

# กรณีศึกษาด้านความร้อน

## เรื่อง การนำ Condensate กลับมาป้อนเข้าหม้อไอน้ำ

ดำเนินการแล้ว     
  มีแผนที่จะดำเนินการ     
  ไม่มีแผนที่จะดำเนินการ

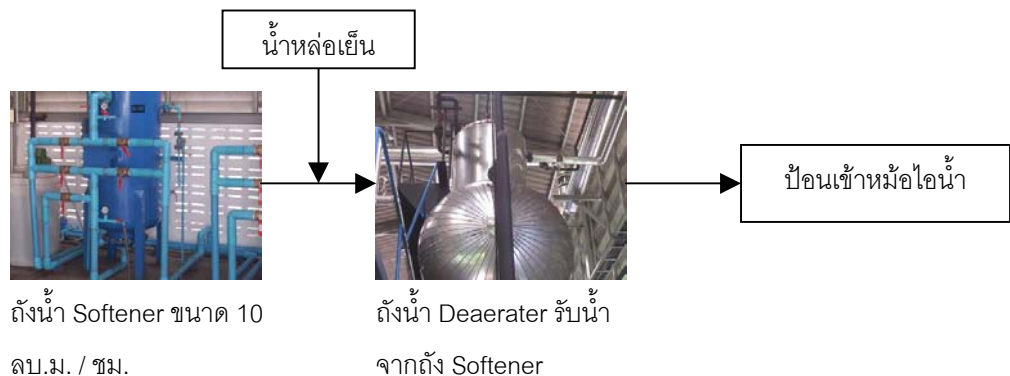
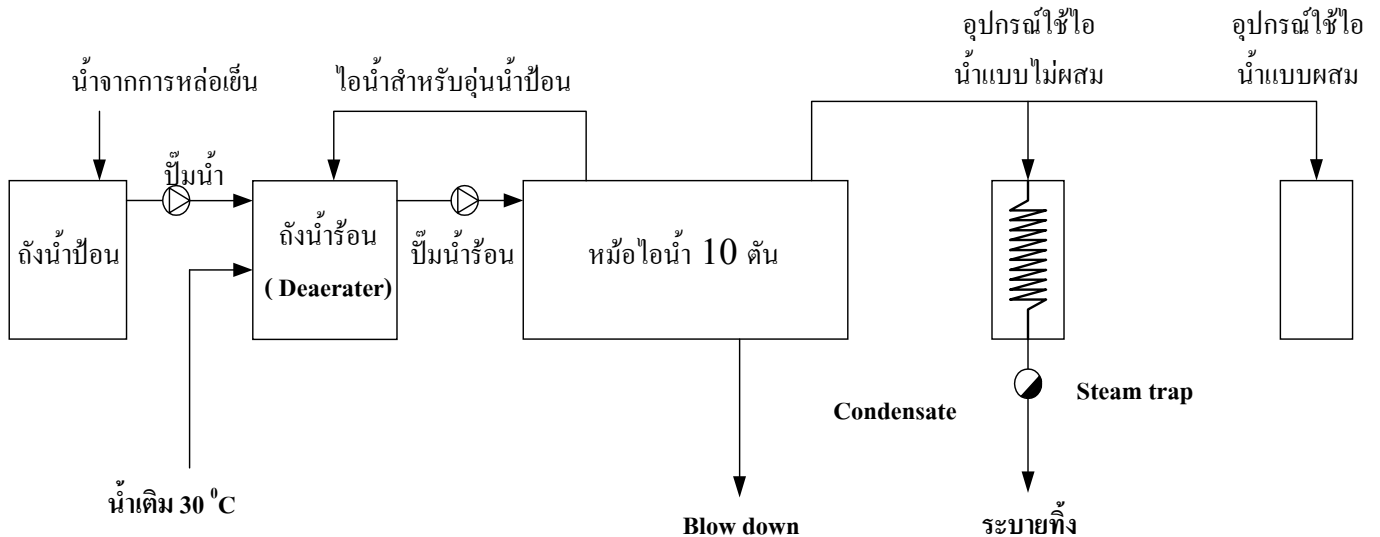
1. บริษัท ลีพัฒนาผลิตภัณฑ์ จำกัด (มหาชน)
2. ที่อยู่ 65 ม. 2 ต. ห้วยท่าช้าง อ. เขาย้อย จ. เพชรบุรี 76140
3. ประเภทอุตสาหกรรม : ผลิตอาหารสัตว์
4. ลักษณะการใช้พลังงาน

