

ภาคผนวก ค3

การดูแลรักษา Cooling Tower

สถานที่ (Project Name): Marriott Executive Apartments Sukhumvit วันที่ (Date): 31/7/25 เวลา (Time): Start 10.00 Finish 12.50

ข้อมูลชิลเลอร์ (Chiller)	Chiller No. <u>1</u>	Chiller No. _____	Chiller No. _____	Chiller No. _____	Chiller No. _____	Chiller No. _____
อุณหภูมิน้ำออก (Cond. Leaving Water Temp) (°F)	<u>93.7</u>					
อุณหภูมิน้ำเข้า (Cond. Entering Water Temp) (°F)	<u>87.2</u>					
อุณหภูมิน้ำยา (Cond. Refrigerant Temp) (°F)	<u>96.2</u>					
ค่าแอมไพร์เทมพ์ (Cond. Approach Temp) (°F)	<u>2.5</u>					
อุณหภูมิน้ำออก (Evap. Leaving Water Temp) (°F)	<u>47.9</u>					
อุณหภูมิน้ำเข้า (Evap. Entering Water Temp) (°F)	<u>54.9</u>					
ค่าแอมไพร์เทมพ์ (Evap. Approach Temp) (°F)						
โหลดการทำงาน (Loading) (%)	<u>90.4</u>					

<p>1. Conductivity (uS/cm): เครื่อง (Machine) <u>1500</u> คูลิ่ง (Cooling) <u>1509</u> น้ำเติม (Make up) <u>306</u></p>	<p>2. ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH): เครื่อง (Machine) <u>8.7</u> คูลิ่ง (Cooling) <u>8.6</u> น้ำเติม (Make up) <u>7.4</u></p>
<p>3. Free Cl (ppm) <u>0.1</u> ORP (mV) <u>28</u> Copper (ppm) <u>0.05</u></p>	<p>4. pH Sensor: <input checked="" type="checkbox"/> สะอาด (Clean) <input type="checkbox"/> สกปรก (Dirty) <input type="checkbox"/> ทำความสะอาด (Clean up) <input type="checkbox"/> ปรับค่า Reading Sensor (Calibrate)</p>
<p>5. ORP Sensor: <input checked="" type="checkbox"/> สะอาด (Clean) <input type="checkbox"/> สกปรก (Dirty) <input type="checkbox"/> ทำความสะอาด (Clean up)</p>	<p>6. ค่าความดัน (Pressure) แรงดันเครื่อง (System Pressure) _____ ถังกรอง (Filter Tank Pressure) _____</p>
<p>7. กล้องควบคุมดีสเกลเลอร์ (Descaling Device) (100-5000 Hz) _____</p>	<p>8. Backwash/Bleed Off Control: Backwash Log _____ มิเตอร์น้ำ (Water Meter) <u>6309</u></p>
<p>9. Conductivity System Set Point (uS) <u>1500</u> Conductivity Sensor: <input type="checkbox"/> สะอาด (Clean) <input type="checkbox"/> สกปรก (Dirty) <input checked="" type="checkbox"/> ทำความสะอาด (Clean up) <input type="checkbox"/> ปรับค่า Reading Sensor (Calibrate)</p>	<p>10. ชิลเลอร์ คอปเปอร์ (Ag/Cu Control) ทำงาน _____ % (60-100%) <input type="checkbox"/> เช็คว่ามีการจ่ายไฟ (Check Power Ag/Cu Control) แรงดันไฟออก (Output Voltage) _____ สภาพแท่งอิเล็กโทรด (Electrode Condition) <input checked="" type="checkbox"/> สะอาด (Clean) <input type="checkbox"/> สกปรก (Dirty) _____ % <input type="checkbox"/> ทำความสะอาด (Clean up)</p>
<p>11. Inhibitor 1 <u>PBtC 2001</u> Inhibitor Tank: เหลือ (Remaining) (L) <u>100</u> เติมน้ำ (Refill) (L) <u>41</u> Feeder Control: Stroke (%) <u>100</u> Feeding (Time) 1: Start <u>9.00</u> Finish <u>10.00</u> Feeding (Time) 2: Start _____ Finish _____ Feeding (Time) 3: Start _____ Finish _____</p>	<p>12. Inhibitor 2 Inhibitor Tank: เหลือ (Remaining) (L) _____ เติมน้ำ (Refill) (L) _____ Feeder Control: Stroke (%) _____ Feeding (Time) 1: Start _____ Finish _____ Feeding (Time) 2: Start _____ Finish _____ Feeding (Time) 3: Start _____ Finish _____</p>
<p>13. Biocide: Biocide Tank: เหลือ (Remaining) (kg or L) <u>50</u> เติมน้ำ (Refill) (kg or L) <u>9 kg</u> Valve Control: Valve: Old (%) _____ New (%) _____ Feeder Control: Stroke (%) <u>100</u> Feeding (Time) 1: Start <u>8.00</u> Finish <u>9.00</u> Feeding (Time) 2: Start <u>18.00</u> Finish <u>14.00</u> Feeding (Time) 3: Start <u>17.00</u> Finish <u>18.00</u> Shocking: เติมน้ำแต่ละคูลิ่ง <u>4 kg</u></p>	<p>14. Timer: <input type="checkbox"/> Timer เครื่อง (Machine) (On/Off) : _____ Time On : _____ Time Off : _____ <input type="checkbox"/> ระยะเวลาการกรอง (Filtration Timer) _____ <input checked="" type="checkbox"/> ระยะเวลาแบควอช (Backwash Timer) <u>5 min</u> <input checked="" type="checkbox"/> หน่วงเวลาเตรนคอนดัก (Wait Conductivity) <u>25 min</u></p>
<p>15. <input checked="" type="checkbox"/> ถ่ายรูป (Take pictures)</p>	<p>17. เก็บตัวอย่างน้ำ (Collect Water Sample): ขวดพลาสติก (Plastic Bottle) _____ ขวดแก้ว (Glass Bottle) _____</p>
<p>16. เบอร์คูลิ่งที่ทำงาน (Cooling run) <u>48</u></p>	

ความคิดเห็นจาก Centerlise (Comment):

- ทำการเติมน้ำ Biocide และ ทำการทดสอบเซ็นเซอร์ คอนดัก แล
- ทำการเติมน้ำเคมี + ทำการเติมน้ำ
- ทำการทดสอบ Biocide แล

Signature: จิราพร / ธีรพงศ์ / ธีรพงศ์
ลงชื่อเจ้าหน้าที่ (Centerlise)

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากลูกค้า (Customer Comment):

คูลิ่ง (Cooling Tower)	น้ำใส (Clear Water)	ไม่มีตะไคร่ในน้ำ (No Algae in Water)	ฟองอยู่ในเกณฑ์รับได้ (Accept Bubble)	ไม่มีกลิ่นเหม็น (Good Smell)	ค่าแอมไพร์เทมพ์ดี (Good Approach Temp)	การบริการดี (Good Service)
กรณารอก: ใช่ (Yes) / ไม่ใช่ (No)						

ความคิดเห็นจากลูกค้า (Comment by Customer):

Signature: 31/7/25
ลงชื่อลูกค้า (Customer Name)

สถานที่ (Project Name): Marriott Executive Apartments Sukhumvit วันที่ (Date): 14 8 68 เวลา (Time): Start _____ Finish _____

ข้อมูลซิลเลอร์ (Chiller)	Chiller No. <u>1</u>	Chiller No. _____	Chiller No. _____	Chiller No. _____	Chiller No. _____	Chiller No. _____
อุณหภูมิน้ำออก (Cond. Leaving Water Temp) (°F)	<u>99.7</u>					
อุณหภูมิน้ำเข้า (Cond. Entering Water Temp) (°F)	<u>86.6</u>					
อุณหภูมิน้ำยา (Cond. Refrigerant Temp) (°F)	<u>95.6</u>					
ค่าแอมไพร์เทมพ์ (Cond. Approach Temp) (°F)	<u>2.9</u>					
อุณหภูมิน้ำออก (Evap. Leaving Water Temp) (°F)	<u>45.0</u>					
อุณหภูมิน้ำเข้า (Evap. Entering Water Temp) (°F)	<u>51.4</u>					
ค่าแอมไพร์เทมพ์ (Evap. Approach Temp) (°F)						
โหลดการทำงาน (Loading) (%)	<u>87.41</u>					

