กรมโรงงานอุตสาหกรรม
DEPARTMENT OF INDUSTRIAL WORKS

โครงการเพิ่มประสิทธิภาพระบบไอน้ำในโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มและโรงงานผลิตเยื่อกระดาษ ภายใต้การสนับสนุนของกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน

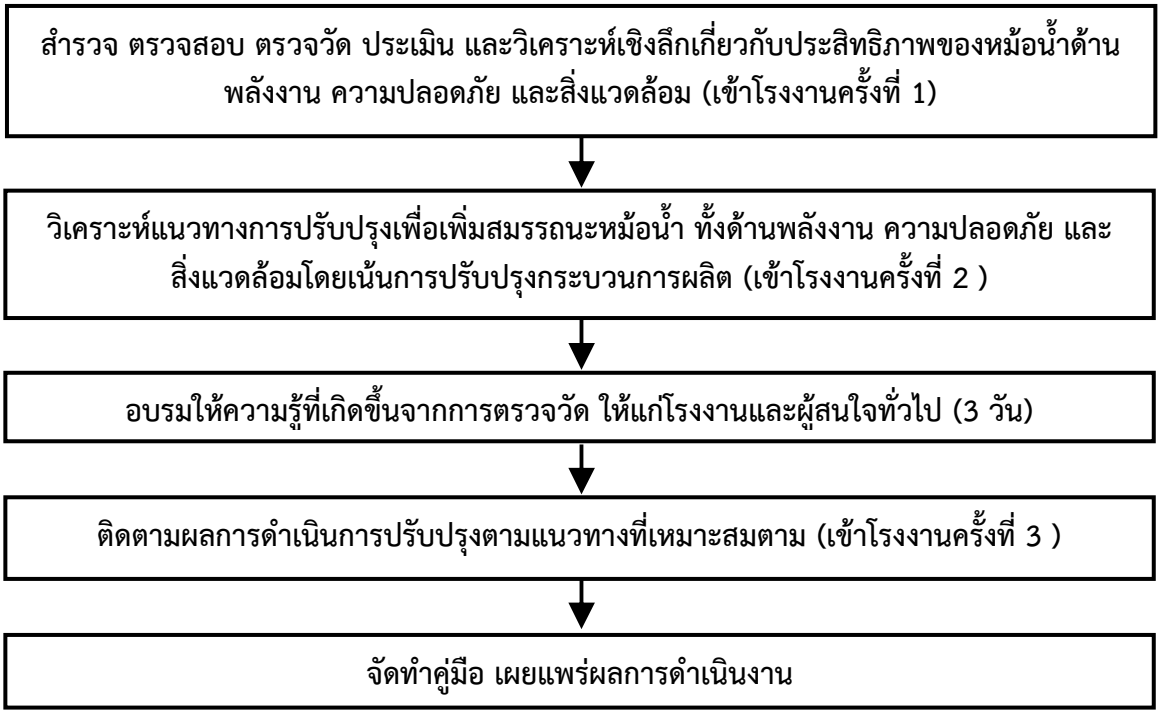
<u>วัตถุประสงค์โครงการฯ</u>

สำรวจ ตรวจวัด ประเมินและวิเคราะห์ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน ความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมแก่หม้อน้ำในโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มและโรงงานผลิตเยื่อกระดาษ ส่งเสริมให้ดำเนินการปรับปรุงตามแนวทางที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานของหม้อน้ำและระบบไอน้ำในแต่ละโรงงาน และลดต้นทุนการผลิต ตลอดจนมาตรการด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม เพื่อพัฒนาองค์ความรู้และถ่ายทอดองค์ความรู้เกี่ยวกับการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน ลดต้นทุนการผลิต ความปลอดภัย และการรักษาสิ่งแวดล้อมของหม้อน้ำแก่ผู้ที่เกี่ยวข้อง เช่น วิศวกร ผู้ควบคุม และผู้ประกอบกิจการโรงงาน เป็นต้น เพื่อการการพัฒนาที่ยั่งยืนของภาคอุตสาหกรรม และการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ

<u>กลุ่มเป้าหมายโรงงานที่จะเข้าร่วมโครงการฯ</u>

โรงงานอุตสาหกรรมที่เข้าร่วมโครงการฯ จำนวน 10 โรงงาน ประกอบด้วย โรงงานสกัดน้ำมันปาล์มและโรงงานผลิตเยื่อกระดาษ (จำนวนหม้อน้ำ 20 เครื่อง)

<u>ขั้นตอนการดำเนินโครงการ</u>



<u>รายละเอียดการดำเนินโครงการฯ</u>

1. สำรวจ ตรวจสอบ ตรวจวัด ประเมิน และวิเคราะห์เชิงลึกเกี่ยวกับประสิทธิภาพของหม้อน้ำด้านพลังงาน ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม

