Chiller Plant Efficiency 0.62 KW/TR เป็นไปได้ไหม

เรียบเรียงโดย

นายพิสิฐชัย ปัญญาพลังกูล วก 539, สส 382

ประธานหลักสูตร อบรมวิชาชีพวิศวกร สมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย

จากประสบการณ์ การทำงานของผู้เขียนที่ได้คลุกคลี ในวงการวิศวกรรมปรับอากาศ มากกว่า 40 ปี และได้เคยร่วมเป็น ผู้ชำนาญการ ในสภาวิศวกร ที่เป็นกรรมการสัมภาษณ์ วิศวกรเครื่องกล ที่จะมาสอบเลื่อนขั้นจากภาคีวิศวกร เป็นสามัญวิศวกร และจากสามัญวิศวกรเลื่อนเป็นวุฒิวิศวกร พบว่า ความรู้พื้นฐานด้านวิศวกรรมเครื่องกล รวมทั้งเฉพาะด้านวิศวกรรมปรับอากาศ น้องๆวิศวกรรุ่นหลังๆ ยังไม่ค่อยแน่นเท่าไร อาจเนื่องจากขาดการเรียนรู้เพิ่มเติม จากประสบการณ์โดยตรงและถ่ายทอดจากรุ่นพี่ และจากการศึกษาเพิ่มเติม ในหลักสูตรอบรมต่างๆที่มีอยู่ในเมืองไทยและระดับสากล ผมและเพื่อนๆวิศวกรจึงได้มีความคิดที่จะจัดหลักสูตรอบรมวิชาชีพวิศวกรขึ้น เพื่อช่วยส่งเสริมวิชาความรู้ต่างๆที่จำเป็นต้องใช้ในการทำงานด้านวิศวกรรมปรับอากาศจริง ดังนั้นหลักสูตรวิชาชีพวิศวกรจึงได้เริ่มเปิดอบรมครั้งแรกในปี พศ.2551 เป็นหลักสูตรที่เน้นสอนวิศวกรจบใหม่ถึงอายุงาน 5 ปี ให้นำไปใช้งานได้จริงๆ และต่อมาก็ได้พัฒนาหลักสูตรให้เข้มข้นมากขึ้นเรื่อยๆ จนปัจจุบัน ทางสมาคมวิศวกรรมปรับอากาศได้พัฒนาหลักสูตรครบ 3 ระดับ กล่าวคือ

หลักสูตรวิชาชีพระดับต้น สำหรับน้องๆวิศวกรจบใหม่ถึงอายุ 5 ปี

หลักสูตรวิชาชีพระดับกลาง ซึ่งเน้นการลงมือทำโครงงานจริงๆ มี Workshop สอนคำนวณภาระความร้อนในอาคาร มีการสอนการออกแบบระบบท่อน้ำและการเลือกเครื่องสูบน้ำที่เหมาะสม และการออกแบบการกระจายลม โดยท่อลมออกแบบใช้ Static Regain

ทั้งนี้ หลักสูตรวิชาชีพระดับกลาง ผู้อบรมทุกคนต้องทำโครงงานส่ง 3 โครงงาน เพื่อให้แน่ใจว่าสามารถคำนวณภาระความร้อนในอาคารได้อย่างมั่นใจ และใช้งานได้จริง

อีกหลักสูตรหนึ่ง คือ หลักสูตรวิชาชีพวิศวกรระดับสูง เน้นสอนเกี่ยวกับการวิเคราะห์แก้ไขปัญหาในงานวิศวกรรมด้านปรับอากาศ เช่น การควบคุมอุณหภูมิ ความชื้น และการเลือกใช้เครื่งสูบน้ำและอุปกรณ์ควบคุมต่างๆ เพื่อให้ได้อุณหภูมิและปริมาณน้ำตามต้องการ โดยมีการปรับแต่งระบบปรับอากาศ อีกทั้งการใช้ระบบบริหารจัดการด้านพลังงานมาช่วยการประหยัดพลังงานไฟฟ้า โดยใช้ Chiller Plant Management System โดยมีตัวย่อว่า CPMS มาช่วยบริหารจัดการด้านพลังงานไฟฟ้า ซึ่งทางสมาคมวิศวกรรมปรับอากาสได้เปิดสอนหลักสูตรต่างๆ ต่อเนื่องมาเป็นเวลา 12 ปีแล้ว แต่ครบทั้ง 3 หลักสูตร มีเพียง 8 รุ่น เท่านั้น