<p>1. Conductivity (uS/cm): เครื่อง (Machine) <u>1626</u> คูลิ่ง (Cooling) <u>1691</u> น้ำเติม (Make up) <u>951</u></p> <p>3. Free Cl (ppm) <u>0.10</u> ORP (mV) <u>50.0</u> Copper (ppm) <u>0.05</u></p> <p>5. ORP Sensor: <input checked="" type="checkbox"/> สะอาด (Clean) <input type="checkbox"/> สกปรก (Dirty) <input type="checkbox"/> ทำความสะอาด (Clean up)</p> <p>7. กล้องควบคุมดีสเกลเลอร์ (Descaling Device) (100-5000 Hz) _____</p> <p>9. Conductivity System Set Point (uS) <u>1500</u> Conductivity Sensor: <input type="checkbox"/> สะอาด (Clean) <input type="checkbox"/> สกปรก (Dirty) <input type="checkbox"/> ทำความสะอาด (Clean up) <input type="checkbox"/> ปรับค่า Reading Sensor (Calibrate)</p> <p>11. Inhibitor 1 Inhibitor Tank: เหลือ (Remaining) (L) <u>160</u> เติมน้ำ (Refill) (L) <u>41</u> Feeder Control: Stroke (%) <u>100</u> Feeding (Time) 1: Start <u>9:00</u> Finish <u>9:00</u> Feeding (Time) 2: Start _____ Finish _____ Feeding (Time) 3: Start _____ Finish _____</p> <p>13. Biocide: Biocide Tank: เหลือ (Remaining) (kg or L) <u>150</u> เติมน้ำ (Refill) (kg or L) <u>3 kg</u> Valve Control: Valve: Old (%) _____ New (%) _____ Feeder Control: Stroke (%) <u>100</u> Feeding (Time) 1: Start <u>8:00</u> Finish <u>9:00</u> Feeding (Time) 2: Start <u>13:00</u> Finish <u>14:00</u> Feeding (Time) 3: Start <u>17:00</u> Finish <u>18:00</u> Shocking: เติมน้ำในแต่ละคูลิ่ง <u>4 kg</u></p> <p>15 <input checked="" type="checkbox"/> ถ่ายรูป (Take pictures)</p> <p>16. เมอร์คิวรีที่ทำงาน (Cooling run) <u>5, 4</u></p>	<p>2. ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH): เครื่อง (Machine) <u>8.5</u> คูลิ่ง (Cooling) <u>8.1</u> น้ำเติม (Make up) <u>7.8</u></p> <p>4. pH Sensor: <input checked="" type="checkbox"/> สะอาด (Clean) <input type="checkbox"/> สกปรก (Dirty) <input type="checkbox"/> ทำความสะอาด (Clean up) <input type="checkbox"/> ปรับค่า Reading Sensor (Calibrate)</p> <p>6. ค่าความดัน (Pressure) แรงดันเครื่อง (System Pressure) _____ ถังกรอง (Filter Tank Pressure) _____</p> <p>8. Backwash/Bleed Off Control: Backwash Log _____ มิเตอร์น้ำ (Water Meter) <u>6908</u></p> <p>10. ซิลเลอร์ คอปเปอร์ (Ag/Cu Control) ทำงาน _____ % (60-100%) <input type="checkbox"/> เช็คว่ามีกรรจายไฟ (Check Power Ag/Cu Control) แรงดันไฟออก (Output Voltage) _____ สภาพแท่งอิเล็กโทรด (Electrode Condition) <input type="checkbox"/> สะอาด (Clean) <input type="checkbox"/> สกปรก (Dirty) _____ % <input type="checkbox"/> ทำความสะอาด (Clean up)</p> <p>12. Inhibitor 2 Inhibitor Tank: เหลือ (Remaining) (L) _____ เติมน้ำ (Refill) (L) _____ Feeder Control: Stroke (%) _____ Feeding (Time) 1: Start _____ Finish _____ Feeding (Time) 2: Start _____ Finish _____ Feeding (Time) 3: Start _____ Finish _____</p> <p>14. Timer: <input type="checkbox"/> Timer เครื่อง (Machine) (On/Off) : _____ Time On : _____ Time Off : _____ <input type="checkbox"/> ระยะเวลาการกรอง (Filtration Timer) _____ <input type="checkbox"/> ระยะเวลาแบควช (Backwash Timer) <u>5</u> <input type="checkbox"/> หน่วงเวลาเตรนคอนดัก (Wait Conductivity) <u>20</u></p> <p>17. เก็บตัวอย่างน้ำ (Collect Water Sample): ขวดพลาสติก (Plastic Bottle) _____ ขวดแก้ว (Glass Bottle) _____</p>
--	--

ความคิดเห็นจาก Centerlise (Comment):

ทำการเติม Biocide และ ทดสอบค่า pH ใน Cooling
ทำการเก็บตัวอย่างน้ำในถังกรอง 1 ขวด
ทำการปรับค่าเมอร์คิวรีที่ทำงาน

Signature: ดิเรก ธีระตันติกานนท์

ลงชื่อเจ้าหน้าที่ (Centerlise)

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากลูกค้า (Customer Comment):

คูลิ่ง (Cooling Tower)	น้ำใส (Clear Water)	ไม่มีตะไคร่น้ำ (No Algae in Water)	ฟองอยู่ในเกณฑ์รับได้ (Accept Bubble)	ไม่มีกลิ่นเหม็น (Good Smell)	ค่าแอมไพร์เทมพ์ดี (Good Approach Temp)	การบริการดี (Good Service)
กรุณากรอก: ใช่ (Yes) / ไม่ใช่ (No)						

ความคิดเห็นจากลูกค้า (Comment by Customer):

Signature: Q22

ลงชื่อลูกค้า (Customer Name)

สถานที่ (Project Name): Marriott Apartments Sukhumvit วันที่ (Date): 24 9 68 เวลา (Time): Start _____ Finish _____

ข้อมูลชิลเลอร์ (Chiller)	Chiller No. <u>1</u>	Chiller No. _____	Chiller No. _____	Chiller No. _____	Chiller No. _____	Chiller No. _____
อุณหภูมิน้ำออก (Cond. Leaving Water Temp) (°F)	<u>92.1</u>					
อุณหภูมิน้ำเข้า (Cond. Entering Water Temp) (°F)	<u>85.7</u>					
อุณหภูมิน้ำยา (Cond. Refrigerant Temp) (°F)	<u>92.7</u>					
ค่าแอมป์ไทรเซเทมพ์ (Cond. Approach Temp) (°F)	<u>0.6</u>					
อุณหภูมิน้ำออก (Evap. Leaving Water Temp) (°F)	<u>45.2</u>					
อุณหภูมิน้ำเข้า (Evap. Entering Water Temp) (°F)	<u>54.6</u>					
ค่าแอมป์ไทรเซเทมพ์ (Evap. Approach Temp) (°F)						
โหลดการทำงาน (Loading) (%)	<u>88.7.1</u>					

<p>1. Conductivity (uS/cm): เครื่อง (Machine) <u>46A</u> คูลลิ่ง (Cooling) <u>441</u> น้ำเติม (Make up) <u>293</u></p> <p>3. Free Cl (ppm) <u>0.10</u> ORP (mV) <u>11.7</u> Upper (ppm) <u>0.05</u></p> <p>5. ORP Sensor: <input checked="" type="checkbox"/> สะอาด (Clean) <input type="checkbox"/> สกปรก (Dirty) <input type="checkbox"/> ทำความสะอาด (Clean up)</p> <p>7. กล้องควบคุมดิสเกลเลอร์ (Descaling Device) (100-5000 Hz) _____</p> <p>9. Conductivity System Set Point (uS) <u>1500</u> Conductivity Sensor: <input type="checkbox"/> สะอาด (Clean) <input type="checkbox"/> สกปรก (Dirty) <input type="checkbox"/> ทำความสะอาด (Clean up) <input type="checkbox"/> ปรับค่า Reading Sensor (Calibrate)</p> <p>11. Inhibitor 1 <u>PBTC</u> Inhibitor Tank: เหลือ (Remaining) (L) <u>50</u> เติมน้ำ (Refill) (L) <u>41</u> Feeder Control: Stroke (%) <u>100</u> Feeding (Time) 1: Start <u>9.00</u> Finish <u>10.00</u> Feeding (Time) 2: Start _____ Finish _____ Feeding (Time) 3: Start _____ Finish _____</p> <p>13. Biocide: Biocide Tank: เหลือ (Remaining) (kg or L) <u>20</u> เติมน้ำ (Refill) (kg or L) <u>3kg</u> Valve Control: Valve: Old (%) _____ New (%) _____ Feeder Control: Stroke (%) <u>100</u> Feeding (Time) 1: Start <u>8.00</u> Finish <u>9.00</u> Feeding (Time) 2: Start <u>13.00</u> Finish <u>14.00</u> Feeding (Time) 3: Start <u>17.00</u> Finish <u>18.00</u> Shocking: เติมน้ำในถังคูลลิ่ง <u>4kg</u></p> <p>15. <input checked="" type="checkbox"/> ถ่ายรูป (Take pictures)</p> <p>16. เบอร์คูลลิ่งที่ทำงาน (Cooling run) <u>211</u></p>	<p>2. ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH): เครื่อง (Machine) <u>7.9.1</u> คูลลิ่ง (Cooling) <u>8.5</u> น้ำเติม (Make up) <u>48</u></p> <p>4. pH Sensor: <input checked="" type="checkbox"/> สะอาด (Clean) <input type="checkbox"/> สกปรก (Dirty) <input type="checkbox"/> ทำความสะอาด (Clean up) <input type="checkbox"/> ปรับค่า Reading Sensor (Calibrate)</p> <p>6. ค่าความดัน (Pressure) แรงดันเครื่อง (System Pressure) _____ ถังกรอง (Filter Tank Pressure) _____</p> <p>8. Backwash/Bleed Off Control: Backwash Log _____ มิเตอร์น้ำ (Water Meter) <u>6410</u></p> <p>10. ชิลเลอร์ คอปเปอร์ (Ag/Cu Control) ทำงาน _____ % (60-100%) <input type="checkbox"/> เช็คความมีการจ่ายไฟ (Check Power Ag/Cu Control) แรงดันไฟออก (Output Voltage) _____ สภาพแท่งอิเล็กโทรด (Electrode Condition) <input type="checkbox"/> สะอาด (Clean) <input type="checkbox"/> สกปรก (Dirty) _____ % <input type="checkbox"/> ทำความสะอาด (Clean up)</p> <p>12. Inhibitor 2 Inhibitor Tank: เหลือ (Remaining) (L) _____ เติมน้ำ (Refill) (L) _____ Feeder Control: Stroke (%) _____ Feeding (Time) 1: Start _____ Finish _____ Feeding (Time) 2: Start _____ Finish _____ Feeding (Time) 3: Start _____ Finish _____</p> <p>14. Timer: <input checked="" type="checkbox"/> Timer เครื่อง (Machine) (On/Off) : _____ Time On : _____ Time Off : _____ <input type="checkbox"/> ระยะเวลาการกรอง (Filtration Timer) _____ <input checked="" type="checkbox"/> ระยะเวลาแบควอช (Backwash Timer) <u>5</u> <input checked="" type="checkbox"/> หน่วงเวลาเสถียรก่อนตัด (Wait Conductivity) <u>20</u></p> <p>17. เก็บตัวอย่างน้ำ (Collect Water Sample) ขวดพลาสติก (Plastic Bottle) _____ ขวดแก้ว (Glass Bottle) _____</p>
--	--

