

บทที่ 1  
บทนำ



## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ความเป็นมาของการจัดทำรายงาน

บริษัท ทีพีโอ โพลีน จำกัด (มหาชน) ได้รับอนุญาตให้เปิดดำเนินกิจการโครงการโรงงานปูนซีเมนต์ทั้งหมด 4 สายการผลิต (4 หม้อเผา) โครงการโรงงานปรับปรุงคุณภาพของเสียรวม (โรงงานลำดับที่ 101) และโครงการประหยัพลังงานโดยใช้ความร้อนจากปล่องโรงงานปูนซีเมนต์ บนพื้นที่เดียวกัน ซึ่งมีการใช้งานเครื่องจักรรวมถึงระบบสาธารณูปโภคบางส่วนร่วมกัน โดยแต่ละโครงการได้มีการจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม ซึ่งได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการผู้ชำนาญการ แล้วดังนี้

- โครงการโรงงานปูนฯ 1 (หม้อเผาที่ 1) ผ่านความเห็นชอบในรายงานและมาตรการ เมื่อวันที่ 21 ธันวาคม 2532
- โครงการขยายกำลังการผลิตโรงงานปูนฯ 2 (หม้อเผาที่ 2) ผ่านความเห็นชอบในรายงานและมาตรการ เมื่อวันที่ 4 พฤษภาคม 2535
- โครงการขยายกำลังการผลิตโรงงานปูนฯ 3 (หม้อเผาที่ 3) ผ่านความเห็นชอบในรายงานและมาตรการ เมื่อวันที่ 11 เมษายน 2539
- โครงการขยายกำลังการผลิตโรงงานปูนฯ 4 (หม้อเผาที่ 4) ผ่านความเห็นชอบในรายงานและมาตรการ เมื่อวันที่ 31 มกราคม 2544
- โครงการโรงงานปรับปรุงคุณภาพของเสียรวม ผ่านความเห็นชอบในรายงานและมาตรการ เมื่อวันที่ 23 เมษายน 2545
- โครงการประหยัพลังงาน โดยใช้ความร้อนจากปล่องโรงงานปูนซีเมนต์ ผ่านความเห็นชอบในรายงานและมาตรการ เมื่อวันที่ 21 ธันวาคม 2550

ทั้งนี้ โครงการประหยัพลังงานโดยใช้ความร้อนจากปล่องโรงงานปูนซีเมนต์ได้มีการสรุปรายละเอียดของมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมของโครงการเดิม ซึ่งประกอบด้วยโครงการโรงงานปูนฯ 1 โครงการขยายกำลังการผลิตโรงงานปูนฯ 2 โครงการขยายกำลังการผลิตโรงงานปูนฯ 3 โครงการขยายกำลังการผลิตโรงงานปูนฯ 4 และโครงการโรงงานปรับปรุงคุณภาพของเสียรวม และเพิ่มเติมมาตรการสำหรับโครงการประหยัพลังงานโดยใช้ความร้อนจากปล่องโรงงานปูนซีเมนต์ และเสนอต่อคณะกรรมการผู้ชำนาญการ ในการให้ความเห็นชอบโครงการดังกล่าว คณะกรรมการผู้ชำนาญการได้มีเงื่อนไขให้โครงการต้องปฏิบัติตามมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมและมาตรการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม ตลอดช่วงระยะเวลาดำเนินการ ซึ่งที่ผ่านมาโครงการได้ถือปฏิบัติตามมาตรการดังกล่าวอย่างเคร่งครัด โดยผลการปฏิบัติตามเงื่อนไขของมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมและมาตรการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมของโรงงานปูนฯ 1 โรงงานปูนฯ 2 โรงงานปูนฯ 3 โรงงานปูนฯ 4 และโครงการโรงงานปรับปรุงคุณภาพของเสียรวม ได้รวบรวมไว้ในรายงานเล่มนี้

บริษัท ทีพีโอ โพลีน จำกัด (มหาชน) ได้ตระหนักถึงความสำคัญของผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมต่อสุขภาพอนามัยของพนักงานและชุมชนข้างเคียงที่อาจเกิดจากการดำเนินกิจการของโรงงาน จึงมีนโยบายและมาตรการต่างๆ ในการติดตามตรวจสอบและดูแลคุณภาพสิ่งแวดล้อมบริเวณโรงงาน และเพื่อตอบสนองพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 และ พ.ศ. 2561 บริษัทฯ จึงได้มอบหมายให้ บริษัท ยูไนเต็ด แอนาไลสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด เป็นผู้จัดทำรายงานผลการปฏิบัติตามมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม ตามที่ระบุในรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการประหยัพลังงานโดยใช้ความร้อนจากปล่องโรงงานปูนซีเมนต์ ของบริษัท ทีพีโอ โพลีน จำกัด (มหาชน) เสนอต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรม สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องพิจารณาต่อไป

## 1.2 ข้อมูลทั่วไปของโครงการ

- ชื่อโครงการ : โครงการประหยัพลังงานโดยใช้ความร้อนจากปล่องโรงงานปูนซีเมนต์
- สถานที่ตั้ง : ตำบลทับกวาง อำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี
- ชื่อเจ้าของโครงการ : บริษัท ทีพีโอ โพลีน จำกัด (มหาชน)
- สถานที่ติดต่อ : เลขที่ 299 หมู่ 5 ถนนมิตรภาพ ตำบลทับกวาง อำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี
- จัดทำรายงานโดย : บริษัท เทสโก้ จำกัด
- โครงการได้ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการผู้ชำนาญการ ตามหนังสือแจ้งผลการพิจารณารายงาน

ที่ ทส.1009.3/11336 เมื่อวันที่ 21 เดือนธันวาคม พ.ศ. 2550

## 1.3 รายละเอียดของโครงการ

### 1.3.1 ที่ตั้งโครงการ

โครงการประหยัพลังงานโดยใช้ความร้อนทั้งจากโรงงานปูนซีเมนต์ ของ บริษัท ทีพีโอ โพลีน จำกัด (มหาชน) ตั้งอยู่บริเวณกิโลเมตรที่ 134 ของทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 2 (ถนนมิตรภาพ) ตำบลทับกวาง อำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี มีพื้นที่โดยรวมประมาณ 3,200 ไร่ แบ่งเป็น พื้นที่โรงงาน สำนักงาน บ้านพัก และพื้นที่เหมือนในผังทิศเหนือของถนนมิตรภาพ ซึ่งมีพื้นที่ประมาณ 1,290 ไร่ และพื้นที่ในผังทิศใต้ซึ่งเป็นพื้นที่เหมือนและอื่นๆ ประมาณ 1,900 ไร่ (รูปที่ 1-1 และรูปที่ 1-2)

ทิศเหนือ	ติดต่อกับ	ทางรถไฟสายตะวันออกเฉียงเหนือและภูเขาหินปูน
ทิศใต้	ติดต่อกับ	ถนนมิตรภาพ
ทิศตะวันออก	ติดต่อกับ	พื้นที่เหมือนหินปูนของโรงงาน (เหมือนกลุ่ม 1, 2)
ทิศตะวันตก	ติดต่อกับ	ภูเขาหินปูน

### 1.3.2 สถานภาพการดำเนินการ

โครงการโรงงานปูนซีเมนต์ของบริษัท ทีพีโอ โพลีน จำกัด (มหาชน) ประกอบกิจการผลิตปูนซีเมนต์เพื่อจำหน่าย โดยได้รับอนุญาตให้ดำเนินการแล้วทั้งหมด 4 หม้อเผา สามารถผลิตปูนเม็ดได้สูงสุด 35,500 ตัน/วัน มีขั้นตอนการผลิตที่สำคัญแบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบ ขั้นตอนการบดวัตถุดิบ ขั้นตอนการเผาปูนเม็ด ขั้นตอนการบดปูนเม็ด และขั้นตอนการบรรจุปูนซีเมนต์ ในปัจจุบันได้ดำเนินการผลิตปูนซีเมนต์ภายใต้เครื่องหมายของ ทีพีโอ โพลีน โดยมีสายการผลิตทั้งหมด 4 สายการผลิต