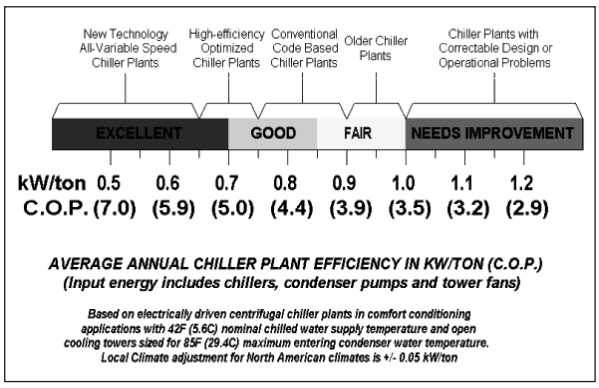
จากการที่ผมมีประสบการณ์ทำงานด้านวิศวกรรมปรับอากาศมาเป็นเวลานานและได้มีโอกาสเป็นผู้ชำนาญการของสภาวิศวกร ได้สัมภาษณ์วิศวกรที่มาสอบเลื่อนขั้น และได้มีโอกาศพูดคุยกับน้องวิศวกรที่เข้ามาอบรมในหลักสูตรวิชาชีพวิศวกร พบว่าน้องวิศวกรเหล่านั้น ยังขาดความรู้ ความเข้าใจด้านไหนบ้างและทางหลักสูตรในฐานะที่ผมเป็นประธานหลักสูตรควรปรับปรุงเพิ่มเติมความรู้ ประสบการณ์จริงให้แก่น้องๆได้อย่างไรบ้าง ผมจึงเข้าใจถึงความรู้ ความเข้าใจ และประสบการณ์ต่างๆที่น้องวิศวกรแต่ละคนที่ได้เรียนรู้มาเป็นอย่างดี

ในหัวข้อเกี่ยวกับการเลือกใช้เครื่องทำน้ำเย็น Chiller & Pumps และระบบไหลเวียนน้ำ ก็เป็นองค์ความรู้ที่จำเป็นต้องเข้าใจ การออกแบบเลือกให้เหมาะสมกับอาคารต่างๆ ที่มีความต้องการ การใช้งานที่แตกต่างกันไป ทั้งนี้ เจ้าของโครงการและผู้ลงทุนให้ความสนใจเกี่ยวกับเงินลงทุนและมาตรการประหยัดพลังงานไฟฟ้า ซึ่งแต่เดิม ในวงการวิศวกรรมปรับอากาศได้ออกแบบระบบปรับอากาศและเลือกใช้ เครื่องทำน้ำเย็น Chiller, เครื่องสูบน้ำ Pumps, Cooling Tower ในหลักการเลือกใช้แบบเดิม โดยยอมรับ Chiller Plant Efficiency ที่ 0.8 KW/TR

แต่ในปัจจุบัน วงการวิศวกรรมปรับอากาศได้มีการเอาองค์ความรู้ด้านวิศวกรรมไฟฟ้าควบคุม มาใช้ในการบริหารจัดการด้านพลังงานโดยใช้ Chiller Plant Management System (CPMS) ซึ่งสามารถนำเอาข้อมูลต่างๆในการทำงานที่สภาวะต่างๆ โดยเน้นที่ใช้พลังงานไฟฟ้าต่ำสุดมาเป็นเกณฑ์ในการเลือกและใช้งานของ Chiller, Pump, Cooling Tower ทำให้สามารถนำข้อมูลมาวิเคราะห์ วางแผนการทำงานร่วมกันของ อุปกรณ์หลักได้เป็นอย่างดี จึงทำให้สามารถควบคุม ค่าการใช้พลังงานไฟฟ้า ใน Chiller Plant ลดลงจากเดิม 0.8 KW/TR เหลือ 0.62 KW/TR