ความคิดเห็นจาก Centerlise (Comment):
ทำการเติม Biocide + เติมน้ำในถังคูลลิ่ง
ทำการเช็คค่า ORP และค่า pH
ค่าจากมิเตอร์น้ำ

Signature: ศศิธร วัฒนกุล, สมาร์ท
ลงชื่อเจ้าหน้าที่ (Centerlise)

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากลูกค้า (Customer Comment):

คูลลิ่ง (Cooling Tower)	น้ำใส (Clear Water)	ไม่มีตะไคร่น้ำ (No Algae in Water)	ฟองอยู่ในเกณฑ์รับได้ (Accept Bubble)	ไม่มีกลิ่นเหม็น (Good Smell)	ค่าแอมป์ไทรเซเทมพ์ดี (Good Approach Temp)	การบริการดี (Good Service)
กรุณากรอก: ใช่ (Yes) / ไม่ใช่ (No)						

ความคิดเห็นจากลูกค้า (Comment by Customer):

Signature: _____
ลงชื่อลูกค้า (Customer Name)

สถานที่ (Project Name): Marriott Apartments Sukhumvit วันที่ (Date): 2.10.88 เวลา (Time): Start _____ Finish _____

ข้อมูลซิลเลอร์ (Chiller)	Chiller No. <u>1</u>	Chiller No. _____	Chiller No. _____	Chiller No. _____	Chiller No. _____	Chiller No. _____
อุณหภูมิน้ำออก (Cond. Leaving Water Temp) (°F)	<u>90.4</u>					
อุณหภูมิน้ำเข้า (Cond. Entering Water Temp) (°F)	<u>85.6</u>					
อุณหภูมิน้ำยา (Cond. Refrigerant Temp) (°F)	<u>93.5</u>					
ค่าแอมไพร์ (Cond. Approach Temp) (°F)	<u>3.1</u>					
อุณหภูมิน้ำออก (Evap. Leaving Water Temp) (°F)	<u>16.5</u>					
อุณหภูมิน้ำเข้า (Evap. Entering Water Temp) (°F)	<u>51.5</u>					
ค่าแอมไพร์ (Evap. Approach Temp) (°F)						
โหลดการทำงาน (Loading) (%)	<u>77.2%</u>					

<p>1. Conductivity (uS/cm): เครื่อง (Machine) <u>1465</u> คูลิ่ง (Cooling) <u>145</u> น้ำเต็ม (Make up) <u>295</u></p> <p>3. Free Cl (ppm) <u>0.10</u> ORP (mV) <u>130</u> Copper (ppm) <u>0.05</u></p> <p>5. ORP Sensor: <input checked="" type="checkbox"/> สะอาด (Clean) <input type="checkbox"/> สกปรก (Dirty) <input type="checkbox"/> ทำความสะอาด (Clean up)</p> <p>7. กล้องควบคุมดีสเกลเลอร์ (Descaling Device) (100-5000 Hz) <u>1</u></p> <p>9. Conductivity System Set Point (uS) <u>1500</u> Conductivity Sensor: <input type="checkbox"/> สะอาด (Clean) <input type="checkbox"/> สกปรก (Dirty) <input checked="" type="checkbox"/> ทำความสะอาด (Clean up) <input type="checkbox"/> ปรับค่า Reading Sensor (Calibrate)</p> <p>11. Inhibitor 1 <u>BBTC</u> Inhibitor Tank: เหลือ (Remaining) (L) <u>150</u> เต็ม (Refill) (L) <u>41</u> Feeder Control: Stroke (%) <u>100</u> Feeding (Time) 1: Start <u>9:00</u> Finish <u>10:00</u> Feeding (Time) 2: Start _____ Finish _____ Feeding (Time) 3: Start _____ Finish _____</p> <p>13. Biocide: Biocide Tank: เหลือ (Remaining) (kg or L) <u>180</u> เต็ม (Refill) (kg or L) <u>3kg</u> Valve Control: Valve: Old (%) _____ New (%) _____ Feeder Control: Stroke (%) <u>100</u> Feeding (Time) 1: Start <u>8:00</u> Finish <u>9:00</u> Feeding (Time) 2: Start <u>13:00</u> Finish <u>14:00</u> Feeding (Time) 3: Start <u>17:00</u> Finish <u>18:00</u> Shocking: เต็มในแต่ละคูลิ่ง <u>4 kg</u></p> <p>15. <input checked="" type="checkbox"/> ถ่ายรูป (Take pictures)</p> <p>16. เบอร์คูลิ่งที่ทำงาน (Cooling run) <u>All</u></p>	<p>2. ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH): เครื่อง (Machine) <u>7.7</u> คูลิ่ง (Cooling) <u>8.5</u> น้ำเต็ม (Make up) <u>4.8</u></p> <p>4. pH Sensor: <input checked="" type="checkbox"/> สะอาด (Clean) <input type="checkbox"/> สกปรก (Dirty) <input type="checkbox"/> ทำความสะอาด (Clean up) <input type="checkbox"/> ปรับค่า Reading Sensor (Calibrate)</p> <p>6. ค่าความดัน (Pressure) แรงดันเครื่อง (System Pressure) _____ ถังกรอง (Filter Tank Pressure) _____</p> <p>8. Backwash/Bleed Off Control: Backwash Log _____ มิเตอร์น้ำ (Water Meter) <u>6134</u></p> <p>10. ซิลเลอร์ คอปเปอร์ (Ag/Cu Control) ทำงาน _____ % (60-100%) <input type="checkbox"/> เช็คว่ามีกระแสไฟ (Check Power Ag/Cu Control) แรงดันไฟออก (Output Voltage) _____ สภาพแท่งอิเล็กโทรด (Electrode Condition) <input type="checkbox"/> สะอาด (Clean) <input type="checkbox"/> สกปรก (Dirty) _____ % <input type="checkbox"/> ทำความสะอาด (Clean up)</p> <p>12. Inhibitor 2 Inhibitor Tank: เหลือ (Remaining) (L) _____ เต็ม (Refill) (L) _____ Feeder Control: Stroke (%) _____ Feeding (Time) 1: Start _____ Finish _____ Feeding (Time) 2: Start _____ Finish _____ Feeding (Time) 3: Start _____ Finish _____</p> <p>14. Timer: <input type="checkbox"/> Timer เครื่อง (Machine) (On/Off) : _____ Time On : _____ Time Off : _____ <input type="checkbox"/> ระยะเวลาการกรอง (Filtration Timer) _____ <input checked="" type="checkbox"/> ระยะเวลาแบควอช (Backwash Timer) <u>5</u> <input checked="" type="checkbox"/> หน่วงเวลาเตรนคอนดัก (Wait Conductivity) <u>20</u></p> <p>17. เก็บตัวอย่างน้ำ (Collect Water Sample): ขวดพลาสติก (Plastic Bottle) _____ ขวดแก้ว (Glass Bottle) _____</p>
--	---

ความคิดเห็นจาก Centerlise (Comment):

ทำการสลับ Biocide และเก็บตัวอย่างน้ำ
ทำการสลับวาล์วเพื่อเปิดคูลิ่ง + เปลี่ยนหลอดไฟเดิมที่ทำงานปกติ
* เปลี่ยนลิ้นชัก กล้อง ORP ใหม่ ของเดิมเสีย

Signature: ทิมมิ่ง, ดำรงค์, พัทธ

ลงชื่อเจ้าหน้าที่ (Centerlise)

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากลูกค้า (Customer Comment):

คูลิ่ง (Cooling Tower)	น้ำใส (Clear Water)	ไม่มีตะไคร่น้ำ (No Algae in Water)	ฟองอยู่ในเกณฑ์รับได้ (Accept Bubble)	ไม่มีกลิ่นเหม็น (Good Smell)	ค่าแอมไพร์เหมาะสม (Good Approach Temp)	การบริการดี (Good Service)
กรุณากรอก: ใช่ (Yes) / ไม่ใช่ (No)						

ความคิดเห็นจากลูกค้า (Comment by Customer):

Signature: SW

ลงชื่อลูกค้า (Customer Name)

สถานที่ (Project Name): Marriott Executive Apartments Sukhumvit วันที่ (Date): 12/11/19 เวลา (Time): Start 14:30 Finish 15:30

ข้อมูลซิลเลอร์ (Chiller)	Chiller No. _____	Chiller No. _____	Chiller No. _____	Chiller No. _____	Chiller No. _____	Chiller No. _____
อุณหภูมิน้ำออก (Cond. Leaving Water Temp) (°F)						
อุณหภูมิน้ำเข้า (Cond. Entering Water Temp) (°F)						
อุณหภูมิน้ำยา (Cond. Refrigerant Temp) (°F)						
ค่าแอมไพร์เทมพ์ (Cond. Approach Temp) (°F)						
อุณหภูมิน้ำออก (Evap. Leaving Water Temp) (°F)						
อุณหภูมิน้ำเข้า (Evap. Entering Water Temp) (°F)						
ค่าแอมไพร์เทมพ์ (Evap. Approach Temp) (°F)						
โหลดการทำงาน (Loading) (%)						