### 1.3.3 วัตถุดิบและผลิตภัณฑ์

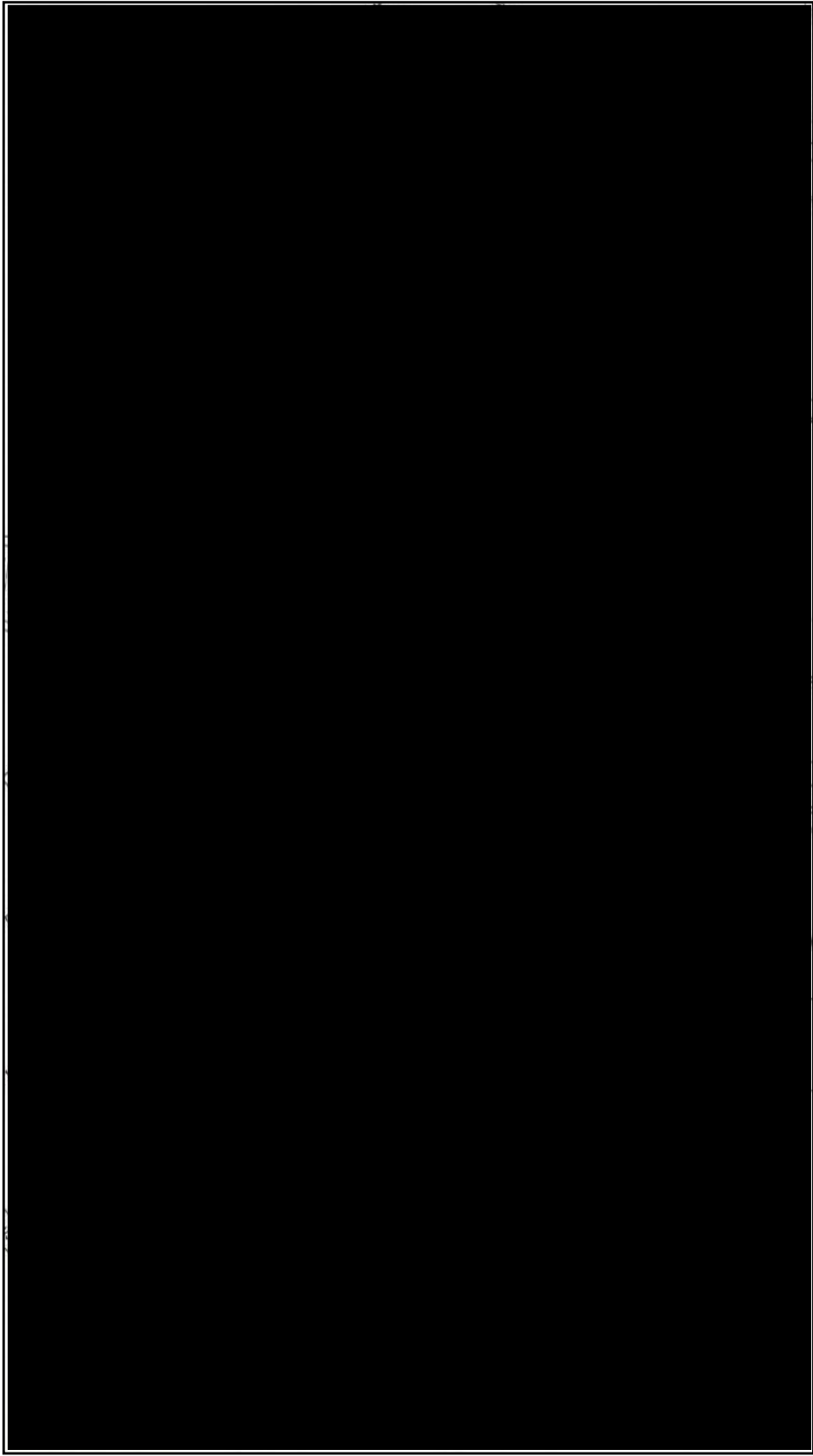
วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตปูนซีเมนต์ของโรงงานปูนซีเมนต์ นั้นมีอยู่ 5 ชนิด คือ หินปูน หินดินดาน แร่เหล็ก ยิปซัม และดินอลูมินา

- |                         |  |
|-------------------------|--|
| 1) หินปูน (Limestone)   | หินปูนที่ใช้ในโรงงานนี้ได้มาจากการทำเหมืองในบริเวณใกล้เคียงโรงงานแล้วทำการลำเลียงด้วยสายพานไปยังบริเวณกองเก็บวัตถุดิบภายในโรงงาน |
| 2) หินดินดาน (Shale)    | หินดินดานที่ใช้ในการผลิตปูนซีเมนต์ได้จากเหมืองหินดินดานของโรงงาน   |
| 3) แร่เหล็ก (Iron Ore)  | แร่เหล็กที่ใช้ในโรงงานนี้ได้มาจากจังหวัดเพชรบูรณ์ และปราจีนบุรี  |
| 4) ยิปซัม (Gypsum)      | ยิปซัมที่ใช้ในโรงงานนี้ได้มาจากจังหวัดพิจิตร   |
| 5) ดินอลูมินา (Alumina) | ดินอลูมินาที่ใช้ในโรงงานได้จากจังหวัดนครราชสีมา  |

ผลิตภัณฑ์ปูนซีเมนต์ของโรงงาน ประกอบด้วย ปูนเม็ด (Clinker) และปูนซีเมนต์ (Cement) ซึ่งปูนซีเมนต์ที่โรงงานผลิต สามารถแบ่งออกเป็น 4 ประเภท คือ ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภท 1 (ปูนแดง) ปูนซีเมนต์ผสม (ปูนเขียว) ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภท 3 (ปูนดำ) และปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภท 5 (ปูนฟ้า)







รูปที่ 1-2 แผนผังรายละเอียดของโครงการประหยัพลังงานโดยการใช้ความร้อนจากปล่องโรงงานปูนซีเมนต์ บริษัท ทีพีโอ โพลีน จำกัด (มหาชน)

### 1.3.4 กระบวนการผลิตปูนซีเมนต์

กระบวนการผลิตปูนซีเมนต์ของโรงงานปูนซีเมนต์ เป็นกระบวนการผลิตแบบแห้ง (Dry Process) ทั้ง 4 สายการผลิต ซึ่งวิธีการผลิตแบบนี้จะใช้เชื้อเพลิงต่อหน่วยผลิตน้อยกว่ากระบวนการผลิตแบบอื่นและไม่มีการใช้น้ำในกระบวนการผลิต ยกเว้นการใช้น้ำในกระบวนการหล่อเย็นเครื่องจักรเพื่อระบายความร้อนที่เกิดขึ้น แต่น้ำใช้ส่วนนี้จะมีการหมุนเวียนเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) ได้อีก สำหรับขั้นตอนในการผลิตปูนซีเมนต์ในแต่ละสายการผลิตนั้นสามารถแบ่งออกได้เป็น 5 ขั้นตอน โดยมีรายละเอียดดังนี้

#### 1) การเตรียมวัตถุดิบ (Raw Material Preparation)

วัตถุดิบต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น หินปูน หินดินดาน ดินลูมินา แร่เหล็ก และยิปซัม จะผ่านการย่อยเบื้องต้น โดยเครื่องย่อยเฉพาะของวัตถุดิบชนิดนั้นๆ หลังจากนั้นนำหินปูน หินดินดาน และดินลูมินามาทำการย่อยต่อให้มีขนาดเล็กกว่า 80 มิลลิเมตร ที่อุณหภูมิปกติ (30 องศาเซลเซียส) ด้วยเครื่องย่อยขนาด 1,600 และ 500 ตัน/ชั่วโมง ตามลำดับ ส่วนแร่เหล็กนั้นจะถูกย่อยให้มีขนาดเล็กกว่า 50 มิลลิเมตร ด้วยเครื่องย่อยขนาด 380 ตัน/ชั่วโมง ซึ่งวัตถุดิบทั้งหมดจะถูกนำไปเก็บไว้ในอาคารเก็บวัตถุดิบแล้วส่งต่อไปยังถังป้อนเพื่อเข้าสู่หม้ออบในขั้นตอนของการบดวัตถุดิบ ส่วนยิปซัมจะถูกย่อยให้มีขนาดเล็กกว่า 30 มิลลิเมตร และเก็บไว้เพื่อนำเข้าสู่ถังป้อนในขั้นตอนการบดปูนเม็ดต่อไป

#### 2) การบดวัตถุดิบ (Raw Material Grinding)

วัตถุดิบที่เป็นหินปูน (84%) หินดินดาน (5%) ดินลูมินา (10%) และแร่เหล็ก (1%) จะถูกนำมาผสมรวมกันแล้วลำเลียงเข้าสู่หม้อบด (Raw Mill) ในระหว่างการบดจะมีการใช้ลมร้อนจากหม้อเผาช่วยไล่ความชื้นออกจากวัตถุดิบ (Roller Mill) ทำให้วัตถุดิบดังกล่าวมีอุณหภูมิสูงขึ้นจนถึงประมาณ 80 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นวัตถุดิบเหล่านี้จะถูกส่งไปเก็บไว้ในไซโล (Silo) ขนาด 2x20,000 ตัน/สายการผลิต เพื่อเตรียมป้อนเข้าสู่อาคารหอบความร้อน (Preheater Tower) และหม้อเผา (Rotary Kiln) ต่อไป

#### 3) การเผาปูนเม็ด (Clinker Burning)

การเผาปูนเม็ดเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุด โดยวัตถุดิบที่บดรวมกันแล้ว (Raw Meal) (อุณหภูมิประมาณ 60 องศาเซลเซียส) จะถูกลำเลียงจากไซโล ผ่านการชั่งน้ำหนักก่อนลำเลียงเข้าสู่ส่วนบนของ Preheater ในอัตรา 550 ตัน/ชั่วโมง ซึ่ง Preheater Tower จะประกอบด้วย Cyclone Preheater จำนวน 6 ชุด เรียงติดต่อกันจากชั้นบนถึงชั้นล่าง และต่อกับ Precaliner Burner โดยกระบวนการจะเริ่มจาก ก๊าซร้อนจากเตาเผาจะวิ่งสวนทางกับวัตถุดิบ ในขณะเดียวกันก็จะถ่ายเทความร้อนให้กับวัตถุดิบจนกระทั่งมีอุณหภูมิสูงขึ้นจนถึงประมาณ 750 องศาเซลเซียส ซึ่งก๊าซร้อนที่ผ่านจะค่อยๆ เย็นตัวลงจนกระทั่งมีอุณหภูมิเมื่อออกจากไซโคลนตัวสุดท้ายเท่ากับ 350 องศาเซลเซียส ส่วนวัตถุดิบที่ได้จากไซโคลนจะเข้าสู่ Calciner Chamber ซึ่งจะทำให้การเผา  $CaCO_3$  ให้สลายตัวกลายเป็น  $CaO$  เกือบทั้งหมด (90%) และถูกส่งเข้าสู่หม้อเผา (Rotary Kiln) ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5.6 เมตร ยาว 87 เมตร วางตัวในลักษณะลาดเอียงและหมุนอย่างช้าๆ ทำให้วัตถุดิบมีอุณหภูมิสูงขึ้นประมาณ 1,450 องศาเซลเซียส และเกิดปฏิกิริยาเคมีเป็นสารประกอบชนิดใหม่ที่มีลักษณะเป็นเม็ดสีเทาเข้ม เรียกว่า ปูนเม็ด (Clinker)

