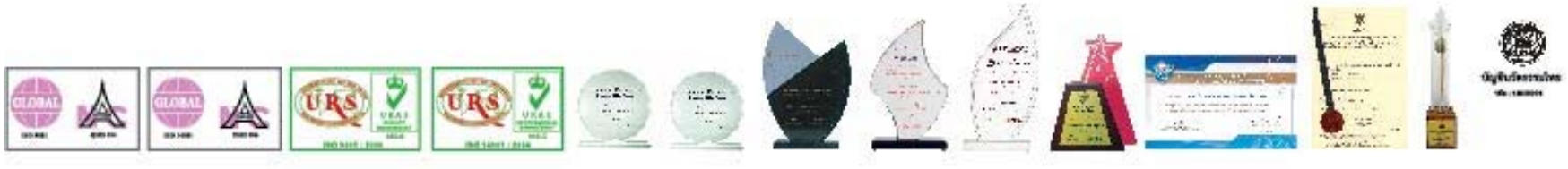
ECONOWATT

Beyond World Class Standard

# “Successful case of ESCO”

## มาตรการ Ozone Generator, VSD, High Efficiency Chiller and Cooling Tower



## การอนุรักษ์พลังงานโดย ESCO ในโรงพยาบาลรัฐและโรงพยาบาลเอกชน

ECONOWATT
อีโคโนวัตต์

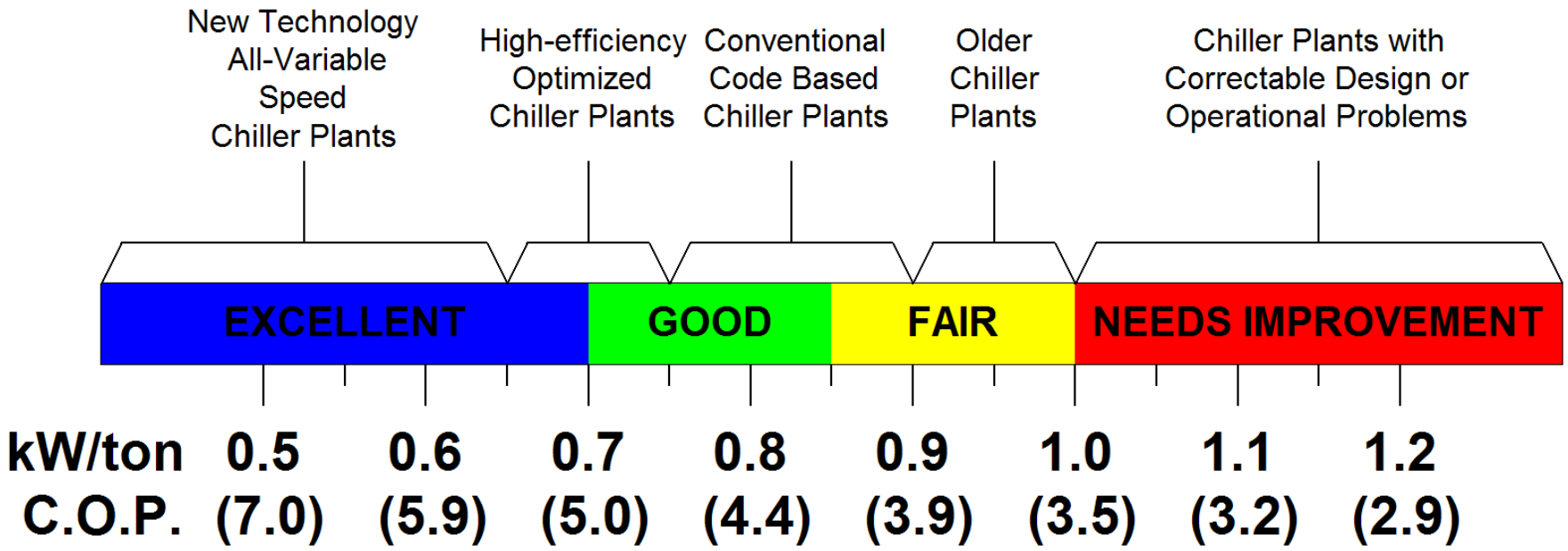
1. สัญญาพลังงาน EPC (Energy Savings Performance Contracting) รูปแบบ Guaranteed Saving
   IGA (Investment Grade Audit) เพื่อวิเคราะห์ความเสี่ยงของโครงการเคราะห์ และวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการเพื่อการตัดสินใจลงทุน

2. M&V (Measurement and Verification) การตรวจวัดและพิสูจน์ผล ตามแนวทางมาตรฐานสากล M&V อ้างอิงตาม IPMVP ตาม Option B

3. การติดตามผล โดยการทำรายงาน O&M ติดตามและประเมินผลการอนุรักษ์พลังงานจนจบอายุสัญญาโครงการ

4. รับประกันผลประหยัด หากผลประหยัดรวมที่วัดได้ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ในสัญญา จะชดเชยส่วนที่ขาดให้กับสถานประกอบการ