ซึ่งผมได้มีโอกาศ เข้าไปช่วยทำการ ทดสอบและปรับแต่งระบบปรับอากาศและมาตราการประหยัดพลังงานไฟฟ้า โดยใช้ CPMS ด้วย จึงมีข้อมูลที่น่าสนใจมาเล่าสู่กันฟัง เพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์

จากเอกสาร อ้างอิงจาก ASHARE ได้ให้ข้อมูลว่าเกี่ยวกับ Chiller Plant Efficiency ดังนี้



เราจะเห็นได้ว่า ค่าพลังงานในหน่วยวัดที่เป็นKW/TR (KW/Ton) นั้น มีกำหนดเป็นช่วง ๆ ดังนี้

1. KW/Ton ส่งกว่า 1; ควรปรับปรุง Chiller & Pump (Need Improvement)

2. KW/Ton อยู่ระหว่าง 0.85 -1.0: พอใช้ (Fair) สำหรับเครื่อง Chiller ที่ใช้มานานแล้ว

3. KW/Ton อยู่ระหว่าง 0.75 -0.85: ดี (Good)

4. Kw/Ton ต่ำกว่า 0.70 : ดีเยี่ยม (Excellent)

ในปัจจุบัน งานออกแบบระบบปรับอากาศและ Chiller Plant Efficiency จึงมุ่งเน้นมาตราการประหยัดพลังงานไฟฟ้าเป็นสำคัญ ดังนั้น โครงการใหม่ในเมืองไทยตอนนี้

จึงมีออกแบบและประมูลงานออกแบบออกมาให้ผู้รับเหมาต้องการันตีค่าพลังงานไฟฟ้า

ค่าเฉลี่ยทั้งปีไม่เกิน 0.62 KW/TR (KW/Ton) สำหรับ Chiller Plant

หากเรามาลองพิจารณาลงรายละเอียดจะเห็นว่าการออกแบบแบบเดิมนั้น พลังงานไฟฟ้า

Chiller Plant Efficiency นั้นออกแบบไว้ ไม่เกิน 0.8 KW/TR ซึ่ง สามารถแยกได้ดังนี้

1. Chiller ค่าพลังงานไฟฟ้า อยู่ระหว่าง 0.55-0.60 KW/TR

2. Chilled Water Pumps ค่าพลังงานไฟฟ้าอยู่ระหว่าง 0.055-0.060 KW/TR

3. Condenser Ware Pump ค่าพลังงานไฟฟ้าอยู่ระหว่าง 0.055-0.060 KW/TR

4. Cooling Tower ค่าพลังงานไฟฟ้า อยู่ระหว่าง 0.050-0.055 KW/TR

แต่ในปัจจุบันมีบริษัทที่สามารถบริหารจัดการพลังงานไฟฟ้า โดยสามารถออกแบบและการันตีค่าพลังงานไฟฟ้าของ Chiller Plant ให้ไม่เกิน 0.62 KW/TR โดยมีแนวทางการเลือก ดังนี้

1. Chiller ค่าพลังงานไฟฟ้า อยู่ระหว่าง 0.45-0.50 KW/TR

2. Chilled Water Pumps ค่าพลังงานไฟฟ้าอยู่ระหว่าง 0.040-0.045 KW/TR

3. Condenser Ware Pump ค่าพลังงานไฟฟ้าอยู่ระหว่าง 0.040-0.045 KW/TR

4. Cooling Tower ค่าพลังงานไฟฟ้า อยู่ระหว่าง 0.040-0.045 KW/TR

พวกเรามาลองพิจารณาเป็นรายๆข้อ ว่า มีความเป็นไปได้ มากน้อยแค่ไหน มีหลักพิจารณาดังนี้

1. การเลือกเครื่องทำน้ำเย็น Chiller ใช้ค่าพลังงานไฟฟ้าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.45-0.50 KW/TR

แต่เดิม Chiller ที่นิยม เลือกใช้นั้น มีข้อมูลกำหนดเลือก Chiller ดังนี้

ค่าอุณหภูมิน้ำหล่อเย็น (Condenser Water Temperature) กลับเข้า Chiller 90 F, น้ำออก 100 F

