและค้นคว้า โดยในเบื้องต้นบริษัทฯ ได้ร่วมมือกับองค์การบริหารส่วนจังหวัดสระบุรี และองค์การบริหารส่วนตำบลบ้านหมอ อำเภอบ้านหมอ จังหวัดสระบุรี คือ การนำขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นจากครัวเรือน/ชุมชน นำกลับมาใช้ให้เกิดประโยชน์หรือที่เรียกว่า “เชื้อเพลิงแข็งทดแทน” หรือ “เชื้อเพลิง RDF” ที่มีคุณสมบัติตามที่ต้องการมาใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนในกระบวนการผลิตปูนซีเมนต์โดยตรงและ/หรือเครื่องผลิตก๊าซเชื้อเพลิง (Gasifier) ดังภาพที่ 1.4 ซึ่งเป็นเทคโนโลยีสะอาดก่อนนำก๊าซที่ผลิตได้มาใช้ในกระบวนการผลิตปูนซีเมนต์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเผาไหม้ให้ดีขึ้น รวมทั้งโครงการมีการติดตั้งเครื่องจักรเพิ่มเติมและเปลี่ยนแปลงอุปกรณ์ในกระบวนการผลิตปูนซีเมนต์ เพื่อให้สอดคล้องกับการดำเนินงานของโครงการและมีความเหมาะสมกับสภาพปัจจุบัน โดยมีรายละเอียดการเปลี่ยนแปลงดังนี้

1) การเพิ่มชนิดเชื้อเพลิงและเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานในกระบวนการผลิตปูนซีเมนต์โดยใช้เชื้อเพลิงแข็งทดแทนที่ผ่านการปรับสภาพ เรียกว่า “เชื้อเพลิง RDF” เป็นส่วนหนึ่งของขยะชุมชน (Municipal Solid Waste) ที่ผ่านกระบวนการคัดแยกแล้วเหลือแต่ส่วนที่สามารถนำไปเผาไหม้ได้จะนำมาผ่านกระบวนการแปรรูปด้วยเครื่องย่อย (Shredder) เพื่อให้ได้ขนาดที่เหมาะสมต่อการใช้งาน ก่อนนำไปใช้งานในเครื่องผลิตก๊าซเชื้อเพลิง (Gasifier) หรือนำเข้าหม้อเผาโดยตรง ซึ่งโรงงานปูนซีเมนต์ ท่าหลวง จัดให้มีพื้นที่เก็บกองเชื้อเพลิง RDF ภายในอาคารเก็บกองเชื้อเพลิง RDF/Biomass ซึ่งเป็นลักษณะอาคารปิดคลุม พื้นคอนกรีต บนพื้นที่ประมาณ 1,250 ตารางเมตร ตั้งอยู่บริเวณพื้นที่เก็บกองเชื้อเพลิงชีวมวลเดิม โดยบริเวณโดยรอบอาคารดังกล่าวจะมีรางระบายน้ำเพื่อรวบรวมน้ำไปยังบ่อตกไขมันก่อนระบายไปยังระบบระบายน้ำของโรงงานปูนซีเมนต์ท่าหลวง

2) การติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติมในกระบวนการผลิตปูนซีเมนต์ ได้แก่ การติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติมสำหรับป้อนวัสดุที่ไม่ใช้แล้วมาใช้ทดแทนวัตถุดิบ และการติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติมสำหรับเตรียมเชื้อเพลิงชีวมวล ได้แก่

### 2.1 เครื่องย่อยขนาด (Shredder)

โรงงานปูนซีเมนต์ท่าหลวงจัดให้มีพื้นที่กองเก็บเชื้อเพลิง RDF ซึ่งเป็นลักษณะอาคารปิดคลุม พื้นคอนกรีต โดยภายในได้ติดตั้งเครื่อง Shredder จำนวน 3 เครื่อง กำลังการย่อยรวม 25 ตัน/ชั่วโมง เมื่อต้องการใช้เชื้อเพลิง RDF จะต้องนำมาย่อยด้วยเครื่องย่อย (Shredder) ให้มีขนาดที่เหมาะสมเพื่อให้สามารถป้อนเข้าเครื่อง Gasifier และเข้ากระบวนการผลิตปูนซีเมนต์โดยตรงได้นอกจากนี้ทางโครงการยังได้ติดตั้งระบบบำบัดอากาศแบบ Bag Filter บริเวณระบบสายพานลำเลียง RDF เข้าสู่เครื่อง Gasifier เพื่อเป็นการป้องกันผลกระทบต่อด้านมลพิษทางอากาศ



## 2.2 เครื่องผลิตก๊าซเชื้อเพลิง (Gasifier)

เครื่อง Gasifier ขนาด 30 เมกะวัตต์ที่ติดตั้งเป็นลักษณะ Fluidized Bed Gasifier ซึ่งเทคโนโลยี Fluidized bed Gasifier ได้ถูกพัฒนาและนำมาใช้โดยมีการทำงานที่อุณหภูมิคงที่และมีการสัมผัสระหว่างของแข็งกับอากาศที่ดี โดยทั่วไปใน Fluidized bed จะประกอบด้วยวัสดุตัวกลาง (Bed material) ซึ่งได้แก่ ทราย หรือหินปูน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการถ่ายเทความร้อน Gasifier เป็นอุปกรณ์ที่จะเปลี่ยนรูปพลังงานเคมีที่สะสมอยู่ในเชื้อเพลิง RDF ให้กลายเป็นพลังงานเคมีที่อยู่ในรูปของก๊าซเชื้อเพลิง (Fuel gas) โดยอาศัยกระบวนการแก๊สซิฟิเคชัน (Gasification) ที่เผาไหม้เชื้อเพลิงภายใต้การควบคุมออกซิเจนไม่ให้เกิดการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ โดยจะใช้อากาศในการทำปฏิกิริยาในช่วง ร้อยละ 25-30 ของอากาศทั้งหมดที่ใช้ในการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ หรือที่ Equivalence ratio เท่ากับ 0.25-0.50 โดยมีกระบวนการต่างๆ ดังนี้

- Drying เป็นขั้นตอนการไล่ความชื้นในเชื้อเพลิง จะระเหยเป็นไอน้ำที่อุณหภูมิมากกว่า 100 องศาเซลเซียส

- Pyrolysis เป็นกระบวนการแตกตัวทางความร้อนของเชื้อเพลิงในสภาวะที่ไร้ออกซิเจน จะเกิดถ่านคาร์บอน น้ำมัน และก๊าซ โดยค่าความร้อนที่ได้จากก๊าซในกระบวนการ Pyrolysis จะมีค่าต่ำ อยู่ในช่วง 3.5-8.9 เมกะจูล/ลูกบาศก์เมตร

- Oxidation เกิดจากป้อนอากาศเข้าสู่กระบวนการสันดาปของถ่านคาร์บอนกับออกซิเจนทำให้เกิดคาร์บอนไดออกไซด์ (CO<sub>2</sub>) ส่วนไฮโดรเจน (H<sub>2</sub>) จะเกิดสันดาปกับออกซิเจนเกิดเป็นไอน้ำ

- Reduction เป็นช่วงการทำปฏิกิริยาเคมีที่อุณหภูมิสูงในสภาวะขาดออกซิเจน จะได้ก๊าซ CO และ H<sub>2</sub>