โรงงานผลิตอาหารสัตว์ เพชรบุรีมีการใช้หม้อไอน้ำ ชนิดเชื้อเพลิงแข็ง ( ถ่านหิน , กะลาปาล์ม ) ผลิตไอน้ำที่ความดัน 7 bar โดยหม้อไอน้ำดังกล่าวมีขนาด 10 ตันไอน้ำต่อชั่วโมง ปัจจุบันจ่ายไอน้ำเฉลี่ย 6.5 ตันต่อชั่วโมง อุปกรณ์ใช้ไอน้ำส่วนใหญ่เป็นแบบไม่ผสม ( Indirect ) จึงทำให้มี Condensate ในระบบมากพอสมควร

#### 5. ก่อนปรับปรุงกระบวนการผลิต / อุปกรณ์การใช้พลังงาน

ไอน้ำจากหม้อไอน้ำจะถูกจ่ายไปตามท่อส่ง เพื่อจ่ายให้กับอุปกรณ์ใช้ไอน้ำ ไอน้ำส่วนใหญ่จะจ่ายให้กับตู้อบอาหาร ( Dryer , Post conditioner ) ซึ่งเป็นการใช้แบบไม่ผสม ( Indirect heat ) และไอน้ำที่ผ่านการใช้งานแล้ว จะถูกส่งผ่าน กับดักไอน้ำ ( Steam trap ) และ Condensate ที่เกิดขึ้นบางจุดจะถูกระบายทิ้ง ซึ่งเดิมทางโรงงานยังไม่ให้ความสำคัญมากนัก เนื่องจากกำลังการผลิตยังไม่มาก แต่ปัจจุบันกำลังการผลิตมากขึ้น จึงได้พิจารณาหาแนวทางนำความร้อนส่วนนี้กลับมาใช้งาน

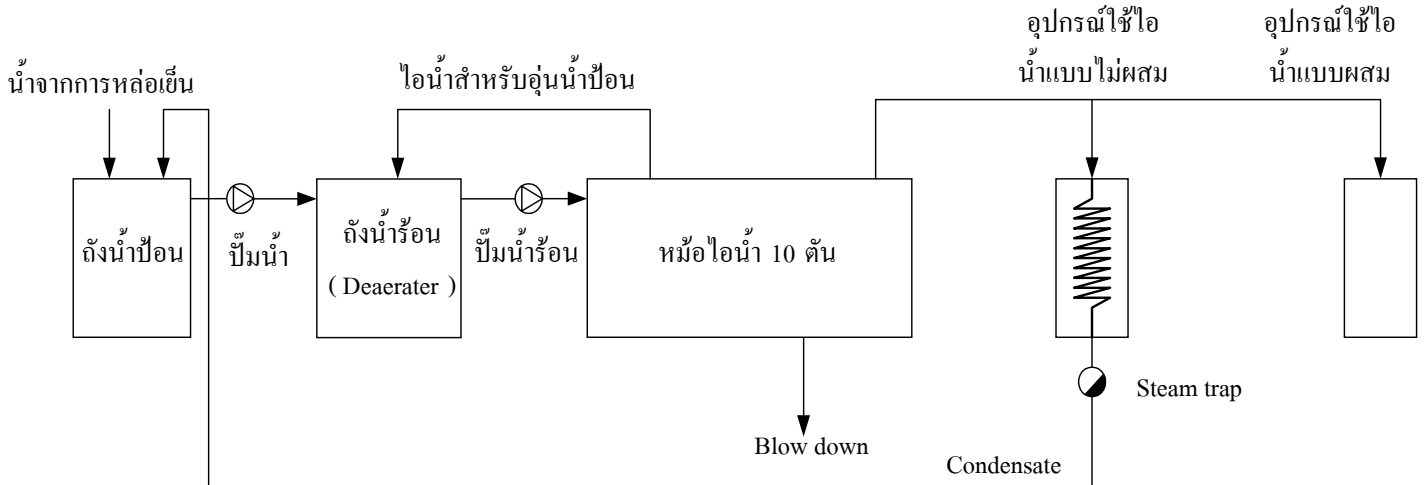
#### แผนผังกระบวนการผลิตและใช้ไอน้ำเดิมก่อนปรับปรุง