ค่าอุณหภูมิ น้ำเย็น (Chilled Water Temperature) ไหลกลับเข้า Chiller 55 F, น้ำเย็นจ่ายออก 45 F

ถ้าเราสามารถออกแบบเลือกเครื่องทำน้ำเย็นให้ทำงานที่น้ำหล่อเย็นไหลกลับจาก Cooling Tower ลดลง จาก 90 F เหลือ อยู่ระหว่างเฉลี่ย 82-86 F, Chiller จะใช้พลังงานไฟฟ้าลดลงมากถึง 8-12%, ค่าพลังงานไฟฟ้าที่เครื่อง Chiller ทำงาน จะลดลงเหลือ 0.45-0.50 KW/TR ได้

ตามเอกสาร Chiller Performance Data บางยี่ห้อที่เป็น VSD Centrifugal Chiller ที่นิยมใช้กัน

Chiller 750 TR, Chilled Water Temperature Supply 44.7F, Return Chilled Temp 57.4F

ถ้า Chiller สามารถทำงาน ณ จุดน้ำหล่อเย็น Condenser Water Temp return 85 F, ค่าพลังงานไฟฟ้าจะลดลง เหลือ 0.4505 KW/TR, ที่เครื่อง Chiller ทำงาน 50%

ค่าพลังงานไฟฟ้า จะลดลง เหลือ 0.4514 KW/TR, ที่เครื่อง Chiller ทำงาน 60%

ค่าพลังงานไฟฟ้า จะลดลง เหลือ 0.4573 KW/TR , ที่ เครื่อง Chiller ทำงาน 70%

Carrier

Performance Report

SamYam - 19DV-G22G244525D9_86F

Other APO Carrier Sales Office

Date: 3/22/2018 1:38 PM

Prepared By: ekawitt

Load Line

Load Line	Unit	Percent Load									
Chiller											
Percent Load		100.00	90.00	80.00	70.00	60.00	50.00	40.00	30.00	20.00	10.00
Chiller Capacity	tonR	750.0	675.0	600.0	525.0	450.0	375.0	300.0	225.0	150.0	75.00
Chiller Input kW	kW	394.5	342.5	300.0	265.0	236.1	207.5	170.9	136.5	105.0	71.68
Cooling Efficiency	kW/tonR	0.5260	0.5074	0.5000	0.5049	0.5248	0.5534	0.5696	0.6065	0.7000	0.9558
Chiller COPR	kW/kW	6.687	6.931	7.034	6.966	6.702	6.355	6.175	5.799	5.024	3.680
Cooler											
Entering Temperature	°F	57.38	57.24	57.07	56.85	56.57	56.20	53.84	51.48	49.13	46.77
Leaving Temperature	°F	44.42	44.42	44.42	44.42	44.42	44.42	44.42	44.42	44.42	44.42
Flow Rate	gpm	1388	1263	1138	1013	888.0	763.1	763.1	763.1	763.1	763.1
Pressure Drop	ft H_2O	19.0	15.8	12.9	10.2	7.86	5.78	5.78	5.77	5.77	5.77
Fouling Temp Adj	°F	0.33	0.28	0.24	0.20	0.17	0.14	0.12	0.10	0.08	0.04
Condenser											
Heat Rejection	MBH	10350	9269	8224	7204	6206	5208	4183	3166	2158	1145
Leaving Temperature	°F	95.26	95.22	95.21	95.23	95.28	95.36	93.53	91.71	89.90	88.09
Entering Temperature	°F	86.00	86.00	86.00	86.00	86.00	86.00	86.00	86.00	86.00	86.00
Flow Rate	gpm	2250	2025	1800	1575	1350	1125	1125	1125	1125	1125
Pressure Drop	ft H_2O	21.4	17.4	13.7	10.5	7.63	5.16	5.15	5.14	5.13	5.12
Fouling Temp Adj	°F	0.77	0.66	0.55	0.45	0.36	0.27	0.21	0.16	0.11	0.06
Motor and Motor Controller											
Motor Input Voltage	V	380	368	361	363	367	374	374	374	374	375
Motor Amps		656	594	538	484	438	393	344	299	267	238
Motor OLTA		709	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Motor RPM	RPM	5179	5021	4923	4952	5003	5096	5097	5103	5098	5108
Motor Efficiency		0.9582	0.9591	0.9599	0.9604	0.9603	0.9592	0.9563	0.9511	0.9358	0.9098
Chiller line Amps		638	559	492	437	392	350	295	241	190	135
Chiller Inrush Amps		638	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Max Fuse/ CB Amps		1435	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Min Circuit Ampacity		797	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Compressor											

