

## กรณีศึกษาด้านความร้อน เรื่อง ก๊ับดักไอน้ำ

✓  ดำเนินการแล้ว     มีแผนที่จะดำเนินการ     ไม่มีแผนที่จะดำเนินการ

1. บริษัท ชาร์เตอร์พรีนท์ จำกัด
2. ที่อยู่ 389 หมู่ 2 ซอยเจริญรัชดา ถ.เศรษฐกิจ ต.อ้อมน้อย อ.กระทุ่มแบน จ.สมุทรสาคร 74130
3. ประเภทอุตสาหกรรม โรงงานพิมพ์ผ้า
4. ลักษณะการใช้พลังงาน โรงงานมีการใช้หม้อไอน้ำขนาด 5.5 ตันไอน้ำต่อชั่วโมง ใช้น้ำมันเตาซีเพื่อผลิตไอน้ำที่ความดัน 8 barg ไอน้ำที่ผลิตได้ใช้ในขบวนการอบผ้า, FIX สี, ซักผ้า โดยมีอุปกรณ์ใช้ไอน้ำแบบผสม โดยตรงและแบบไม่ผสมโดยตรง อุปกรณ์ที่ใช้ไอน้ำแบบไม่ผสมโดยตรงจะมีก๊ับดักไอน้ำ ซึ่งมีทั้งหมด 72 ตัว เพื่อนำน้ำ CONDENSATE กลับมาอุ่นน้ำป้อนหม้อไอน้ำในถัง DEAERATOR
5. ก่อนปรับปรุงอุปกรณ์การใช้พลังงาน

ในการนำน้ำ Condensate กลับมาใช้ที่ถัง Deaerator พบว่ามี Steam flash ออกทางท่อระบายอากาศมากผิดปกติ สันนิษฐานว่าพนักงานคงเปิดวาล์วบายพาสทิ้งไว้จึงทำการตรวจสอบระบบ ไม่พบว่ามีก๊ับดักไอน้ำทิ้งไว้ จึงสันนิษฐานว่าก๊ับดักไอน้ำหรือวาล์วบายพาสชำรุด แต่ไม่สามารถรู้ว่าตัวไหนชำรุด จึงทำการสำรวจเพื่อตรวจสอบการทำงานของ Steam trap โดยการใช้เครื่องมือวัดการรั่วแบบอุลตราโซนิกในการตรวจสอบ



รูปแสดงการตรวจสอบการทำงานของSTEAM TRAP ก่อนทำการปรับปรุง

6. ผลการปรับปรุงอุปกรณ์การใช้พลังงาน
- ทางโรงงานได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการรั่วไหลของ Steam ใน Steam trap จากผลการสำรวจและตรวจเช็คกับดักไอน้ำดังนี้

	จำนวน	%
จำนวน Steam trap ทั้งหมด	72	100%

จำนวน Steam trap ที่ทำงานได้ถูกต้อง	57	80%
จำนวน Steam trap ที่รั่ว ( Failed open )	6	8%
จำนวน Steam trap ที่ตัน ( Failed close)	5	6%
จำนวน Steam trap ที่ไม่ได้ทดสอบ (Not test)	2	3%
จำนวน Steam trap ที่ไม่ได้ใช้งาน ( Not in used)	2	3%



รูปแสดง การเปลี่ยนอุปกรณ์ที่ชำรุดหลังการปรับปรุง

## 7. การวิเคราะห์ผลการประหยัดพลังงาน

### STMS Steam Loss Calculations:

**Worked Example:** Steam trap No.48 (Model : 880 Size 3/4”) # Steam main #

Consider a DN 20 Steam trap with a 5 mm orifice operating at a line pressure of 8 bar g

Vg of Steam at 8 bar g = 0.215 m<sup>2</sup>/kg

Using equation 1 above, using a differential pressure based on 30 % of the nominal line pressure

Using a steam loss orifice factor based on 25 %

$$d = 5 \text{ mm}$$

$$D = 20 \text{ mm}$$

$$\text{Beta} = 5/20$$

$$E = 1$$

$$Vg = 0.215 \text{ m}^2 / \text{kg}$$

$$Dp = (\text{bar g} \times 0.3 \times 100,000) / 249.1 \times 25.4$$

$$= (8 \text{ bar g} \times 0.3 \times 100,000) / 249.1 \times 25.4$$

$$= \mathbf{24,472.09 \text{ mm water}}$$

$$W = 0.00751 \times E \times d^2 \times \text{sq. rt} ( Dp / vg )$$

$$= 0.00751 \times 1 \times (5)^2 \times \text{sq. rt} ( 24,472.09/0.215 ) \times 0.25$$

$$= \mathbf{15.8 \text{ kg/hr}}$$

## SYSTEM REPORT FOR CHARTER PRNT CO.,LTD.

Location	Potential Cost				
	Peak Potential	Cost of Lost	Total	No. of Traps	% of
	Steam Loss (kg/hr.)	Steam (Baht/hr.)	Actual (Baht/Yr.)	Failed -Open	Failed -Open
MCS	35.77	36.70	320,611.37	1	1.40%
	15.86	16.27	142,155.34	1	1.40%
Steam Main (Top floor)	5.7	5.85	51,089.88	1	1.40%
	15.86	16.27	142,155.34	1	1.40%
Steam Main (2 <sup>nd</sup> floor)	5.7	5.85	51,089.88	1	1.40%
Steam Main (2 <sup>nd</sup> floor)	5.7	5.85	51,089.88	1	1.40%
<b>Totals</b>	<b>84.59</b>	<b>86.79</b>	<b>758,191.67</b>	<b>6</b>	<b>8.40%</b>

### ผลจากการสำรวจ และ ตรวจเช็คกับดักไอน้ำมีดังนี้

จำนวนกับดักไอน้ำ (Steam trap) ที่ติดตั้งทั้งหมด	72	ตัว
จำนวน Steam trap ที่รั่ว	6	ตัว ( 8% )
จำนวน Steam trap ที่ตัน	5	ตัว ( 6% )
จำนวน Valve by pass ที่รั่ว	13	ตัว
ซึ่งคิดเป็นปริมาณการสูญเสีย ทั้งหมด	<b>84.59</b>	<b>kg / hr.</b>
และคิดเป็นค่าใช้จ่ายที่สูญเสียทั้งหมด	<b>758,191.67</b>	<b>บาท / ปี</b>

### ข้อเสนอแนะและแนวทางการแก้ไขปัญหา

- Steam trap ที่รั่ว ควรรีบดำเนินการเปลี่ยน Steam trap ทันที
- Steam trap ที่ตัน ควรรีบดำเนินการถอดล้างทำความสะอาดทันที
- Valve by pass ที่รั่ว ควรรีบดำเนินการเปลี่ยน Valve ทันที
- ควรมีการ ตรวจเช็ค Steam trap ทุก ๆ 6 เดือน

### 8. การลงทุน

ดำเนินการเปลี่ยน Steam trap ที่รั่วและเปลี่ยน Valve คิดเป็นค่าใช้จ่ายในการดำเนินการดังนี้

Steam trap ที่รั่วและเปลี่ยน Valve	89,272.24	บาท
ค่าตรวจสอบการทำงาน steam trap	3,852.00	บาท
<b>รวม</b>	<b>93,124.24</b>	<b>บาท</b>

### 9. ระยะเวลาคืนทุน

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{เงินลงทุนทั้งหมดในการดำเนินการปรับปรุง}}{\text{มูลค่าการประหยัดพลังงานต่อปี}} \\
 &= \frac{93,124.24}{758,191.67} \\
 &= 0.12 \text{ year}
 \end{aligned}$$