ก๊าซที่ได้จากการเกิดปฏิกิริยาแก๊สซิฟิเคชัน มีองค์ประกอบของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) ไฮโดรเจน (Hydrogen) และมีเทน (Methane) เป็นหลัก ซึ่งก๊าซดังกล่าวสามารถนำไปเผาไหม้ให้พลังงานความร้อนได้ เรียกว่า “ก๊าซเชื้อเพลิง (Fuel Gas)” สำหรับวัสดุตัวกลาง (Bed material) ในเครื่อง Gasifier จะใช้ทราย ซึ่ง Gasifier ขนาด 30 เมกะวัตต์ จะใช้ทรายประมาณ 0-100 กิโลเมตร/Batch ระหว่างกระบวนการทำงานทรายดังกล่าวจะออกจากเครื่อง Gasifier ได้ 2 ทาง ได้แก่ ทรายส่วนที่ถูกขัดสีจนละเอียดแล้วจะลอยไปกับก๊าซเชื้อเพลิงเข้าสู่กระบวนการผลิตปูนซีเมนต์ และทรายบางส่วนที่ยังมีขนาดใหญ่อยู่จะปะปนออกมาพร้อมกับเถ้าที่เกิดขึ้นจากการเผาไหม้ภายในเครื่อง Gasifier นั้น จะถูกส่งผ่านระบบลำเลียงไปกองเก็บใช้เป็นวัตถุดิบทดแทน

การนำเชื้อเพลิง RDF มาใช้ที่เครื่อง Gasifier นั้น เป็นการเปลี่ยนรูปเชื้อเพลิง RDF ให้อยู่ในรูปของก๊าซเชื้อเพลิงโดยใช้เครื่อง Gasifier จะช่วยให้สามารถใช้งานเชื้อเพลิงแข็งที่มีคุณภาพต่ำได้ง่ายขึ้น กล่าวคือ ใช้ได้ในปริมาณเพิ่มขึ้น และสามารถใช้อุณหภูมิคุณภาพต่ำได้ดีขึ้น

โรงงานปูนซีเมนต์ท่าหลวงจะนำเชื้อเพลิง RDF ที่ผ่านการย่อยด้วยเครื่องย่อยขนาดแล้ว ลำเลียงใส่ระบบสายพานลำเลียงมาเก็บในถัง Hopper ก่อนจะป้อนเข้าเครื่อง Gasifier ขนาด 30 เมกะวัตต์ จำนวน 2 ชุด ตำแหน่งติดตั้งเครื่อง Gasifier ดังภาพที่ 1.5 โดยเครื่อง Gasifier จะใช้เชื้อเพลิง LPG เป็นเชื้อเพลิงเริ่มต้นการ (Start up) หลังจากนั้นจะป้อนเชื้อเพลิง RDF เข้าเครื่อง Gasifier ด้วยอัตราการป้อนประมาณ 5-10 ตัน/ชั่วโมง



เครื่อง Gasifier จะเปลี่ยนรูปเชื้อเพลิง RDF ให้อยู่ในรูปของก๊าซเชื้อเพลิง (Fuel gas) ประมาณ 9,000-18,500 ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง ที่อุณหภูมิประมาณ 800 องศาเซลเซียส ก่อนจะไปเป็นเชื้อเพลิงใน Precaliner และ Main Burner ของหม้อเผาปูนซีเมนต์ต่อไป ทั้งนี้ โรงงานปูนซีเมนต์ท่าหลวง ได้จัดเตรียมอุปกรณ์ในการป้องกันอัคคีภัยเพิ่มเติมบริเวณที่ติดตั้งเครื่อง Gasifier โดยจะติดตั้งระบบตรวจจับก๊าซ (Gas Detector)

### 2.3 ระบบดักจับคลอไรด์ (Chloride Bypass System)

ระบบดักจับคลอไรด์ จะติดตั้งบริเวณทางเข้าหม้อเผาปูนซีเมนต์ (Kiln Inlet) เพื่อดึงก๊าซร้อนจากหม้อเผา (Kiln Gas) ประมาณร้อยละ 1-5 ของก๊าซร้อนในหม้อเผา นำมาลดอุณหภูมิด้วย Mixing Chamber จำนวน 2 ชุด เพื่อให้คลอไรด์ที่ปะปนอยู่ในหม้อเผาเปลี่ยนสถานะจากก๊าซร้อนเป็นของแข็งโดยใช้ Mixing Chamber โดย Mixing Chamber ชุดแรกจะลดอุณหภูมิก๊าซร้อนจากหม้อเผาอย่างรวดเร็วด้วยอากาศ และส่งผ่านไปยังระบบ Cyclone dust collector เพื่อดักจับฝุ่นหยาบก่อนส่งไปเข้า Riser pipe ของหม้อเผา โดยระบบบำบัดอากาศแบบไซโคลนที่เลือกใช้จะมีประสิทธิภาพในการดักจับประมาณร้อยละ 70 ก๊าซที่ผ่านระบบ Cyclone dust collector จะถูกส่งเข้า Mixing Chamber ชุดที่ 2 เพื่อลดอุณหภูมิก๊าซร้อน ด้วยอากาศอีกครั้ง ก่อนผ่านระบบดักฝุ่น (Bag Filter) โดยระบบบำบัดอากาศแบบ Bag Filter ที่เลือกใช้จะมีประสิทธิภาพการบำบัดประมาณร้อยละ 99.9 ซึ่งก๊าซร้อนที่ผ่านระบบบำบัดอากาศแบบ Bag Filter แล้วจะถูกส่งเข้าระบบหม้อเผาโดยมิได้ระบายออกสู่บรรยากาศภายนอกแต่อย่างใด ส่วนฝุ่นที่ดักจับได้และมีคลอไรด์ปะปนอยู่จะถูกนำไปกำจัดหรือผสมเป็นวัตถุดิบเพื่อผลิตเป็นปูนซีเมนต์ต่อไป

2.4 การติดตั้งอุปกรณ์ชุดป้อนวัตถุดิบทดแทนที่เป็นของผสมระหว่างของเหลวและของแข็ง (Mixed Liquid/Solid Waste; MLSW)

โรงงานปูนซีเมนต์ท่าหลวงได้ติดตั้งชุดป้อนของผสมระหว่างของเหลวและของแข็ง (Slurry waste feeding unit) กำลังการป้อน 6 ตัน/ชั่วโมง จำนวน 2 ชุด เพื่อป้อนวัสดุที่ไม่ใช่แล้วดังกล่าวเข้าสู่หม้อบดวัตถุดิบ (Raw Mill) และหม้อเผา 5 และ 6 โดยตรง ดังภาพที่ 1.6

โดยชุดป้อน Slurry waste เป็นระบบกระบอกสูบไฮดรอลิก (Hydraulic piston pump) ทำหน้าที่ดูดและฉีดกากตะกอนลักษณะของผสมระหว่างของเหลวและของแข็งเข้าสู่กระบวนการผลิตปูนซีเมนต์ซึ่งเป็นระบบปิด โดยที่พนักงานจะไม่ต้องสัมผัสกับกากอุตสาหกรรม อีกทั้งควบคุมกลิ่นที่เกิดขึ้น นอกจากนี้ยังสามารถควบคุมปริมาณการป้อนเข้าสู่กระบวนการผลิตปูนซีเมนต์ซึ่งไม่กระทบต่อการผลิตปูนซีเมนต์ สำหรับชุดป้อน Slurry waste ประกอบด้วย ถังเก็บกัก และอุปกรณ์ในการป้อน Slurry waste เข้าสู่หม้อเผา ดังนี้

