สารบัญ

	หน้า
การใช้เทคโนโลยีโอโซนในกระบวนการซักผ้า	1
การใช้เครื่องผลิตน้ำโอโซนกับหอผึ่งเย็นของระบบทำน้ำเย็น (Chiller)	7
การใช้เกลือทะเลร่วมกับผงซักฟอกในกระบวนการซักผ้าอย่างมีประสิทธิภาพ และ การบริหารจัดการผ้าเก่าเพื่อลดคาร์บอนฟุตพริ้นท์และเพิ่มมูลค่า	22
นวัตกรรมเกินจินตนาการจากเจลที่ไม่ใช้แล้ว	35
ถุงม่วงห่วงโลก – กระชับพื้นที่ (Zoning)– ขวดร้อน โลกเย็น (ตู้อบลมร้อน)	37
การหุงข้าวอย่างมีประสิทธิภาพ – การผลิตน้ำร้อนจากHeat Waste ของเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน เพื่อใช้ในกระบวนการล้างจาน และนวัตกรรมฯลดค่าพัสดุด้านบรรจุอาหาร	48
การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจำนวนมหาศาลและลดค่าใช้จ่ายการสั่งยาสลบตระกูล Isoflurane จากเทคนิคการบริหารการใช้ยาสลบโดยไร้ผลกระทบ	56
ประหยัดพลังงานกับตู้อุ่นสารน้ำ และน้ำเกลือล้างอวัยวะช่องท้อง	66
สรรสาระด้านต่างๆ เช่น “Stop reuse - Save energy”, “ฝากอบ”, “การปรับการรับบริการคลีนิคเด็กสุขภาพดี” , “แนวทางการแรกรับและการDischarge คนไข้ใน”, และแนวทางการบริหารจัดการการชาร์จอุปกรณ์อิเลคทรอนิกของ wards ผู้ป่วยใน และการทดลองอุปกรณ์ โซเชียลมีเดีย เช่น Cell Phone/ Tablet	69
“Stand by Ventilator ไร้ปัญหา” – “การเตรียม NSS flush ลดขยะ” / “การบริหารจัดการการใช้ตู้อบเด็ก (Incubator) อย่างสมเหตุผล” / “การประยุกต์วัสดุธรรมชาติในการ ดูแลเด็ก Mr. Bean & Warmer Stone”	82
ประหยัดน้ำหลากหลายรูปแบบง่าย แต่มีคุณค่ามากกว่าที่คุณคิด	92
นวัตกรรมลดการสูญเสียน้ำของถังออกซิเจนเหลว	108
การลดการใช้กระดาษ ให้อะไรมากกว่าที่คุณคิด	110
Nature cure nature และอนุรักษ์พลังงาน โดยการใช้ Solar Collector” – “Solar LED for lighting	118

Renewable Energy รถกอล์ฟ พลังงานแสงอาทิตย์ 134

Lab 5 เป็น 4 – การเลือก Autoclave ตัวที่มีประสิทธิภาพสูงสุด” – 137
การนึ่งแบบต่อเนื่อง VS. นึ่งแบบ Batch แบบไหนดีกว่ากัน – การนึ่งแบบ ON to Off
ประหยัดพลังงานกับ Hydro collator และนึ่งลูกประคบอย่างไรให้ประหยัดพลังงาน

นวัตกรรมในหอผู้ป่วย "มาตรการลดการใช้เครื่องต้มน้ำร้อนและมาใช้น้ำ Sterile 144

เทคโนโลยีบริหารจัดการระบบปรับอากาศ "โครงการรวม Chiller Plant 151
และเปลี่ยนมาใช้เครื่องทำน้ำเย็นประสิทธิภาพสูง

การใช้เครื่อง Power Meter ในการบริหารจัดการการใช้พลังงานของอาคาร 168
การคัด Peak ผ่านการใช้แอร์แบบแยกส่วน และการผันน้ำเย็นจากเครื่องทำน้ำเย็นประสิทธิภาพสูง
แทนการใช้เครื่องประสิทธิภาพต่ำ

เทคโนโลยีบำบัดด้วยก๊าซโอโซน

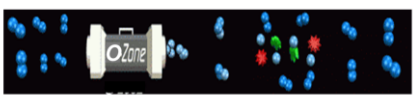
ในระบบเครื่องซักผ้า

ลดค่าใช้จ่าย ประหยัดพลังงาน รักษาสิ่งแวดล้อม

แผนกซักรีด โรงพยาบาลพญาไทศรีราชา

ก๊าซโอโซน(O_3) คืออะไร ?

ก๊าซโอโซน(O_3) คือ ก๊าซที่เกิดจากการจับตัวกันของออกซิเจน 3 อะตอม สามารถผลิตโดยป้อนพลังงานจากภายนอกเข้าไปกระตุ้นให้ก๊าซออกซิเจน (Oxygen gas : O_2(g)) แตกพันธะออกเป็นอะตอมอิสระของออกซิเจน (O) แล้วจึงรวมกันกับ O_2 กลายเป็น O_3 ซึ่งมีคุณสมบัติในการฆ่าเชื้อโดยเฉพาะเชื้อไวรัส ซึ่งคลอรีนไม่สามารถทำลายได้ ซึ่งคุณสมบัติของก๊าซโอโซนมีค่าศักย์ออกซิเดชันสูงถึง 2.07 Volts (สำหรับ คลอรีน 1.36 Volts) ก๊าซโอโซนมีการทำปฏิกิริยาที่รุนแรงกว่าคลอรีนประมาณ 3,125 เท่า แต่มีช่วงเวลาสั้นสุดการทำปฏิกิริยาสั้นกว่าเนื่องจากก๊าซโอโซนสามารถสลายตัวง่าย



ซักผ้าด้วยไอน้ำร้อน(ระบบเดิม)

ซักผ้าด้วยโอโซน

ประโยชน์ที่ได้รับจากการใช้โอโซนซักผ้า

- ผ้าขาว ตะอาด ปราศจากเชื้อโรค
- ซักผ้าแห้งเร็วขึ้น
- ประหยัดพลังงานต้มน้ำร้อน
- ประหยัดสารเคมีซักผ้า
- ประหยัดค่าไฟฟ้า
- ประหยัดน้ำ