ทั้งนี้ ในการเผาปูนเม็ดจะใช้ถ่านหิน (Coal) เป็นเชื้อเพลิง โดยจะผ่านขั้นตอนของการบดให้เป็นผงละเอียด โดย Coal Mill ขนาด 35 ตัน/ชั่วโมง รวม 4 สายการผลิต ซึ่งแต่ละสายการผลิตจะประกอบด้วยหม้อบดถ่านหินจำนวน 2 ตัว โดยถ่านหินประมาณ 20 ตัน/ชั่วโมง จะถูกส่งไปใช้เป็นเชื้อเพลิงในส่วนของ Precalciner Burner และอีก 25 ตัน/ชั่วโมง จะถูกส่งไปใช้เป็นเชื้อเพลิงในส่วนของหม้อเผา Main Burner (สำหรับในช่วงเริ่มอุ่นหม้อเผาจะใช้น้ำมันเตาเป็นเชื้อเพลิง)

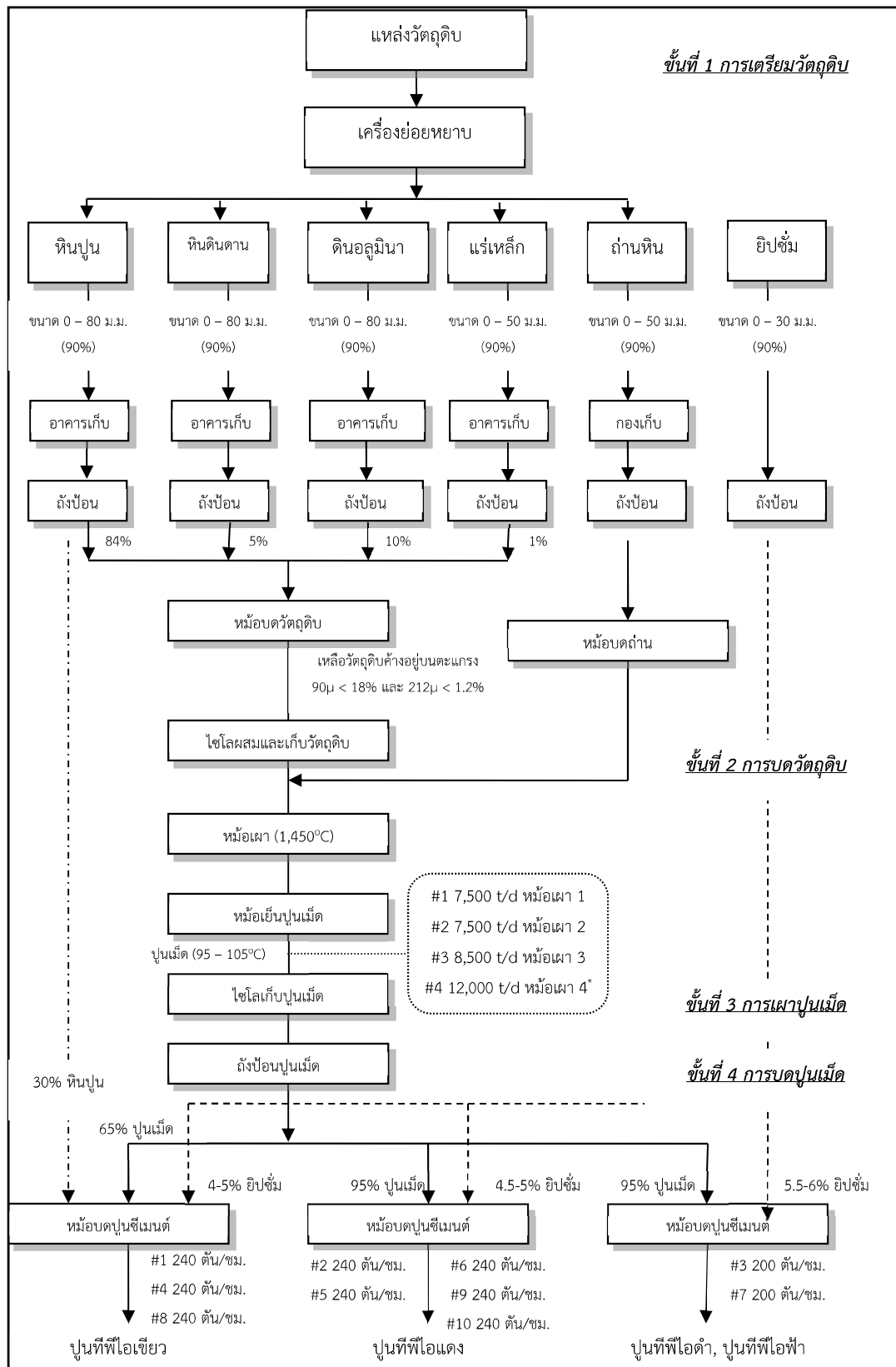
โดยปูนเม็ดที่ออกจากหม้อเผาจะมีอุณหภูมิประมาณ 1,370 องศาเซลเซียส จะตกลงสู่หม้อเย็น (Clinker Cooler หรือ Air Quenching Cooler) และ Grate Cooler ที่มีลมเย็นจากภายนอกมาระบายความร้อนออกจากปูนเม็ด ทำให้อุณหภูมิของปูนเม็ดลดลงเหลือประมาณ 95-105 องศาเซลเซียส แล้วลำเลียงไปเก็บไว้ในไซโลเก็บปูนเม็ด (Clinker Silo) ต่อไป ส่วนอากาศที่ผ่านปูนเม็ดออกไป (อุณหภูมิประมาณ 800-900 องศาเซลเซียส) จะถูกนำไปใช้ในการเผาไหม้เชื้อเพลิงที่เตาเผา และ Precalciner Burner อีกครั้งหนึ่ง

#### 4) การบดปูนเม็ด (Clinker Grinding)

ปูนเม็ดจากไซโลเก็บปูนเม็ดจะถูกนำเข้าสู่ถังบดปูนเม็ด เพื่อเข้าสู่หม้อบดปูนซีเมนต์ (Cement Mill) ต่อไป ซึ่งวัตถุดิบอื่นๆ เช่น หินปูน และ/หรือยิปซัม จะถูกบดรวมกันเพื่อผลิตเป็นปูนซีเมนต์ชนิดต่างๆ โดยชนิดของปูนที่ทำการผลิตของโรงงานจะมีทั้งหมด 4 ชนิด คือ ปูนที่พีไอเขียว ปูนที่พีไอแดง ปูนที่พีไอดำ และปูนที่พีไอฟ้า

#### 5) การบรรจุปูนซีเมนต์ (Cement Packing)

การบรรจุปูนซีเมนต์จะเป็นการนำปูนที่ได้จากไซโลเก็บปูนผงมาบรรจุโดยใช้ถุงกระดาษที่มีขนาดบรรจุถุงละ 50 กิโลกรัม จำหน่ายเป็นซีเมนต์ถุง (Bag Cement) และนอกจากนี้ยังมีการขนถ่ายในรูปของซีเมนต์ผงโดยใช้รถบรรทุกและรถไฟเพื่อนำไปจำหน่ายต่อไป ทั้งนี้ ขั้นตอนในการผลิตปูนซีเมนต์ของบริษัท ทีพีโอ โพลีน จำกัด (มหาชน) กระบวนการผลิตปูนซีเมนต์ทั้ง 5 ขั้นตอน สามารถสรุปได้ดังรูปที่ 1-3



รูปที่ 1-3 ขั้นตอนในการผลิตปูนซีเมนต์ของโรงงานปูนซีเมนต์

### 1.3.5 การควบคุมมลพิษของโครงการ

#### 1.3.5.1 มลพิษทางอากาศ

##### 1) แหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศ

ในกระบวนการผลิตปูนซีเมนต์จะก่อให้เกิดมลสารที่สำคัญ ได้แก่ ฝุ่นละอองจากขั้นตอนการเตรียมหรือการบดวัตถุดิบ การเผาและบดปูนซีเมนต์ การบรรจุ รวมถึงการเตรียมเชื้อเพลิงเพื่อใช้ในกระบวนการผลิต ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ ( $\text{NO}_2$ ) และก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ( $\text{SO}_2$ ) จากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิง (เฉพาะ Main Stack) โดยจะมีการปล่อยออกสู่ปล่องต่างๆ ของโรงงาน ดังนี้

- Main Stack (Raw Mill Stack)
- Clinker Cooler Stack
- Cement Mill Stack
- Coal Mill Stack

##### 2) ระบบควบคุมมลพิษทางอากาศ

ในการควบคุมมลพิษทางอากาศนั้น ทางโรงงานได้ติดตั้งเครื่องดักฝุ่นชนิดไฟฟ้าสถิตย์ (Electrostatic Precipitator, EP) ทุกตำแหน่งที่มีปล่องระบายมลพิษทางอากาศ ส่วนในบริเวณที่เป็นจุดรับและบดวัตถุดิบ จุดที่มีการขนถ่ายวัตถุดิบจากสายพานลำเลียงหนึ่งไปอีกสายพานหนึ่ง บริเวณไซโล (Silo) หรือจุดที่มีการลำเลียงวัตถุดิบโดยใช้ Air Slide จะมีการติดตั้งถุงกรอง (Bag Filter, BF) เพื่อป้องกันการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองด้วย ซึ่งจำนวนของอุปกรณ์บำบัดมลพิษทางอากาศและรายละเอียดของอุปกรณ์ที่ติดตั้งในแต่ละสายการผลิตสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 1-1

##### 3) การบำรุงรักษาอุปกรณ์ดักฝุ่น

แผนการบำรุงรักษาอุปกรณ์ดักฝุ่นของโรงงานปูนซีเมนต์ ทั้งแบบถุงกรอง (Bag Filter, BF) และแบบไฟฟ้าสถิตย์ (Electrostatic Precipitator, EP) สามารถสรุปได้ดังนี้คือ