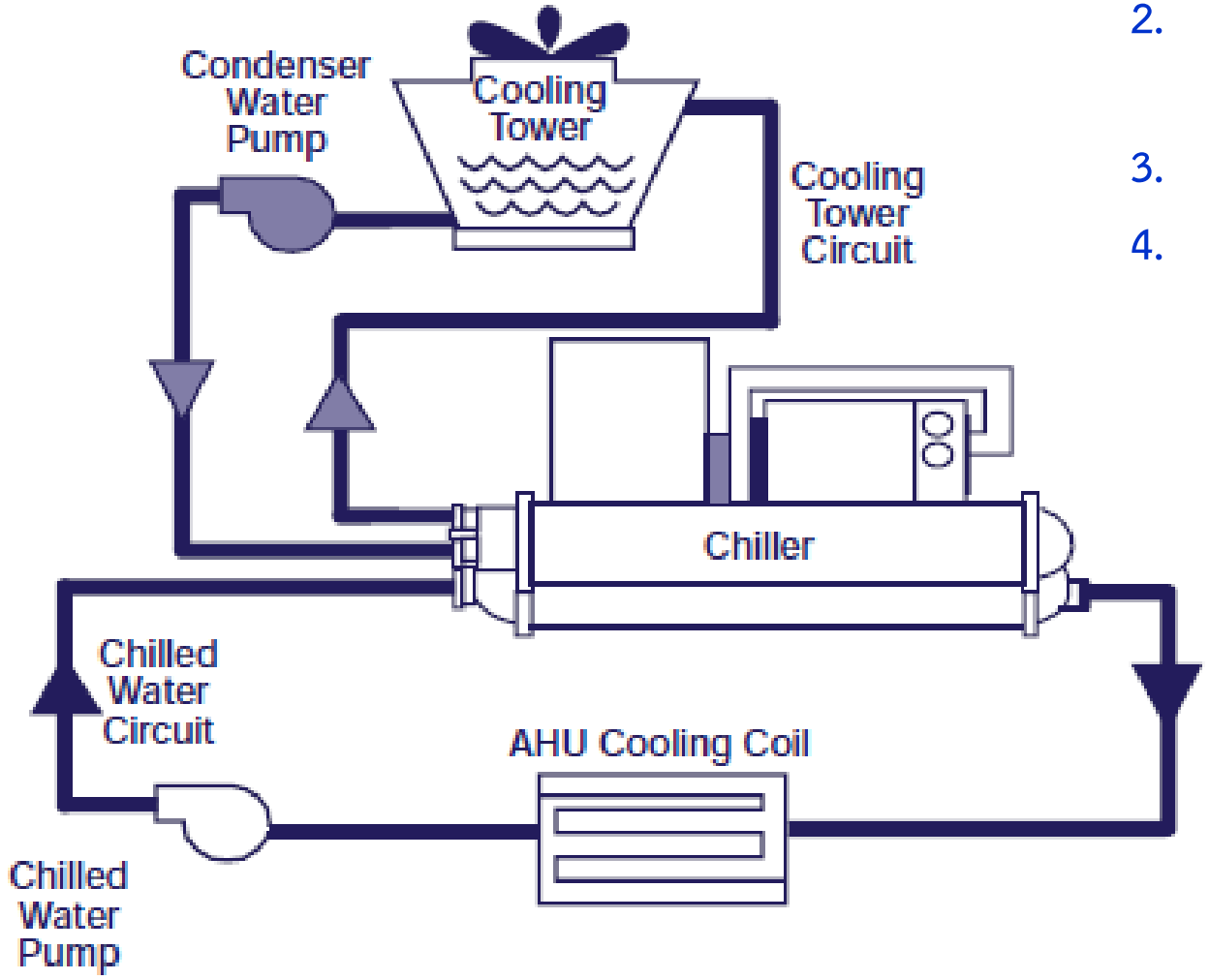
# เครื่องทำน้ำเย็นชนิดระบายความร้อนด้วยน้ำ
# (Water Cooled Chiller)




***AVERAGE ANNUAL CHILLER PLANT EFFICIENCY IN KW/TON (C.O.P.)***
***(Input energy includes chillers, tower fans, and condenser & chilled water pumping)***

***Based on electrically driven centrifugal chiller plants in comfort conditioning applications with 42F (5.6C) nominal chilled water supply temperature and open cooling towers sized for 85F (29.4C) maximum entering condenser water temperature.***
***Local Climate adjustment for North American climates is +/- 0.05 kW/ton***

# เครื่องทำน้ำเย็นชนิดระบายความร้อนด้วยน้ำ (Water Cooled Chiller)



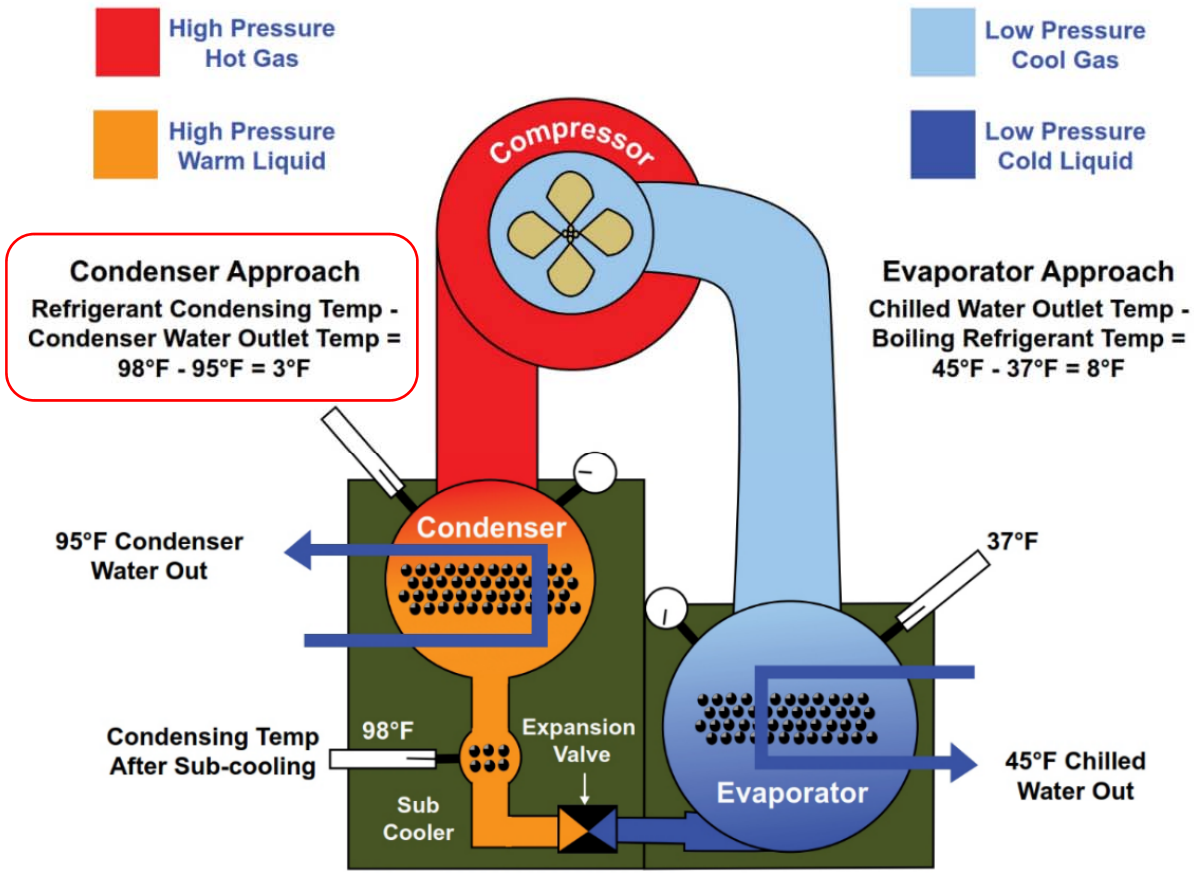

1. High Efficiency Chiller
2. High Efficiency Cooling Tower
3. VSD
4. Ozone Generator

ECONOWATT
อีโคโนวัตต์

# ตัวอย่างมาตรการ Ozone Generator

ECONOWATT
อีโคโนวัตต์

- Energy saving when Condenser Approach Temperature is running stable below its specification (Depend on Air Condition manufacturer) and reduce water for Blowing Down from Cooling Tower



ECONOWATT
อีโคโนวัตต์

TRANE
Building Services

# โปรแกรมทำความสะอาดอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน (Exchanger Cleaning Program)

โปรแกรมทำความสะอาดอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนเป็นหนึ่งในวิธีการที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพให้กับระบบและอุปกรณ์ เนื่องจากเป็นปัจจัยสำคัญที่จะช่วยรักษาประสิทธิภาพการแลกเปลี่ยนความร้อนให้ทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