#### 2.4.1 ถังเก็บกัก

ถังเก็บกักของชุดป้อนของเหลวชั้น จะติดตั้งในหลุมคอนกรีตมีขนาด 3.5×7.5×3.5 เมตร ความจุประมาณ 80 ลูกบาศก์เมตร มีฝาปิด ควบคุมการปิดเปิดโดยระบบไฮดรอลิกในการ load ของเหลวชั้นลงถังเก็บกักจะควบคุมระดับด้วย Ultra sonic sensor



## 2.4.2 การนำไปใช้ทดแทนวัตถุดิบ

ของเหลวชั้นที่ load จากรถบรรทุกมาใส่ในถังกักเก็บภายในหลุมคอนกรีตบริเวณด้านล่างของพื้นถังกักเก็บดังกล่าวจะมี Sliding Frame ซึ่งเป็นอุปกรณ์กวาดของเหลวชั้นเข้าสู่ช่องขนถ่ายของเหลวชั้นจากถังกักเก็บเข้าสู่ Slurry pump โดยใช้เกลียวหมุน (Twin Auger) เมื่อได้ปริมาณของเหลวชั้นเต็ม Slurry pump แล้ว วาล์วประตูกักเก็บเกลียวหมุนจะปิด จากนั้นของเหลวชั้นใน Slurry pump จะถูกขับเคลื่อนด้วยกระบอกสูบที่ใช้แรงไฮดรอลิกเป็นต้นกำลังขับเคลื่อนของเหลวชั้นผ่านท่อส่ง เข้ากระบวนการผลิตปูนซีเมนต์เพื่อเป็นวัตถุดิบต่อไป

### 2.5 การติดตั้งอุปกรณ์ชุดป้อนวัตถุดิบทดแทนที่เป็นของแข็ง (ชนิดผง)

โรงงานปูนซีเมนต์ท่าหลวงจะติดตั้งชุดป้อนวัตถุดิบชนิดที่เป็นฝุ่นผง พร้อมไซโลขนาด 25 ตัน จำนวน 4 ถัง มีกำลังการป้อนประมาณ 25 ตัน/ชั่วโมง เพื่อนำเข้ามาผสมกับวัตถุดิบที่ผ่านเครื่องบดย่อย (Roller Crusher) บริเวณสายพานลำเลียง (Conveyor) ก่อนที่ลำเลียงไปยังที่เก็บกองวัตถุดิบบริเวณกองวัตถุดิบ (Mixed Material) อุปกรณ์ที่ต้องติดตั้งเพิ่มเติมสำหรับนำวัสดุที่ไม่ใช้แล้วมาใช้ทดแทนวัตถุดิบชนิดที่เป็นฝุ่นผง ประกอบด้วย ไซโล ขนาด 25 ตัน จำนวน 4 ถัง, Slide gate valve, Rotary Valve ขนาด 25 ตัน/ชั่วโมง, Screw Feeder ขนาด 25 ตัน/ชั่วโมง, Air Blower, ท่อเหล็ก และฐานวางท่อ, ระบบสเปรย์น้ำ และระบบบำบัดอากาศแบบ Bag Filter โดยโรงงานปูนซีเมนต์ท่าหลวง กำหนดมาตรการบำรุงรักษา (Preventive Maintenance) อย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง เพื่อให้ระบบบำบัดอากาศแบบ Bag Filter มีประสิทธิภาพที่ดีอยู่เสมอ และจัดเตรียมอุปกรณ์สำรองอย่างเพียงพอ

### 2.6 การติดตั้งอุปกรณ์สำหรับเตรียมเชื้อเพลิงชีวมวล

โรงงานปูนซีเมนต์ท่าหลวงจะกองเก็บชีวมวลร่วมกับเชื้อเพลิง RDF ภายในอาคารเก็บกองเชื้อเพลิง RDF/Biomass ซึ่งเป็นอาคารที่ก่อสร้างไว้แล้วบนพื้นที่ประมาณ 1,250 ตารางเมตร ตั้งอยู่บริเวณพื้นที่เก็บกองเชื้อเพลิงชีวมวลเดิม ซึ่งพื้นที่ดังกล่าวสามารถกองเก็บเชื้อเพลิงได้ประมาณ 1,000 ตัน และจะติดตั้งอ่าง Feed และระบบลำเลียงเพิ่มเติมเพื่อเชื่อมต่อกับระบบลำเลียงชุดเดิม บริเวณพื้นที่กองเก็บเชื้อเพลิงชีวมวลเดิม รวมทั้งติดตั้งเครื่องย่อยขนาด (Shredder) ขนาด 25 ตัน/ชั่วโมง จำนวน 3 ชุด เพื่อลดขนาดเชื้อเพลิงชีวมวลที่มีขนาดใหญ่ อาทิ ชั๊นไม้ ให้มีขนาดที่เหมาะสมต่อการใช้งาน

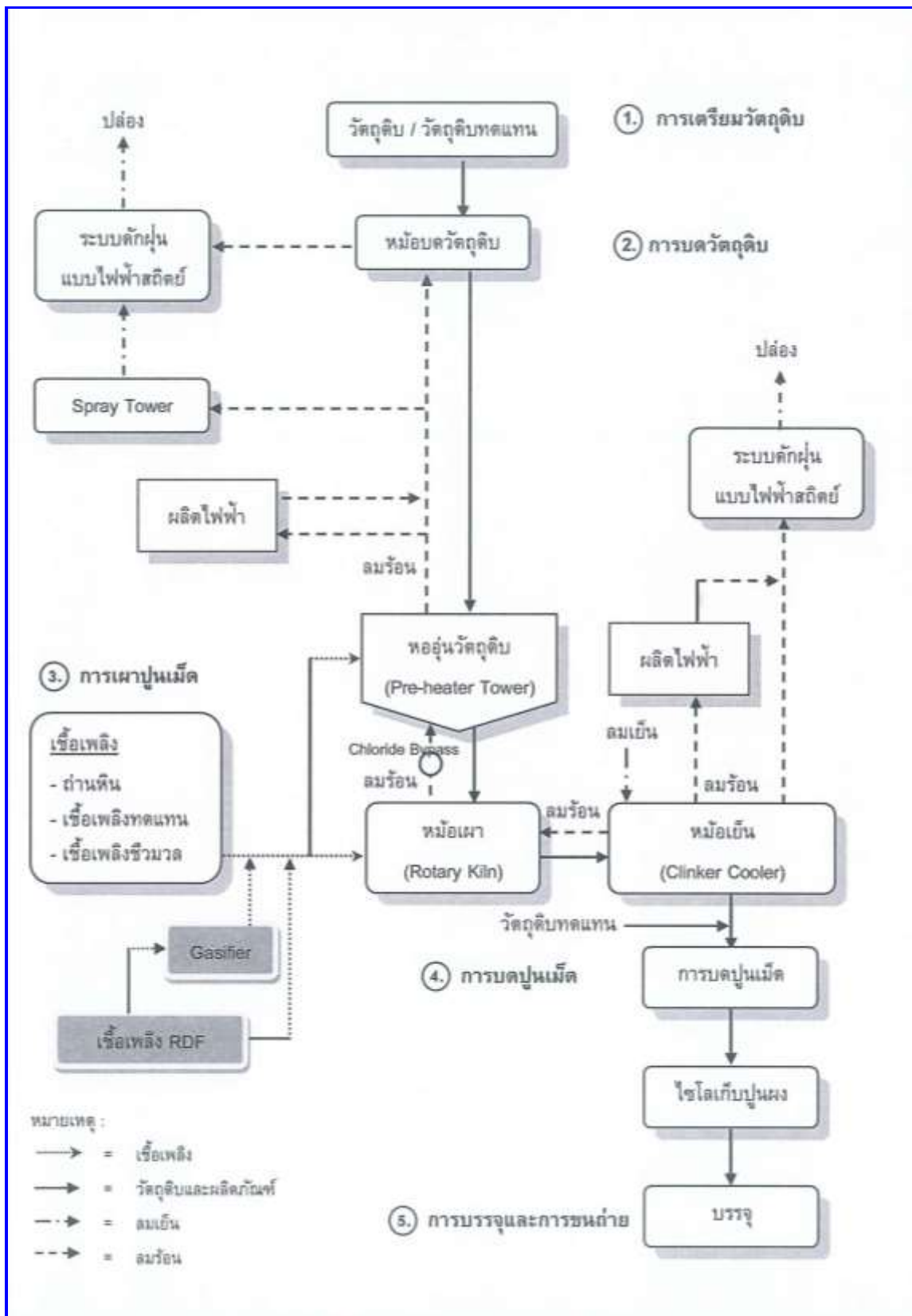
สำหรับมลพิษทางอากาศที่เกิดขึ้นภายในพื้นที่อาคารเก็บกองเชื้อเพลิง RDF/Biomass โรงงานปูนซีเมนต์ท่าหลวง บริเวณเครื่องย่อย (Shredder) และระบบสายพานลำเลียง จะติดตั้งระบบบำบัดอากาศแบบ Bag Filter และกำหนดมาตรการบำรุงรักษา (Preventive Maintenance) อย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง เพื่อให้ระบบบำบัดอากาศแบบ Bag Filter มีประสิทธิภาพที่ดีอยู่เสมอ และจัดเตรียมอุปกรณ์สำรองอย่างเพียงพอ



