

หอหล่อเย็น

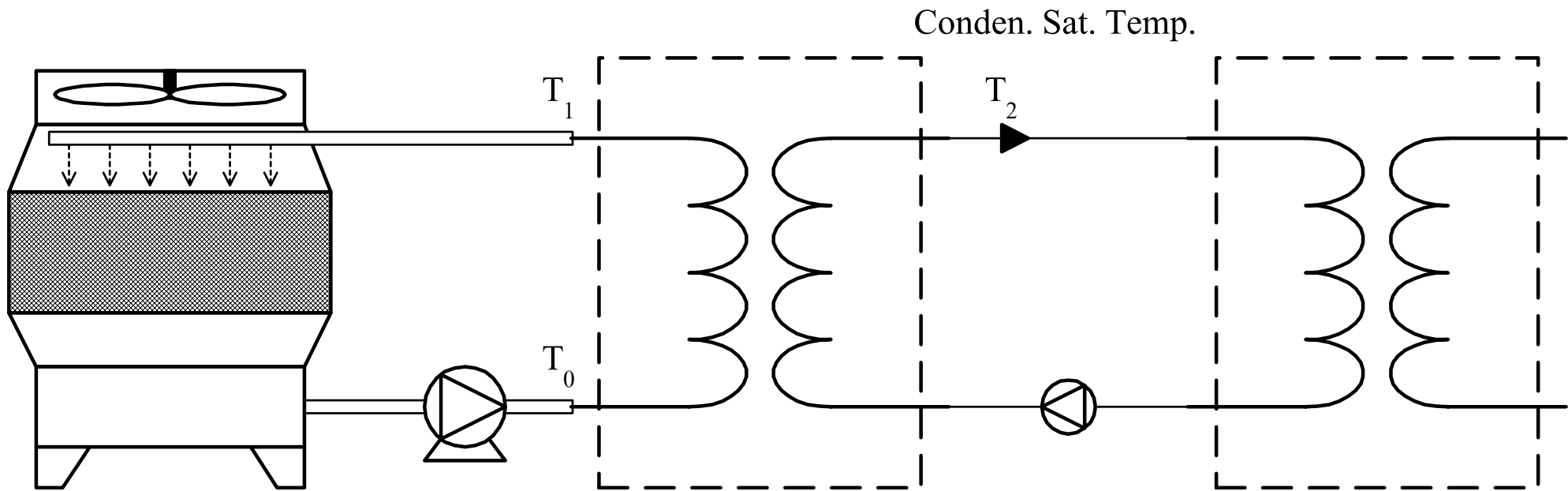
Cooling Tower

- หน้าที่ :
1. ระบายความร้อนเครื่องจักร
 2. ระบายความร้อนอาคาร



- หลักการ :
- การระเหยของน้ำ ทำให้อุณหภูมิน้ำต่ำลง
 - ทุก 1% ของน้ำหมุนเวียนที่ระเหย จะทำให้อุณหภูมิลดลง 5.8 C





$(T_2 - T_1)$ ↑ แสดงว่าประสิทธิภาพ ↓

$(\Delta T > 1^\circ)$ ประสิทธิภาพ $< 1.5\%$

ประสิทธิภาพ ลดลง จากระบบสกปรก

ตัวอย่าง : - Chiller ขนาด 100 ตัน
- อัตรากินไฟปกติ

ประสิทธิภาพสูงสุด 0.8 kW / Ton / Hr.
80 kW / Hr.

ΔT เพิ่ม (องศา)	% สูญเสีย	พลังงานสูญเสีย kW / วัน (12 ชม.)	ค่าพลังงานสูญเสีย บาท / เดือน	ค่าพลังงานสูญเสีย บาท / ปี
1	1.5	14.4	1,512	18,144
2	3	28.8	3,024	36,288
3	4.5	43.2	4,536	54,432
4	6	57.6	6,048	72,576
5	7.5	72	7,560	90,720

หมายเหตุ : ค่าพลังงาน = 3.5 บาท / หน่วย



ปัญหาคุณภาพน้ำหอหล่อเย็น

น้ำระเหยเพื่อทำความเย็น

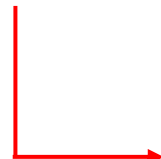


สารละลายเข้มข้นมากขึ้น



เกิดการตกผลึก

(แคลเซียม, แมกนีเซียม, ซิลิกา)



Bio film (เมือก)