การอุดตันของผิวที่ใช้แลกเปลี่ยนความร้อนของระบบน้ำเย็นเป็นสิ่งที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ หากไม่มีระบบป้องกันที่ดีพอ และเพราะเหตุนี้เองประสิทธิภาพการแลกเปลี่ยนความร้อนภายในระบบจึงลดลงตามไปด้วย จากผลการวิจัยพบว่า **การอุดตันของผิวที่หนาขึ้นเพียง 0.6 มม. นั้นส่งผลให้**

- **ประสิทธิภาพการทำงานของชิลเลอร์ลดลงถึง 34 เปอร์เซ็นต์**
- **และต้องใช้พลังงานมากขึ้นถึง 21 เปอร์เซ็นต์**

ดังนั้นเพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว หลายท่านจึงจำเป็นต้องลงทุนมากขึ้นเพื่อคงประสิทธิภาพการทำงานของอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน ซึ่งหนึ่งในวิธีนั้นคือการทำความสะอาดท่อทองแดงในชุดแลกเปลี่ยนความร้อนเป็นประจำ เพราะทุก **1 °F หรือ 0.56 °C ของ approach temp ที่เพิ่มขึ้น จะทำให้ต้องจ่ายค่าไฟเพิ่มจากเดิมถึง 1.5 เปอร์เซ็นต์โดยเฉลี่ย**

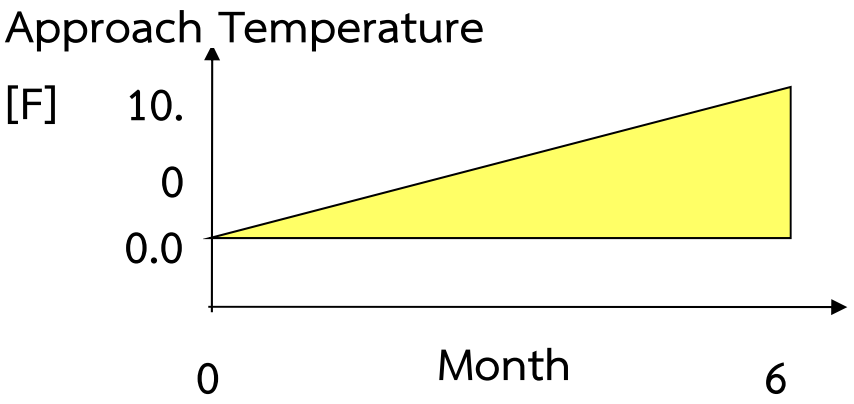
เพราะทุก 1 °F หรือ 0.56 °C ของ approach temp ที่เพิ่มขึ้น จะทำให้ต้องจ่ายค่าไฟเพิ่มจากเดิมถึง 1.5 เปอร์เซ็นต์โดยเฉลี่ย

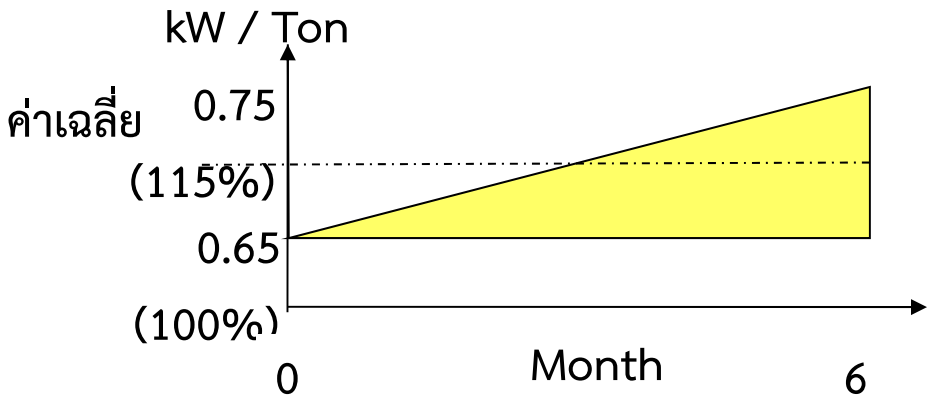
**ทำไมต้องให้ Trane Care ทำความสะอาดอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนให้คุณ**

1. **ปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานของระบบ**
   เพราะเราดูแลรักษาชิลเลอร์ของคุณให้คงสภาวะการทำงานที่เหมาะสมที่สุด โดยใช้พลังงานน้อยที่สุด และมีผลต่อต้นทุนน้อยที่สุด
2. **ยืดอายุการใช้งานของเครื่อง**
   เพราะบริการของเราช่วยเพิ่มผลตอบแทนจากการลงทุน เนื่องจากคอมเพรสเซอร์มีการทำงานที่ไม่ห่างจากค่าลิมิตการออกแบบ และยังป้องกันการกัดกร่อนของท่อคอนเดนเซอร์ได้อีกด้วย
3. **ลดปัญหาการชำรุดของเครื่อง**
   เพราะการล้างท่อคอนเดนเซอร์ช่วยให้ผิวท่อน้ำมีความสะอาดอยู่เสมอ ซึ่งจะช่วยลดและป้องกันอันตรายจากการชำรุดของเครื่องและจากการทำงานหนักที่ทำให้เครื่องหยุดทำงานเองได้ อุปกรณ์ของ Trane Care เช่น แปรงจึงได้รับการออกแบบมาเพื่อล้างท่อทองแดงของ Trane โดยเฉพาะซึ่งช่วยลดการสึกกร่อนของผิวท่อทองแดงด้านในได้
4. **ลดต้นทุนการดูแลรักษาเครื่อง**
   การใส่ใจดูแลความสะอาดช่วยลดปัญหาที่อาจเกิดขึ้นกับผิวท่อ เช่น รอยรั่ว และเมื่อเกิดรอยรั่วขึ้นแล้วจะต้องเปลี่ยนท่อน้ำที่มีปัญหาซึ่งมีค่าใช้จ่ายและต้นทุนสูง
5. **เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม**
   เพราะสารเคมีที่เราใช้ดำเนินงานเป็นสารที่ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อมและเป็นสารที่ใช้สำหรับท่อทองแดงของTrane เอง

# ค่าไฟฟ้าของ Chiller

จากข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าของระบบ Water Cooled Chiller พบว่า**พลังงานไฟฟ้าที่ Chiller ใช้เพื่อทำความเย็น มีค่าเพิ่มขึ้น 1.5 % ทุก ๆ 1 องศาฟาเรนไฮนต์ ที่เพิ่มขึ้นของ Condenser Approach Temperature (โดยปกติค่านี้ไม่ควรเกิน 10 องศาฟาเรนไฮนต์)**