3) การเปลี่ยนแปลงอุปกรณ์ในกระบวนการผลิตปูนซีเมนต์ ได้แก่ การเปลี่ยนหม้อบดวัตถุดิบเป็นแบบหม้อบดแบบแนวตั้ง (Vertical Mill)

สำหรับการเปลี่ยนแปลงอุปกรณ์ในกระบวนการผลิตปูนซีเมนต์ของโรงงานปูนซีเมนต์ท่าหลวงนั้นจะเป็นการเปลี่ยนหม้อบดวัตถุดิบ จากที่มีการใช้หม้อบดแบบนอน (Ball Mill) ในการบดวัตถุดิบ ให้เป็นหม้อบดแบบแนวตั้ง (Vertical Mill) ซึ่งหม้อบดแบบแนวตั้งจะช่วยให้มีประสิทธิภาพในการบดวัตถุดิบมากขึ้น ลดการใช้พลังงานไฟฟ้า (Power Consumption) ในการบดวัตถุดิบ นอกจากนี้ยังช่วยลดเสียงดังจากการเดินเครื่องด้วย ดังนั้น โรงงานปูนซีเมนต์ท่าหลวงจะติดตั้งหม้อบดแบบตั้ง (Vertical Mill) ขนาด 400 ตัน/วัน ทดแทนหม้อบดแบบนอน โดยประกอบด้วยสายพานลำเลียง กะพล้อ ถัง Bin Rotary Air Lock Valve และระบบบำบัดอากาศ แบบ Cyclone ดังภาพที่ 1.7 โดยในปัจจุบันหม้อบดวัตถุดิบเป็นแบบหม้อบดแบบแนวตั้ง ได้ก่อสร้างแล้วเสร็จ นอกจากนี้โครงได้มีการติดตั้งหม้อบดซีเมนต์แบบแนวตั้ง (Vertical Cement Mill) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการบดปูนซีเมนต์ให้มากขึ้น โดยได้ดำเนินการติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว

ขั้นตอนการทำงานจะเริ่มจากการนำวัตถุดิบจาก Silo โดยใช้ Feeder ควบคุมปริมาณในการบดและอัตราส่วนจะถูกลำเลียงผ่านทางสายพานลำเลียง และกะพล้อ เพื่อลำเลียงไปยังหม้อบดวัตถุดิบ วัตถุดิบจะถูกป้อนผ่าน Rotary Air Lock Valve เข้าสู่หม้อบด ก่อนจะถูกบดอัดระหว่างตัว Table และ Roller จนกลายเป็นผงละเอียด ที่เรียกว่า Raw Meal จะถูกลำเลียงนำไปเก็บไว้ใน CF Silo

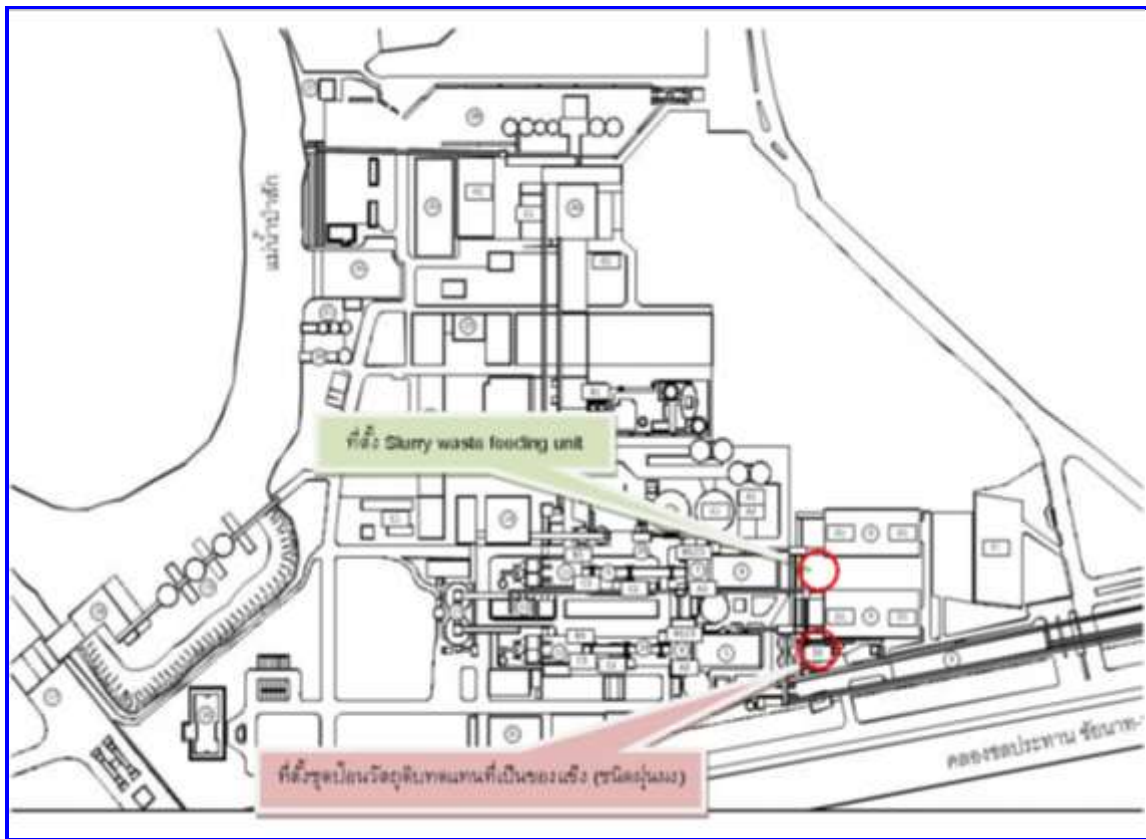


ภาพที่ 1.4 การนำเชื้อเพลิง RDF มาใช้ในกระบวนการผลิตปูนซีเมนต์ของโรงงานปูนซีเมนต์ท่าหลวง