###### - เครื่องดักฝุ่นแบบถุงกรอง (Bag Filter)

ควบคุมความดันของอากาศ และความดันของ Compressed Air ให้เป็นไปตามข้อกำหนดเปลี่ยนถุงกรองเมื่อหมดอายุการใช้งานหรือเมื่อพบข้อบกพร่องของถุงกรอง ตรวจสอบมอเตอร์พัดลมอย่างสม่ำเสมอ และบันทึกรายละเอียดผลการตรวจสอบซ่อมบำรุงทุกครั้ง เพื่อให้ทราบกำหนดการตรวจสอบและซ่อมบำรุงครั้งต่อไป นอกจากนี้ยังใช้ประโยชน์ในการวางแผนเตรียมอะไหล่ให้พร้อมเปลี่ยนได้ตลอดเวลา

###### - เครื่องดักฝุ่นแบบไฟฟ้าสถิตย์ (Electrostatic Precipitator)

ควบคุมการเผาไหม้เพื่อให้ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ( $\text{CO}$ ) ไม่มากกว่าข้อกำหนดของเครื่องควบคุมอุณหภูมิ ควบคุมอัตราไหลของก๊าซที่เข้าเครื่องให้เป็นไปตามข้อกำหนดของเครื่องและบันทึกรายละเอียดผลการตรวจสอบซ่อมบำรุงทุกครั้ง เพื่อให้ทราบกำหนดการตรวจสอบและซ่อมบำรุงครั้งต่อไป นอกจากนี้ยังใช้ประโยชน์ในการวางแผนเตรียมอะไหล่ให้พร้อมเปลี่ยนได้ตลอดเวลา



ตารางที่ 1-1 จำนวนอุปกรณ์บำบัดฝุ่นแบบ Electrostatic Precipitator (EP) และ Bag Filter (BF)  
ของโรงงานปูนซีเมนต์

หม้อเผาที่	ชนิดอุปกรณ์บำบัดฝุ่น	ตำแหน่ง	จำนวน
1	EP	Raw Mill	2
		Coal Mill	2
		Clinker Cooler	1
		Cement Mill	2
		Coal Dry	1
	BF	บริเวณที่เป็นจุดปล่อยร้บวตฤติบต่างๆ	98
2	EP	Raw Mill	3
		Coal Mill	2
		Clinker Cooler	1
		Cement Mill	3
		Dedusting Chamber	1
	BF	บริเวณที่เป็นจุดปล่อยร้บวตฤติบต่างๆ	64
3	EP	Raw Mill	3
		Coal Mill	2
		Clinker Cooler	1
		Cement Mill	2
		Dedusting Chamber	1
	BF	บริเวณที่เป็นจุดปล่อยร้บวตฤติบต่างๆ	64
4	EP	Raw Mill	3
		Coal Mill	2
		Clinker Cooler	1
		Cement Mill	3
		Dedusting Chamber	1
	BF	บริเวณที่เป็นจุดปล่อยร้บวตฤติบต่างๆ	64

ที่มา : บริษัท ทีพีโอ โพลีน จำกัด (มหาชน), 2551

### 1.3.5.2 มลพิษทางน้ำ

#### 1) แหล่งกำเนิดมลพิษทางน้ำ

โดยแหล่งกำเนิดมลพิษทางน้ำในรูปของน้ำเสียสามารถจำแนกออกได้เป็น 3 แหล่ง คือ

##### - น้ำเสียจากสำนักงาน

น้ำเสียที่เกิดขึ้นจากพนักงานทั้งหมดของโรงงานมีค่าประมาณ 300-350 ลูกบาศก์เมตร/วัน (คิดจากร้อยละ 80 ของปริมาณน้ำใช้ในสำนักงานทั้งหมด)

##### - น้ำเสียจากบ้านพักพนักงาน

บ้านพักพนักงาน จำนวน 4 อาคาร ในเขตพื้นที่โรงงานปูนซีเมนต์ ซึ่งสามารถรองรับพนักงานได้ 500 คน มีน้ำเสียเกิดขึ้นประมาณ 120-150 ลูกบาศก์เมตร/วัน (คิดจากร้อยละ 80 ของปริมาณน้ำใช้ในบ้านพัก)

##### - น้ำจากหน่วยผลิต

เนื่องจากกระบวนการผลิตของโรงงานปูนซีเมนต์ เป็นแบบแห้ง (Dry Process) ดังนั้นจึงไม่มีการใช้น้ำในขั้นตอนการผลิต มีเพียงการใช้น้ำเพื่อการหล่อเย็นเครื่องจักรเท่านั้น ซึ่งน้ำในส่วนนี้จะใช้เพื่อการระบายความร้อนออกจากเครื่องจักร แต่จะไม่มีการสัมผัสกับส่วนของเครื่องจักรที่มีการปนเปื้อนน้ำมันหรือฝุ่นละอองโดยตรง ดังนั้นจึงสามารถนำกลับไปใช้ใหม่ได้ อย่างไรก็ตาม น้ำในส่วนนี้จะต้องมีการระบายออกมาส่วนหนึ่งในรูปของ Cooling Water Blow Down เพื่อรักษาคุณภาพน้ำใช้โดยรวมของระบบ ดังนั้น น้ำทิ้งจากหน่วยผลิตส่วนมากจะอยู่ในรูปของน้ำทิ้งจากการหล่อเย็น โดยจะเกิดขึ้นประมาณ 3,000 ลูกบาศก์เมตร/วัน นอกจากนี้ยังมีน้ำทิ้งจากกิจกรรมอื่นๆ อาทิ น้ำทิ้งจากการล้างและทำความสะอาด เช่น การล้างพื้น หรือการล้างรถ เป็นต้น

#### 2) ระบบควบคุมมลพิษทางน้ำ

น้ำเสียที่เกิดขึ้นจากแหล่งต่างๆ ภายในโรงงานจะมีการควบคุมให้อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดดังรายละเอียดต่อไปนี้

##### - น้ำเสียจากสำนักงาน

การบำบัดน้ำเสียในส่วนดังกล่าวจะใช้ ถังบำบัดน้ำเสีย ซึ่งประกอบด้วยส่วนต่างๆ ได้แก่ ส่วนแยกกากส่วนเติมอากาศ ส่วนตกตะกอน และส่วนเติมคลอรีน ซึ่งบำบัดน้ำเสียโดยอาศัยแบคทีเรียแบบที่ใช้ออกซิเจนในการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสีย ทำให้น้ำทิ้งมีคุณภาพดีขึ้นก่อนระบายลงสู่บ่อพักน้ำขนาด 20,000 ลูกบาศก์เมตร และจะถูกนำกลับไปใช้ประโยชน์ในการรดน้ำต้นไม้และฉีดถนนโดยไม่มีการระบายออกนอกโรงงาน

##### - น้ำเสียจากบ้านพักพนักงาน

น้ำเสียดังกล่าวจะถูกบำบัดโดยใช้ถังบำบัดน้ำเสีย ซึ่งติดตั้งไว้ตามอาคารนั้นๆ โดยน้ำที่ผ่านการบำบัดแล้วจะไหลลงไปยังบ่อเก็บน้ำขนาด 20,000 ลูกบาศก์เมตร และจะมีการนำกลับมาใช้ใหม่สำหรับรดน้ำต้นไม้ ฉีดพรมถนนเพื่อลดฝุ่นโดยไม่มีการระบายออกนอกโครงการเช่นกัน

##### - น้ำทิ้งจากหน่วยผลิต

น้ำทิ้งที่เกิดขึ้นจะไหลไปรวมที่บ่อพักสามเหลี่ยมขนาด 20,000 ลูกบาศก์เมตร แล้วนำกลับมาใช้ภายในโรงงานใหม่ เช่น รดน้ำต้นไม้ ฉีดพรมถนนเพื่อลดฝุ่น เป็นต้น



### 1.3.5.3 การจัดการกากของเสีย

#### 1) แหล่งกำเนิดกากของเสีย

##### - กากของเสียจากกระบวนการผลิต

ในกระบวนการผลิตปูนซีเมนต์นั้นได้มีการกำหนดอัตราส่วนของวัตถุดิบที่ใช้ผสมที่แน่นอน ดังนั้นปริมาณวัตถุดิบที่ใช้จะถูกใช้ไปหมดกับการผลิตปูนซีเมนต์ไม่เกิดกากของเสีย

##### - ของเสียจากอาคารสำนักงานและบ้านพักพนักงาน

ของเสียทั้งหมดจากพนักงานทั้งหมดของโรงงานมีปริมาณ ประมาณ 2,028.6 กิโลกรัม/วัน หรือ 10.143 ลูกบาศก์เมตร/วัน (คำนวณที่อัตราการเกิดขยะมูลฝอย ประมาณ 0.6 กิโลกรัม/คน/วัน หรือประมาณ 3 ลิตร/คน/วัน) ส่วนใหญ่เป็นขยะมูลฝอยที่เกิดจากอาคารสำนักงานและบ้านพักพนักงาน

##### - ขยะอันตราย

ประกอบด้วย แบตเตอรี่ ถ่านไฟฉาย หลอดไฟ น้ำมัน สารหล่อลื่น ตัวทำละลายที่ใช้แล้ว กระจกบรจุสารเคมี และขยะติดเชื้อจากห้องพยาบาล

#### 2) การควบคุมและจัดการกากของเสีย

##### - ของเสียจากอาคารสำนักงานและบ้านพักพนักงาน

อยู่ในรูปของขยะมูลฝอยต่างๆ ซึ่งโครงการได้ทำการคัดแยกขยะออกเป็นขยะที่ไม่สามารถนำกลับมาใช้และขยะที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ โดยจะจัดถังขยะสำหรับรองรับวางตามจุดต่างๆ ที่เป็นแหล่งเกิดขยะนั้นๆ อย่างทั่วถึง ซึ่งขยะที่ไม่สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้จะรวบรวมนำไปเผาในเตาเผาปูนซีเมนต์ ส่วนขยะที่สามารถนำกลับมาใช้ได้จะถูกเก็บรวบรวมส่งคืนผู้ผลิตหรือส่งขายต่อไป