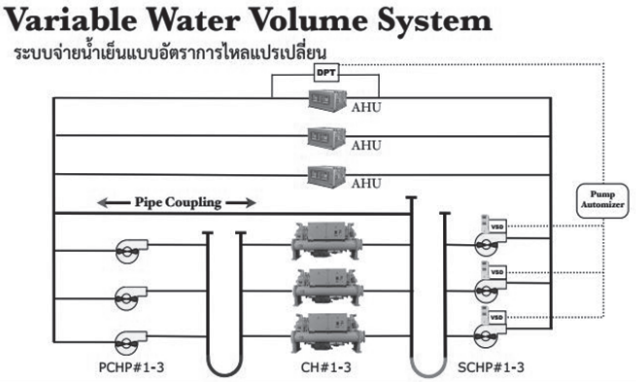
Condenser entering temperature 86°F

ถ้า Chiller สามารถทำงาน ณ จุดน้ำหล่อเย็น Condenser Water Temp return 86 F, ค่าพลังงานไฟฟ้าจะลดลง เหลือ 0.5049 KW/TR, ที่เครื่อง Chiller ทำงาน 70%

ค่าพลังงานไฟฟ้า จะลดลง เหลือ 0.500 KW/TR, ที่เครื่อง Chiller ทำงาน 80%

2. มาตราการประหยัดพลังงานไฟฟ้าจากการใช้เครื่องสูบน้ำ

การเลือกเปลี่ยนจากระบบไหลเวียนน้ำ จาก Variable water Volume System ที่มีกลุ่มเครื่องสูบน้ำ 2 กลุ่มคือ Primary Constant Flow และกลุ่ม Secondary Variable Flow (รูปที่ 2.1) มาเป็นแบบที่มีกลุ่มเครื่องสูบน้ำแบบ Primary Variable Flow เราสามารถลดการใช้งานเครื่องสูบน้ำไป 1 กลุ่มใหญ่ ตามเอกสารที่แนบ

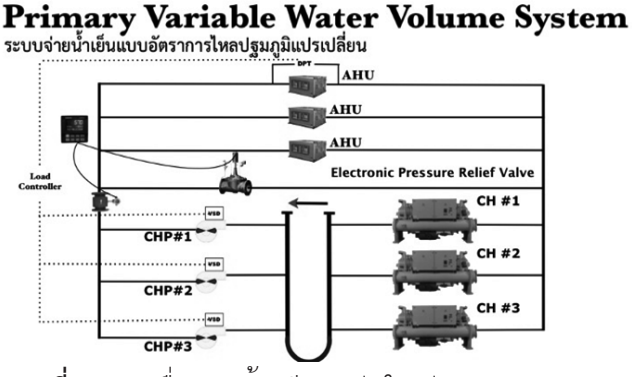


รูปที่ 2-1 (เครื่องสูบน้ำ มี 2 กลุ่มใหญ่)

โดยที่กลุ่มแรกคือ Primary Water pump ทำหน้าที่ส่งน้ำไหลเวียนเข้าออก Chiller ด้วยปริมาณน้ำที่ไหลเวียนคงที่ ตามที่เครื่องทำน้ำเย็น Chiller ต้องการ

กลุ่มที่สอง คือ Secondary Water Pump ทำหน้าที่ส่งน้ำไหลเวียนไปให้เครื่องเป่าลมเย็น AHU & FCU ซึ่งปริมาณน้ำไหลเวียน แปรเปลี่ยนตลอดเวลาไม่คงที่ เพราะมีการเปิดใช้ AHU และการทำงานของ AHU ร่วมกับ Thermostat, Control Valve แปรเปลี่ยน