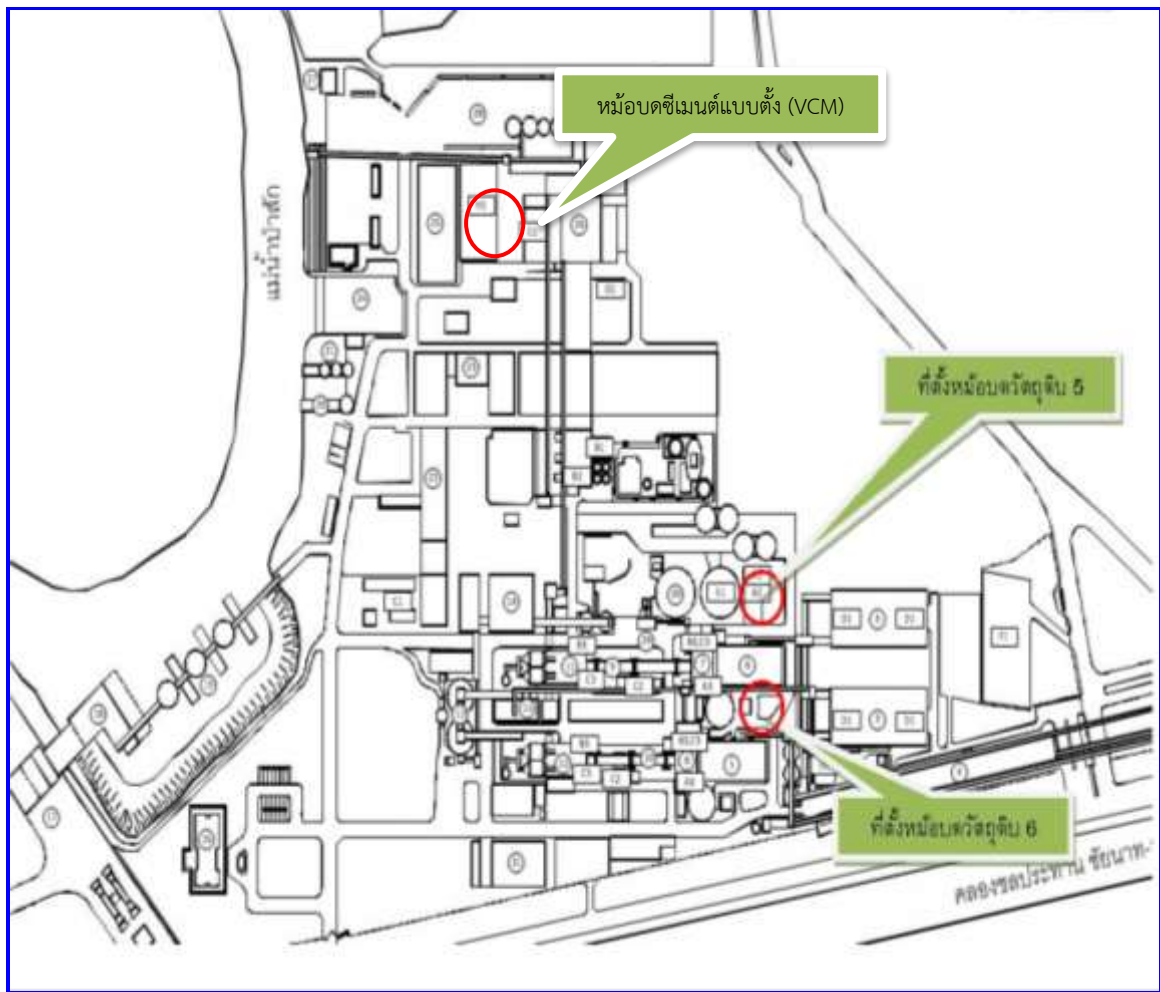




ภาพที่ 1.5 ที่ตั้งเครื่อง Gasifier ภายในโรงงานปูนซีเมนต์ท่าหลวง



ภาพที่ 1.6 ที่ตั้งของชุดปั๊มวัตถุดิบทดแทนที่ติดตั้งเพิ่มเติม



ภาพที่ 1.7 ตำแหน่งที่ติดตั้งหม้อบดแบบแนวตั้ง (Vertical Mill)



### 3. ระบบสาธารณสุขโรคและสาธารณสุขการ

#### 3.1 การใช้น้ำ

##### 3.1.1 แหล่งน้ำและการกักเก็บ

โรงงานปูนซีเมนต์ท่าหลวงตั้งในส่วนของโรงงานผลิตปูนซีเมนต์ โครงการปรับปรุงภาพของเสียรวม โครงการปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานของโรงงานปูนซีเมนต์ไทย (การนำความร้อนทิ้งมาใช้ผลิตไฟฟ้า) และโครงการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดฯ มีแหล่งน้ำ และการกักเก็บดังนี้

- ใช้น้ำดิบจากแม่น้ำป่าสักและคลองชลประทานชัชวาท-ป่าสัก
- สถานีสูบน้ำจากแม่น้ำป่าสักของโรงงานปูนซีเมนต์ท่าหลวง บริเวณด้านทิศใต้ของโรงงาน จำนวน 1 สถานี มีความสามารถในการสูบน้ำเท่ากับ 9,000 ลูกบาศก์เมตร/วัน
- สถานีสูบน้ำคลองชลประทานชัชวาท-ป่าสัก บริเวณด้านทิศเหนือ ทิศตะวันออก และทิศตะวันออกเฉียงใต้ของโรงงาน มีจำนวน 3 สถานี โดยได้รับอนุญาตให้สูบน้ำได้ 4,000 ลูกบาศก์เมตร/วัน
- แหล่งน้ำสำรอง คือ บึงบ้านช้าง มีเนื้อที่ประมาณ 91 ไร่ สามารถกักเก็บน้ำได้ประมาณ 1,000,000 ลูกบาศก์เมตร
- บ่อพักน้ำใช้ มีจำนวน 2 บ่อ คือ บ่อพักน้ำคลองเสรี มีขนาด 10,000 ลูกบาศก์เมตร และบ่อพักน้ำคลองอุดม มีขนาด 10,000 ลูกบาศก์เมตร

สำหรับระหว่างเดือนกรกฎาคม-ธันวาคม 2561 ทางโรงงานสูบน้ำจากแม่น้ำป่าสักเฉลี่ยประมาณ 1,765.05 ลูกบาศก์เมตร/วัน และระหว่างเดือนกรกฎาคม-ธันวาคม 2561 โครงการมีสถานีสูบน้ำจากคลองชลประทานชัชวาท-ป่าสัก เพื่อไปใช้ในระบบผลิตน้ำประปาของโรงงานปูนซีเมนต์ท่าหลวงเฉลี่ย 2,956.92 ลบ.ม./วัน