ดังนั้น ใน 1 คาบการทำงานเมื่อพิจารณาตั้งแต่วันที่ล้างท่อ Condenser ใหม่ ๆ จนถึงเวลาล้างท่อ Condenser ครั้งถัดไป ค่าพลังงานไฟฟ้าสูญเสียของ Chiller จะเพิ่มขึ้น ตั้งแต่ 0 % ถึง 15 %

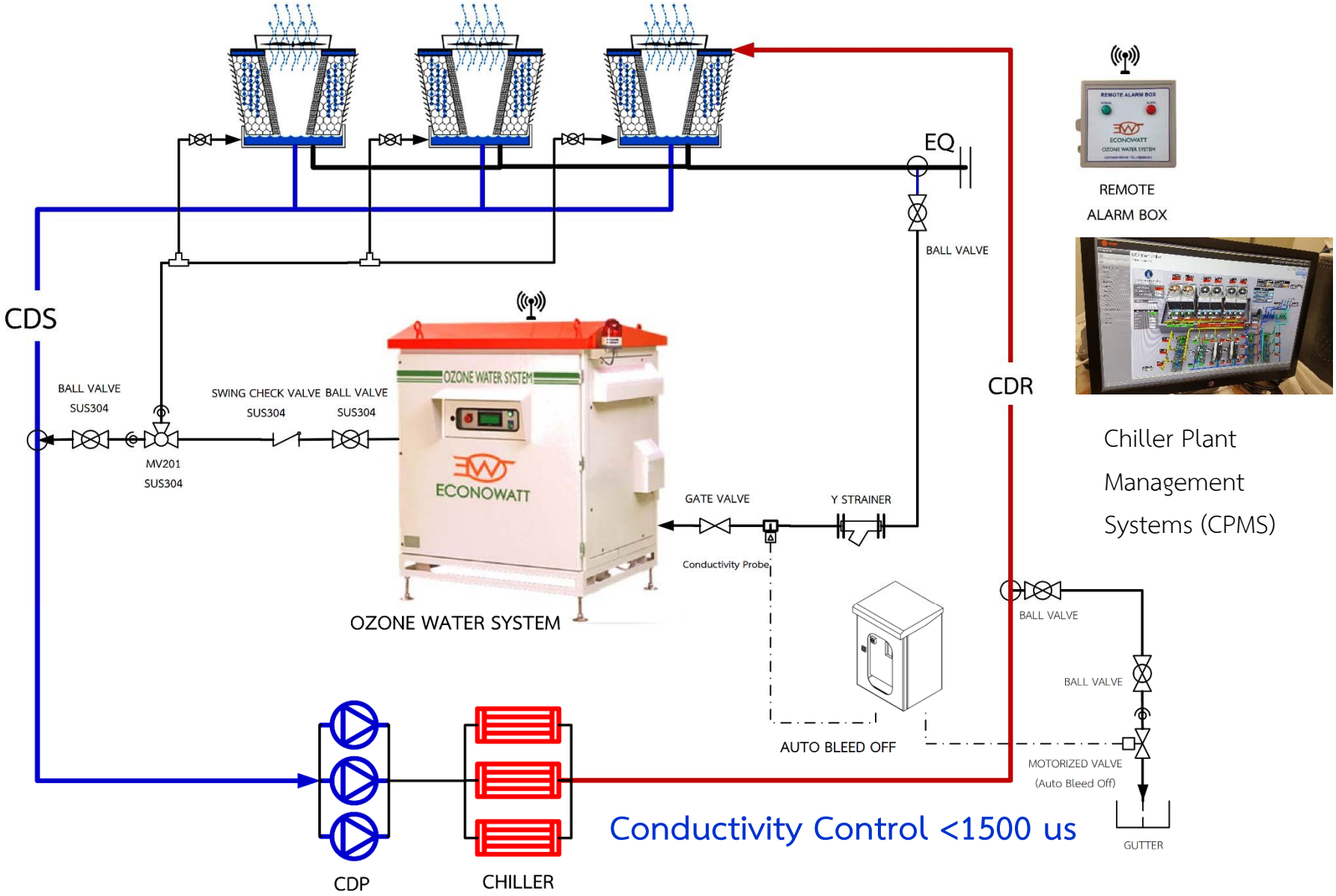
# มาตรการ Ozone Generator

ECONOWATT
อีโคโนวัตต์

## ก่อนปรับปรุง

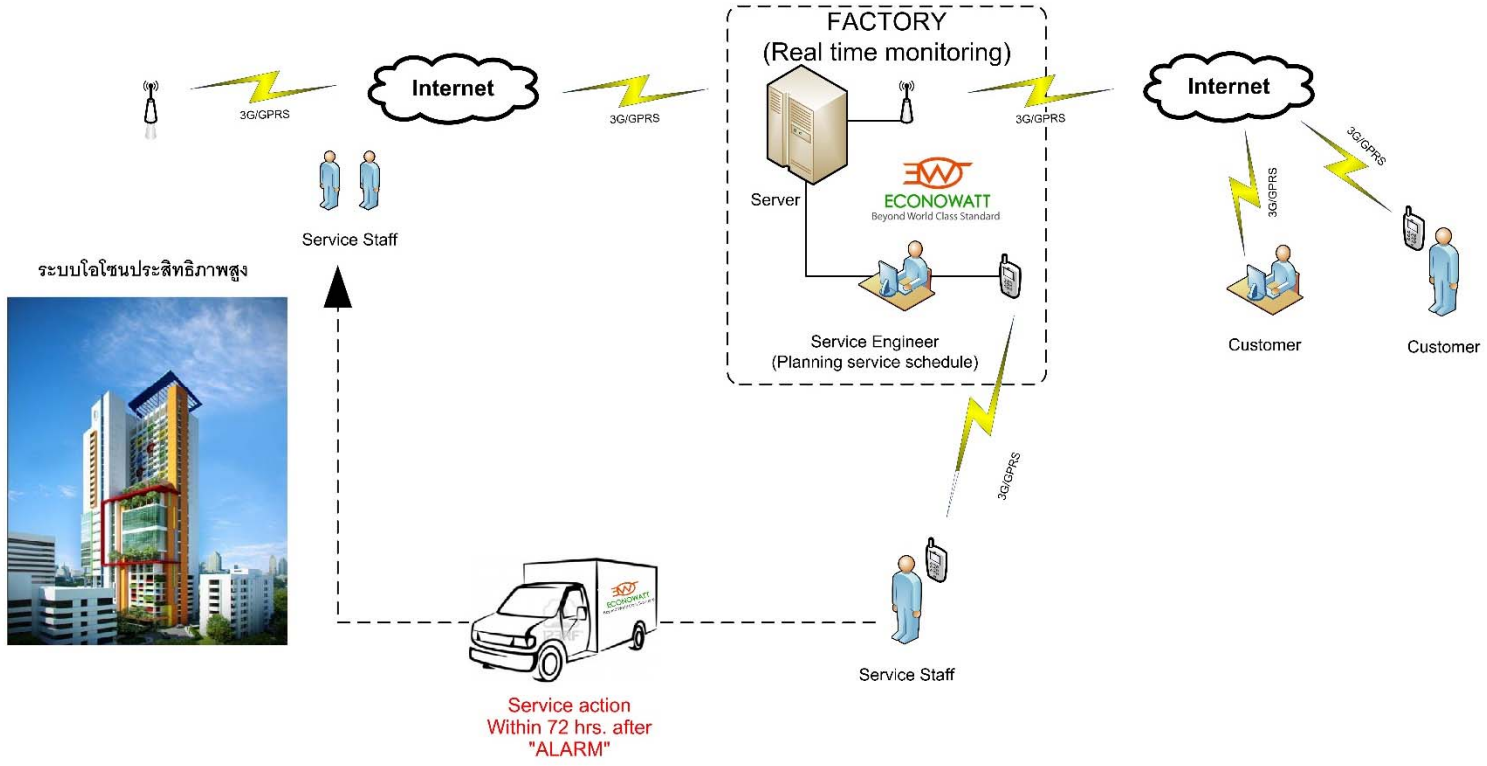
## หลังปรับปรุง

# มาตรการ Ozone Generator



# Operation & Maintenance ติดตามและประเมินผลการอนุรักษ์พลังงาน

1. เฝ้าระวังระบบโอโซน 24 ชม. ผ่านระบบ GPRS/ 4G internet
2. การเข้า แก้ไข break down maintenance ภายใน 72 ชม.
3. การเข้าตรวจเช็ค preventive maintenance ตรวจวัดค่าโอโซน และตัวแปลด้านพลังงาน ทุกๆ 4 เดือน



# การตรวจวัดพลังงาน

## M&V (Measurement and Verification)

# ตารางคำนวณระดับการใช้พลังงานก่อนการปรับปรุง

ECONOWATT
อีโคโนวัตต์

| ลำดับ | ตัวแปร | สัญลักษณ์/สูตร | ค่าตรวจวัด | หน่วย |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Condenser approach temp | CApre | 12.10 | oF |