เคลือบภายในระบบแลกเปลี่ยนความร้อน
ทำให้ผลึกพอกติด เกิดตะกรัน

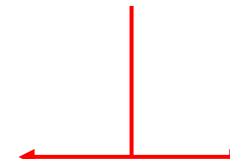
น้ำถูกโปรยสัมผัสอากาศรับจุลชีพ



จุลชีพ ตะไคร่น้ำ เจริญเติบโต



สร้าง Bio film



เชื้อโรค

เช่น

Legionella

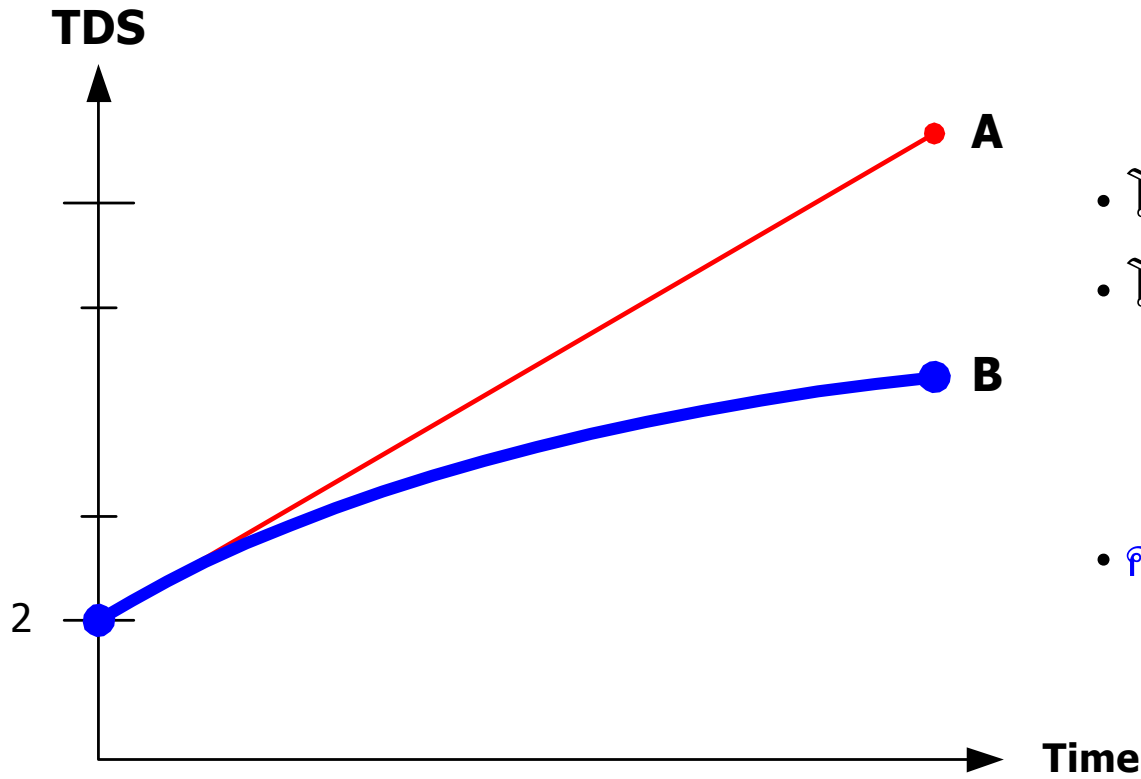
การใช้สารเคมี = ปฏิภิกิริยาสารเคมี+การเจือจางด้วยน้ำใหม่

1. สารเคมี ฆ่าจุลชีพ ตะไคร่น้ำ ลดการเกิด Biofilm
2. ปฏิภิกิริยาเคมีชะลอการเกิดผลึก + สารเคมียับยั้งการกั้ดกร่อน
3. เจือจางความสกปรกด้วยการเติมน้ำใหม่ (Bleed off)

การใช้โอโซน = ปฏิภิกิริยาโอโซน+การกรองสิ่งสกปรกออก

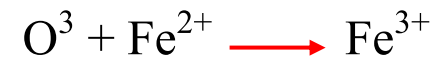
1. โอโซนฆ่าจุลชีพ ตะไคร่น้ำ ลดการเกิด Biofilm
2. โอโซนย่อยสลาย Biofilm ทำให้หมดสภาพการยึดเกาะ
3. โอโซนทำปฏิภิกิริยาแยกความสกปรกออกจากน้ำ
4. ต้องมีระบบกรองเก็บความสกปรกหลังทำปฏิภิกิริยาโอโซน เพื่อไม่ให้สารแขวนลอยเหล่านั้นเป็นที่อยู่ของจุลชีพทวีจำนวนจนเอาชนะโอโซน