##### - ขยะอันตราย การควบคุมและการจัดการขยะอันตรายที่เกิดจากโรงงานปูนซีเมนต์

- แบตเตอรี่ (ปริมาณการเกิดไม่แน่นอน) โดยแบตเตอรี่ที่ใช้แล้วจะถูกนำไปเก็บรวบรวมในพื้นที่จัดเก็บที่เตรียมไว้บริเวณแผนกคลังพัสดุ และกำหนดเก็บเป็นประจำวันน้อยเดือนละ 2 ครั้ง เพื่อส่งกลับไปยังผู้ขาย

- ถ่านไฟฉาย (ประมาณ 200 กิโลกรัม/ปี (1 ถัง)) ถ่านไฟฉายที่ผ่านการใช้งานแล้วจะเก็บรวบรวมในถังสีแดง และจัดเก็บรวบรวมไว้บริเวณพื้นที่เก็บขยะอันตรายด้านทิศตะวันออกของโรงงาน หลังจากนั้นจะส่งให้ผู้รับกำจัดกากอุตสาหกรรมที่เหมาะสมรับไปกำจัดหรือส่งกลับไปยังผู้ผลิตต่อไป

- หลอดไฟ (ปริมาณการเกิดไม่แน่นอน) โดยหลอดไฟเก่าทั้งหมดจะถูกเก็บรวบรวมไว้ในถังขนาด 200 ลิตร และจัดเก็บรวบรวมไว้บริเวณพื้นที่เก็บขยะอันตรายด้านทิศตะวันออกของโรงงาน หลังจากนั้นจะส่งให้ผู้รับกำจัดกากอุตสาหกรรมที่เหมาะสมรับไปกำจัดหรือส่งกลับไปยังผู้ผลิตต่อไป

- น้ำมัน สารหล่อลื่น และตัวทำละลาย ของเสียประเภทนี้ โครงการสามารถกำจัดได้เองโดยการเผาในหม้อเผาปูน ซึ่งทางโรงงานจะทำการเก็บรวบรวมใช้ถังขนาด 200 ลิตร โดยมีจุดตั้งที่แน่นอนบริเวณถังเก็บน้ำมันเตา และทำการจัดเก็บรวบรวมเดือนละ 2 ครั้ง

- ขยะติดเชื้อจากห้องพยาบาล (ปริมาณการเกิด 0.5 กิโลกรัม/วัน) บรรจุใส่ถุงสีแดงที่จัดเตรียมไว้และเก็บรวบรวมทุกวันทำการ หลังจากนั้นจะส่งมอบให้โรงพยาบาลมวกเหล็กกำจัดทั้งตามวิธีการกำจัดขยะติดเชื้อ

## 1.4 รายละเอียดโครงการประหยัพลังงานโดยใช้ความร้อนจากปล่องโรงงานปูนซีเมนต์

### 1.4.1 ที่ตั้งโครงการ

โครงการประหยัพลังงานโดยใช้ความร้อนจากปล่องโรงงานปูนซีเมนต์ ของ บริษัท ทีพีโอ โพลีน จำกัด (มหาชน) ตั้งอยู่ในพื้นที่โครงการโรงงานปูนซีเมนต์ ประกอบด้วยอาคารหลัก หอหล่อเย็น และหม้อผลิตไอน้ำ ดังรายละเอียดในรูปที่ 1-4

### 1.4.2 องค์ประกอบหลักของโครงการ

แผนผังรายละเอียดโครงการ ดังแสดงในรูปที่ 1-4 โดยมีรายละเอียด ดังนี้

#### 1) อาคารหลัก (Main Building หรือ Powerhouse Building)

เป็นอาคารที่ใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าเพื่อส่งไปยังสถานีไฟฟ้าหลัก (Main Station) ใช้พื้นที่ในการก่อสร้างประมาณ 1,488 ตารางเมตร (24 เมตร x 62 เมตร) มีลักษณะเป็นอาคาร 2 ชั้น ภายในชั้นล่างติดตั้งอุปกรณ์ที่ใช้ในการปรับปรุงคุณภาพน้ำและอุปกรณ์แปลงกระแสไฟฟ้า ส่วนชั้นบนจะติดตั้งกังหันไอน้ำและเครื่องกำเนิดกระแสไฟฟ้า ซึ่งอุปกรณ์ที่มีการติดตั้งหลักๆ ประกอบด้วย

กังหันไอน้ำ (Steam Turbine)	จำนวน	2 เครื่อง
เครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Electric Generator)	จำนวน	2 เครื่อง
เครื่องหล่อเย็น (Condenser)	จำนวน	2 เครื่อง
เครื่องไล่อากาศ (Deaerator)	จำนวน	2 เครื่อง

โดยจุดที่ทำการก่อสร้างจะอยู่ใกล้กับ Clinker Cooler ของสายการผลิตที่ 1 และอีกด้านติดกับถนนสายหลักของโรงงานปูนซีเมนต์

#### 2) หอหล่อเย็น (Cooling Tower)

ทำหน้าที่ลดอุณหภูมิของไอน้ำที่ผ่านกังหันไอน้ำออกมาเพื่อนำกลับไปในหม้อผลิตไอน้ำต่อไป มีลักษณะเป็นอาคารชั้นเดียว ใช้พื้นที่ในการก่อสร้างประมาณ 1,013 ตารางเมตร (50.4 เมตร x 20.1 เมตร) บนพื้นที่ในสวนที่เคยเป็นอาคารเก็บอิฐทนไฟ พร้อมมีการก่อสร้างระบบสาธารณูปโภค เช่น ระบบน้ำใช้ ระบบระบายน้ำ และระบบความปลอดภัย โดยอยู่ใกล้กับ Clinker Cooler ของสายการผลิตที่ 2

#### 3) หม้อผลิตไอน้ำ (Boiler)

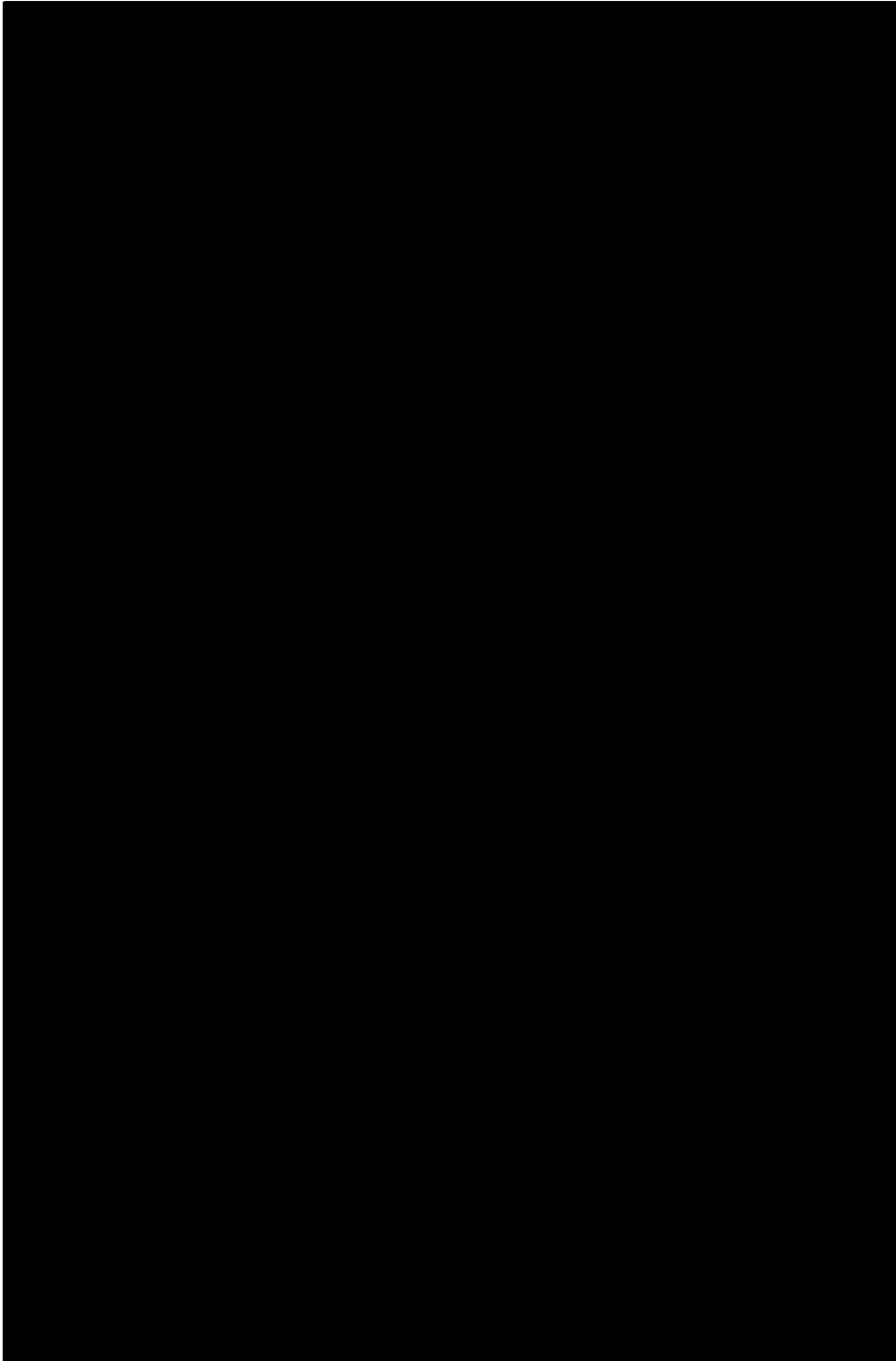
เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตไอน้ำโดยใช้ความร้อนจากก๊าซร้อน ซึ่งจะประกอบด้วย

##### 3.1) Suspension Preheater Boiler (SP Boiler)

SP Boiler แต่ละเครื่องมีความกว้าง x ยาว เท่ากับ 10 เมตร x 7.4 เมตร คิดเป็นพื้นที่เท่ากับ 74 ตารางเมตร โดยมีการติดตั้งอยู่ใกล้กับตำแหน่งที่จะดึงก๊าซร้อนจาก Preheater ของแต่ละสายการผลิต