##### 3.1.2 ปริมาณการใช้น้ำ

ปัจจุบันโรงงานปูนซีเมนต์ท่าหลวง มีปริมาณการใช้น้ำสูบเข้าระบบหล่อเย็นเครื่องจักรประมาณ 0 ลบ.ม./วัน สาเหตุที่ใช้น้ำลดลงเนื่องจากความร้อนที่เกิดขึ้นในเครื่องจักร และอุปกรณ์ต่างๆ ลดลง หลังมีโครงการ WHG ปัจจุบันทางโครงการ WHG มีปริมาณการใช้น้ำประมาณ 1,765.05 ลบ.ม./วัน ดังนั้นภายหลังมีโครงการต้องการใช้น้ำรวมประมาณ 1,765.05 ลบ.ม./วัน ซึ่งไม่เกินปริมาณที่มาตรการกำหนด เมื่อมีโครงการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดฯ จะมีการใช้น้ำจากบ่อพักน้ำคลองอุดม 5,000 ลูกบาศก์เมตร เพื่อถ่ายเทความร้อนจากไถ่ที่เกิดขึ้นจาก Gasifier ประมาณ 2 ลบ.ม./ชม. โดยโรงงานปูนซีเมนต์ท่าหลวงแบ่งการสูบน้ำออกเป็น 2 ส่วนดังนี้

- สูบน้ำจากแม่น้ำป่าสัก

ตามรายงานวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โรงงานปูนซีเมนต์ท่าหลวงมีการสูบน้ำจากแม่น้ำป่าสัก เท่ากับ 1,765.05 ลูกบาศก์เมตร/วัน ขณะที่สถานีสูบน้ำของโรงงานฯ มีความสามารถในการสูบน้ำเท่ากับ 9,000 ลูกบาศก์เมตร/วัน ดังนั้นโครงการฯ สามารถใช้เครื่องสูบน้ำเดิมที่มีอยู่ได้เลย ไม่ต้องติดตั้งเพิ่มเติมแต่อย่างใด นอกจากนี้เพื่อให้การดำเนินโครงการส่งผลกระทบต่อชุมชนน้อยที่สุด โครงการจะสูบน้ำจากแม่น้ำป่าสักมาใช้ในช่วงฤดูฝน ส่วนในช่วงฤดูแล้งปริมาณน้ำใช้ที่เพิ่มขึ้นโครงการจะทำการสูบน้ำจากบ่อบึงบ้านช้างมาใช้



### - สูบน้ำจากคลองชลประทานชยันนาท-ป่าสัก

จากรายงานวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม โรงงานปูนซีเมนต์ท่าหลวงมีการสูบน้ำจากคลองชลประทานชยันนาท-ป่าสัก เท่ากับ 2,956.92 ลูกบาศก์เมตร/วัน โดยได้รับอนุญาตให้สูบน้ำได้ 4,000 ลูกบาศก์เมตร/วัน ภายหลัง มีโครงการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดฯ จะไม่มีการสูบน้ำจากคลองชลประทานชยันนาท-ป่าสักเพิ่มเติม

สำหรับระหว่างเดือนกรกฎาคม-ธันวาคม 2561 โรงงานปูนซีเมนต์ท่าหลวง มีปริมาณการใช้น้ำสูบเข้าระบบหล่อเย็นเครื่องจักรประมาณ 0 ลบ.ม./วัน สาเหตุที่ใช้น้ำลดลงเนื่องจากความร้อนที่เกิดขึ้นในเครื่องจักร และอุปกรณ์ต่างๆ ลดลง หลังมีโครงการ WHG และมีการใช้น้ำในโครงการ WHG ประมาณ 1,765.05 ลบ.ม./วัน ดังนั้นภายหลังมีโครงการต้องการใช้น้ำรวมประมาณ 1,765.05 ลบ.ม./วัน โดยระหว่างเดือนกรกฎาคม-ธันวาคม 2561 ยังไม่มีการใช้น้ำใน Gasifier เนื่องจากยังไม่มี การก่อสร้าง

### 3.2 ระบบระบายน้ำและป้องกันน้ำท่วม

ระบบระบายน้ำฝนของโรงงานเป็นระบบปิด (Closed Circuit) ซึ่งรับน้ำจากกระบวนการผลิตและน้ำจากกิจกรรมในโรงงานปูนซีเมนต์ท่าหลวง (ยกเว้นห้องน้ำและห้องสุขา) โดยน้ำทิ้งจากกระบวนการผลิตจะระบายลงสู่ระบบระบายน้ำของโรงงานปูนซีเมนต์ท่าหลวง โดยผ่านบ่อดักไขมัน ก่อนระบายลงสู่บ่อดักน้ำโคลนจุก เพื่อนำไปปรับสภาพก่อนนำกลับไปใช้ประโยชน์ในพื้นที่โครงการต่อไป โดยไม่มีการระบายออกบริเวณโรงงานปูนซีเมนต์ท่าหลวง ภายหลังมีโครงการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดฯ ไม่มีการเปลี่ยนแปลงระบบระบายน้ำทิ้งและน้ำฝน

### 3.3 ระบบไฟฟ้า

โรงงานปูนซีเมนต์ท่าหลวงมีความต้องการใช้ไฟฟ้าประมาณ 25,000,000 กิโลวัตต์ มีแหล่งรับพลังงานไฟฟ้า 2 แหล่ง ได้แก่ ไฟฟ้าจากสถานีไฟฟ้าท่าลาน 1 ของการไฟฟ้าฝ่ายผลิต (กฟผ.) ระบบ 115 กิโลวัตต์ เข้าหม้อแปลงที่สถานีไฟฟ้าย่อยบริเวณโรงงานปูนซีเมนต์ท่าหลวง เป็น 6.6 กิโลวัตต์ และผ่านหม้อแปลงลงเหลือ 500 โวลต์ ก่อนใช้ในโรงงานปูนซีเมนต์ท่าหลวง และไฟฟ้าที่ผลิตไฟฟ้าได้จากการใช้ความร้อนในกระบวนการผลิตปูนซีเมนต์ ซึ่งสามารถใช้ได้สูงสุดประมาณ 15.42 เมกกะวัตต์ และทดแทนการใช้พลังงานไฟฟ้าของโรงงานฯ ได้ประมาณร้อยละ 20-25 ของความต้องการใช้ไฟฟ้าในปัจจุบัน

ส่วนระบบไฟฟ้าสำรอง สำหรับจ่ายไฟฟ้าในกรณีไฟดับ เพื่อเดินเครื่องจักรบางตัวเท่านั้น เช่น ชุดช่วยขับเคลื่อน (Auxiliary drive) ระบบศูนย์ควบคุม ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง และระบบหล่อเย็น เป็นต้น โดยจะเป็นการเดินเครื่องจักรเพื่อการรักษาสภาพเท่านั้น ไม่ได้มีการผลิตแต่อย่างใด โรงงานมีการจัดเตรียมระบบไฟฟ้าสำรองดังต่อไปนี้

- บริเวณอาคารศูนย์ควบคุมการผลิต จำนวน 2 ชุด ผลิตกระแสไฟฟ้าชุดละ 575 กิโลวัตต์
- บริเวณ Main Substation จำนวน 1 ชุด ผลิตกระแสไฟฟ้าชุดละ 84 กิโลวัตต์