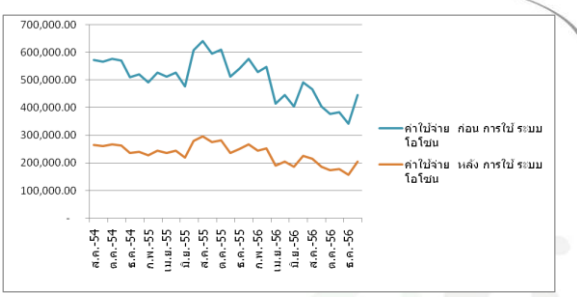
ลดไอน้ำซักผ้า 100%

ลดน้ำมันเตาทั้ง**ระบบได้ 14.8%**

ลดเคมีได้ 14.1%

ลดไฟฟ้าได้ 5%

ลดน้ำได้ 5%



ภาพแสดงค่าน้ำมันเตา ก่อน และหลัง ใช้ระบบโอโซน

การประหยัดน้ำในการซักผ้า

รายละเอียดการปรับโปรแกรมการซักผ้า

โปรแกรมการทำงาน	โปรแกรมการซักของเดิม (นาที)	โปรแกรมการซักด้วยโอโซน (นาที)
Pre-Wash	2	2
Drain 01	1.30	1.30
Main Wash	10	10
Drain 02	1.30	1.30
Rinse 01	4	4
Drain 03	1	1
Extract 01	4	4
Rinse 02	4	ตัดออก
Drain 04	1	ตัดออก
Rinse 03 (Final)	4	4
Drain 05	1	1
Extract 02 (Final)	6	6
เฉลี่ยเวลารอเติมน้ำและรออุณหภูมิ	10 (รออุณหภูมิในการซักที่ 65ºC)	อุณหภูมิน้ำปกติ เฉลี่ยเวลาเติมน้ำประมาณ 5 นาที
รวมทั้งหมด	50 นาที	40 นาที

ภาพแสดงเครื่องซักผ้า WASHEX ขนาด 115 kg.

ภาพแสดงเครื่องซักผ้า WASHEX ขนาด 60 kg.

การตรวจสอบคุณภาพการซัก ของโอโซนในระบบเครื่องซักผ้า โรงพยาบาลพญาไทศรีราชา

การทดสอบคุณภาพการซัก

1. ผลการตรวจวัดค่าสิ่งสกปรกตกค้างที่เนื้อผ้า

- ทำการทดสอบด้วยเครื่อง SystemSURE Plus ซึ่งเป็นเครื่องมือทดสอบความสะอาดพื้นผิว สามารถอ่านผลได้ภายใน 30 วินาที ด้วยเทคโนโลยี ATP ในการตรวจสอบ

ผลการตรวจสอบผ้าไม่ติดเชื้อ

	ค่าที่วัดได้	การอ่านผล
ก่อนทำการซัก	237 RLU	สกปรก
หลังทำการซัก	0 RLU	สะอาด

ผลการตรวจสอบผ้าติดเชื้อ

	ค่าที่วัดได้	การอ่านผล
ก่อนทำการซัก	439 RLU	สกปรก
หลังทำการซัก	0 RLU	สะอาด

ภาพแสดงเครื่องมือ SystemSURE Plus ในการวัดค่า

***หมายเหตุ**– ค่า RLU ที่ได้มานั้นปฏิกิริยาชีวเคมีในเซลล์สิ่งมีชีวิต ได้แก่ คราบสกปรกที่มาจากผิวหนัง หรือเซลล์จุลินทรีย์ที่ตกค้างอยู่ที่ผิวผ้า ทำปฏิกิริยากับชุดตรวจสอบ Ultra Snap แล้วเกิดเป็นแสงขึ้น แล้วใช้เครื่อง SystemSURE Plus ในการอ่านค่าแสงที่ได้ มีหน่วยเป็น RLU (Relative Light Unit) ซึ่งตามปกติแล้วในอุตสาหกรรมอาหารจะให้การยอมรับค่าที่ต่ำกว่า 100 – 300 RLU ในการผลิต ขึ้นอยู่กับประเภทของอุตสาหกรรม ดังนั้น ผ้าที่นำมาทำการทดสอบนั้น จัดว่ามีค่าความสกปรกน้อยอยู่แล้ว

การทดสอบคุณภาพการซัก

2. ผลการตรวจสอบเชื้อโรคกลุ่ม Enterobacteriaceae และ Aerobic

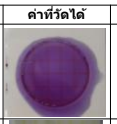
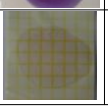
ซึ่งต้องใช้แผ่นเลี้ยงเชื้อ 3M Petrifilm Enterobacteriaceae และ 3M Petrifilm Aerobic ในการตรวจสอบ ซึ่งต้องใช้เวลาในการบ่มเชื้อเพื่ออ่านค่า เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

ตารางแสดงผลการทดสอบผ้าติดเชื้อ ก่อนการซัก

	ค่าที่วัดได้	การอ่านผล
Enterobacteriaceae		พบเชื้อ
Aerobic		พบเชื้อ

การทดสอบคุณภาพการซัก

ตารางแสดงผลการทดสอบผ้าติดเชื้อ หลังการซัก

	ค่าที่วัดได้	การอ่านผล
Enterobacteriaceae		ไม่พบเชื้อ
Aerobic		ไม่พบเชื้อ

การทดสอบคุณภาพการซัก

3. ผลการทดสอบความขาวของผ้าด้วย เครื่อง Spectrophotometer

เครื่อง Spectrophotometer จะทำการวัดค่า Whiteness ซึ่งจะมีค่าความขาว ในอุดมคติอยู่ที่ 100 ซึ่งทุกครั้งที่ทำการวัดผลต้องมีการใช้แผ่น Calibrate ค่าความขาวก่อนวัดทุกครั้ง เพื่อให้ค่าที่วัดได้มีความเที่ยงตรงอย่างแท้จริง