| 2 | กำลังไฟฟ้าเฉลี่ยของเครื่องทำน้ำเย็น | Ppre | 306.00 | kW |
| 3 | อัตราการไหลเฉลี่ยของน้ำเย็น | mw | 6,366.67 | LPM |
| 4 | อุณหภูมิเฉลี่ยน้ำเย็นขาเข้า | TCHR | 10.11 | oC |
| 5 | อุณหภูมิเฉลี่ยน้ำเย็นขาออก | TCHS | 7.25 | oC |
| 6 | อุณหภูมิเฉลี่ยน้ำคอนเดนเซอร์ขาเข้า | TCDSin | 30.06 | oC |
| 7 | ค่าแก้ไขพลังไฟฟ้า* | CE | 1.03 | - |
| 8 | ค่าแก้ไขขนาดทำความเย็น* | CR | 0.97 | - |
| 9 | ความสามารถในการทำความเย็นของเครื่องทำน้ำเย็น | TRpre= (mw x (Tin - Tout) / 50.4 | 361.28 | TR |
| 10 | กำลังไฟฟ้าเฉลี่ยก่อนปรับปรุงที่สภาวะมาตรฐาน | P*pre = Ppre x CE | 314.73 | kW |
| 11 | ความสามารถในการทำความเย็นก่อนปรับปรุงที่สภาวะมาตรฐา | TR*pre = TRpre x CR | 350.29 | TR |
| 12 | กิโลวัตต์ต่อตันทำความเย็นก่อนปรับปรุงที่สภาวะมาตรฐาน | ChPpre = P*pre / TR*pre | 0.90 | kW/TR |
| 13 | จำนวนชั่วโมงที่ใช้งานใน 1 ปี** | H | 3,285.00 | h/y |
| 14 | ระดับการใช้พลังงานก่อนปรับปรุง | Epre = ChPpre x TR*pre x H | 1,033,900.95 | kWh/y |