### 3.4 มลพิษทางอากาศและการควบคุม

มลพิษทางอากาศที่เกิดจากการดำเนินงานของโครงการปัจจุบันหลักๆ จะอยู่ในรูปของฝุ่นละอองจากขั้นตอนของการเตรียมหรือบดวัตถุดิบ การเผาและบดปูนซีเมนต์ การบรรจุ รวมทั้งการเตรียมเชื้อเพลิงเพื่อใช้ในกระบวนการผลิต และก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์จากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงในกระบวนการผลิต โดยมีการระบายออกสู่ปล่องต่างๆ ของโรงงาน ได้แก่ ปล่องหม้อเผาปูนซีเมนต์ ปล่องหม้อบดปูนซีเมนต์ ปล่องหม้อบดลิกไนต์ และปล่องหม้อเย็น ซึ่งในการควบคุมมลพิษทางอากาศนั้น ทางโรงงานได้ติดตั้งเครื่องดักฝุ่นชนิดไฟฟ้าสถิตย์ (Electrostatic Precipitator : EP) และเครื่องดักฝุ่นชนิดถุงกรอง (Bag Filter) ไว้อย่างเพียงพอ

ทั้งนี้เมื่อมีการดำเนินโครงการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการฯ ครังนี้ คือมีการนำเชื้อเพลิง RDF มาใช้งานจะเกิดผลกระทบต่อด้านคุณภาพอากาศ ได้แก่ กลิ่นของเชื้อเพลิง RDF และมลพิษจากการเผาไหม้ เนื่องจากเชื้อเพลิง RDF ถูกเก็บไว้ในอาคารปิดคลุมก่อนนำเข้าเครื่องย่อยขนาด (Shredder) เพื่อนำไปใช้งาน ซึ่งการดำเนินการดังกล่าวอาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อเรื่องกลิ่นเล็กน้อยเฉพาะภายในบริเวณพื้นที่กองเก็บเท่านั้น และผลกระทบดังกล่าวอยู่ในระดับต่ำ โดยโครงการฯ ได้ติดตั้งเครื่องดักฝุ่นชนิดถุงกรอง (Bag Filter) เพิ่มเติมอีกด้วยนอกจากนี้การใช้เชื้อเพลิง RDF ผ่าน Gasifier เพื่อผลิตก๊าซเชื้อเพลิง/ป้อนเข้าหม้อเผาโดยตรง จะไม่มีแหล่งกำเนิดมลพิษเพิ่มเติม รวมทั้งปริมาณการใช้เชื้อเพลิง RDF มิได้ทำให้ปริมาณการใช้วัสดุที่ไม่ใช่แล้วสำหรับทดแทนเชื้อเพลิงของโรงงานปูนซีเมนต์ท่าหลวงที่มีขีดความสามารถใช้งานได้สูงสุด 1,200,000 ตัน/ปี (ภายใต้โครงการปรับปรุงคุณภาพของเสียรวม) เพิ่มขึ้นแต่อย่างใด

### 3.5 มลพิษทางน้ำและการจัดการ

#### 3.5.1 แหล่งที่มาและปริมาณน้ำเสีย

การดำเนินงานของโครงการฯ มีแหล่งกำเนิดน้ำเสียที่สำคัญ 3 แหล่ง คือ น้ำเสียจากกระบวนการผลิต น้ำเสียที่เกิดจากการอุปโภคและบริโภคของพนักงาน และน้ำฝนที่อาจปนเปื้อนรายละเอียดดังนี้

##### 1) น้ำเสียจากกระบวนการผลิต

ปริมาณน้ำที่ระบายทิ้งจากกระบวนการผลิตของโรงงานปูนซีเมนต์ท่าหลวง มีปริมาณ 17,414 ลูกบาศก์เมตร/วัน โดยน้ำระบายทิ้งดังกล่าวจะระบายลงสู่ระบบระบายน้ำของโรงงานปูนซีเมนต์ท่าหลวง โดยผ่านบ่อดักไขมันก่อนที่จะปล่อยลงบ่อดักน้ำโคลงเสรีขนาด 5,000 ลูกบาศก์เมตร และบ่อดักน้ำโคลงอุทมนขนาด 10,000 ลูกบาศก์เมตร และภายหลังการมีโครงการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดฯ จะมีปริมาณน้ำหล่อเย็นเ้าจาก Gasifier ประมาณ 2 ลูกบาศก์เมตร จากการหล่อเย็นจาก Gasifier อุณหภูมิประมาณ 60 องศาเซลเซียส ระบายลงสู่บ่อดักน้ำโคลงเสรี ขนาด 5,000 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งจะมีการหมุนเวียน น้ำจากบ่อดักน้ำทั้ง 2 บ่อ กลับมาใช้ประโยชน์ใหม่จึงไม่มีการระบายน้ำที่ออกนอกพื้นที่โรงงานปูนซีเมนต์ท่าหลวง ระหว่างเดือนกรกฎาคม-ธันวาคม 2561 ไม่มีน้ำหล่อเย็นเ้าจาก Gasifier เนื่องจากยังไม่มีการติดตั้ง Gasifier



## 2) น้ำเสียจากการอุปโภคและบริโภคของพนักงาน

น้ำเสียจากการอุปโภคและบริโภคของพนักงานโรงงานปูนซีเมนต์ท่าหลวงจะมีปริมาณ 20.22 ลูกบาศก์เมตร/วัน ซึ่งน้ำเสียในส่วนนี้จะได้รับการบำบัดโดยระบบบ่อเกรอะ-บ่อซึมของโครงการ ซึ่งภายหลังมีโครงการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดฯ ไม่มีการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำเสียเนื่องจากพนักงานเท่าเดิม

## 3) น้ำฝนที่อาจปนเปื้อน

น้ำฝนที่ตกลงในพื้นที่โรงงานปูนซีเมนต์ท่าหลวง จะถูกรวบรวมลงสู่บ่อดักไขมันก่อนระบายลงสู่บ่อดักน้ำโคลงเสรี

### 3.5.2 การจัดการน้ำเสีย

ระบบการจัดการน้ำเสียของโรงงานปูนซีเมนต์ท่าหลวงเป็นแบบระบบปิดที่ไม่มีการระบายน้ำทิ้งออกนอกโรงงานแต่อย่างใด โดยน้ำเสียที่เกิดขึ้นทั้งหมดของโรงงานปูนซีเมนต์ท่าหลวง จะถูกระบายลงสู่รางระบายน้ำของโรงงานปูนซีเมนต์ท่าหลวงผ่านบ่อดักไขมันเพื่อกำจัดคราบไขมันที่ปนเปื้อนมากับน้ำเสียก่อนระบายลงสู่บ่อดักน้ำโคลงเสรีที่มีขนาด 5,000 ลูกบาศก์เมตร ลักษณะเป็น Oxidation Pond และน้ำในบ่อดักน้ำโคลงเสรีจะถูกหมุนเวียนกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ ส่วนคราบไขมันจะถูกกวาดออกแล้วรวบรวมใส่ถังบรรจุน้ำขนาด 200 ลิตร ที่ตั้งไว้รองรับอยู่ด้านข้างและนำไปกำจัดโดยกระบวนการเผาปูนซีเมนต์ของโรงงานปูนซีเมนต์ท่าหลวง สำหรับน้ำระบายทิ้งที่เกิดขึ้นทั้งหมดจะระบายลงสู่รางระบายน้ำของโรงงานปูนซีเมนต์ท่าหลวงก่อนระบายลงสู่บ่อดักน้ำโคลงเสรีขนาด 10,000 ลูกบาศก์เมตร และหมุนเวียนกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ ในโครงการโดยไม่มีการระบายออกสู่ภายนอกแต่อย่างใด