## 6. ผลการหลังปรับปรุงกระบวนการผลิต / อุปกรณ์การใช้พลังงาน

ทางโรงงานได้ศึกษาเกี่ยวกับการนำความร้อนทิ้งจาก Condensate กลับมาใช้งานโดยนำมาผสมกับน้ำเติมเข้าหม้อไอน้ำ ซึ่งเดิมมีเพียงน้ำที่ผ่านการหล่อเย็นจากเครื่องจักรเท่านั้นที่นำกลับมาผสมกับน้ำดิบเพื่อส่งไปยังถังน้ำร้อนก่อนป้อนเข้าหม้อไอน้ำ ดังนั้นทางโรงงานจึงได้เก็บข้อมูลต่างๆ เพื่อมาวิเคราะห์หาจุดคุ้มทุน ซึ่งมีแนวทางดำเนินการดังนี้

### แผนผังกระบวนการหลังปรับปรุง



Condensate จาก ตู้  
อบ (Dryer)



ถัง Condensate  
ร่วมกับน้ำหล่อเย็น



ถัง Deaerator ใช้น้ำ  
จากถัง Condensate

ป้อนเข้าหม้อไอน้ำ

## 7. การวิเคราะห์ผลการประหยัดพลังงาน

รายละเอียดของข้อมูล

รายการ	ก่อนดำเนินการ	หลังดำเนินการ
ปริมาณน้ำเติม ( $m_M$ ) : Kg / h	6,500	6,500
อุณหภูมิน้ำเติม ( $t_m$ ) : °C	35	65
อุณหภูมิน้ำป้อน ( $t_w$ ) : °C	102	102
ความดันไอน้ำที่ผลิต ( $P_s$ ) : bar <sub>g</sub>	7	7

กำหนดให้ : ค่าความจุความร้อนของน้ำ = 4.187 KJ / Kg °K

$\Delta t$  = ผลต่างของอุณหภูมิน้ำเติม

ประสิทธิภาพของหม้อไอน้ำ = 75 %

ค่าความร้อนของเชื้อเพลิง ( Bituminous ) = 25,122 KJ / Kg

ปริมาณความร้อนในการเพิ่มอุณหภูมิน้ำเติมที่ลดลงจากเดิม

$$\begin{aligned}
 &= m_M * C_p \Delta t \\
 &= 6,500 \text{ Kg / h} * 4.187 \text{ KJ / Kg } ^\circ\text{K} * ( 65 - 35 ) \\
 &= 816,465 \text{ KJ / h}
 \end{aligned}$$

ปริมาณเชื้อเพลิงที่ประหยัดได้

$$\begin{aligned}
 &= \frac{816,465 \text{ KJ / h}}{0.75 * 25,122 \text{ KJ / Kg}} \\
 &= 43.33 \text{ Kg / h}
 \end{aligned}$$

การทำงานของหม้อไอน้ำ 24 ชั่วโมง / วัน ทำงาน 338 วัน / ปี

คิดเป็นเชื้อเพลิงที่ประหยัดได้ = 43.33 x 24 x 338  
= 351,492 Kg / y

ราคาถ่านหิน ( Bituminous ) = 2.41 Baht / Kg

คิดเป็นค่าเชื้อเพลิงที่ประหยัดได้ = 351,492 Kg / y x 2.41 B / Kg  
= 847,095 Baht / y

## 8. ระยะเวลาการคืนทุน

ได้ดำเนินการติดตั้ง Condensate pump และเดินท่อพร้อมหุ้มฉนวนเพื่อนำน้ำร้อนจากถัง Condensate กลับไปใช้งาน

งบประมาณ = 171,556 บาท

ระยะเวลาคืนทุน = 847,095 / 171,556

= 0.20 ปี

= 2.43 เดือน

\* Condensate Pump หากใช้ไฟฟ้าต้องคิดค่าไฟฟ้าของปั๊มที่ติดตั้งเพิ่มเติมด้วย ซึ่งระยะเวลาคืนทุนจะนานขึ้น