<p>1. Conductivity (uS/cm): เครื่อง (Machine) <u>1497</u> คูลลิ่ง (Cooling) <u>1485</u> น้ำเติม (Make up) <u>433</u></p> <p>3. Free Cl (ppm) <u>01</u> ORP (mV) <u>205</u> opper (ppm) <u>0.05</u></p> <p>5. ORP Sensor: <input checked="" type="checkbox"/> สะอาด (Clean) <input type="checkbox"/> สกปรก (Dirty) <input type="checkbox"/> ทำความสะอาด (Clean up)</p> <p>7. กล้องควบคุมดีสเกลเลอร์ (Descaling Device) (100-5000 Hz) _____</p> <p>9. Conductivity System Set Point (uS) <u>1500</u> Conductivity Sensor: <input checked="" type="checkbox"/> สะอาด (Clean) <input type="checkbox"/> สกปรก (Dirty) <input type="checkbox"/> ทำความสะอาด (Clean up) <input type="checkbox"/> ปรับค่า Reading Sensor (Calibrate)</p> <p>11. Inhibitor 1 <u>PBC</u> Inhibitor Tank: เหลือ (Remaining) (L) <u>200</u> เติมน้ำ (Refill) (L) _____ Feeder Control: Stroke (%) <u>100</u> Feeding (Time) 1: Start <u>08:00</u> Finish <u>10:00</u> <u>50</u> Feeding (Time) 2: Start _____ Finish _____ Feeding (Time) 3: Start _____ Finish _____</p> <p>13. Biocide: ide Tank: เหลือ (Remaining) (kg or L) <u>190</u> เติมน้ำ (Refill) (kg or L) _____ Valve Control: Valve: Old (%) _____ New (%) _____ Feeder Control: Stroke (%) <u>100</u> Feeding (Time) 1: Start <u>08:00</u> Finish <u>09:00</u> <u>35</u> Feeding (Time) 2: Start <u>13:00</u> Finish <u>14:00</u> Feeding (Time) 3: Start <u>17:00</u> Finish <u>18:00</u> Shocking: เติมน้ำแต่ละคูลลิ่ง _____</p> <p>15. ถ่ายรูป (Take pictures)</p> <p>16. เบอร์คูลลิ่งที่ทำงาน (Cooling run) <u>?</u></p>	<p>2. ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH): เครื่อง (Machine) <u>9.0</u> คูลลิ่ง (Cooling) <u>8.4</u> น้ำเติม (Make up) <u>7.9</u></p> <p>4. pH Sensor: <input type="checkbox"/> สะอาด (Clean) <input checked="" type="checkbox"/> สกปรก (Dirty) <input type="checkbox"/> ทำความสะอาด (Clean up) <input checked="" type="checkbox"/> ปรับค่า Reading Sensor (Calibrate)</p> <p>6. ค่าความดัน (Pressure) แรงดันเครื่อง (System Pressure) _____ ถังกรอง (Filter Tank Pressure) _____</p> <p>8. Backwash/Bleed Off Control: Backwash Log _____ มิเตอร์น้ำ (Water Meter) <u>1596</u></p> <p>10. ซิลเวอร์ คอปเปอร์ (Ag/Cu Control) ทำงาน _____ % (60-100%) <input type="checkbox"/> เช็คค่ามีการจ่ายไฟ (Check Power Ag/Cu Control) แรงดันไฟออก (Output Voltage) _____ สภาพแท่งอิเล็กโทรด (Electrode Condition) <input checked="" type="checkbox"/> สะอาด (Clean) <input type="checkbox"/> สกปรก (Dirty) _____ % <input type="checkbox"/> ทำความสะอาด (Clean up)</p> <p>12. Inhibitor 2 Inhibitor Tank: เหลือ (Remaining) (L) _____ เติมน้ำ (Refill) (L) _____ Feeder Control: Stroke (%) _____ Feeding (Time) 1: Start _____ Finish _____ Feeding (Time) 2: Start _____ Finish _____ Feeding (Time) 3: Start _____ Finish _____</p> <p>14. Timer: <input type="checkbox"/> Timer เครื่อง (Machine) (On/Off) : _____ Time On : _____ Time Off : _____ <input type="checkbox"/> ระยะเวลาการกรอง (Filtration Timer) _____ <input checked="" type="checkbox"/> ระยะเวลาเบควอช (Backwash Timer) <u>5 min</u> <input checked="" type="checkbox"/> หน่วงเวลาเตรนคอนดัก (Wait Conductivity) <u>20 min</u></p> <p>17. เก็บตัวอย่างน้ำ (Collect Water Sample): ขวดพลาสติก (Plastic Bottle) _____ ขวดแก้ว (Glass Bottle) _____</p>
--	---

ความคิดเห็นจาก Centerlise (Comment):

* ตรวจพบค่าความเข้มข้นของยาเกินมาตรฐาน
* ค่าแรงดันน้ำเข้าต่ำเกินไป
* ค่าแรงดันน้ำออกต่ำเกินไป

Signature: วราวุธ / 12/11/19
ลงชื่อเจ้าหน้าที่ (Centerlise)

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากลูกค้า (Customer Comment):

คูลลิ่ง (Cooling Tower)	น้ำใส (Clear Water)	ไม่มีตะไคร่น้ำ (No Algae in Water)	ฟองอยู่ในเกณฑ์รับได้ (Accept Bubble)	ไม่มีกลิ่นเหม็น (Good Smell)	ค่าแอมไพร์เทมพ์ดี (Good Approach Temp)	การบริการดี (Good Service)
การตรวจสอบ: ใช่ (Yes) / ไม่ใช่ (No)						

ความคิดเห็นจากลูกค้า (Comment by Customer):

Signature: 10053
ลงชื่อลูกค้า (Customer Name)

สถานที่ (Project Name): Maniott Executive Apartments sukhumvit วันที่ (Date): 24/10/10 เวลา (Time): Start 9.30 Finish

ข้อมูลซิลเลอร์ (Chiller)	Chiller No. <u>9</u>	Chiller No. _____	Chiller No. _____	Chiller No. _____	Chiller No. _____	Chiller No. _____
อุณหภูมิน้ำออก (Cond. Leaving Water Temp) (°F)	<u>90.9</u>					
อุณหภูมิน้ำเข้า (Cond. Entering Water Temp) (°F)	<u>85.6</u>					
อุณหภูมิน้ำยา (Cond. Refrigerant Temp) (°F)	<u>92.4</u>					
ค่าแอมป์โปรเซสเซอร์ (Cond. Approach Temp) (°F)	<u>1.5</u>					
อุณหภูมิน้ำออก (Evap. Leaving Water Temp) (°F)	<u>46.4</u>					
อุณหภูมิน้ำเข้า (Evap. Entering Water Temp) (°F)	<u>54.3</u>					
ค่าแอมป์โปรเซสเซอร์ (Evap. Approach Temp) (°F)						
โหลดการทำงาน (Loading) (%)	<u>839 %</u>					

<p>1. Conductivity ($\mu\text{S/cm}$): เครื่อง (Machine) <u>1469</u> ตูลิ่ง (Cooling) <u>1479</u> น้ำเติม (Make up) <u>424</u></p> <p><u>0.1</u> ORP (mV) <u>206</u> Copper (ppm) <u>0.05</u></p>	<p>2. ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH): เครื่อง (Machine) <u>9.5</u> ตูลิ่ง (Cooling) <u>8.5</u> น้ำเติม (Make up) <u>9.5</u></p> <p>4. pH Sensor: <input type="checkbox"/> สะอาด (Clean) <input type="checkbox"/> สกปรก (Dirty) <input type="checkbox"/> ทำความสะอาด (Clean up) <input type="checkbox"/> ปรับค่า Reading Sensor (Calibrate)</p>
<p>5. ORP Sensor: <input checked="" type="checkbox"/> สะอาด (Clean) <input type="checkbox"/> สกปรก (Dirty) <input type="checkbox"/> ทำความสะอาด (Clean up)</p>	<p>6. ค่าความดัน (Pressure) แรงดันเครื่อง (System Pressure) _____ ถังกรอง (Filler Tank Pressure) _____</p>
<p>7. กล้องควบคุมดีสเกลเลอร์ (Descaling Device) (100-5000 Hz) _____</p>	<p>8. Backwash/Bleed Off Control: Backwash Log _____ มิเตอร์น้ำ (Water Meter) <u>6626</u></p>
<p>9. Conductivity System Set Point (μS) <u>1500</u> Conductivity Sensor: <input type="checkbox"/> สะอาด (Clean) <input type="checkbox"/> สกปรก (Dirty) <input checked="" type="checkbox"/> ทำความสะอาด (Clean up) <input type="checkbox"/> ปรับค่า Reading Sensor (Calibrate)</p>	<p>10. ซิลเวอร์ คอปเปอร์ (Ag/Cu Control) ทำงาน _____ % (60-100%) <input type="checkbox"/> เช็คว่ามีกระแสไฟ (Check Power Ag/Cu Control) แรงดันไฟออก (Output Voltage) _____ สภาพแท่งอิเล็กโทรด (Electrode Condition) <input type="checkbox"/> สะอาด (Clean) <input type="checkbox"/> สกปรก (Dirty) _____ % <input type="checkbox"/> ทำความสะอาด (Clean up)</p>
<p>11. Inhibitor 1 <u>pB+C 200L ตามปริมาณที่ระบุบนถังและตาราง</u> <u>Inhibitor Tank:</u> เหลือ (Remaining) (L) <u>100</u> เติม (Refill) (L) <u>4L</u> <u>Feeder Control:</u> Stroke (%) <u>100</u> Feeding (Time) 1: Start <u>9:00</u> Finish <u>10:00</u> Feeding (Time) 2: Start _____ Finish _____ Feeding (Time) 3: Start _____ Finish _____</p>	<p>12. Inhibitor 2 <u>Inhibitor Tank:</u> เหลือ (Remaining) (L) _____ เติม (Refill) (L) _____ <u>Feeder Control:</u> Stroke (%) _____ Feeding (Time) 1: Start _____ Finish _____ Feeding (Time) 2: Start _____ Finish _____ Feeding (Time) 3: Start _____ Finish _____</p>
<p>Biocide: <u>Bioicide Tank:</u> เหลือ (Remaining) (kg or L) <u>100</u> เติม (Refill) (kg or L) <u>3kg</u> <u>Ball Valve Control:</u> Valve: Old (%) _____ New (%) _____ <u>Feeder Control:</u> Stroke (%) <u>100</u> Feeding (Time) 1: Start <u>1:00</u> Finish <u>2:00</u> Feeding (Time) 2: Start <u>1:00</u> Finish <u>4:00</u> Feeding (Time) 3: Start <u>12:00</u> Finish <u>1:00</u> <u>Shocking:</u> เติมน้ำแต่ละตูลิ่ง <u>4kg</u></p>	<p>14. Timer: <input type="checkbox"/> Timer เครื่อง (Machine) (On/Off) : _____ Time On : _____ Time Off : _____ <input type="checkbox"/> ระยะเวลาการกรอง (Filtration Timer) _____ <input checked="" type="checkbox"/> ระยะเวลาแบควอช (Backwash Timer) <u>5 min</u> <input checked="" type="checkbox"/> หน่วงเวลาเตรนคอนดัคต (Wait Conductivity) <u>20 min</u></p>
<p>15. <input checked="" type="checkbox"/> ถ่ายรูป (Take pictures)</p> <p>16. เบอร์ตูลิ่งที่ทำงาน (Cooling run) <u>40</u></p>	<p>17. เก็บตัวอย่างน้ำ (Collect Water Sample): ขวดพลาสติก (Plastic Bottle) _____ ขวดแก้ว (Glass Bottle) _____</p>