ผลการตรวจสอบความขาวของผ้าห่ม

	ค่าความขาวที่วัดได้
ก่อนทำการซัก	83.1
หลังทำการซัก	84.3

ภาพแสดงการใช้เครื่อง Spectrophotometer ในการวัดความขาวของผ้า

การตรวจสอบเบื้องต้น โดยผู้ใช้งาน

เปรียบเทียบความขาวของผ้า กับผ้าตัวอย่าง

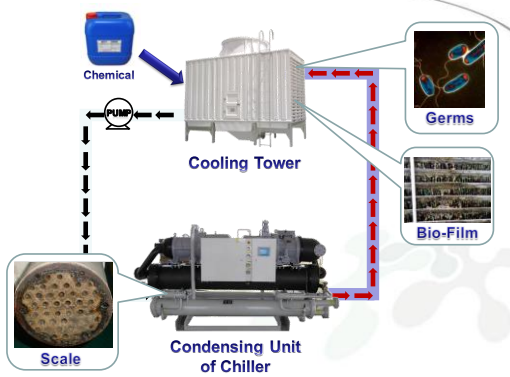
ผู้ใช้งานจะมีการเปรียบเทียบความขาวของผ้า กับผ้าตัวอย่าง ที่มีการเก็บไว้ก่อนการเริ่มใช้โอโซน โดยเปรียบเทียบถึงลักษณะเส้นใยผ้า และความขาวเป็นหลัก

ภาพการตรวจสอบความขาวของผ้าห่ม

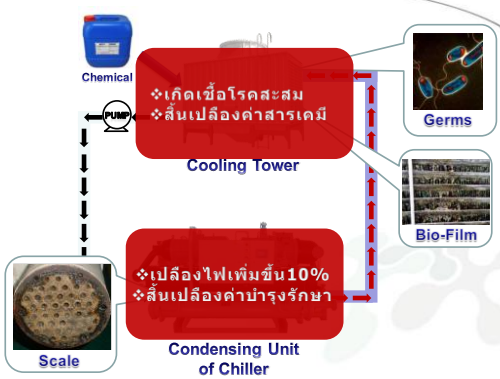
ระบบโอโซน สำหรับเครื่องซักผ้า โรงพยาบาลพญาไทศรีราชา

วิธีการบำรุงรักษา Cooling Tower แบบเดิม

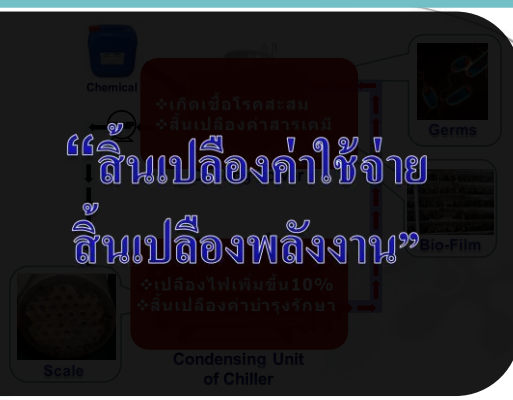
วิธีการบำรุงรักษา Cooling Tower แบบเดิม



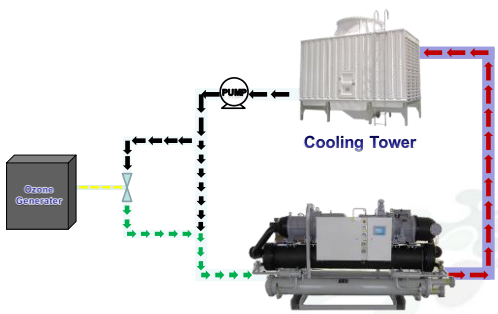
วิธีการบำรุงรักษา Cooling Tower แบบเดิม



วิธีการบำรุงรักษา Cooling Tower แบบเดิม



วิธีการบำรุงรักษา Cooling Tower แบบใช้โอโซน



ผลของโอโซนต่อตะกรันเกิดจากคาร์บอลิกรวมกับแคลเซียม ($CaCO_3$)

ก่อนติดตั้งOzone หลังติดตั้งOzone

$$Ca^{2+} + HCO_3^- = CaCO_3 \Rightarrow Ca^{2+} + HCO_3^- \xrightarrow{O_3^+} Ca^{2+} + H_2O + CO_2$$

ผลของโอโซนต่อการล้างตะกรัน($CaCO_3$)

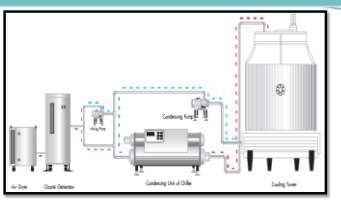
ก่อนติดตั้งOzone

หลังติดตั้งOzone

$$O_3^{+} + H_2O = (.OH)_2$$

$$CaCO_3 + (.OH)_2 = CaO + CO_2$$

ประโยชน์ที่ได้รับ



ประโยชน์ที่ได้รับจากการใช้ระบบโอโซน สำหรับ Cooling Tower ของเครื่องทำน้ำเย็น

1. ประหยัดพลังงานโดยรวมของระบบเครื่องทำน้ำเย็น ลงถึง 8-10 %
2. ลดการใช้สารเคมีในการบำรุงรักษา Cooling Tower 100%
3. ยกเลิกการล้างแยงท่อประจำปี 100%
4. ลดปริมาณน้ำทิ้งจากระบบ Cooling Tower ลงได้ถึง 30%
5. ปราศจากสารเคมีตกค้างในน้ำทิ้งจากระบบ Cooling Tower และ สามารถมารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ในด้านอื่นๆได้
6. ปราศจากเชื้อโรคก่อตัวในระบบ Cooling Tower 99.99%

ระบบโอโซนใน Cooling Tower

วิธีการวัดผลประหยัดที่เกิดขึ้น จากการใช้ระบบโอโซน

การวัดค่าพลังงานไฟฟ้า ด้วย Power Meter

วิธีการคิดผลประหยัดที่เกิดขึ้น จากการใช้ระบบโอโซน

การวัดอัตราการไหลของน้ำ ด้วย Ultrasonic Flow Meter

ผลค่าไฟฟ้า จากการวัดประสิทธิภาพของ Chiller

ก่อนติดตั้งโอโซน

หมายเลขยูนิทเน็ต	ขนาดความเย็นสัดส่วน (TR)	อัตราการไหลน้ำเย็น (m³/hr)	ยุบแผ่นน้ำเย็น เข้า (°C)	ยุบแผ่นน้ำเย็น ออก (°C)	ยุบแผ่นน้ำทิ้ง เข้า (°C)	ยุบแผ่นน้ำทิ้ง ออก (°C)	กำลังไฟฟ้าใช้ (kW)	ความสามารถในการ				ค่าแท้จริง		หลังจากใช้ตามเกณฑ์			
								kW						% Load	kW	kW/TR	COP
CH-1 (YORK)	200	85	15.56	8.89	31.11	36.39	119.00	659						[illegible]	[illegible]	0.671	5.24
CH-2 (YORK)	200	87	15.94	9.17	29.83	35.7	107.00	685.03	194.78	0.55	6.40	630.21	1.087	0.989	179.19	89.60	108.19	0.604	5.83