# ตารางคำนวณระดับการใช้พลังงานหลังการปรับปรุง

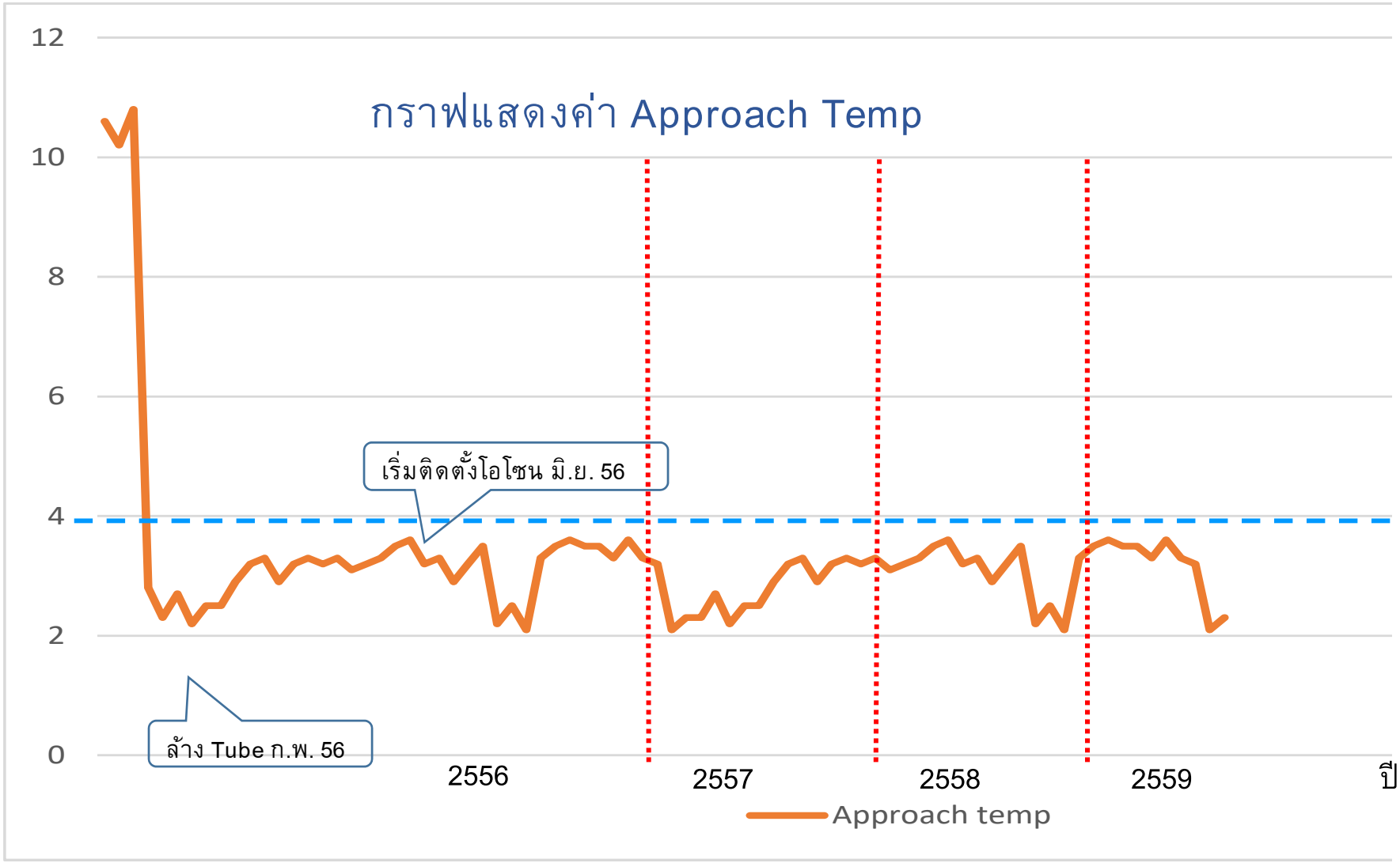
ECONOWATT
อีโคโนวัตต์

| ลำดับ | ตัวแปร | สัญลักษณ์/สูตร | ค่าตรวจวัด | หน่วย |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Condenser approach temp | CApost | 3.30 | oF |
| 2 | กำลังไฟฟ้าเฉลี่ยของเครื่องทำน้ำเย็น | Ppost | 311.29 | kW |
| 3 | อัตราการไหลเฉลี่ยของน้ำเย็น | mw | 7,050.57 | LPM |
| 4 | อุณหภูมิเฉลี่ยน้ำเย็นขาเข้า | TCHR | 10.75 | oC |
| 5 | อุณหภูมิเฉลี่ยน้ำเย็นขาออก | TCHS | 7.52 | oC |
| 6 | อุณหภูมิเฉลี่ยน้ำคอนเดนเซอร์ขาเข้า | TCDSin | 31.94 | oC |
| 7 | ค่าแก้ไขพลังไฟฟ้า* | CE | 1.00 | - |
| 8 | ค่าแก้ไขขนาดทำความเย็น* | CR | 1.01 | - |
| 9 | ความสามารถในการทำความเย็นของเครื่องทำน้ำเย็น | TRpost= (mw x (Tin - Tout) / 50.4 | 450.71 | TR |
| 10 | กำลังไฟฟ้าเฉลี่ยหลังปรับปรุงที่สภาวะมาตรฐาน | P*post = Ppost x CE | 309.79 | kW |
| 11 | ความสามารถในการทำความเย็นหลังปรับปรุงที่สภาวะมาตรฐา | TR*post = TRpost x CR | 455.97 | TR |
| 12 | กิโลวัตต์ต่อตันทำความเย็นหลังปรับปรุงที่สภาวะมาตรฐาน | ChPpost = P*post / TR*post | 0.68 | kW/TR |
| 13 | จำนวนชั่วโมงที่ใช้งานใน 1 ปี** | H | 3,285.00 | h/y |
| 14 | ระดับการใช้พลังงานหลังปรับปรุง | Epost = ChPpost x TR*post x H | 1,017,657.46 | kWh/y |

# ตารางการคำนวณ พลังงานที่ประหยัดได้ (Energy Saving Calculation)

| ลำดับ | ตัวแปร | ที่มาของข้อมูล | ค่าตรวจวัด | หน่วย |
|---|---|---|---|---|
| 1 | ค่าความสามารถในการทำความเย็นกรณีฐาน | TR*base = TR*pre หรือ TR*post | 350.29 | TR |
| 2 | ค่าพลังงานที่เพิ่มขึ้นจาก Approach temperature | %CA = 1.5 x ((CApre-CApost)/2) | 6.60 | % |
| 3 | ค่าพลังงานไฟฟ้าที่ใช้กรณีฐาน | Ebase = ChPpre x TR*base x (1-%CA) x | 965,663.48 | kWh/year |
| 2 | ค่าพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ “หลัง” ปรับปรุง | Epost = ChPpost x TR*base x H | 781,791.14 | kWh/year |
| 3 | พลังงานที่ประหยัดได้ | Saving = Ebase - Epost | 183,872.34 | kWh/year |

# กราฟแสดงค่า Approach Temp



ECONOWATT
อีโคโนวัตต์

# รับประกัน ผลประหยัดพลังงาน

# การรับประกันผลประหยัด

ECONOWATT
อีโคโนวัตต์

๓.๓ ผู้ขายต้องรับประกันผลการดำเนินการ-โดยกำหนดให้ค่า Condenser Approach Temperature ที่สภาวะการทำงาน Full load ของ Chiller มีค่าไม่เกินจาก ค่าหลังจากการล้าง Tube ใหม่บวกด้วย ๒ องศาฟาเรนไฮต์ โดยให้ทางผู้ขายต้องเป็นผู้ดำเนินการล้าง Tube และดำเนินการล้าง Cooling Tower ภายหลังจากติดตั้งระบบโอโซนเรียบร้อยเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดต่อการใช้งาน

ข้อ 8. หลักประกันการปฏิบัติตามสัญญา

ในขณะทำสัญญานี้ ผู้ขายได้นำหลักประกันเป็น หนังสือค้ำประกันสัญญาของธนาคารไทยพาณิชย์ จำกัด (มหาชน) สาขาสุพรรณบุรี เลขที่ ค.๕๙๑๗๐๐๗๘๖๔๑๐๐๐ ลงวันที่ ๖ มิถุนายน ๒๕๕๖ เป็นจำนวนเงิน ๙๘,๔๔๐.- บาท ( เก้าหมื่นแปดพันสี่ร้อยสี่สิบบาทถ้วน ) ซึ่งเท่ากับร้อยละห้า (.....๕.....%) ของราคาทั้งหมดตามสัญญามามอบให้แก่ผู้ซื้อเพื่อเป็นหลักการปฏิบัติ ตามสัญญานี้

หลักประกันที่ผู้ขายนำมามอบไว้ ตามวรรคหนึ่ง ผู้ซื้อจะคืนให้เมื่อผู้ขายพ้นจากข้อผูกผันตามสัญญานี้แล้ว (ส่วนหลักประกันตามข้อ 6.1 ผู้ซื้อจะคืนให้ พร้อมกับ การจ่ายเงินงวดสุดท้ายตามข้อ 6.2)

# บัญชีนวัตกรรมไทย

## เพื่อสนับสนุนนวัตกรรมผลิตภัณฑ์และบริการของไทยโดยใช้ตลาดภาครัฐ

นิติบุคคลไทย
ที่มีผลงานนวัตกรรมและต้องการขึ้นทะเบียน

สวทช NSTDA
โดยคณะกรรมการ
ตรวจสอบคุณสมบัติ ผลงานนวัตกรรม

- เกิดจากผลงานวิจัยซึ่งพัฒนาโดย หน่วยงานรัฐหรือเอกชนไทย อย่างมีนัยสำคัญ
- ต้องผ่านการทดสอบคุณภาพและ รับรองมาตรฐานโดยสถาบันที่น่าเชื่อถือ