ความคิดเห็นจาก Centerlise (Comment):

- จำนวนโหนด B-blocks และ จำนวนโหนด A-blocks และ
- จำนวนโหนดในเซตโหนดที่โหนด A-blocks + จำนวนโหนดในเซตโหนดที่โหนด B-blocks

Signature : [Signature]

ลงชื่อเจ้าหน้าที่ (Centerlise)

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากลูกค้า (Customer Comment):

<p>คูลิ่ง (Cooling Tower)</p>	<p>น้ำใส (Clear Water)</p>	<p>ไม่มีตะไคร่ในน้ำ (No Algae in Water)</p>	<p>ฟองอยู่ในเกณฑ์รับได้ (Accept Bubble)</p>	<p>ไม่มีกลิ่นเหม็น (Good Smell)</p>	<p>ค่าแอมป์โปรเซสเซอร์ (Good Approach Temp)</p>	<p>การบริการดี (Good Service)</p>
<p>กรุณากรอก: ใช่ (Yes) / ไม่ใช่ (No)</p>						

ความคิดเห็นจากลูกค้า (Comment by Customer):

Signature : _____

ลงชื่อลูกค้า (Customer Name)

ภาคผนวก ค4

วิธีทำความสะอาดห้องฝึกเขียน



หอผึ่งเย็น (Cooling Tower)

การออกแบบ และก่อสร้างหอผึ่งเย็นต้องปฏิบัติดังนี้

- (1) เพื่อทำให้เกิดความเสี่ยงต่อสุขภาพน้อยที่สุด ต่อผู้อยู่ในอาคารและประชาชนทั่วไป การติดตั้งระบบผึ่งเย็นของอาคาร ต้องได้รับความเห็นชอบจากเจ้าพนักงานท้องถิ่นและเจ้าพนักงานสาธารณสุขก่อน
- (2) ระบบผึ่งเย็นต้องได้รับการออกแบบ และก่อสร้างในลักษณะ ช่วยลดการแพร่กระจายของละอองปลิวจากระบบ และช่วยให้เกิดความสะอาด และปลอดภัยต่อการปฏิบัติงาน การทำลายเชื้อ และการทำความสะอาดเป็นประจำ
- (3) การออกแบบระบบผึ่งเย็น ต้องมีลักษณะดังต่อไปนี้
 - 1) ง่ายใช้งานสะดวก ทั้งนี้ให้หลีกเลี่ยงการออกแบบอุปกรณ์ของระบบผึ่งเย็นที่เป็นท่อขาดหรือปลายตัน (Deadleg) วง ห่วง และข้องอ ตลอดจนไม่ก่อให้เกิดงานท่อที่ซับซ้อนเกินความจำเป็น
 - 2) มีช่องทางเข้าไปบริเวณส่วนต่าง ๆ ของระบบได้โดยสะดวก เพื่อการตรวจสอบการเก็บตัวอย่าง การทำความสะอาด การทำลายเชื้อ การซ่อมบำรุงและการปรับปรุงแก้ไข
- (4) หอผึ่งเย็นที่ติดตั้งใหม่ หรือได้รับการปรับปรุงแก้ไขใหม่ ต้องมีอุปกรณ์ที่จะช่วยลดการเกิด และกระจายละอองลอยออกมาของละอองปลิว (Drift) ดังต่อไปนี้
 - 1) ระบบจ่ายน้ำภายในหอผึ่งเย็น ที่มีการพ่นกระจายน้ำน้อยที่สุด
 - 2) เครื่องกำจัดละอองปลิว (Drift Eliminator) ที่มีประสิทธิภาพสูงในการดักละอองปลิว
 - 3) รั้วหรือผนังล้อมรอบด้านข้างเหนืออ่างรองรับน้ำ ในหอผึ่งเย็น (Cooling tower pond) เพื่อลดผลกระทบจากแรงลมภายนอก ที่จะพัดพาละอองปลิวออกทางด้านข้างของหอผึ่งเย็นได้ โดยรั้วหรือผนังดังกล่าวควรทึบแสง เพื่อป้องกันไม่ให้แสงแดดผ่านเข้าไปทำให้เกิดการเจริญเติบโตของสาหร่ายและเชื้อลี้จิโอเนลลา
- (5) วัสดุที่ใช้ก่อสร้างหอผึ่งเย็นต้องไม่สึกกร่อนง่าย ต้องทนทานต่อสารเคมี ระบาย ไม่มีรูพรุน ทึบแสง และผ่านการทำลายเชื้อแล้ว รวมทั้งต้องไม่เป็นวัสดุที่จะเอื้ออำนวยต่อการเจริญเติบโต และการเพิ่มขยายตัวอย่างรวดเร็วของจุลินทรีย์ต่าง ๆ ได้
- (6) ระบบระบายน้ำทิ้ง ต้องอยู่ตำแหน่งล่างสุดของอ่างรองรับน้ำในหอผึ่งเย็น เพื่อให้สามารถระบายน้ำทั้งหมดในระบบผึ่งเย็น ได้ง่าย และสะดวก



สถานที่ติดตั้งหอผึ่งเย็น ต้องมีลักษณะดังต่อไปนี้

- (1) ตำแหน่งที่ตั้งหอผึ่งเย็นต้องอยู่ห่างจากบริเวณต่อไปนี้ไม่น้อยกว่า 5 เมตร โดยวัดจากฐานตั้งหอผึ่งเย็น
 1. ทางลมเข้า (Air inlets) เพื่อระบาย และหมุนเวียนอากาศในอาคาร
 2. พื้นที่ที่มีคนอยู่อาศัย และเปิดหน้าต่าง
 3. ทางเท้าและบริเวณการจราจร
 4. ที่หรือทางสาธารณะ
 5. ช่องระบายอากาศทิ้งจากห้องครัว
 6. ระบบส่งลมเย็น (Air Handling System) หรือบริเวณอื่น ๆ ของระบบ ที่อาจมีสารอาหาร (Nutrients) เหมาะสำหรับการเจริญเติบโตของเชื้อลี้จิโอเนลลา
 7. ถังเก็บกากหรือพักน้ำของอาคาร
- (2) ในการกำหนดตำแหน่งที่ตั้งของหอผึ่งเย็น ต้องคำนึงถึงอิทธิพลจากผลกระทบของอาคารที่อยู่ใกล้เคียง ทิศทางของกระแสลม และการพัดกระจายตัวของลมที่อยู่เหนืออาคารเหล่านี้ด้วย รวมทั้งหอผึ่งเย็นต้องติดตั้งอยู่ห่างและอยู่ใต้ทิศทางจากช่องลมเข้า (Air intakes) ของอาคารด้วย

น้ำที่เติมชดเชย (Make-Up Water) ในระบบหมุนเวียนน้ำต้องเป็นน้ำสะอาด

การระบายน้ำทิ้งจากหอผึ่งเย็น ต้องมีวิธีปฏิบัติดังต่อไปนี้

- (1) น้ำทิ้งจากหอผึ่งเย็นต้องผ่านการบำบัดคุณภาพน้ำก่อนระบายลงสู่แหล่งรองรับน้ำทิ้ง
- (2) น้ำจากท่อส่งน้ำ น้ำจากการระบายความร้อน (Condensattion) หรือจากแหล่งอื่น ๆ ในระบบปรับอากาศหรือระบายอากาศ ต้องระบายทิ้งลงสู่ท่อระบายที่มีอุปกรณ์หรือข้อต่อ (U-trap and air break) ที่ป้องกันมิให้น้ำทิ้งไหลย้อนกลับเข้าสู่ระบบปรับอากาศหรือระบายอากาศ



บริษัท วิศวกรรมเคมี จำกัด

Thai Chemical & Engineering Co.,Ltd.