การสะสมความสกปรกในน้ำ Cooling Tower



- โอโซนทำปฏิกิริยาสลาย Biofilm
- โอโซนทำปฏิกิริยา

แยกความสกปรก ออกจากน้ำ เช่น



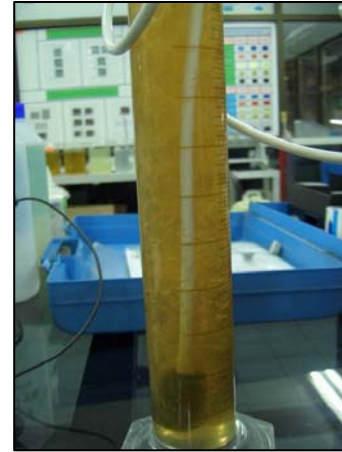
- ควรเพิ่มระบบกรองหลังทำปฏิกิริยาโอโซน

■ A ระบบ Cooling Tower (ไม่มีโอโซน)

■ B ระบบ Cooling Tower (มีโอโซน)

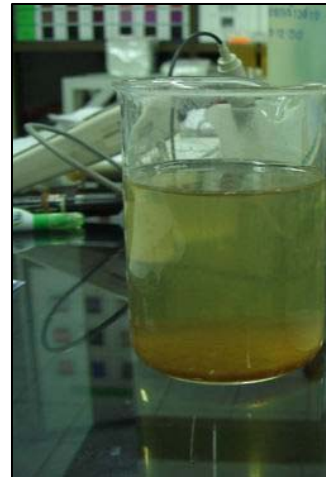
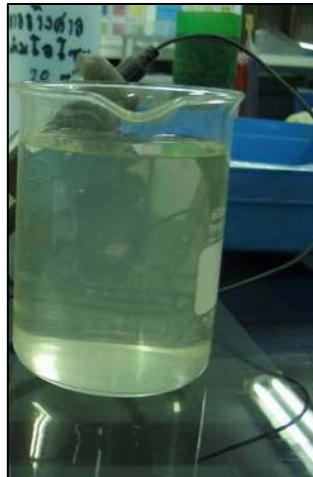
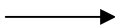
โอโซนทำปฏิกิริยาแยกความสกปรกออกจากน้ำ

น้ำดิบมีสนิมเหล็ก
ละลายในน้ำ (Fe^{2+})



เติมโอโซน (O_3)
ทำปฏิกิริยาแตก
($\text{Fe}^{2+} \Rightarrow \text{Fe}^{3+}$)