ก่อนติดตั้ง

เครื่องที่ 1 วัดได้ 0.671 kW/RT

เครื่องที่ 2 วัดได้ 0.604 kW/RT

หลังติดตั้งโอโซน

หมายเลขยูนิทเน็ต	ขนาดความเย็นสัดส่วน (TR)	อัตราการไหลน้ำเย็น (m³/hr)	ยุบแผ่นน้ำเย็น เข้า (°C)	ยุบแผ่นน้ำเย็น ออก (°C)	ยุบแผ่นน้ำทิ้ง เข้า (°C)	ยุบแผ่นน้ำทิ้ง ออก (°C)	กำลังไฟฟ้าใช้ (kW)	ความสามารถในการ				ค่าแท้จริง		หลังจากใช้ตามเกณฑ์			
								kW						% Load	kW	kW/TR	COP
CH-1 (YORK)	200	99.00	14.78	8.9										[illegible]	109.7[illegible]	0.607	5.79
CH-2 (YORK)	200	94.00	14.57	8.3[illegible]										[illegible]	104.1[illegible]	0.588	5.98

หลังติดตั้ง

เครื่องที่ 1 วัดได้ 0.607 kW/RT ***ลดลง 9.5%***

เครื่องที่ 2 วัดได้ 0.588 kW/RT ***ลดลง 2.6%***

เฉลี่ยค่าไฟฟ้าที่ลดลง 6.1%

สรุปประโยชน์ที่ได้รับจากการใช้งานระบบ Masterkool Ozone

สภาพ **Filler** ก่อนติดตั้งโอโซน

สภาพ **Filler** หลังติดตั้งโอโซน

การดำเนินงานด้านการอนุรักษ์พลังงาน
งานซ่อมบำรุง คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Present by : Mr. Attawit Deenang.
Engineer
Maintenance Section

คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

จัดการแถลงข่าวผลงานการอนุรักษ์พลังงาน ก้าวสู่ความสำเร็จ

รางวัล THAILAND Energy Awards 2013 และ ASEAN Energy Awards 2013

ศาสตราจารย์นายแพทย์ภิเศก ลุมพิกานนท์ คณบดีคณะแพทยศาสตร์ รับโล่รางวัลชนะเลิศ ASEAN Energy Awards 2013 ประเภทการบริหารจัดการพลังงานดีเด่นในอาคารขนาดใหญ่ จาก Minister of Brunei Darussalam เมื่อวันที่ 25 กันยายน 2556 ณ Bali Nusa Dua Convention Centre เกาะบาหลี สาธารณรัฐอินโดนีเซีย

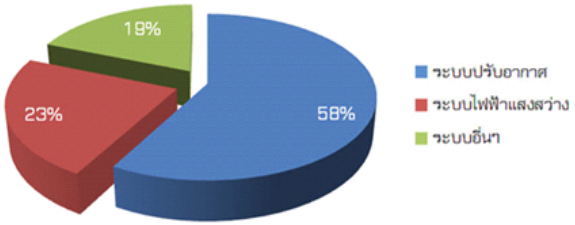
ผู้ช่วยศาสตราจารย์นเรศ วโรภาสตระกูล รองคณบดีฝ่ายบริหาร คณะแพทยศาสตร์ รับโล่รางวัล THAILAND Energy Awards 2013 ด้านอนุรักษ์พลังงานอาคารควบคุมดีเด่น ประเภทอาคารสถาบันการศึกษา จากนางสาวยิ่งลักษณ์ ชินวัตร นายกรัฐมนตรี ณ ตึกสันติไมตรี ทำเนียบรัฐบาล เมื่อวันที่ 18 กันยายน 2556

และร่วมถ่ายภาพกับผู้ได้รับรางวัลประเภทต่างๆ

จากประเทศสมาชิกประชาคมอาเซียน

ทีมวิศวกรและช่างเทคนิค

สัดส่วนการใช้ไฟฟ้าในระบบต่าง ๆของอาคารควบคุม
ประเภทโรงพยาบาลในประเทศไทย

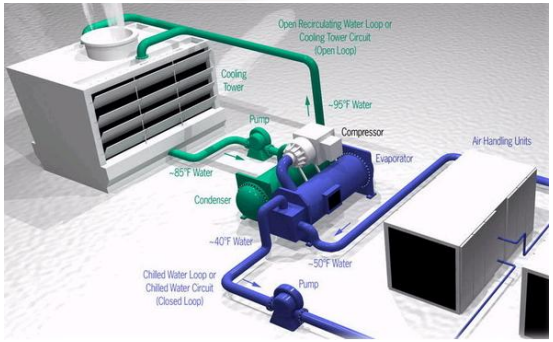


ที่มา : เอกสารเผยแพร่ โครงการศึกษาเกณฑ์การใช้พลังงานในอุตสาหกรรมและอาคารต่าง ๆ (SEC)
อาคารประเภทโรงพยาบาล กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน

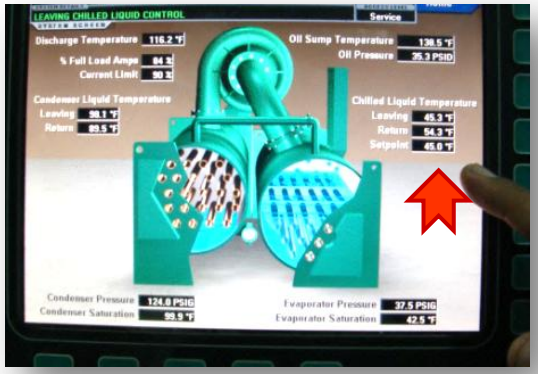
มาตรการด้านการอนุรักษ์พลังงาน

1. มาตรการด้านการออกแบบอาคาร
2. มาตรการด้านระบบปรับอากาศ
3. มาตรการด้านระบบแสงสว่าง
4. มาตรการด้านระบบไฟฟ้า
5. มาตรการด้านระบบผลิตน้ำประปา
6. มาตรการด้านไอน้ำ (น้ำมันเตา)
7. สนับสนุน PA ทุกพื้นที่

มาตรการ ระบบปรับอากาศ (Water Chiller System)



1. การเดินเครื่อง Chiller ให้เหมาะสมกับภาระโหลด และปรับเพิ่มอุณหภูมิน้ำเย็นจากเดิม 45 ^{0}F เป็น 46 ^{0}F



2. ติดตั้ง VSD ปั๊มน้ำเย็น Chiller อาคาร สว.