ปริมาณน้ำ ตามภาระความร้อน ภายในห้องปรับอากาศ ซึ่งมี Thermostat เป็นตัวจัด



รูปที่ 2-2 (เครื่องสูบน้ำ มี 1 กลุ่มใหญ่)

ทั้งนี้ เราต้องพิจารณาภาระความร้อนที่ใช้ในแต่ละอาคารรวม Mix used ที่แบ่งเป็น Zone ทั้งปริมาณน้ำเย็นและ Total Head ของ pump ที่ใช้ใน Secondary Chilled water Pump แต่ละ Zone ที่ใช้ในอาคารนั้น หากมีค่าปริมาณน้ำและ Total Head ไม่แตกต่างกันมากนัก การที่เราพิจารณาใช้แบบ Primary Variable Pump แบบนี้ (รูป 2-2) จะประหยัดการใช้ไฟฟ้ามากกว่า แบบ ใช้ เครื่องสูบน้ำแบบ 2 กลุ่ม (รูป 2-1)

3. การเลือกใช้ความแตกต่างของอุณหภูมิน้ำเพิ่มขึ้นจากเดิม 10 F (55-45F) เป็น 12.9 F ทำให้เราสามารถเลือกใช้ปริมาณน้ำไหลเวียนลดลงจาก 2.4 GPM /TR เป็น 1.9 GPM/TR ด้วยหลักการดังกล่าว ทำให้ เราใช้ ปริมาณน้ำไหลเวียนลดลง ซึ่งส่งผลทำให้เราสามารถใช้ขนาดเครื่องสูบน้ำและมอเตอร์เล็กลงด้วย เราสามารถก็จะประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้จากสูตร BTUH = 500 GPM (Diff T)

4. การเลือกใช้ Cooling Tower ที่มีประสิทธิภาพดีๆ สามารถระบายความร้อนได้ดีขึ้นจากเดิม อุณหภูมิอากาศภายนอก โดยทั่วไปอยู่ที่ 95 FDB/83FWB, โดยทั่วไปผู้ออกแบบเลือกใช้ Cooling Tower Approach Temp 7 F ดังนั้น Condenser water Temp ที่ออกจาก Cooling tower จะมีอุณหภูมิ 83 + 7 = 90 F แต่ถ้าเราเลือกใช้ Cooling Tower ประสิทธิภาพดีๆ Cooling Tower Approach Temp จะสามารถลดลงได้เหลือ 4 F หรือ 5 F ดังนั้น Condenser water Temp ที่ออกจาก Cooling tower จะมีอุณหภูมิ 83 + 4 = 87 F

5. จากข้อมูลจากกรมอุตุนิยม พบว่า ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิกระเปาะเปียกในไทย อยู่ที่ 80-81 F

ถ้าเราสามารถเลือกใช้ Cooling Tower ที่มีประสิทธิภาพดี ๆ Approach Temp 5 F

ดังนั้น Condenser water Temp ที่กลับจาก Cooling tower จะมี อุณหภูมิ 81+5 = 86 F

น้ำหล่อเย็น Condenser Water Temp ที่อุณหภูมิต่ำลง ทำให้ Chiller ใช้พลังงานไฟฟ้าต่ำลงด้วย โดยทั่วไป ทุกๆ 1 องศาที่ต่ำลงของน้ำหล่อเย็นจาก Cooling Tower ไหลกลับเข้า Condenser of Chiller จะประหยัดพลังไฟฟ้าของเครื่องทำน้ำเย็นได้ ประมาณ 2-3 %