1048/2 ซอยสุขุมวิท 66/1 ถนนสุขุมวิท แขวงพระโขนงใต้ เขตพระโขนง กรุงเทพฯ 10260
1048/2 Soi Sukhumvit 66/1, Sukhumvit Rd., Prakanong Tai, Prakanong, Bangkok 10260 Thailand
Tel: (66) 0 2744 9911 Fax: (66) 0 2393 0165

การทดสอบก่อนใช้งานและการใช้งาน ระบบปรับอากาศต้องมีวิธีปฏิบัติดังต่อไปนี้

- (1) ระบบปรับอากาศของอาคารต้องมีคุณลักษณะ และการใช้งานเป็นไปตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคาร
- (2) หอผึ่งเย็นต้องได้รับการทดสอบอย่างเหมาะสมก่อนใช้งาน เพื่อให้มั่นใจว่าสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย
- (3) ระบบปรับอากาศทั้งหมดภายในอาคาร ต้องอยู่ในสภาพสะอาดปราศจากฝุ่นละออง และสิ่งสกปรกก่อนใช้งาน
- (4) เจ้าของหรือผู้ครอบครองหรือผู้ดูแลอาคาร ต้องจัดให้มีมาตรการควบคุมความเสี่ยงต่อสุขภาพที่อาจเกิดขึ้นในระหว่างดำเนินการทดสอบก่อนใช้งาน การเริ่มต้นใช้งาน และในระหว่างการใช้งาน ตามปกติของระบบปรับอากาศ
- (5) การใช้งานหอผึ่งเย็นของอาคารต้องมีวิธีปฏิบัติดังต่อไปนี้
 1. กรณีที่ใช้งานหอผึ่งเย็นสลับกันเป็นช่วง ๆ อย่างน้อยต้องเปิดใช้งานสัปดาห์ละครั้ง และน้ำที่ใช้ในหอผึ่งเย็นต้องผ่านการบำบัด และตรวจสอบคุณภาพแล้ว
 2. กรณีที่หยุดใช้งานหอผึ่งเย็นนานกว่า 1 สัปดาห์ น้ำในหอผึ่งเย็นต้องผ่านการบำบัดด้วยสาร ชีวฆาตพันธุ์ ที่ เมื่อมีการใช้งานหอผึ่งเย็นใหม่
 3. กรณีที่หยุดใช้งานหอผึ่งเย็นนานกว่า 1 เดือน ต้องระบายน้ำในหอผึ่งเย็นทิ้งแล้วทำความสะอาด และทำลายเชื้อในหอผึ่งเย็นนั้น
 4. กรณีที่หยุดใช้งานหอผึ่งเย็น โดยไม่มีกำหนด ต้องระบายน้ำในหอผึ่งเย็นทิ้งและปล่อยให้แห้ง



บริษัท วิศวกรรมเคมี จำกัด

Thai Chemical & Engineering Co.,Ltd.

1048/2 ซอยสุขุมวิท 66/1 ถนนสุขุมวิท แขวงพระโขนงใต้ เขตพระโขนง กรุงเทพฯ 10260

1048/2 Soi Sukhumvit 66/1, Sukhumvit Rd., Prakanong Tai, Prakanong, Bangkok 10260 Thailand

Tel: (66) 0 2744 9911 Fax: (66) 0 2393 0165

การดูแลบำรุงรักษาและตรวจสอบเฝ้าระวังระบบผิ่เย็น

เจ้าของหรือผู้ครอบครองหรือผู้ดูแลอาคาร ต้องดำเนินการและบำรุงรักษาระบบผิ่เย็น ดังต่อไปนี้

- (1) ซ่อมแซม ดูแล และบำรุงรักษาห่อผิ่เย็นให้อยู่ในสภาพที่ดีและสะอาด พร้อมทั้งจะใช้งานได้ตลอดเวลา
- (2) จัดหาคู่มือการบำรุงรักษาประจำระบบผิ่เย็นทุกระบบ ซึ่งอย่างน้อยต้องประกอบด้วย
 1. แผนผังโครงสร้างที่สมบูรณ์ของระบบการระบายอากาศและระบบผิ่เย็น
 2. วิธีการทำความสะอาด การทำลายเชื้อ และขั้นตอนการกำจัดสิ่งปนเปื้อน พร้อมทั้งคำแนะนำในการรื้อถอนส่วนประกอบ
 3. วิธีการบำบัดน้ำ
 4. วิธีการปิด-เปิด และเดินเครื่อง
- (3) การบำรุงรักษาระบบผิ่เย็นเป็นประจำ ต้องดำเนินการโดยผู้ที่มีความรู้ความสามารถ ความชำนาญ และประสบการณ์ในการป้องกันอันตราย ที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติงานได้
- (4) ตรวจตราความสะอาด ความสกปรก และกาตะกอนในห่อผิ่เย็นทุกเครื่องสัปดาห์ละครั้ง โดยใช้สายตา
- (5) ต้องจัดทำและดำเนินการตามแผนการบำรุงรักษาห่อผิ่เย็น รวมถึงการทำความสะอาด การทำลายเชื้อและการบำบัดน้ำสำหรับห่อผิ่เย็นทุกเครื่อง เพื่อเป็นการป้องกันการเพิ่มจำนวนของเชื้อลิจิโอเนลลา และทำให้เคมีภัณฑ์ที่ใช้ในการบำบัดน้ำมีประสิทธิภาพสูงสุด
- (6) อาจนำเครื่องกรองน้ำ แสงอุลตราไวโอเลต ก๊าซโอโซนและอื่น ๆ มาช่วยในการบำรุงรักษาห่อผิ่เย็นได้ แต่ต้องไม่เป็นการนำมาใช้เพื่อทดแทนการทำความสะอาด การทำลายเชื้อและการบำบัดน้ำตามแผนการประจำวันข้อ 9 (5)



การทำความสะอาดและการทำลายเชื้อ ในระบบผิ่งเย็นของอาคารต้องมีวิธีปฏิบัติ ดังนี้

- (1) การทำลายเชื้อ การทำความสะอาดและการกำจัดตะกอนในหอผิ่งเย็น โดยปกติทั่วไปต้องกระทำตามความจำเป็นแต่อย่างน้อย 1 ครั้งภายใน 6 เดือน
- (2) การทำความสะอาดและการทำลายเชื้อ ต้องกระทำในหอผิ่งเย็นที่มีสภาพดังต่อไปนี้
 1. มีการปนเปื้อนในระหว่างการก่อสร้างจากฝุ่นหรือสารอินทรีย์ต่าง ๆ
 2. หยุดใช้งานมานานกว่า 1 เดือน
 3. ถูกดัดแปลงแก้ไขทางกลไกหรือถอดชิ้นส่วนออกในลักษณะที่อาจทำให้หอผิ่งเย็นได้รับการปนเปื้อนได้
 4. เมื่อสภาพแวดล้อมรอบหอผิ่งเย็นเต็มไปด้วยฝุ่นหรือไม่สามารถควบคุมคุณภาพน้ำได้ หรือเมื่อหอผิ่งเย็นที่อยู่ติดกันเป็นแหล่งการระบาดของโรคติดเชื้อ
- (3) ระบบทางผ่านพิเศษสำหรับน้ำ (by-pass) หรือระบบสูบน้ำหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ที่มีน้ำในระบบอยู่ในสภาพขังนิ่ง ต้องได้รับการทำความสะอาดและทำลายเชื้อเป็นประจำหรือนำมาใช้งานให้อยู่ในสภาพปกติ
- (4) การทำความสะอาดและทำลายเชื้อ ต้องมีขั้นตอนปฏิบัติ ดังนี้
 1. เติมคลอรีนครั้งแรก (Pre-chlorinate) ในน้ำในระบบผิ่งเย็นเพื่อให้มีคลอรีนอิสระตกค้าง (Residual free chlorine) อยู่ในระดับ 5 มิลลิกรัมต่อลิตร เพื่อลดความเสี่ยงต่อสุขภาพกับผู้ที่ทำความสะอาด แล้วทำการหมุนเวียนน้ำ พร้อม ๆ กับเติมสารช่วยกระจาย (Dispersant) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำคลอรีนชั้น (Chlorination) โดยหมุนเวียนน้ำเป็นระยะเวลา 6 ชั่วโมง ทำการรักษาปริมาณคลอรีนอิสระให้อยู่ในระดับต่ำสุดที่ 5 มิลลิกรัมต่อลิตรตลอดเวลา

ถ้าในกรณีที่ค่าความเป็นกรดด่าง (pH) ของน้ำมากกว่า 8.0 ปริมาณความเข้มข้นของคลอรีนอิสระตกค้างที่วัดได้ต้องอยู่ระหว่าง 15 ถึง 20 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นเวลา 2 ชั่วโมง หรือใช้วิธีการปล่อยน้ำล้นออกจากระบบ (bleed-off) เต็มที่เป็นเวลาหลาย ๆ ชั่วโมง เพื่อลดค่าความเป็นกรดด่างและปริมาณคลอรีนในระบบลง

2. ระบายน้ำทิ้งออกจากเส้นท่อและทำความสะอาดระบบจ่ายน้ำ บ่อสูบน้ำและหอผิ่งเย็น ทำการล้างบริเวณหรือทางที่จะเข้าไปยังหอผิ่งเย็นและอุปกรณ์ต่าง ๆ สำหรับตะกรันและตะกอนอื่น ๆ ที่ไม่สามารถกำจัดออกไปได้ให้ใช้สารเคมีสำหรับกำจัดตะกรัน (descalants) ที่ไม่ทำให้เกิดความเสียหายแก่หอผิ่งเย็นและเส้นท่อ



ให้หลีกเลี่ยงวิธีทำความสะอาดที่ก่อให้เกิดละอองน้ำล่องลอยมากเกินไป เช่น ระบบฉีดน้ำแรงดันสูง เป็นต้น หากไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ให้ปิดประตู หน้าต่าง และช่องลมที่อยู่ใกล้เคียงให้สนิท ก่อนการทำความสะอาด

ผู้ที่ต้องฉีดน้ำด้วยระบบแรงดันสูง ต้องได้รับการฝึกอบรมและต้องสวมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลตามข้อ 18(2) ในขณะปฏิบัติงานทุกครั้ง