3. ปรับเวลาเปิดปิดเครื่องส่งลมเย็น AHU

5. ติดตั้งระบบบำบัดน้ำ Cooling Tower ด้วยเครื่อง OZONE

6. เปลี่ยน/ย้ายเครื่อง Chiller ให้เหมาะสมการโหลดการใช้งาน

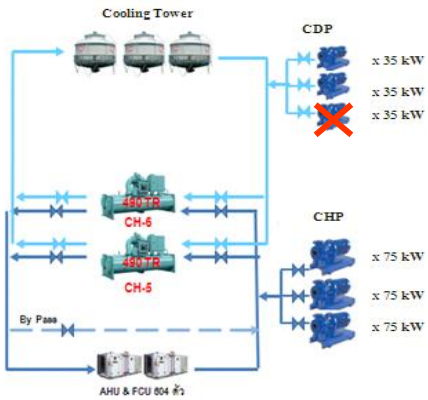
เริ่มดำเนินการ 2558 - 2559

7. ติดตั้ง VSD 110 kW ควบคุมการทำงานของปั๊มน้ำเย็นที่ Chiller plant IZ

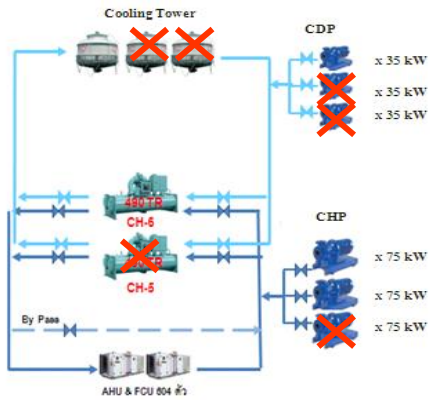
PA I : การเดินเครื่อง Chiller ให้เหมาะสมกับภาระโหลด และปรับเพิ่มอุณหภูมิน้ำเย็นจากเดิม 45 ^{0}F เป็น 46 ^{0}F (ห้อง Chiller Industrial zone งานซ่อมบำรุง)

หลังดำเนินการ

ช่วงที่ 1 เดินเครื่อง 7.00 -21.00 น.

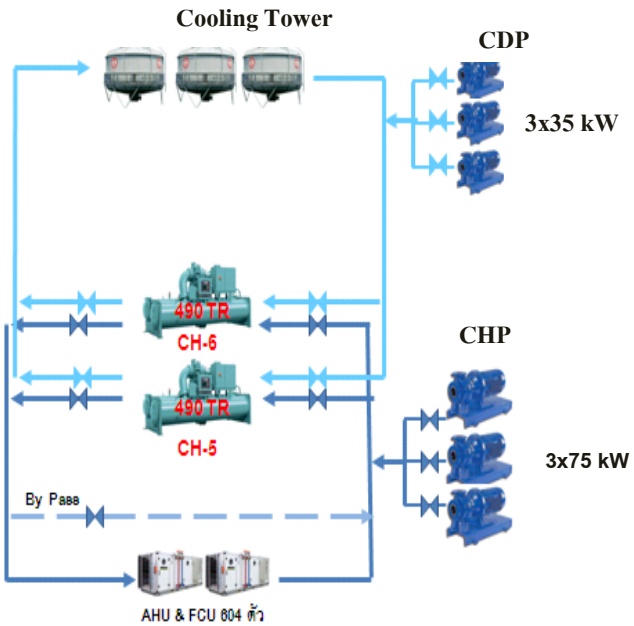


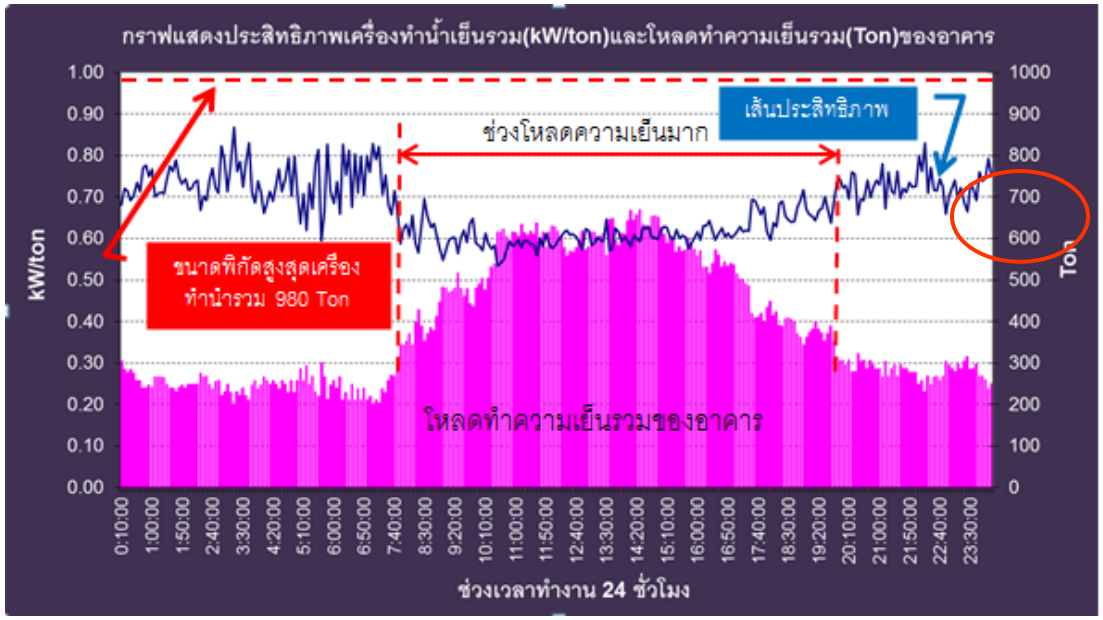
ช่วงที่ 2 เดินเครื่อง 21.00 - 7.00 น.