น้ำดิบเติมออกซิเจน

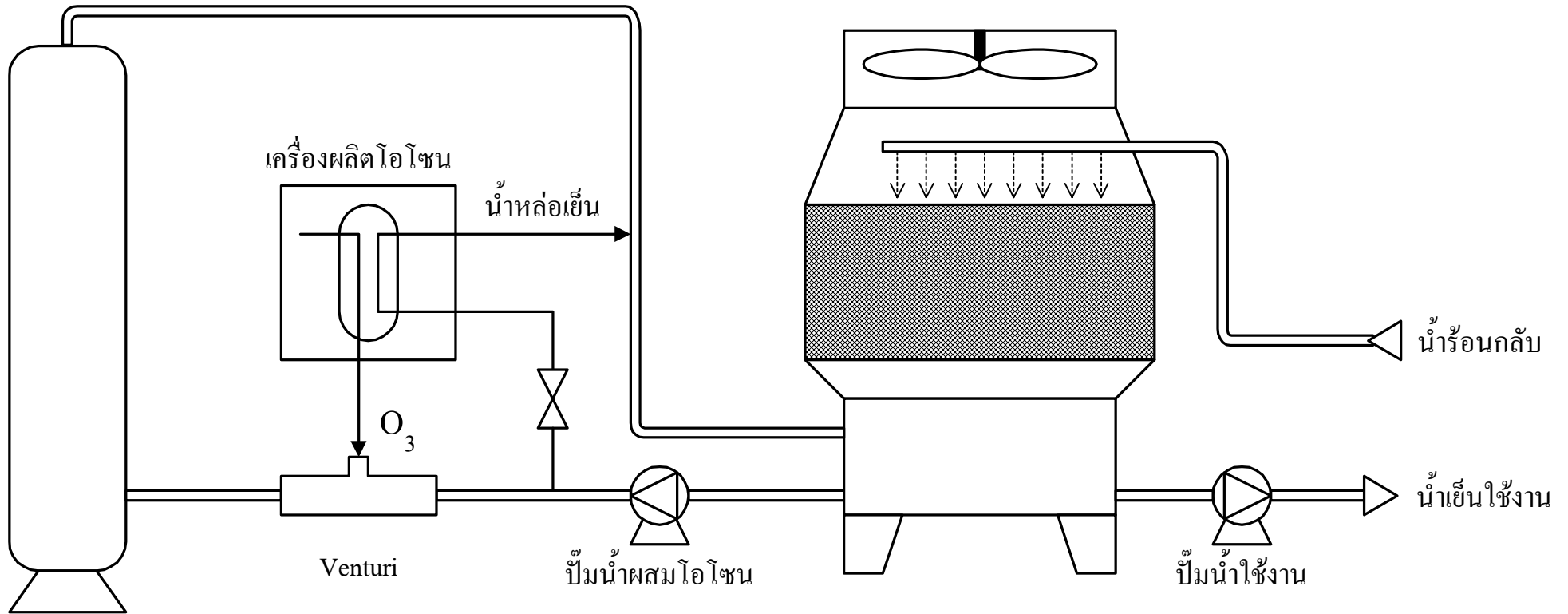


เติมโอโซน 20 นาที
เริ่มตกตะกอน

- ต้องมีระบบกรองเก็บความสกปรกออกจากน้ำ หลังทำปฏิกิริยาโอโซน
- พบว่าระบบ Back Wash ความสกปรกออกทิ้ง

การบำบัดคุณภาพน้ำหอหล่อเย็นด้วยโอโซน

ถังทำปฏิกิริยา



การคำนวณความคุ้มค่าของการลงทุน ของโรงงาน Phelps Dodge Thailand Co., Ltd.

1. ขนาด Cooling Tower = 200 ตัน
2. มูลค่าลงทุนระบบ = 300,000 บาท
3. ลดการใช้สารเคมี = 3,050 บาท ต่อ เดือน
4. ลดการถ่ายน้ำทิ้ง (8 QPD) = 3,600 บาท ต่อ เดือน
5. ลดการสูญเสียค่าไฟฟ้า (5%) = 6,000 บาท ต่อ เดือน

$$\begin{aligned} \therefore \text{ระยะเวลาคืนทุน} &= \frac{300,000}{3,050 + 3,600 + 6,000} \\ &= \underline{\underline{23.72}} \text{ เดือน} \end{aligned}$$



จุดเด่น

1. ระบบตั้งเวลาควบคุมการทำงานได้อัตโนมัติ ลดปัญหา Human Error
2. ลดการสูญเสียพลังงานในระบบทำความเย็น
ระบบยับยั้งการเกิดตะกอนในอุปกรณ์ Heat Exchanger ได้ต่อเนื่อง
3. หม่าเชื้อโรค เช่น ลีจิโอเนลลา และตะไคร่น้ำ
โดยไอโซนหม่าเชื้อโรคได้ดีกว่าคลอรีน 3,125 เท่า
4. ทดแทนการใช้สารเคมี เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
โดยไอโซนทำปฏิกิริยาแล้วคืนสภาพออกซิเจน ไม่มีสารตกค้างที่อาจเป็นพิษ
5. ลดการถ่ายน้ำทิ้งออกจากระบบ (Bleed Off)

ตารางการศึกษาเพื่อพิสูจน์ผลของ

การศึกษาเพื่อพิสูจน์ผลของมาตรการอนุรักษ์พลังงาน ฯ

การศึกษาเพื่อพิสูจน์ผลของมาตรการอนุรักษ์พลังงาน
จากการตรวจสอบมาตรการอนุรักษ์พลังงานที่ปรากฏ
ในรายงานตรวจสอบและวิเคราะห์การใช้พลังงานในอาคารและโรงงานควบคุม

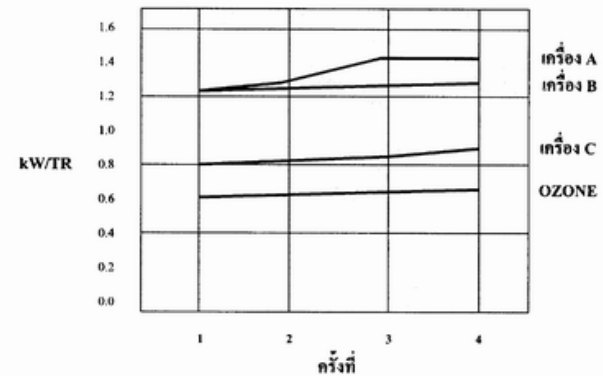
กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน
และ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

นำเสนอโดย : PP

การศึกษาเพื่อพิสูจน์ผลของมาตรการอนุรักษ์พลังงาน ฯ

การใช้โอโซน (O₃) ในระบบเครื่องทำน้ำเย็น

ผลการทดสอบและเปรียบเทียบผล



ผลงานการติดตั้งระบบบำบัดน้ำ Cooling Tower ด้วยโอโซน