##### 3.2) Air Quenching Cooler Boiler (AQC Boiler)

AQC Boiler แต่ละเครื่องมีความกว้าง x ยาว เท่ากับ 16 เมตร x 6.4 เมตร หรือคิดเป็นพื้นที่เท่ากับ 102 ตร.ม. โดยมีการติดตั้งอยู่ใกล้กับตำแหน่งที่จะดึงก๊าซร้อนจาก Air Quenching Cooler (หรือ Clinker Cooler) ของแต่ละสายการผลิต



รูปที่ 1-4 ตำแหน่งที่ตั้งของอาคารและองค์ประกอบหลักของโครงการ

### 1.4.3 สถานภาพการดำเนินการ

โครงการประหยัดพลังงานโดยใช้ความร้อนจากปล่องโรงงานปูนซีเมนต์ เป็นการผลิตกระแสไฟฟ้าจากก๊าซร้อน (Hot Waste Gas หรือ Waste Heat Gas) ที่ได้จากกระบวนการผลิตปูนซีเมนต์ในส่วนของการเผาปูนเม็ด (Clinker Burning) มาผ่านหม้อผลิตไอน้ำ (Steam Generator หรือ Boiler) เพื่อผลิตไอน้ำไปปั่นกังหันไอน้ำ (Steam Turbine) ที่ต่อติดกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Electric Generator) ซึ่งจะเป็นการเปลี่ยนพลังงานกลที่ได้จากการหมุนของกังหันไอน้ำไปเป็นพลังงานไฟฟ้า โดยเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแล้วส่งต่อไปยังสถานีไฟฟ้าหลัก (Main Station) เพื่อแปลงความดันของกระแสไฟฟ้าให้มีระดับที่เหมาะสมกับการใช้งานในหน่วยต่างๆ โดยกำลังไฟฟ้าจากการผลิตของโครงการนี้จะได้ประมาณ 40 เมกะวัตต์ ซึ่งจะถูกนำกลับไปใช้เพื่อทดแทนพลังงานไฟฟ้าบางส่วนที่ต้องใช้ในกระบวนการผลิตปูนซีเมนต์ของโรงงานปูนต่อไป

### 1.4.4 วัตถุดิบ สารเคมี และผลิตภัณฑ์

#### 1) วัตถุดิบ

วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าของโครงการนี้ คือ ก๊าซร้อน ที่ได้มาจากระบวนการผลิตปูนซีเมนต์ในส่วนของการอบความร้อน (Preheater) และห้องเย็นปูนเม็ด (Air Quenching Cooler) โดยก๊าซร้อนที่ได้จะถูกนำมาใช้ในการให้ความร้อนกับ Boiler ที่ตั้งอยู่ใกล้กับแหล่งกำเนิด เพื่อผลิตเป็นไอน้ำความดันสูงส่งไปปั่นกังหันไอน้ำต่อไป

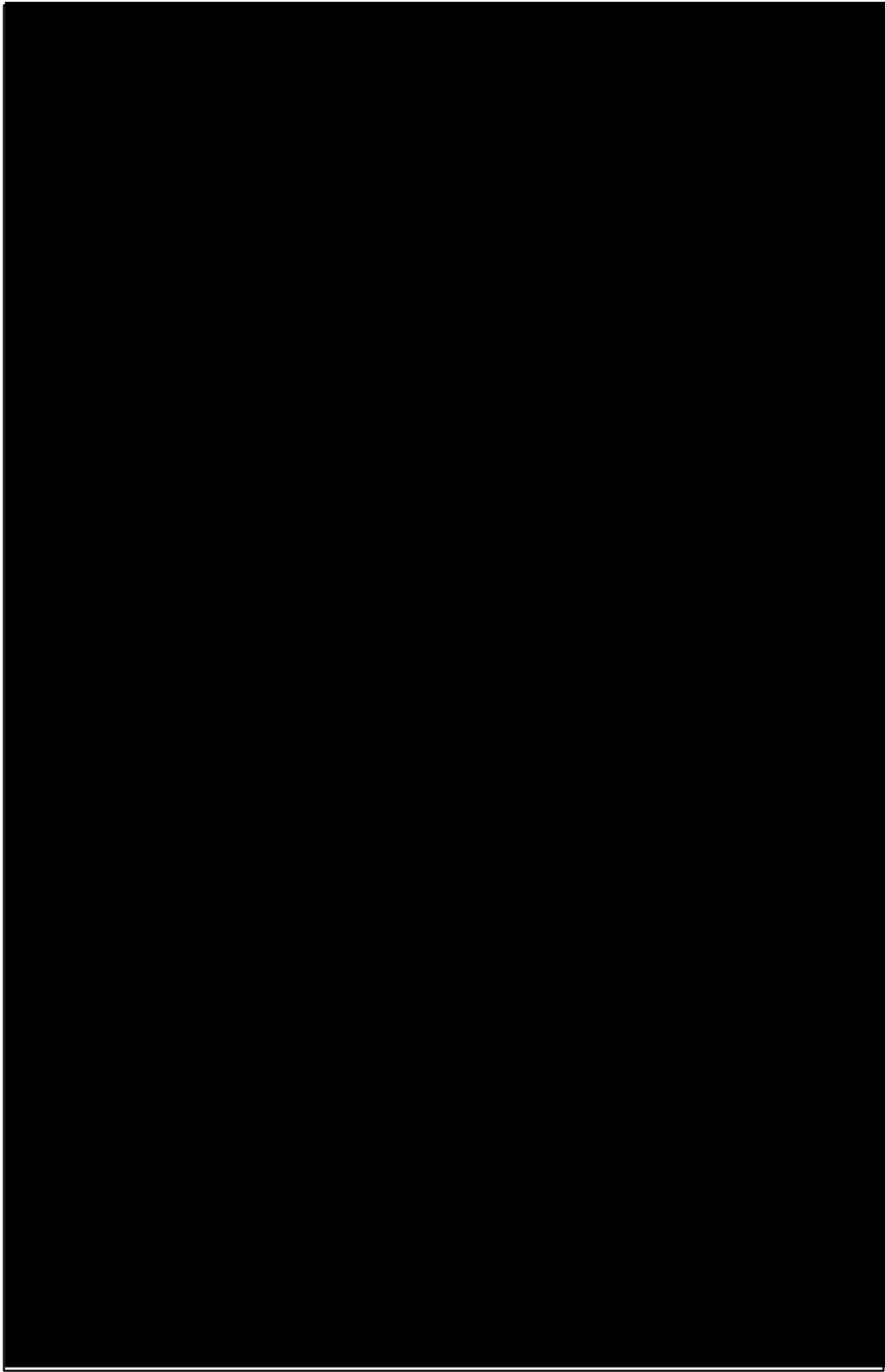
#### 2) สารเคมี

สารที่ใช้ในการปรับปรุงคุณภาพน้ำที่จะส่งเข้าสู่หม้อผลิตไอน้ำ โดยมากแล้วจะมี 2 ชนิดคือ สารที่ใช้ในการกำจัดตะกอน (พวกสารฟอสเฟต) และสารเคมีป้องกันการเกิดสนิม (พวกสารไฮดรอกไซด์) โดยจะทำการบ่อนสารเคมีเข้าพร้อมกับการบ่อนน้ำเข้าหม้อผลิตไอน้ำ นอกจากนี้ยังมีการใช้สารเคมีอื่นๆ เช่น โซเดียมไฮดรอกไซด์ (50%) กรดไฮโดรคลอริก (35%) กรดซัลฟริก (98%) โซเดียมไฮโปคลอไรด์ (10%) โพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต แอมโมเนียมไฮดรอกไซด์ เป็นต้น