ข้อสังเกต

อาคารมีการใช้งานระบบปรับอากาศตลอดทั้งวัน ในช่วงกลางคืนภาระในการปรับอากาศคาดว่าจะลดลง เนื่องจากสภาวะอากาศภายนอกอาคารมีอุณหภูมิต่ำลง และคนใช้งานพื้นที่ปรับอากาศลดน้อยลง





แสดงการคำนวณ

ก่อนดำเนินการ

	กำลังไฟฟ้าที่ใช้	ชม.ใช้งาน	รวม
Chiller no.5 (Full Load Amp @ 80)	243 kWh.	24	5,832 kW
Chiller no.6 (Full Load Amp @ 80)	243 kWh.	24	5,832 kW
CHP x 3 ตัว	75 kWh. X 3	24	5,400 kW
CDP x 3 ตัว	37 kWh. X 3	24	2,664 kW
Cooling Tower 3 ชุด มอเตอร์ 6 ตัว	7.5 kWh. X 6	24	1,080 kW

ใช้พลังงานรวมทั้งหมด 20,808 หน่วย/วัน

หลังดำเนินการ ช่วงที่ 1 เดินเครื่อง 7.00 -21.00 น.

	กำลังไฟฟ้าที่ใช้	ชม.ใช้งาน	รวม
Chiller no.5 (Full Load Amp @ 80)	243 kWh.	14	3,402 kW
Chiller no.6 (Full Load Amp @ 80)	243 kWh.	14	3,402 kW
CHP x 3 ตัว	75 kWh. X 3	14	3,150 kW
CDP x 3 ตัว	37 kWh. X 2	14	1,036 kW
Cooling Tower 3 ชุด มอเตอร์ 6 ตัว	7.5 kWh. X 6	14	630 kW

ใช้พลังงานรวมทั้งหมด 11,620 หน่วย/ 14 ชม.

หลังดำเนินการ ช่วงที่ 2 เดินเครื่อง 21.00 - 7.00 น.

	กำลังไฟฟ้าที่ใช้	ชม.ใช้งาน	รวม
Chiller no.5 (Full Load Amp @ 80)	ปิด		0 kW
Chiller no.6 (Full Load Amp @ 80)	243 kWh.	10	2,430 kW
CHP x 3 ตัว	75 kWh. X 2	10	1,500 kW
CDP x 3 ตัว	37 kWh. X 1	10	370 kW
Cooling Tower 3 ชุด มอเตอร์ 6 ตัว	7.5 kWh. X 2	10	150 kW

ใช้พลังงานรวมทั้งหมด 4,450 หน่วย/ 10 ชม.

สรุปผลการดำเนินการใช้กำลังไฟฟ้า

ก่อนดำเนินการ 20,808 หน่วย

หลังดำเนินการ 11,620+4,450 = 16,070 หน่วย

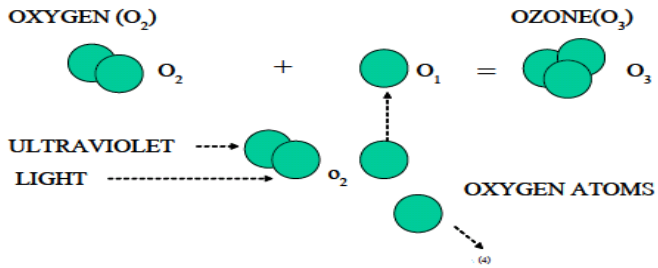
ผลประหยัด 4,738 หน่วย/วัน

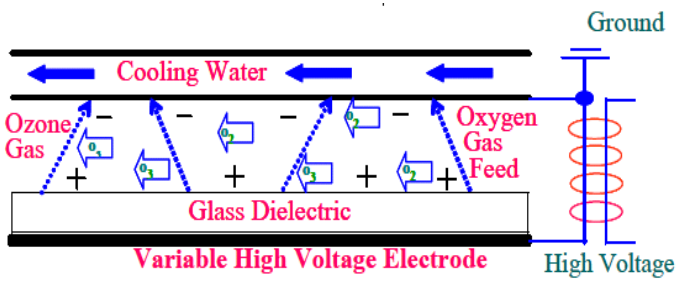
คิดเป็น 1,729,370 หน่วย/ปี

ค่าไฟฟ้า 3.40 บาท/หน่วย

เป็นเงินที่ลดได้ 5,879,858 บาท/ปี

PA II : ติดตั้งระบบบำบัดน้ำ Cooling Tower ด้วยเครื่องผลิต OZONE





คุณสมบัติของโอโซน

1. สลายตัวเร็วหรือไม่มีความคงตัว (Unstable) จึงไม่สามารถบรรจุใส่ภาชนะใดๆได้ การสลายตัวขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ ความดัน และความชื้น
2. มีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อโรครุนแรงมาก โดยฆ่าเชื้อโรคได้ทันทีทั้งในน้ำและในอากาศ ด้วยการทำลายผนังเซลล์ของเชื้อโรคโดยตรงทำให้ผนังเซลล์เชื้อโรคทะลุและตายในที่สุด (ฆ่าเชื้อโรคได้เร็วกว่า คลอรีน 3,125 เท่าเมื่อมีปริมาณและความเข้มข้นเท่ากัน)
3. มีสถานะโดยทั่วไปเป็นก๊าซ
4. สามารถละลายน้ำได้ดีกว่าออกซิเจน (O_2) 13 เท่า
5. สามารถย่อยสลายสี กลิ่น ก๊าซพิษ และสารเคมีได้ดี