สำรวจและตรวจสอบหม้อน้ำและระบบไอน้ำ โดยมีรายละเอียดดังนี้

(1) ข้อมูลทั่วไป ประกอบด้วยข้อมูลทั่วไปของหม้อน้ำโรงงาน รายละเอียดหม้อน้ำปริมาณการใช้ไอน้ำ ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ ลักษณะการใช้งานไอน้ำ รายละเอียดของอุปกรณ์เพิ่มประสิทธิภาพหม้อน้ำในด้านการใช้พลังงาน ความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม เป็นต้น

(2) ข้อมูลด้านพลังงาน จะทำการสำรวจรวบรวมข้อมูล ขนาด รายละเอียดหม้อน้ำ หมายเลขเครื่อง อัตราการผลิตไอน้ำ ลักษณะของหม้อน้ำ ลักษณะฉนวน และอุปกรณ์เสริมต่าง ๆ ของหม้อน้ำ เชื้อเพลิงในการผลิตพลังงานความร้อนจากการเผาไหม้โดยตรงและการนำความร้อนกลับมาใช้ โดยมีแนวทางการตรวจวัดและเก็บข้อมูลดังนี้

- ตรวจวัดประสิทธิภาพหม้อน้ำ
- ตรวจวัดคุณสมบัติของเชื้อเพลิงที่ป้อนเข้าหม้อน้ำ ด้วยการนำตัวอย่างเชื้อเพลิงมาวิเคราะห์ (Ultimate Analysis)
- ตรวจคุณสมบัติของน้ำป้อนและน้ำภายในหม้อน้ำ ด้วยการนำตัวอย่างน้ำมาวิเคราะห์หาค่า TDS
- ตรวจศักยภาพในการประหยัดพลังงานในระบบไอน้ำ เช่น การรั่วไหล การนำคอนเดนเสทกลับมาใช้ สภาพฉนวน การทำงานของกับดักไอน้ำ

(3) ข้อมูลด้านความปลอดภัยจะทำการสำรวจ ตรวจสอบหม้อน้ำ ระบบท่อไอน้ำ และอุปกรณ์ความปลอดภัยต่างๆ เช่น Pressure Gauge, Pressure Release Valve, Safety Valve เกจวัดระดับน้ำ เป็นต้น ซึ่งในการตรวจสอบระบบความปลอดภัยภายในหม้อน้ำ ด้านอัคคีภัย ด้านพื้นที่แลกเปลี่ยนความร้อนของหม้อน้ำ ผนังเตาด้านใน สภาพโครงสร้างของหม้อน้ำด้านการลำเลียงขนถ่าย เชื้อเพลิงและขี้เถ้าจากการเผาไหม้ เป็นต้น

(4) ข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อม จะทำการสำรวจหาข้อมูลและรายละเอียดสภาพการทำงาน กระบวนการกำจัดฝุ่นของหม้อน้ำ คุณลักษณะของไอเสีย ที่ออกจากปล่องไอเสียของของหม้อน้ำ

2. วิเคราะห์แนวทางการปรับปรุงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพหม้อน้ำ ทั้งด้านพลังงาน ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อมโดยเน้นการปรับปรุงกระบวนการผลิต และการเปลี่ยนอุปกรณ์

การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จาการสำรวจ ตรวจสอบ ตรวจวัดพารามิเตอร์ต่างๆ ที่ได้จากการใช้เครื่องมือวัดภาคสนามและผลการวิเคราะห์ตัวอย่างในห้องปฏิบัติการ (จากผลการเข้าโรงงานครั้งที่ 1) ผลที่ได้การศึกษาทบทวนข้อมูลทั้งหมด นำมาใช้เป็นข้อมูลในการประเมิน วิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิต การจัดเก็บและการใช้งาน เพื่อให้มีแนวทางการปรับปรุงประสิทธิภาพที่เป็นรูปธรรมให้แก่โรงงาน จำนวน 10 โรงงาน (หม้อน้ำ 20 เครื่อง) และต้องนำเสนอต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรม โดยมีเนื้อหาในรายงาน เช่น รายละเอียดการตรวจวัดและผลการตรวจวัดประสิทธิภาพหม้อน้ำ การวิเคราะห์เพื่อหามาตรการประหยัดพลังงานที่เหมาะสม แผนการประหยัดพลังงานหรือปรับปรุงประสิทธิภาพพลังงานของหม้อน้ำตามมาตรการต่างๆ ผลการประหยัดพลังงานตามมาตรการที่เหมาะสม ปัญหา อุปสรรค แนวทางการแก้ไข และข้อเสนอแนะในการประหยัดพลังงาน เป็นต้น และในเนื้อหาสามารถแบ่งออกได้ 3 ด้านคือ