- (5) เติมน้ำสะอาดและคลอรีนซ้ำ เพื่อให้ระดับคลอรีนอิสระตกค้างไม่ต่ำกว่า 5 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นเวลา 6 ชั่วโมง รวมทั้งเติมสารช่วยกระจาย (Biodispersant) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำคลอรีนซ้ำ
- (6) ระบายและถ่ายเทน้ำทิ้ง แล้วเปลี่ยนถ่ายเติมน้ำสะอาด เคมีภัณฑ์และสารชีวฆาตที่ใช้ในการบำบัดคุณภาพน้ำ ให้อยู่ในระดับเหมาะสมก่อนเปิดเดินเครื่องระบบ
- (7) ในระหว่างการทำทำความสะอาดและการทำลายเชื้อ ควรปิดพัดลมของห้องผึ่งเย็นทุกครั้ง

การกำจัดตะไคร่น้ำ

1. ควรใช้สารเคมีอย่างน้อยสัปดาห์ละ 2 ชนิด เพื่อป้องกันการต่อต้านเชื้อของจุลินทรีย์
2. ก่อนที่จะกำหนดแผนการบำบัดน้ำทางชีวภาพ ควรมั่นใจว่าระบบสะอาดแล้ว
3. วิธีการ Shock Dose ทำเพื่อป้องกันการปรับตัวของเชื้อจุลินทรีย์ อาจจะทำโดยการสลับสารเคมีที่ใช้ในระบบเพื่อป้องกันการปรับตัวของเชื้อจุลินทรีย์
4. สารฆ่าตะไคร่น้ำใช้เพื่อลดและควบคุมการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรีย Legionella

วิธีการเก็บน้ำตัวอย่าง

ภาชนะที่ใช้ในการเก็บน้ำจะต้องทำการฆ่าเชื้อก่อนที่จะนำมาใช้ อาจจะทำโดยการนำไปต้มในน้ำเดือดนานประมาณ 20 นาที และน้ำตัวอย่างที่เก็บต้องมีปริมาณไม่น้อยกว่า 200 มิลลิลิตร และหากเป็นการเก็บตัวอย่างแบบ Swap ควรมีน้ำจากบริเวณนั้นติดไปด้วยประมาณ 2-5 มิลลิลิตร



บริษัท วิศวกรรมเคมี จำกัด

Thai Chemical & Engineering Co.,Ltd.

1048/2 ซอยสุขุมวิท 66/1 ถนนสุขุมวิท แขวงพระโขนงใต้ เขตพระโขนง กรุงเทพฯ 10260

1048/2 Soi Sukhumvit 66/1, Sukhumvit Rd., Prakanong Tai, Prakanong, Bangkok 10260 Thailand

Tel: (66) 0 2744 9911 Fax: (66) 0 2393 0165

ร่างข้อปฏิบัติ

การควบคุมเชื้อลิจิโอเนลลาในหอผึ่งเย็นของอาคาร

ข้อ 1 ในข้อปฏิบัตินี้

“แอโรซอล (Aerosol)” หมายถึง อนุภาคที่เป็นของแข็ง ของเหลวหรือเป็นทั้งของแข็งและของเหลวที่มีความเร็วในแนวตั้งน้อยมาก ขณะแขวนลอยอยู่ในตัวกลางเป็นก๊าซ

“การปรับภาวะอากาศ (Air-conditioning)” หมายถึง การปรับอากาศโดยการควบคุมอุณหภูมิ ความชื้น การระบายอากาศ และการฟอกอากาศในบริเวณที่ต้องการให้อยู่ในเกณฑ์คุณภาพที่กำหนด

“ช่องลมเข้า (Air intake)” หมายถึง ช่องเปิดใด ๆ ที่อากาศไหลผ่านเข้าสู่ระบบส่งลมเย็น (air handling system) ในอาคาร

“สาหร่าย (Algae)” หมายถึง พืชที่มีขนาดเล็กซึ่งต้องการแสงสว่างในการเจริญเติบโต

“สารชีวฆาต (Biocide)” ได้แก่ สารเคมีที่มีประสิทธิภาพในการทำลายจุลินทรีย์ที่มีชีวิต

“น้ำล้น (Bleed)” ได้แก่ น้ำซึ่งถูกขจัดออกจากระบบทำความเย็นอย่างช้า ๆ เพื่อควบคุมความเข้มข้น (Concentration factor) ของสารละลายในน้ำ (dissolved solids)

“สะอาด” หมายถึง ปราศจากกากตะกอน เมือก สาหร่าย รา สนิม ตะกรัน ฟูน สิ่งสกปรก และสิ่งแปลกปลอมใด ๆ โดยการตรวจสอบด้วยตาเปล่า

“หอผึ่งเย็น (Cooling tower)” หมายถึง อุปกรณ์ที่ใช้ลดอุณหภูมิของน้ำ โดยอาศัยหลักการระเหยของละอองน้ำ (Evaporative cooling) ขณะผ่านอากาศ

“สารยับยั้งการกัดกร่อน (Corrosion inhibitors)” ได้แก่ เคมีภัณฑ์ที่ใช้เพื่อป้องกันหรือชะลอการกัดกร่อนของโลหะด้านที่สัมผัสกับน้ำ

“ท่อขาดตายหรือปลายตัน (Deadleg)” ได้แก่ ท่อที่มีปลายปิดข้างหนึ่งหรือสิ้นสุด โดยประกอบติดอยู่กับเครื่องอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น ลิ้นก๊อก มาตร เป็นต้น

“สารช่วยกระจาย (Dispersant)” หมายถึง สารเคมีซึ่งโดยปกติเดิมร่วมกับสารเคมีที่ใช้บำบัดน้ำ เพื่อทำให้สารอินทรีย์ที่เกาะติดบริเวณพื้นผิวหน้าของโลหะหลุดออกมาและช่วยป้องกันการจับตัวเป็นก้อนของกากตะกอน

“การทำลายเชื้อ” หมายถึง การลดจำนวน จุลินทรีย์โดยใช้สารเคมีฆ่าเชื้อหรือวิธีการทางกายภาพ

“ละอองปลิว (Drift)” ได้แก่ อนุภาคของน้ำที่ล่องลอยออกจากช่องลมของหอผึ่งเย็น



บริษัท วิศวกรรมเคมี จำกัด

Thai Chemical & Engineering Co.,Ltd.

1048/2 ซอยสุขุมวิท 66/1 ถนนสุขุมวิท แขวงพระโขนงใต้ เขตพระโขนง กรุงเทพฯ 10260

1048/2 Soi Sukhumvit 66/1, Sukhumvit Rd., Prakanong Tai, Prakanong, Bangkok 10260 Thailand
Tel: (66) 0 2744 9911 Fax: (66) 0 2393 0165

“เครื่องกำจัดละอองปลิว (Drift eliminator)” หมายถึง อุปกรณ์ที่ประกอบด้วยแผงดัก ซึ่งใช้กำจัดละอองน้ำที่ลอยลอยออกจากหอผึ่งเย็นทางช่องลม

“การกรอง” หมายถึง กระบวนการแยกของแข็งออกจากของเหลว โดยใช้วัสดุตัวกรองที่ยอมให้ของเหลวไหลผ่านได้เท่านั้น

“ความสกปรก” หมายความว่า การเติบโตของสิ่งมีชีวิต หรือการสะสมตะกอนดินบนผิวหน้าของวัตถุที่ใช้ในการถ่ายเทความร้อน อันเป็นสาเหตุให้เกิดการสูญเสียประสิทธิภาพในการทำงาน

“ลิจิโอนেলা (Legionella)” เป็นชื่อจีนัสของแบคทีเรีย ซึ่งพบได้ในแหล่งน้ำธรรมชาติและระบบน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น รวมถึงระบบผึ่งเย็นที่ไม่มีการบำรุงรักษาอย่างเหมาะสมและเป็นประจำ ซึ่งมีลิจิโอนেলা นิวโมฟิลลา (Legionella pneumophila) เป็นชนิดที่พบมากที่สุดที่เป็นตัวก่อโรคลิเจียนแนร์ (Legionnaires’ disease)

“โรคลิเจียนแนร์ (Legionnaires’ disease)” เป็นอาการของโรคติดเชื้ออย่างเฉียบพลัน ที่เกิดจากแบคทีเรียชนิดลิจิโอนেলা นิวโมฟิลลา ซึ่งส่วนใหญ่แล้วจะเกิดในผู้ชายสูงอายุ โดยเฉพาะผู้ที่สูบบุหรี่ หรือบุคคลที่ระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายถูกทำลายด้วยโรคบางชนิดหรือการใช้สารเคมีกดภูมิคุ้มกัน ทั้งนี้จะมีอาการคล้ายไข้หวัดใหญ่ระยะแรก ได้แก่ มีไข้เล็กน้อย ปวดศีรษะ ปวดกล้ามเนื้อและข้อต่อ หดแรง อ่อนเพลีย และเบื่ออาหาร ต่อมาจะมีอาการคล้ายปอดอักเสบทั่วไป ได้แก่ มีไข้สูง ไอแห้ง ๆ และมีเสมหะ หายใจไม่สะดวก หาวสั้นและเจ็บหน้าอก

“น้ำที่เติมชดเชย (Make-up water)” ได้แก่ น้ำสะอาดที่เติมลงไปในระบบหมุนเวียน เพื่อทดแทนน้ำในระบบที่สูญเสียไปจากการระเหย การล้น การรั่วไหลหรือเป็นละอองปลิว

“การระบาดของโรค” หมายถึง การเกิดโรคตั้งแต่ 2 รายขึ้นไปซึ่งสัมพันธ์กับเวลาและสถานที่

“สารกำจัดตะกอน (Scale inhibitor)” ได้แก่ สารเคมีที่เติมลงในน้ำเพื่อยับยั้งการเกิดตะกอน

“อาคาร” หมายถึง อาคารตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคาร



วัตถุประสงค์และการบังคับใช้

- (1) ข้อปฏิบัติฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อ เป็นแนวทางปฏิบัติสำหรับการป้องกันและควบคุมเชื้อลีสีโณเนลลาในหอผึ่งเย็น เพื่อลดการปนเปื้อนและความเสี่ยงต่อการระบาดของโรคลีสีเียนแนร์
- (2) ข้อปฏิบัติฉบับนี้ให้ใช้บังคับกับ หอผึ่งเย็นทุกชนิดที่ติดตั้งอยู่ในอาคาร