ประโยชน์ของโอโซน

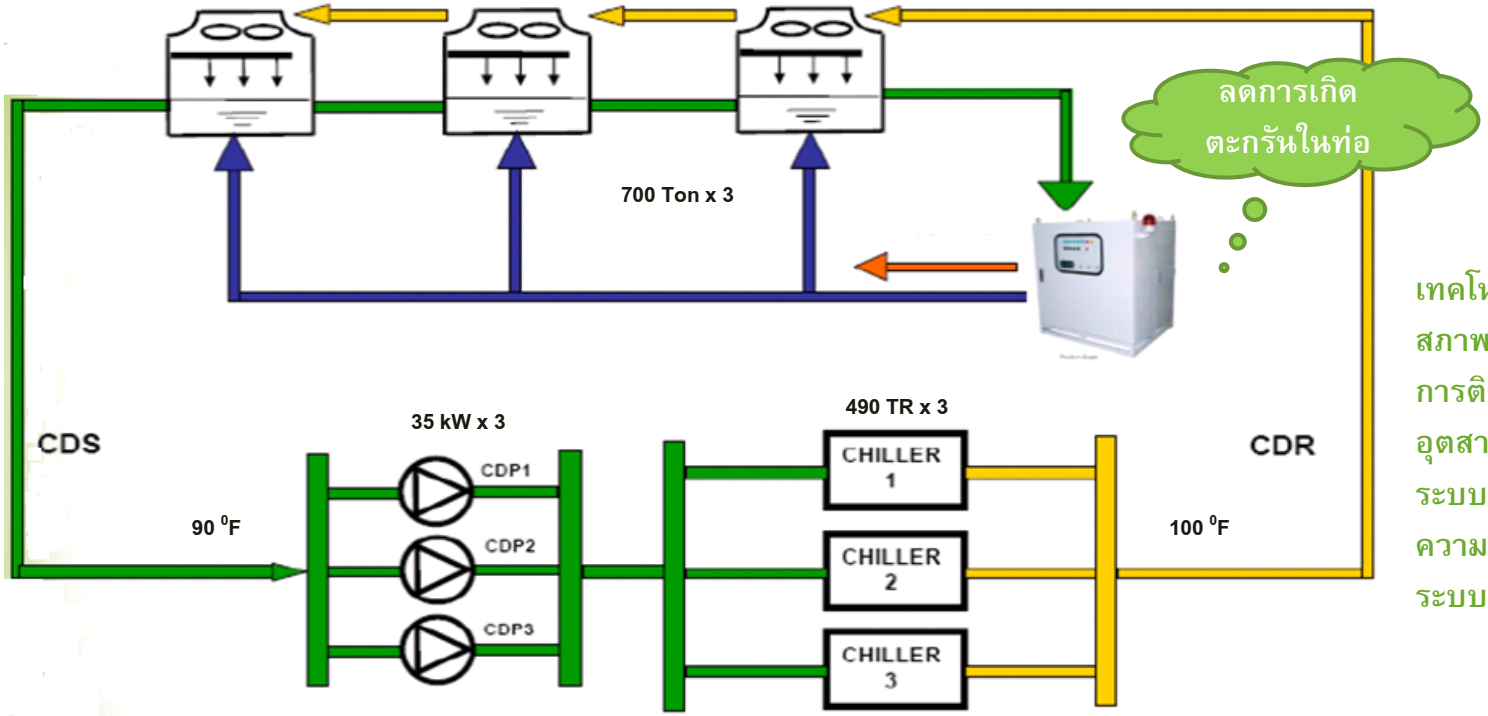
1. ใช้ในการฆ่าเชื้อโรค และตะไคร่น้ำ ในระบบน้ำดื่มบรรจุขวด/ระบบน้ำประปา บำบัดน้ำในสระว่ายน้ำและบ่อน้ำแร่
2. ใช้ในการกำจัดกลิ่นกำจัดสี และลดค่า C.O.D. เช่นจากโรงงานผลิตปุ๋ย โรงพิมพ์ บ่อบำบัดน้ำเสีย น้ำเสียจากโรงงานฟอกย้อม เป็นต้น
3. ใช้ฆ่าเชื้อโรคในอากาศ ในโรงพยาบาล โรงแรม ร้านอาหาร เป็นต้น
4. ใช้ในการ ฆ่าเชื้อโรค เชื้อจุลินทรีย์ในอุตสาหกรรมอาหาร
5. ใช้ในการเตรียมน้ำในบ่อเพาะพันธุ์กุ้ง และสัตว์น้ำอื่นๆ
6. ใช้ย่อยสลายสารพิษจากยาฆ่าแมลง สำหรับการล้างผัก ผลไม้ และย่อยสลายสารพิษจากห้องทดลองวิทยาศาสตร์

ฯลฯ

ผลเสียของโอโซน

1. โอโซนในระดับความเข้มข้น 0.25 ppm ขึ้นไปก่อให้เกิดความระคายเคือง ต่อ ตา จมูก และจะทำลายเนื้อเยื่อปอด เกิดความระคายเคืองเมื่อหายใจเข้าไป ถ้าได้รับในปริมาณมากจะทำให้ตายได้
2. โอโซนมีความว่องไวต่อปฏิกิริยาเคมีมากและมีความสามารถทำปฏิกิริยาออกซิไดซ์ ได้ดีกว่าคลอรีนหลายเท่าจึงนำมาใช้ทำฆ่าเชื้อโรคในน้ำดื่มและอุปกรณ์เครื่องใช้ต่างๆ แต่โดยทั่วไปเครื่องผลิตโอโซนในสำนักงาน มักจะผลิตโอโซนได้ในความเข้มข้นที่ไม่สูงมากพอที่จะฆ่าเชื้อโรคได้ เพียงแต่กำจัดกลิ่นและควันมากกว่า
3. ถ้าความเข้มข้นที่สูงมากพอก็จะสามารถฆ่าเชื้อโรคเชื้อราตายได้ แต่นั่นก็หมายถึง มันก็สามารถทำอันตรายแก่สิ่งมีชีวิตได้เช่น อาจเสียชีวิตได้ถ้ามีการสูดดมเข้าในปริมาณมาก

แสดงตำแหน่งการติดตั้งเครื่องผลิต OZONE



เทคโนโลยีการบำบัดและปรับสภาพน้ำด้วยโอโซนเหมาะสำหรับการติดตั้งใช้กับโรงงานอุตสาหกรรมหรืออาคารที่ใช้ระบบทำความเย็นแบบระบายความร้อนด้วยน้ำเพื่อใช้ทดแทนระบบปรับสภาพน้ำด้วยสารเคมี

ข้อควรรู้

1. Condenser Approach Temp สูงขึ้น 1 C พลังงานไฟฟ้าของ Chiller จะเพิ่มขึ้น 1.5 %
2. การควบคุมคุณภาพน้ำในระบบ Cooling Water ด้วยระบบโอโซนสามารถประหยัดพลังงานไฟฟ้าของ Chiller ได้ไม่น้อยกว่า 4.5%

แสดงการคำนวณ

Ozone gas Cap = 200 g/hr. @ 25 ^{0}C

Dissolved Ozone = 1.18 ppm.