ตรวจสอบราคาสินค้าและบริการนวัตกรรม
ที่ผ่านการตรวจสอบคุณสมบัติ

สำนักงบประมาณ

จัดทำและประกาศบัญชีนวัตกรรมไทย

สินค้าและบริการจะได้รับ
การขึ้นบัญชีนวัตกรรมไทย
เป็นเวลาสูงสุด 8 ปี

หน่วยงานของรัฐสามารถซื้อสินค้า
และบริการที่อยู่ในบัญชีนวัตกรรมไทย
ด้วยวิธี**กรณีพิเศษ**

**งานส่งเสริมนวัตกรรมสู่เชิงพาณิชย์**
**ฝ่ายบริการพัฒนาธุรกิจเทคโนโลยี**

สวทช NSTDA

http://www.innovation.go.th/

# หลักเกณฑ์และสิทธิประโยชน์

1. ผลิตภัณฑ์หรือบริการที่ขอขึ้นทะเบียนต้องเป็นผลมาจากการวิจัยหรือการพัฒนา อย่างมีนัยสำคัญโดยสถาบันวิจัยไทย สถาบันการศึกษาของไทย หรือภาคเอกชนไทย
2. เจ้าของผลิตภัณฑ์หรือบริการที่ยื่นคำขอขึ้นทะเบียนต้องเป็นนิติบุคคลที่จด ทะเบียนกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า และมีผู้ถือหุ้นเป็นสัญชาติไทยไม่น้อยกว่า ร้อยละ 51 หรือองค์กรภาครัฐที่มีอำนาจหน้าที่ตามกฎหมายในการผลิตและจำหน่าย
3. ผลิตภัณฑ์หรือบริการที่ขอขึ้นทะเบียนต้องผ่านการรับรองมาตรฐานบังคับของ ผลิตภัณฑ์หรือบริการนั้นๆ (ถ้ามี) รวมทั้งผ่านการตรวจสอบจากสถาบันที่น่าเชื่อถือ
4. ผลิตภัณฑ์หรือบริการที่ขอขึ้นทะเบียนต้องผ่านการทดสอบคุณภาพตามที่ระบุใน เอกสารกำกับผลิตภัณฑ์หรือบริการ รวมถึงต้องผ่านการทดสอบความปลอดภัยในการใช้งานและไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวด ล้อม จากหน่วยงานวิเคราะห์ทดสอบที่เชื่อถือได้

**ผลิตภัณฑ์หรือบริการที่ผ่านหลักเกณฑ์ข้อ 1 – 4 จะได้รับการขึ้นทะเบียนนวัตกรรมไทย เป็นเวลาสูงสุด 8 ปี***

# สิทธิประโยชน์

ผลิตภัณฑ์หรือบริการที่ผ่านหลักเกณฑ์ฯ จะได้รับสิทธิประโยชน์ ดังนี้

1. ได้รับการขึ้นทะเบียนนวัตกรรมไทย เป็นเวลาสูงสุด 8 ปี
2. ส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจ หน่วยงานตามกฎหมายว่าด้วยการบริหารราชการส่วนท้องถิ่น หน่วยงานอื่นซึ่งมีกฎหมายบัญญัติให้มีฐานะเป็นราชการบริหารส่วนท้องถิ่น หรือหน่วยงานอื่นของรัฐ สามารถจัดซื้อจัดจ้างจากผู้ขายหรือผู้ให้บริการที่มีรายชื่อตามบัญชีนวัตกรรมไทย โดยวิธีกรณีพิเศษหรือที่เรียกชื่ออย่างอื่นซึ่งมีวิธีการทำนองเดียวกันตามระเบียบว่าด้วยการพัสดุที่หน่วยงานนั้นๆ ถือปฏิบัติ

**รหัส : 14000015**

**ชื่อสามัญของผลงานนวัตกรรมไทย :** ระบบโอโซนบำบัดน้ำคอนเดนเซอร์ (Ozone System for Condenser Water Treatment)

**ชื่อทางการค้าของผลงานนวัตกรรมไทย :** อีโคโนวัตต์ : ระบบโอโซนประสิทธิภาพสูงเพื่อการบำบัดน้ำคอนเดนเซอร์ (ECONOWATT : High Efficiency Ozone System for Condenser Water Treatment)

**หน่วยงานที่พัฒนา :** บริษัท ไทยเอ็นเนอร์ยี่คอนเซอร์เวชั่น จำกัด

**บริษัทผู้รับการถ่ายทอด :** -

**ผู้จำหน่าย :** บริษัท ไทยเอ็นเนอร์ยี่คอนเซอร์เวชั่น จำกัด

**ผู้แทนจำหน่าย :** -

**หน่วยงาน บริษัท หรือผู้ขึ้นบัญชีนวัตกรรมไทย :** บริษัท ไทยเอ็นเนอร์ยี่คอนเซอร์เวชั่น จำกัด

**ช่วงเวลาที่ขึ้นทะเบียน :** มกราคม 2561 – มกราคม 2564 (3 ปี)

**คุณสมบัตินวัตกรรม:**

ระบบโอโซน มีส่วนประกอบที่สำคัญ 3 ส่วน คือ ส่วนที่หนึ่ง คือ ระบบเตรียมอากาศ ทำหน้าที่เตรียมอากาศแห้งหรือก๊าซออกซิเจนเพื่อการผลิตก๊าซโอโซน ส่วนที่สอง คือ เครื่องผลิตโอโซน ทำหน้าที่เปลี่ยนอากาศแห้งหรือก๊าซออกซิเจนให้เป็นก๊าซโอโซน และส่วนที่สาม คือ ระบบผสมก๊าซโอโซนกับน้ำ ทำหน้าที่ดูดน้ำจากหอผึ่งน้ำ (Cooling Tower) มาผสมกับก๊าซโอโซนและปล่อยน้ำที่ผสมโอโซนแล้วลงในหอผึ่งน้ำ

ระบบผลิตโอโซน ประกอบไปด้วย ตัวเครื่องผลิตโอโซนที่ถูกออกแบบโดยใช้หลอดผลิตโอโซนที่เป็นแบบโคโรนา ดิสชาร์จ (Corona Discharge) ซึ่งระบายความร้อนภายในหลอดผลิตโอโซน ด้วยน้ำและอากาศ เพื่อควบคุมอุณหภูมิการใช้งานของตัวหลอดไม่ให้สูงเกินไป ทำให้ผลิตปริมาณก๊าซโอโซนได้คงที่

ระบบเตรียมอากาศ เป็นการนำเอา Oxygen Concentration ที่สามารถผลิตก๊าซออกซิเจนที่มีความเข้มข้นมากกว่า 80% เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ในการผลิตก๊าซโอโซน