1) ด้านพลังงาน

วิเคราะห์ประสิทธิภาพหม้อน้ำจากข้อมูลที่ตรวจวัดในครั้งแรก เพื่อทราบถึงความสามารถของหม้อน้ำในปัจจุบัน และหามาตรการที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพหม้อน้ำ เช่น มาตรการส่งเสริมให้มีการติดตั้งอุปกรณ์อุ่นน้ำป้อนหม้อน้ำ (economizer) และ/หรือ อุปกรณ์อุ่นอากาศก่อนการเผาไหม้ (air pre-heater) เพื่อนำเอาความร้อนทิ้งจากแก๊สไอเสียร้อนมาใช้ประโยชน์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของหม้อน้ำ มาตรการส่งเสริมให้มีการควบคุมความชื้นของเชื้อเพลิงที่ป้อนเข้าหม้อน้ำ เพื่อลดการสูญเสียความร้อนไปกับความชื้นระหว่างการเผาไหม้ ทำให้อุณหภูมิห้องเผาไหม้ลดลง โดยการติดตั้งเครื่องลดความชื้นเชื้อเพลิง (dryer) โดยใช้ความร้อนทิ้งจากแก๊สไอเสียร้อนที่ปล่องมาตรการปรับแต่งการเผาไหม้ของหม้อน้ำเพื่อลดการสูญเสียพลังงานทางปล่องไอเสีย (stack loss) โดยทำการปรับปริมาณอากาศที่เข้าในห้องเผาไหม้ การปรับลักษณะการป้อนเชื้อเพลิงและการกระจายเชื้อเพลิงในห้องเผาไหม้มาตรการปรับปรุงคุณภาพน้ำป้อนเข้าหม้อน้ำและการลดการสูญเสียจากการถ่ายน้ำทิ้งจากหม้อน้ำ (blow down) มาตรการปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้ไอน้ำในกระบวนการผลิต โดยเน้นการปรับปรุงกระบวนการผลิต (process improvement) ที่มีนัยสำคัญด้านการใช้พลังงานจากไอน้ำ มาตรการปรับปรุงฉนวนในระบบไอน้ำ มาตรการลดการรั่วไหลของไอน้ำในระบบไอน้ำ เช่น ที่กับดักไอน้ำ ที่ระบบท่อไอน้ำ เป็นต้น

จัดทำสรุปมาตรการประหยัดพลังงานพร้อมวิเคราะห์ความคุ้มค่าต่อการลงทุนเชิงเศรษฐศาสตร์ รายงานผลการตรวจวัดประสิทธิภาพหม้อน้ำ ด้านพลังงาน ด้านความปลอดภัย และด้านสิ่งแวดล้อม พร้อมเสนอมาตรการเพิ่มประสิทธิภาพให้กับโรงงานเพื่อนำไปปรับปรุงตามข้อเสนอ โดยสนับสนุนให้ดำเนินการปรับปรุงตามแนวทางที่เหมาะสม

2) ด้านความปลอดภัย

รายงานผลการตรวจสอบแบบไม่ทำลายเท่าที่จำเป็น รายงานความเสียหายวิเคราะห์ต้นเหตุความเสียหาย (ถ้ามี) ประเมินสภาพการใช้งาน และแนะนำการป้องกันแก้ไขความเสียหาย ทั้งนี้ก่อนการตรวจสภาพต้องมีการซักประวัติการออกแบบ การติดตั้ง การใช้งาน และการซ่อมบำรุงรักษาในอดีตถึงปัจจุบัน

3) ด้านสิ่งแวดล้อม

ตรวจวัดมลพิษทางอากาศ ประกอบด้วยก๊าซคาร์บอนมอนออกไซด์ (CO) ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ก๊าซออกซิเจน (O_2) ก๊าซออกไซด์ของไนโตเจน (NO_x) ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) และฝุ่นละออง (SPM) นอกจากนี้จะทำการตรวจวัดพารามิเตอร์ที่เกี่ยวกับการไหลของอากาศในปล่องไอเสียอีกด้วย โดยพารามิเตอร์ดังกล่าวประกอบไปด้วย ความเร็วในการไหลในปล่องไอเสีย ขนาดของปล่องไอเสีย อุณหภูมิของก๊าซในปล่องไอเสีย ตาม US EPA standard methods

3. การอบรมให้ความรู้แก่โรงงาน

จัดอบรมให้ความรู้ความเข้าใจด้านการเพิ่มประสิทธิภาพพลังงาน ความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมของหม้อน้ำ ตลอดจนแนวทางร่วมโครงการฯ แก่ของโรงงานที่เกี่ยวข้องทุกโรง และผู้ที่เกี่ยวข้องไม่น้อยกว่า 150 คน เป็นระยะเวลาอย่างน้อย 3 วัน โดยเสริมสร้างให้มีความรู้และการพัฒนาต่อยอดต่อไปได้

4. ติดตามผลการดำเนินการปรับปรุงตามแนวทางที่เหมาะสมตาม

ดำเนินการตรวจวัดซ้ำในส่วนที่มีการปรับปรุง หรือวิเคราะห์ผลของมาตรการหลังจากการปรับปรุงตามคำแนะนำของทีมที่ปรึกษา

5. จัดทำคู่มือเผยแพร่ผลการดำเนินงาน

ทำคู่มือเผยแพร่ องค์ความรู้ที่ได้รับจากโครงการฯ แสดงถึงปัญหาและวิธีการแก้ไข ปรับปรุง ทางด้านการใช้ไอน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ ความปลอดภัยในระบบไอน้ำ และ สิ่งแวดล้อมสำหรับหม้อน้ำ