ความเข้มข้นออกซิเจน (A,B) Flow 20 LPM

Power consumption = 8.8 kW

OZONE GENERATOR

pH น้ำใน CT 8.25

pH น้ำ Make up 7.68

Temp 32 ^{0}C

TDS 170 mg/L

Conductivity 333 uS/cm

สภาพน้ำด้านนอกไม่มีตะไคร่น้ำ (Fin)

สภาพน้ำด้านใน Cooling Tower

สภาพถาดบน Cooling Tower

ก่อนดำเนินการ

1. ค่าใช้จ่ายด้านสารเคมี และล้างทำความสะอาด
   3 ครั้ง / ปี x 2 เครื่อง = 180,000 บาท/ปี
2. ค่าพลังงานของ Chiller ทั้งระบบ 20,808 kW/เดือน
3. ปริมาณน้ำทิ้ง

หลังดำเนินการ

1. ไม่มีค่าใช้จ่ายด้านสารเคมี และล้างทำความสะอาด
2. ค่าพลังงานไฟฟ้าของ Chiller system ลดลงจากการควบคุมค่า Condenser Approach Temp < 2 ^{0}F

   20,808 x 1.5 % = 312 kW/วัน

ผลการดำเนินการ

1. ค่าใช้จ่ายด้านสารเคมี และล้างทำความสะอาดที่ลดลง
   = 180,000 บาท/ปี
2. ค่าพลังงานลดลง 312 kW x 365 วัน = 113,880 kW / ปี
   = 387,192 บาท/ปี

(ค่าไฟฟ้า 3.40 บาท/หน่วย)

คิดเป็นเงินที่ลดได้ 567,129 บาท/ปี

มาตรการ ระบบแสงสว่าง

1. ตรวจวัดและปรับลดหลอดไฟฟ้าให้แสงสว่างเพียงพอตามค่ามาตรฐานอาชีวอนามัย

2. เปลี่ยนหลอดเดิมเป็นหลอดขั้วเขียว / LED

3. ติดตั้งโฟโต้สวิทช์ควบคุมการใช้งานหลอดไฟทางเดินกลาง

5. ติดตั้งสวิทต์กระตุก

6. ติดตั้งโคมไฟถนนแบบหลอด LED

4. ติดตั้ง Dimmer ควบคุมการปรับแสงอัตโนมัติ

7. ติดตั้งแผงระบบไฟฟ้าแบบ Solar Photovoltaic (โซล่าเซลล์)

- บนหลังคา 20 kW
- ทางเดิน 2 kW

เริ่มดำเนินการ 2558 - 2559

8. ติดตั้งแผงระบบไฟฟ้าผลิตน้ำร้อนแบบ Solar Corrector หอผู้ป่วย

PA III : ตรวจวัดและปรับลดหลอดไฟฟ้า พร้อมเปลี่ยนหลอดจากเดิมเป็นหลอดขั้วเขียว โดยแสงสว่างเพียงพอตามค่ามาตรฐานอาชีวอนามัย

ค่าที่ความสว่างวัดได้หลังดำเนินการโดย Lux meter

- หน้าลิพต์ 200 Lux
- ทางเดิน 100 Lux
- ภายในทำงาน 500 Lux

ฯลฯ

อาคารเวชวิชาคาร 7 ชั้น

ก่อนดำเนินการ

จำนวนหลอดไฟแบบฟลูออเรสเซนต์ที่ใช้งาน 283 หลอด

กำลังไฟฟ้าที่ใช้ 9.418 kWh (หลอด + บัลลาตส์)

การเปิดใช้งาน 7.00 – 17.00 น. 10 ชม. /วัน

กำลังไฟฟ้าที่ใช้รวม 9.418 x 10 = 94.18 หน่วย/วัน

หลังดำเนินการ

จำนวนหลอดไฟแบบฟลูออเรสเซนต์ที่ใช้งาน 155 หลอด

กำลังไฟฟ้าที่ใช้ 5.296 kWh (หลอด + บัลลาตส์)

การเปิดใช้งาน 7.00 – 17.00 น. 10 ชม. /วัน

กำลังไฟฟ้าที่ใช้รวม 5.296 x 10 = 52.96 หน่วย/วัน

สามารถลดการใช้พลังงานไฟฟ้า 94.18 – 52.96 = 41.22 หน่วย / วัน

41.22 x 20 วัน x 12 เดือน = 9,892.8 หน่วย / ปี

คิดเป็นค่าไฟฟ้าที่ลดได้ (หน่วยละ 3.41 บาท) = 33,635 บาท / ปี

อาคาร สว. 19 ชั้น (ยกเว้นชั้น 1 และชั้น 11)

ก่อนดำเนินการ

จำนวนหลอดไฟแบบฟลูออเรสเซนต์ที่ใช้งาน 2434 หลอด

กำลังไฟฟ้าที่ใช้ 73.32 kWh (หลอด + บัลลาตส์)

การเปิดใช้งาน 24 ชม. /วัน

กำลังไฟฟ้าที่ใช้รวม 73.32 x 24 = 1,759.68 หน่วย/วัน

หลังดำเนินการ

จำนวนหลอดไฟแบบฟลูออเรสเซนต์ที่ใช้งาน 675 หลอด

กำลังไฟฟ้าที่ใช้ 23.79 kWh (หลอด + บัลลาตส์)

การเปิดใช้งาน 24 ชม. /วัน

กำลังไฟฟ้าที่ใช้รวม 23.79 x 24 = 570.96 หน่วย/วัน

สามารถลดการใช้พลังงานไฟฟ้า 1,759.68 – 570.96 = 1,189.72 หน่วย / วัน

1,189.72 x 30 วัน x 12 เดือน = 428,299 หน่วย / ปี

คิดเป็นค่าไฟฟ้าที่ลดได้ (หน่วยละ 3.41 บาท) = 1,456,217 บาท / ปี

*** อาคารหลักในคณะแพทยศาสตร์ ประมาณ 20 อาคาร**

มาตรการ
ผลิตน้ำประปา

ปรับเปลี่ยนเวลาในการผลิตน้ำประปาในช่วง 21.00 น. – 7.00 น. เป็นหลัก

ตรวจเช็คและบันทึก
ข้อมูลการผลิตทุก ๆ
ชั่วโมง

สถิติการใช้น้ำประปา

ปี 2553	670,794 ลบ.ม.
ปี 2554	598,390 ลบ.ม.
ปี 2555	-