ระบบผสมก๊าซโอโซนกับน้ำ เป็นแบบ Dynamic Mixing Method ทำงานด้วยอุปกรณ์ Ozone Mixing Pump ซึ่งถูกออกแบบสำหรับเติมก๊าซโอโซนโดยเฉพาะ มีประสิทธิภาพในการผสมก๊าซโอโซนกับน้ำมากกว่า 80% ซึ่งทำให้ก๊าซโอโซนสามารถละลายอยู่ในน้ำได้มากกว่าแบบ Static Mixing Method พิจารณาการต่ออุปกรณ์ในระบบ Dynamic Mixing เทียบกับ Static Mixing (Conventional Mixing)

ระบบโอโซนประสิทธิภาพสูงเพื่อการบำบัดน้ำคอนเดนเซอร์ ได้รับการพิสูจน์จากกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน และผู้ใช้แอร์ทั่วไปแล้วว่าสามารถนำไปใช้ในระบบแอร์ชิลเลอร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถลดความสูญเสียของกำลังไฟฟ้า และน้ำ เนื่องจากสามารถป้องกันการเกิดตะกรันในคอนเดนเซอร์และรักษาสภาพน้ำในหอผึ่งเย็นได้ตลอดเวลา นอกจากนั้นยังฆ่าแบคทีเรีย (Legionella Bacteria) ที่ทำให้เกิดโรคทางเดินหายใจเฉียบพลันได้ 100%

ระบบโอโซนประสิทธิภาพสูงเพื่อการบำบัดน้ำคอนเดนเซอร์ ไม่ต้องการสารเคมีเติมลงในน้ำและไม่ทิ้งสารตกค้างไว้ในน้ำ ไม่ต้องการระบบทำน้ำอ่อน (Softener) ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายและลดการซ่อมบำรุงเป็นอย่างมาก สามารถใช้น้ำประปากับหอผึ่งเย็น (Cooling Tower) ได้โดยตรง

ระบบโอโซนประสิทธิภาพสูงเพื่อการบำบัดน้ำคอนเดนเซอร์ จะไม่ทำให้เกิดไบโอฟิล์ม (Bio-film) อันเป็นสาเหตุของตะกรันในท่อคอนเดนเซอร์โดยจะรักษาการเพิ่มของอุณหภูมิ Condenser Approach Temperature ไม่เกิน 2 องศาฟาเรนไฮนต์ จากค่าเริ่มต้น ซึ่งทำให้เครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) คงค่าประสิทธิภาพที่ดีอยู่ตลอดเวลา

คุณลักษณะเฉพาะ

1. ผลิตก๊าซออกซิเจนที่มีความเข้มข้นมากกว่า 80%
2. ระบบโอโซนบำบัดน้ำแบบ Closed Loop สามารถผสมก๊าซโอโซนลงในน้ำได้มากถึง 80%
3. ระบบโอโซนเป็นระบบที่มีประสิทธิภาพสูงในการฆ่าเชื้อโรค (Legionella Bacteria) ที่อยู่ในน้ำ ที่ทำให้เกิดโรคทางเดินหายใจเฉียบพลันได้ 100%



ECONOWATT
อีโคโนวัตต์

4. ป้องกันการเกิดตะกรันในท่อคอนเดนเซอร์และรักษาอุณหภูมิคอนเดนเซอร์แอพโพรชให้ต่ำอยู่เสมอ โดยรับประกันระบบอุปกรณ์โอโซนและการรักษาการเพิ่มของอุณหภูมิ Condenser Approach Temperature ไม่เกิน 2 องศาฟาเรนไฮนต์ จากค่าเริ่มต้นเป็นเวลา 2 ปี หลังจากติดตั้งใช้งาน
5. ลดภาระระบบบำบัดน้ำเสีย และรักษาสิ่งแวดล้อมด้วยการลดสารเคมีในองค์กร
6. ยกเลิกการใช้ระบบทำน้ำอ่อน (Softener) โดยใช้น้ำประปาทดแทน

++++++++++++++++++++

# ตัวอย่างการอนุรักษ์พลังงานด้วยบริษัทจัดการพลังงาน (ESCO) ที่ประสบความสำเร็จ

## โรงพยาบาลรัฐ

สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี

มาตรการ Ozone
เงินลงทุน 1,979,500 บาท
คืนทุน 1.7 ปี

โรงพยาบาลราชวิถี

มาตรการ Ozone
เงินลงทุน 2,850,000 บาท
คืนทุน 2.31 ปี

คณะแพทยศาสตร์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น

มาตรการ Ozone
เงินลงทุน 2,400,000 บาท
คืนทุน 1.6 ปี

โรงพยาบาลรามาธิบดี

มาตรการ Ozone
เงินลงทุน 8,150,000 บาท
คืนทุน 1.9 ปี

# ตัวอย่างการอนุรักษ์พลังงานด้วยบริษัทจัดการพลังงาน (ESCO) ที่ประสบความสำเร็จ

## โรงพยาบาลเอกชน

โรงพยาบาลศุภมิตรเสนา

High Efficiency Chiller

Ozone Generator

Cooling Tower

VSD

| การลงทุน | | | | |
|---|---|---|---|---|
| เงินลงทุน | Inv | ข้อมูลจากการต่อรองราคา | 4,650,000 | ฿ |
| คิดเป็นประหยัดค่าพลังงานไฟฟ้าได้ | Bsave | Esx C | 1,534,144 | ฿/y |
| ระยะเวลาคืนทุน | PB | $Inv/B_{save}$ | 3.03 | y |
| ลงทุนแบบ ESCO | Inv Esco | Inv x Interest | 6,510,000 | ฿ |
| ผ่อน 60 เดือน | Inv Esco | Inv Esco / 60 Month | 108,500 | ฿/Month |

ECONOWATT
อีโคโนวัตต์

# ประสบการณ์กว่า 25 ปี

AOT AIRPORTS OF THAILAND PLC.
ธนาคารแห่งประเทศไทย BANK OF THAILAND
กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน
บสก BAM บริษัทบริหารสินทรัพย์ กรุงเทพพาณิชย์ จำกัด Bangkok Commercial Asset Management Co., Ltd.
British International School, Phuket
PEPSICO
NEC
dtac
EnCo
Seagate
จันวาณิชย์ CHAN WANICH GROUP
Nidec-COPAL
ThaiBev
Ravindra
PANTIP PLAZA THE COMPUTER CITY
HGST
FashionIsland
SCG
The Promenade
DESIGN SQUARE
TESCO Lotus
M-A-R-K PLAZA
SANKO GOSEI
โรงพยาบาลกรุงเทพ BANGKOK HOSPITAL
โรงพยาบาล พิษณุเวช PITSANUVEJ HOSPITAL
SOSUCO GROUP