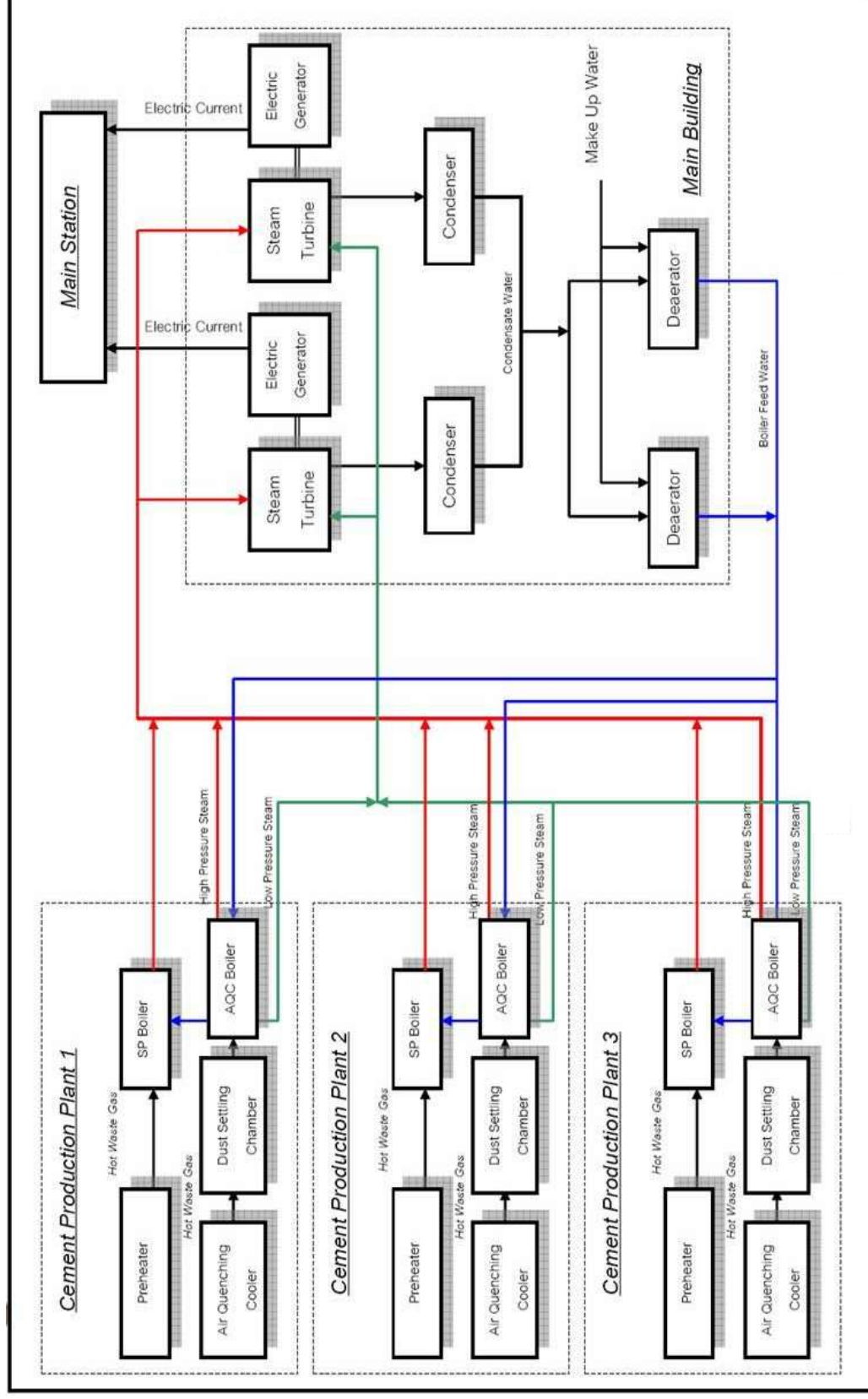
### 1.4.5 กระบวนการผลิต

ในการผลิตกระแสไฟฟ้าจะมีการดึงก๊าซร้อนมาจาก 2 แหล่ง คือ จาก Preheater และ Air Quenching Cooler ซึ่งการดึงก๊าซร้อนจาก Preheater จะทำโดยการเชื่อมต่อพัดลมชนิด High Temperature เข้ากับท่อทางออกของก๊าซร้อนที่อยู่ทางด้านบนของ Preheater พัดลมจะทำหน้าที่ดึงก๊าซร้อนผ่านระบบท่อเข้าสู่หม้อผลิตไอน้ำ โดยระบบท่อจะมีการติดตั้ง Bypass Flap Valve เพื่อช่วยในการระบายก๊าซร้อนออกกรณีที่มีการซ่อมแซม Boiler ส่วนการดึงก๊าซร้อนจาก Air Quenching Cooler จะเริ่มจากการดึงก๊าซร้อนผ่าน Dust Settling Chamber เพื่อแยกฝุ่นละอองส่วนหนึ่งออกก่อนจะผ่านเข้าสู่ AQC Boiler ซึ่งในกรณีที่มีการซ่อมแซม Boiler ก๊าซร้อนส่วนนี้จะถูกดึงเข้าสู่เครื่อง EP เพื่อทำการบำบัดฝุ่นขั้นต้นก่อนปล่อยออก ทั้งนี้ จุดที่ทำการดึงก๊าซร้อนจากทั้ง Preheater และ Air Quenching Cooler เข้าสู่ SP Boiler และ AQC Boiler ดังรูปที่ 1-5

ทั้งนี้ ไอน้ำ (Steam) ที่ผ่านออกมาจากกังหันไอน้ำแล้วจะถูกส่งผ่านไปทำให้เย็นลงด้วยเครื่อง Condenser จนกระทั่งมีอุณหภูมิประมาณ 45 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นก็จะบ่อนกลับไปสู่เครื่อง Deaerator เพื่อผลิตเป็นน้ำที่บ่อนเข้าสู่ Boiler (Boiler Feed Water) สำหรับกระแสไฟฟ้าที่ได้จากเครื่องกำเนิดไฟฟ้านั้นจะถูกส่งไปยังสถานีควบคุมการจ่ายไฟฟ้าหลักของโรงงาน (Main Station) เพื่อทำการแปลงแรงดันไฟฟ้าที่ได้จากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าให้เป็นแรงดันที่ใช้งานในระดับต่างๆ ส่วนหนึ่งของพลังงานไฟฟ้าที่ได้จะถูกนำกลับไปใช้ในกระบวนการผลิตของหน่วยผลิตกระแสไฟฟ้าเองและส่วนที่เหลือจะส่งไปยังหน่วยผลิตปูนซีเมนต์ของโรงงาน โดยขั้นตอนในการผลิตไฟฟ้าดังรูปที่ 1-6



รูปที่ 1-5 ระบบการตั้งก๊าซร้อนจาก Preheater และ Air Quenching Cooler



รูปที่ 1-6 กระบวนการผลิตกระแสไฟฟ้าจากความร้อนของโครงการ

#### 1.4.6 การควบคุมมลพิษของโครงการ

โครงการจะมีการใช้ก๊าซร้อนจากหน่วยการผลิตใน 2 ส่วน คือ จากหอบความร้อน (Preheater) และจากห้องเย็นปูนเม็ด (Air Quenching Cooler) ซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศที่สำคัญ โดยส่วนที่มาจากหอบความร้อนจะมีมลสารในรูปของฝุ่นของวัตถุติดต่างๆ ส่วนห้องเย็นปูนเม็ดจะมีการปล่อยมลสารออกมาในรูปฝุ่นของปูนที่ผ่านการเผาแล้ว

ในการควบคุมมลพิษทางอากาศจากการดำเนินการในกรณีที่เป็นฝุ่นที่มาจากหอบความร้อน โครงการสามารถที่จะทำการแยกฝุ่นออกจากก๊าซร้อนได้ภายหลังจากผ่าน SP Boiler โดยฝุ่นขนาดใหญ่จะตกลงสู่ด้านล่างของ Boiler แล้วส่งไปในขบวนการบดวัตถุต่อไป ส่วนในกรณีฝุ่นที่มาจากห้องเย็นปูนเม็ดจะมีการติดตั้งเครื่องดักฝุ่นที่เรียกว่า Dust Settling Chamber ณ จุดที่มีการดึงความร้อนมาจากห้องเย็นปูนเม็ด เพื่อให้ฝุ่นเกิดการตกแยกตัวออกจากก๊าซร้อนก่อนที่จะผ่านก๊าซร้อนเข้าสู่ AQC Boiler และผ่านฝุ่นที่ได้ไปยังไซโลเก็บปูนเม็ดต่อไป โดยปริมาณฝุ่นที่มากับก๊าซร้อนและปริมาณฝุ่นที่กำจัดได้โดยอุปกรณ์ที่ติดตั้งในโครงการผลิตกระแสไฟฟ้าสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 1-2

ตารางที่ 1-2 ปริมาณฝุ่นที่มากับก๊าซร้อนและปริมาณฝุ่นที่กำจัดได้โดยอุปกรณ์ที่ติดตั้งในโครงการประหยัพลังงานโดยใช้ความร้อนจากปล่องโรงงานปูนซีเมนต์

ชนิดหม้อผลิตไอน้ำ	รายการ	หน่วย	สายการผลิต		
			1	2	3
SP Boiler	Gas Flow	Nm <sup>3</sup> /hr	480,000	500,000	510,000
	Dust Content	g/Nm <sup>3</sup>	70	70	70
	Dust Amount	t/hr	33.6	35	35.7
	Dust Removal Amount	t/hr	23.5	24.5	25
	% Removal	%	69.94	70.00	70.03
AQC Boiler	Gas Flow	Nm <sup>3</sup> /hr	300,000	250,000	300,000
	Dust Content	g/Nm <sup>3</sup>	30	30	30
	Dust Amount	t/hr	9	7.5	9
	Dust Removal Amount	t/hr	4.5	3.8	4.5
	% Removal	%	50.00	50.67	50.00

ที่มา : บริษัท ทีพีโอ โพลีน จำกัด (มหาชน), 2550

#### 1.5 แผนการดำเนินการตามมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม

การติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม ระยะดำเนินการของโครงการประหยัพลังงานโดยใช้ความร้อนจากปล่องโรงงานปูนซีเมนต์ ของบริษัท ทีพีโอ โพลีน จำกัด (มหาชน) ตามมาตรการที่ระบุไว้ในรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA) ประกอบด้วยการติดตามตรวจสอบคุณภาพอากาศ เสียง คุณภาพน้ำ อาชีวอนามัย และกากของเสียสุปรายละเอียดแสดงได้ดังตารางที่ 1-3

**ตารางที่ 1-3 แผนการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม ระยะดำเนินการ ของโครงการประหยัพลังงาน  
โดยการใช้ความร้อนจากปล่องโรงงานปูนซีเมนต์**