หน้าที่ความรับผิดชอบ

- (1) เจ้าของหรือผู้ครอบครองหรือผู้ดูแลอาคาร ที่มีการติดตั้งหอผึ่งเย็นมีหน้าที่ต้องปฏิบัติตามการดังต่อไปนี้
 - ก. จัดทำแผนและประเมินความเสี่ยงต่ออุบัติการณ์ (The risk of occurrence) ของโรคลีสีเียนแนร์จากหอผึ่งเย็น
 - ข. จัดให้มี และดำเนินการตามโครงการหรือแผนปฏิบัติการใด ๆ ประจำอาคาร เพื่อลดความเสี่ยงต่อการระบาดของโรคลีสีเียนแนร์ รวมทั้งมีการตรวจสอบติดตามประสิทธิภาพของโครงการหรือแผนปฏิบัติการด้วย
 - ค. เก็บรวบรวมสถิติ ข้อมูล และจัดทำบันทึกรายละเอียดของกิจกรรมที่ได้ดำเนินการตามโครงการหรือแผนปฏิบัติการทั้งหมด
 - ง. จัดให้มีการและใช้มาตรการคุ้มครองความปลอดภัยแก่ผู้ควบคุม และบำรุงรักษาหอผึ่งเย็นของอาคาร โดยผู้ควบคุมจะต้องผ่านการฝึกอบรมหลักสูตรผู้ควบคุมและบำรุงรักษาหอผึ่งเย็นด้านการป้องกัน และควบคุมเชื้อลีสีโณเนลลาที่กรมอนามัยและกรมควบคุมโรคติดต่อกำหนด
 - จ. จัดให้มีผู้ควบคุมและบำรุงรักษาหอผึ่งเย็นด้านการป้องกันและควบคุมเชื้อลีสีโณเนลลาที่มีความรู้ความสามารถ และคุณสมบัติปริญญาดัรด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพ อนามัย สิ่งแวดล้อม อาชีวอนามัย สาธารณสุขศาสตร์ หรืออื่น ๆ ที่มีประสบการณ์และความรู้ด้านการสาธารณสุขไว้เป็นการประจำ



บริษัท วิศวกรรมเคมี จำกัด

Thai Chemical & Engineering Co.,Ltd.

1048/2 ซอยสุขุมวิท 66/1 ถนนสุขุมวิท แขวงพระโขนงใต้ เขตพระโขนง กรุงเทพฯ 10260
1048/2 Soi Sukhumvit 66/1, Sukhumvit Rd., Prakanong Tai, Prakanong, Bangkok 10260 Thailand
Tel: (66) 0 2744 9911 Fax: (66) 0 2393 0165

ในกรณีที่ไม่สามารถจัดหาผู้ควบคุมและบำรุงรักษาหอผึ่งเย็นไว้เป็นการประจำได้เจ้าของหรือผู้ครอบครองหรือผู้ดูแลอาคาร อาจมอบหมายให้ บุคคลอื่นหรือผู้รับจ้าง ที่มีความชำนาญประสบการณ์ที่มีคุณวุฒิ ดังกล่าว และผ่านการฝึกอบรมหลักสูตรผู้ควบคุมและบำรุงรักษาหอผึ่งเย็นด้านการป้องกันและควบคุมเชื้อลิวโอเนลลา เพื่อควบคุมและบำรุงรักษาหอผึ่งเย็นแทนได้

๒. การประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพจากหอผึ่งเย็นให้ดำเนินการตามรายละเอียดในแบบฟอร์ม ภาคผนวก ก.แนบท้ายข้อปฏิบัติดังนี้

- (2) เจ้าของหรือผู้ครอบครองหรือผู้ดูแลอาคารมีหน้าที่ต้องจดทะเบียนระบบผึ่งเย็น ทุกระบบของอาคาร กับเจ้าพนักงานท้องถิ่นตามแบบฟอร์มในภาคผนวก ข. ท้ายข้อปฏิบัตินี้
- (3) เจ้าของหรือผู้ครอบครองหรือผู้ดูแลอาคารต้องจัดให้มีคู่มือคำแนะนำไว้ประจำระบบปรับภาวะอากาศทุกระบบ โดยคู่มือคำแนะนำอย่างน้อยต้องมีเนื้อหารายละเอียด ดังต่อไปนี้

๕. แผนผังของระบบปรับภาวะอากาศ

๖. วิธีการใช้งานของระบบ

๗. ข้อควรระวังที่จำเป็น ซึ่งระบุวิธีการและความถี่ในการตรวจสอบสภาพของระบบ รวมถึง ขั้นตอนการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ของระบบ

๗. รายละเอียดของผู้จำหน่ายอุปกรณ์ระบบปรับภาวะอากาศ และโทรศัพท์ที่ใช้ติดต่อ

- (4) เจ้าของหรือผู้ครอบครองหรือผู้ดูแลอาคารต้องปฏิบัติหรือแก้ไข หรือปรับปรุงให้ถูกต้องตามข้อปฏิบัติฉบับนี้ทุกประการ



บริษัท วิทวกรรมเคมี จำกัด
Thai Chemical & Engineering Co.,Ltd.

1048/2 ซอยสุขุมวิท 66/1 ถนนสุขุมวิท แขวงพระโขนงใต้ เขตพระโขนง กรุงเทพฯ 10260
1048/2 Soi Sukhumvit 66/1, Sukhumvit Rd., Prakanong Tai, Prakanong, Bangkok 10260 Thailand
Tel: (66) 0 2744 9911 Fax: (66) 0 2393 0165

ตารางแสดงการเก็บตัวอย่างน้ำ

ชนิดของ ตัวอย่าง	การเก็บตัวอย่าง	เวลา / อุณหภูมิ		หมายเหตุ
		การนำส่ง	การเก็บรักษาก่อนการเพาะเชื้อ	
ดิ่งน้ำหล่อเย็น ระบบแอร์รวม	1. เก็บน้ำที่ฉีดพ่นเป็นละออง 1 ตัวอย่าง 200-1000 มล. 2. เก็บน้ำที่ไหลเข้าถังเพื่อรักษา ระดับ น้ำ 200-1000 มล. 3. เก็บน้ำจากท่อเปิดน้ำทิ้ง 200-1000 มล.	ภายใน 24 ชม.ใน กล่อง โฟมภายใน 5 วัน ที่ 6-18°C	ภายใน 24 ชม. ที่ 6-18°C	1. ควรนำส่งทันทีหรืออย่าง ช้าภายใน 5 วัน 2. ควรบันทึกการทำความสะดวก และความถี่ในการใส่คลอรีน หรือสารกำจัดเชื้อจุลินทรีย์



บริษัท วิศวกรรมเคมี จำกัด

Thai Chemical & Engineering Co.,Ltd.

1048/2 ซอยสุขุมวิท 66/1 ถนนสุขุมวิท แขวงพระโขนงใต้ เขตพระโขนง กรุงเทพฯ 10260

1048/2 Soi Sukhumvit 66/1, Sukhumvit Rd., Prakanong Tai, Prakanong, Bangkok 10260 Thailand

Tel: (66) 0 2744 9911 Fax: (66) 0 2393 0165

ระดับความรุนแรงของเชื้อ Legionella

CFU/ml			ระดับความ น่ากังวล	สิ่งที่ควรปฏิบัติ
น้ำจากหอหล่อเย็น (Cooling Tower)	น้ำสำหรับ อุปโภค/บริโภค	เครื่องทำความชื้น/เครื่อง ทำให้เกิดหมอก		
<1	-	-	ต่ำ	ทบทวนแผนการบำรุงรักษาให้มีการ ปฏิบัติอยู่เป็นประจำ
1-9	<1	-	น้อย	วิเคราะห์ติดตามผลอย่างต่อเนื่อง
10-99	1-9	<1	เพิ่มขึ้น	ทบทวนและตรวจลักษณะของ อาคารที่อาจเสี่ยงต่อการติดเชื้อ
100-999	10-99	1-9	ค่อนข้างสูง	ทำความสะอาดระบบโดยใช้สารเคมี ที่มีความสามารถในการฆ่า เชื้อจุลินทรีย์
$\geq 1,000$	>100	>10	มีความ รุนแรงสูง	ใช้สารเคมีซึ่งมีความสามารถฆ่า เชื้อจุลินทรีย์ชนิดนี้ ในกระบวนการ ทำความสะอาดโดยทันที

CFU/1000 ml			ระดับความ น่ากังวล	สิ่งที่ควรปฏิบัติ
น้ำจากหอหล่อเย็น (Cooling Tower)	น้ำสำหรับ อุปโภค/บริโภค	เครื่องทำความชื้น/เครื่อง ทำให้เกิดหมอก		
<1,000	-	-	ต่ำ	ทบทวนแผนการบำรุงรักษาให้มีการ ปฏิบัติอยู่เป็นประจำ
1,000 – 9,000	<1,000	-	น้อย	วิเคราะห์ติดตามผลอย่างต่อเนื่อง
10,000 – 99,000	1,000 – 9,000	<1,000	เพิ่มขึ้น	ทบทวนและตรวจลักษณะของอาคาร ที่อาจเสี่ยงต่อการติดเชื้อ
100,000 – 999,000	10,000 – 99,000	1,000 – 9,000	ค่อนข้างสูง	ทำความสะอาดระบบโดยใช้สารเคมี ที่มีความสามารถในการฆ่า เชื้อจุลินทรีย์
$\geq 1,000,000$	>100,000	>10,000	มีความ รุนแรงสูง	ใช้สารเคมีซึ่งมีความสามารถฆ่า เชื้อจุลินทรีย์ชนิดนี้ ในกระบวนการ ทำความสะอาดโดยทันที