## 3.6 กากของเสียและการจัดการ

### 3.6.1 กากของเสียทั่วไป

กากของเสียโดยทั่วไปเป็นขยะมูลฝอยจากพนักงานโรงงานปูนซีเมนต์ท่าหลวง ซึ่งมีปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นจากพนักงานทั้งหมดประมาณ 229.16 ตัน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 41.54 ของปริมาณกากของเสียที่เกิดขึ้นทั้งหมด โดยจะทำการเก็บรวบรวมไว้ในถังรองรับขยะที่มีฝาปิดมิดชิด และมีการจัดถังขยะแยกประเภทสำหรับบรรจุขยะประเภทต่างๆ ที่เกิดภายในโรงงาน และส่งให้เทศบาลเมืองซีตชินเป็นผู้ดำเนินการในการเก็บขนขยะมูลฝอยไปกำจัดและภายหลังมีโครงการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดฯ ไม่มีการเปลี่ยนแปลงการจัดการกากของเสียทั่วไป

### 3.6.2 กากของเสียอุตสาหกรรม

กากของเสียอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้น ตามรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม มีรายละเอียดดังนี้

- น้ำมันหล่อลื่นที่ไม่ใช้แล้ว ภาชนะปนเปื้อน วัสดุดูดซับสารอันตราย เศษผ้า/ถุงมือเปื้อนสารอันตราย ปริมาณ 8.89 ตัน/ปี ซึ่งจะจัดการของเสียนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycling) ภายในโรงงานปูนซีเมนต์ท่าหลวงเอง โดยใช้เป็นวัตถุดิบและเชื้อเพลิงทดแทนในหม้อเผาปูนซีเมนต์



- หลอดไฟ ปริมาณ 0.18 ตัน/ปี แบทเตอรีก้อนใช้แล้ว ปริมาณ 3.62 ตัน/ปี และ ฉนวนใยแก้ว ฉนวน Rockwool ฉนวนกันความร้อน ปริมาณ 10.99 ตัน/ปี ซึ่งจะจัดการของเสีย โดยส่ง กำจัดหน่วยงานภายนอกที่ได้รับอนุญาตจากหน่วยงานราชการเพื่อดำเนินการต่อไป

- ขยะติดเชื้อจากสถานพยาบาล ปริมาณ 0.035 กิโลกรัม/ปี จะส่งไปกำจัดที่เตาเผา ขยะโรงพยาบาลพระพุทธบาท

สำหรับเดือนกรกฎาคม-ธันวาคม 2561 มีปริมาณการใช้กากของเสียอุตสาหกรรม ดังนี้

- น้ำมันหล่อลื่นที่ไม่ใช้แล้ว และน้ำมันอื่นๆ, เศษผ้า/ถุงมือเปื้อน, วัสดุอุดซบสาร อันตราย มีปริมาณรวม 17.38 ตัน/ปี คิดเป็นร้อยละ 3.15 ของปริมาณกากของเสียที่เกิดขึ้นทั้งหมด

- หลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ มีปริมาณ 0.02 ตัน คิดเป็นร้อยละ 0.004 ของปริมาณกากของเสียที่เกิดขึ้นทั้งหมด

- ขยะติดเชื้อ มีปริมาณ 0.04 ตัน

- ใยแก้ว ปริมาณ 6.05 ตัน

- ยังไม่มีเถ้าจากเครื่อง Gasifier

- ยังไม่มีฝุ่นคลอไรด์จากระบบดักจับคลอไรด์

คิดเป็นร้อยละ 1.10 ของปริมาณกากของเสียที่เกิดขึ้นทั้งหมด

ทั้งนี้กากของเสียจะถูกเก็บรวบรวมไว้ในอาคารเก็บกากของเสียของทางโรงงาน ปูนซีเมนต์ท่าหลวง โดยกากของเสียแต่ละชนิดจัดเก็บแยกประเภทกัน และมีป้ายบ่งบอกชนิด กากของเสียแต่ละประเภทอย่างชัดเจนก่อนนำไปกำจัดต่อไป

### 3.7 มลพิษทางเสียง

อุปกรณ์ที่ก่อให้เกิดระดับเสียงดังในพื้นที่โรงงานปูนซีเมนต์ท่าหลวง ถูกออกแบบให้มีระดับเสียงไม่เกิน 85 เดซิเบล (เอ) ที่ระยะห่าง 1 เมตร ได้แก่ Steam Turbine และ Boiler อย่างไรก็ตามในพื้นที่ที่เป็นแหล่งกำเนิดเสียงดัง ทางโครงการได้กำหนดมาตรการต่าง ๆ ได้แก่ ติดป้ายเตือนให้พนักงาน ที่เข้าไปในพื้นที่ดังกล่าวทราบ และกำหนดให้พนักงานสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล เพื่อความปลอดภัยต่อสุขภาพอนามัยของทุกคนที่เข้าไปทำงานหรือผ่านพื้นที่ดังกล่าว โดยปกติพื้นที่ดังกล่าวนี้จะมีพนักงานเข้าไปเป็นครั้งคราวเท่านั้น เพื่อตรวจสอบสภาพความพร้อมและความผิดปกติตลอดจนการจดบันทึกผลการตรวจสอบ อีกทั้งในขั้นตอนของการออกแบบได้กำหนดมาตรการในการป้องกันผลกระทบจากระดับความดังของเสียงตั้งแต่ต้นทางโดยทำการติดตั้งวัสดุเพื่อปิดกั้นและลดระดับเสียงในตำแหน่งที่ก่อให้เกิดเสียงดัง เช่น กำหนดให้จัดทำ Casing หุ้มชุด Hammering Equipment (เป็นอุปกรณ์ภายในหม้อไอน้ำ) เป็นต้น





#### 4. พื้นที่สีเขียว

ปัจจุบันบริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด โรงงานท่าหลวง มีพื้นที่ทั้งหมด 513 ไร่ และได้จัดให้มีพื้นที่สีเขียวภายในโรงงานจำนวน 87 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 17 ของพื้นที่ทั้งหมด ดังเอกสารแนบที่ 1.5

#### 5. แผนการติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติม

ปัจจุบันโครงการได้ติดตั้ง เครื่อง Shredder จำนวน 1 ชุด แล้วเสร็จเมื่อวันที่ 28 พฤษภาคม 2556 สำหรับแผนการติดตั้งอุปกรณ์อื่นๆ ยังไม่ได้ดำเนินการก่อสร้างเพิ่มเติม ขณะนี้อยู่ระหว่างศึกษาความเป็นไปได้ในการก่อสร้าง โดยในเบื้องต้นโครงการได้ร่วมมือกับองค์การบริหารส่วนจังหวัดสระบุรีและองค์การบริหารส่วนตำบลบ้านหมอ อำเภอบ้านหมอ จังหวัดสระบุรี ดำเนิน “โครงการนำร่องการจัดการขยะชุมชนครบวงจร โดยวิธีทางกลและชีวภาพ (MBT) อำเภอบ้านหมอ จังหวัดสระบุรี” เพื่อนำขยะมูลฝอยภายในเขตที่รับผิดชอบ มาดำเนินการแปรรูปขยะมูลฝอยชุมชนเป็นเชื้อเพลิง RDF ป้อนให้กับ บริษัทปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด โรงงานท่าหลวง ต่อไป