คุณภาพสิ่งแวดล้อม	จุดเก็บตัวอย่าง	พารามิเตอร์	ระยะเวลา/ความถี่
1. คุณภาพอากาศ	1.1 ตรวจคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป จำนวน 7 จุด คือ - บ้านเขาไม้เกวียน - บ้านหินลับ - บ้านโสกแถว - บ้านคู้เขา - แพลตที่พักพนักงาน (Dorm #3) (บ้านขับบอน) - บ้านผาเสด็จ	- TSP - SO <sub>2</sub> - PM-10 - ความเร็วลม - ทิศทางลม	- ปีละ 2 ครั้งในช่วงเดือน มี.ค.-พ.ค. และ พ.ย.-ธ.ค. โดยเก็บตัวอย่างฝุ่นต่อเนื่องครั้งละ 7 วัน ส่วน SO <sub>2</sub> เก็บตัวอย่างครั้งละ 3 วัน - ขณะที่มีการเก็บตัวอย่างต้องมีการตรวจวัดความเร็วและทิศทางลมทุกครั้ง
	- โรงเรียนบ้านขับบอน	- TSP - PM-10	- ทุก 3 เดือน ครั้งละ 7 วันต่อเนื่อง
		- SO <sub>2</sub>	- ปีละ 2 ครั้ง ครั้งละ 3 วันต่อเนื่อง
	1.2 ตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่องจุดที่ทำการตรวจวัดคือ - Clinker Cooler Stack - Cement Mill Stack - Coal Mill Stack	- TSP	- ปีละ 2 ครั้ง ช่วงเดียวกับการเก็บตัวอย่างคุณภาพอากาศในบรรยากาศ
	- Main EP Stack (Kiln & Raw Mill)	- TSP, SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> - โลหะหนัก* (Sb, As, Cu, Pb, Hg)	- ปีละ 2 ครั้ง ช่วงเดียวกับการเก็บตัวอย่างคุณภาพอากาศในบรรยากาศ
		- Dioxin **	- ปีละ 1 ครั้ง
	1.3 ติดตั้งระบบตรวจวัดฝุ่น อัตโนมัติ (CEMs, Continuous Emission Monitoring System) และระบบเตือนกรณีที่มีอัตราการระบายอากาศเสียเกินค่ามาตรฐานที่ระบายออกจากโรงงานที่ - Main EP No.3 - Clinker Cooler No.3 - Cement Mill No.6 หรือ No.7		- ภายใน 1 ปี (หลังจากรายงานโรงปูนฯ 3 ผ่านการเห็นชอบ)
	- Main EP No.4 - Clinker Cooler No.4 - Cement Mill No.8, No.9 หรือ No.10 - Coal Mill No.7 หรือ No.8		- ก่อนดำเนินการผลิตสายการผลิตที่ 4
	1.4 บันทึกระยะเวลาและสาเหตุที่ทำให้อุปกรณ์ดักฝุ่นแบบไฟฟ้าสถิตหยุดทำงาน - EP ทุก Unit	- สาเหตุ - เวลา - ช่วงระยะเวลา	- ตลอดระยะเวลาที่ดำเนินการผลิต



**ตารางที่ 1-3 (ต่อ) แผนการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม ระยะดำเนินการ ของโครงการประหยัพลังงาน  
โดยการใช้ความร้อนจากปล่องโรงงานปูนซีเมนต์**

คุณภาพสิ่งแวดล้อม	จุดเก็บตัวอย่าง	พารามิเตอร์	ระยะเวลา/ความถี่
2. ระดับเสียง	2.1 ตรวจวัดระดับเสียงจำนวน 2 จุด คือ - ริมรั้วของโครงการด้านทิศตะวันตก - โรงเรียนบ้านชัยบอน	- L <sub>Aeq</sub> 24 hours	- ปีละ 2 ครั้งในช่วงเวลาเดียวกับ การตรวจวัดคุณภาพอากาศใน บรรยากาศ
(โครงการประหยั พลังงานฯ)	2.2 ตรวจวัดระดับเสียงจำนวน 2 จุด คือ - ริมรั้วโครงการด้านทิศตะวันตก - โรงเรียนบ้านชัยบอน	- L <sub>Aeq</sub> 24 hours	- ตรวจวัดอย่างน้อย 1 ครั้ง ภายใน ระยะเวลา 1 เดือนหลังจากเริ่ม เดินเครื่องผลิต หลังจากนั้นตรวจวัด ปีละ 2 ครั้ง ตามมาตรการเดิมที่มีอยู่
3. คุณภาพน้ำ	3.1 ตรวจวัดคุณภาพของแหล่งน้ำผิวดินที่ ห้วยชัยบอน บริเวณตรงข้ามวัดชัยบอน	- ความเป็นกรด-ด่าง - ค่าการนำไฟฟ้า - ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ - ปริมาณของแข็งทั้งหมด - ปริมาณของแข็งละลายน้ำ - ความกระด้างทั้งหมด - บีโอดี - ไนโตรเจนและฟอสฟอรัส - ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียรวม	- ทุก 3 เดือน
	3.2 ตรวจวัดคุณภาพน้ำทั้งจากสำนักงาน และบ้านพักพนักงาน ณ บ่อพักน้ำสุดท้าย ของโรงงาน บริเวณจุดเก็บตัวอย่างที่ 1	- ความเป็นกรด-ด่าง - ค่าการนำไฟฟ้า - ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ - ปริมาณของแข็งแขวนลอย - ปริมาณของแข็งทั้งหมด - ความกระด้างทั้งหมด - บีโอดี - ซัลไฟด์ - ออร์แกนิกไนโตรเจน - ไนโตรเจนและฟอสฟอรัส - ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียรวม	- ทำการตรวจวัดทุก 3 เดือน
	3.3 ตรวจวัดคุณภาพน้ำทั้งจากกระบวนการ ผลิต โดยเก็บตัวอย่างจากบ่อพักขนาด 110,000 ลบ.ม.*	- ความเป็นกรด-ด่าง - ปริมาณสารแขวนลอย - ปริมาณสารละลาย - ซัลไฟด์ - ไนโตรเจนและฟอสฟอรัส - บีโอดี - อุณหภูมิ	- ทำการตรวจวัดทุก 3 เดือน

ตารางที่ 1-3 (ต่อ) แผนการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม ระยะดำเนินการ ของโครงการประหยัพลังงาน  
โดยการใช้ความร้อนจากปล่องโรงงานปูนซีเมนต์

คุณภาพสิ่งแวดล้อม	จุดเก็บตัวอย่าง	พารามิเตอร์	ระยะเวลา/ความถี่
(โครงการประหยัพลังงานฯ)	3.4 ตรวจวัดคุณภาพน้ำทั้งจากรางระบายน้ำทั้งของโครงการก่อนเข้าสู่บ่อกักน้ำขนาด 110,000 ลบ.ม.*	- ปริมาณสารแขวนลอย (SS) - ปริมาณของแข็งละลาย (TDS) - ฟอสเฟต (Phosphate)	- ปีแรกวัดทุกเดือนหลังจากนั้นวัดทุก 3 เดือน
	3.5 ตรวจวัดน้ำทั้งจากบ่อกักน้ำขนาด 110,000 ลบ.ม.*	- ความเป็นกรด-ด่าง (pH) - คลอรีน (Residual Chlorine) - อุณหภูมิ (Temperature)	- ทุก 3 เดือน
4. อาชีวอนามัย	4.1 ตรวจวัดปริมาณฝุ่นที่บริเวณ - เครื่องบรรจุซีเมนต์ - หม้อบดวัตถุดิบ - หม้อบดซีเมนต์	- Total Dust - Respirable Dust	- ปีละ 2 ครั้ง ในช่วงเวลาเดียวกับการเก็บตัวอย่าง คุณภาพอากาศในบรรยากาศ
	4.2 ตรวจวัดระดับเสียงที่บริเวณ - Compressor - Clinker Cooler - หม้อบดวัตถุดิบ - หม้อบดซีเมนต์ - Limestone Crusher - Shale Crusher - Coal Mill	- Sound Pressure Level	- ปีละ 4 ครั้ง
	4.3 ตรวจวัดระดับเสียงบริเวณพื้นที่โครงการส่วนขยาย	- แผนผังระดับเสียง (Noise Contour)	- ภายใน 6 เดือนหลังเปิดดำเนินการ
	4.4 ตรวจวัดความร้อนบริเวณ - Preheater - หม้อเผา - Clinker Cooler	- WBGT	- ปีละ 2 ครั้ง ในช่วงเวลาเดียวกับการเก็บตัวอย่าง คุณภาพอากาศในบรรยากาศ
	4.5 ตรวจสอบสุขภาพพนักงาน - พนักงานที่ทำงานสัมผัสกับฝุ่น - พนักงานที่ทำงานสัมผัสกับเสียงดัง - พนักงานใหม่ - พนักงานทุกคน	- สมรรถภาพของปอด - สมรรถภาพของการได้ยิน - ตรวจสอบสุขภาพของพนักงานที่ปฏิบัติงานใหม่ (ก่อนเข้าทำงาน) - ตรวจสอบสุขภาพประจำปี	- ปีละ 1 ครั้ง - ปีละ 1 ครั้ง - ก่อนเข้าทำงาน - ปีละ 1 ครั้ง

**ตารางที่ 1-3 (ต่อ) แผนการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม ระยะดำเนินการ ของโครงการประหยัพลังงาน  
โดยการใช้ความร้อนจากปล่องโรงงานปูนซีเมนต์**

คุณภาพสิ่งแวดล้อม	จุดเก็บตัวอย่าง	พารามิเตอร์	ระยะเวลา/ความถี่
(โครงการประหยัพลังงาน)	4.6 ตรวจวัดเสียงในสถานที่ทำงาน บริเวณ - ปัม ท่อส่งไอน้ำ กังหันไอน้ำ และเครื่องกำเนิดกระแสไฟฟ้า	- Sound Pressure Level	- ปีละ 4 ครั้ง
	4.7 ตรวจวัดความร้อนในสถานที่ทำงาน บริเวณ - SP Boiler - AQC Boiler - Main Building	- WBGT	- ปีละ 2 ครั้ง
5. กากของเสีย	- ตรวจสอบปริมาณน้ำมันหล่อลื่นที่ใช้แล้วจากโครงการเดิมและโครงการขยาย (โรงปูน 4)	- ปริมาณที่เกิดขึ้นทั้งหมด - ปริมาณที่ใช้	- เดือนละ 1 ครั้ง
(โครงการประหยัพลังงาน)	- ตรวจสอบชนิดและปริมาณกากของเสียที่เกิดขึ้นจากโรงงานเสนอต่อสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	- ชนิด - ปริมาณ	- ปีละ 1 ครั้ง

ที่มา : ข้อกำหนดของคณะกรรมการผู้ชำนาญการฯ ตามหนังสือแจ้งผลการพิจารณารายงานที่ ทส.1009.3/11336 ลงวันที่ 21 ธันวาคม 2550

หมายเหตุ : \* มีการเพิ่มความจุของบ่อเป็น 180,000 ลบ.ม.