ถ้า Chiller สามารถ ทำงาน ณ จุด น้ำหล่อเย็นต่ำถึง 85 F

ค่าพลังงานไฟฟ้า จะลดลง เหลือ 0.04505 KW/TR , ที่ เครื่อง Chiller ทำงาน 50%

ค่าพลังงานไฟฟ้า จะลดลง เหลือ 0.04514 KW/TR , ที่ เครื่อง Chiller ทำงาน 60%

ค่าพลังงานไฟฟ้า จะลดลง เหลือ 0.04573 KW/TR , ที่ เครื่อง Chiller ทำงาน 70%

ค่าพลังงานไฟฟ้า จะลดลง เหลือ 0.04702 KW/TR , ที่ เครื่อง Chiller ทำงาน 80%

ด้วยการวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ ทั้งการทำงานของเครื่องทำน้ำเย็น Chiller, การเลือกระบบ Primary Variable Pump และระบบไหลเวียนน้ำที่มีความแตกต่างอุณหภูมิสูงขึ้น และการเลือกใช้ Cooling Tower ที่มีประสิทธิภาพดี

ถ้าหากเราสามารถควบคุมการใช้พลังงานไฟฟ้าได้ที่จุดทำงานที่ต่ำสุดของเครื่องทำน้ำเย็น เครื่องสูบน้ำและ Cooling Tower โดยป้อนข้อมูลทั้งหลายเหล่านี้ ผ่านเครื่องประเมินผลและการเขียนโปรแกรมที่ยอดเยี่ยม ซึ่งตัว Controller สามารถประเมินผลและเลือกจุดที่ทำงานที่ใช้พลังงานฟ้าต่ำสุดได้ในระบบ Chiller plant management System CPMS ซึ่งผลการทำงานระบบดังกล่าว เราสามารถทำการบันทึกได้ เป็นรายชั่วโมง ตลอดทั้งวัน และเก็บข้อมูล เป็นรายสัปดาห์ รายเดือน รายปีได้ ผู้บริหารอาคารที่มีความรู้ความสามารถ ในเรื่องจัดการด้านประหยัดพลังงานไฟฟ้า นำข้อมูลที่บันทึก มาวิเคราะห์และปรับปรุง ก็สามารถควบคุมการใช้พลังงานไฟฟ้าตามที่ออกแบบไว้ได้

ตามที่ได้วิเคราะห์จากหลักวิศวกรรมและข้อมูลต่างๆ ที่ได้รับมาจากผู้ออกแบบงานระบบจากผู้รับเหมางานติดตั้งระบบ CPMS และจากผลการทำงานที่ผู้บริหารอาคารบันทึกไว้ ก็สามารถเชื่อได้ว่า Chiller plant Efficiency สามารถออกแบบและทำงานได้ค่ากว่า 0.627 KW/TR

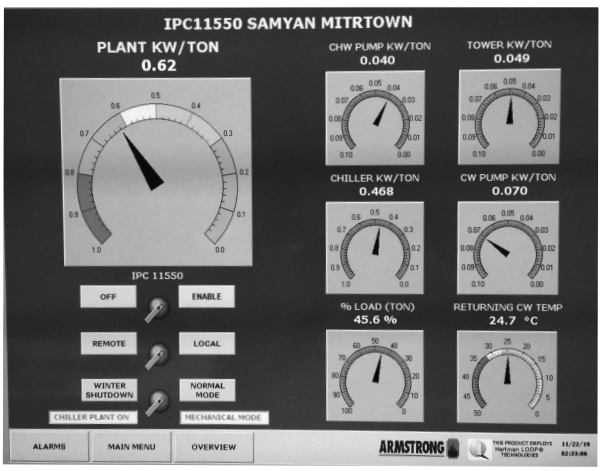
มีความเป็นไปได้ ทั้งนี้ ผู้เขียนมีข้อสังเกตุบางประการที่อยากเสนอแนะ ที่เราต้องให้ความสำคัญมีดังต่อไปนี้

1. การดูแลเรื่องคุณภาพของน้ำใน Cooling Tower และ Condenser Pipe ซึ่งมีผลต่อค่า Approach Temp Condenser of Chiller ปกติไม่ควรเกิน 3 F

ดังนั้น ควรเลือกระบบควบคุมคุณภาพน้ำที่ดี รวมทั้งช่างที่ดูแลบำรุงรักษา ต้องหมั่นตรวจเช็ค และรักษาคุณภาพน้ำอย่างสม่ำเสมอ ทุกๆ สัปดาห์และทุกเดือน

2. การทำงานของ Cooling Tower เรื่องการปรับปริมาณลมที่ระบายความร้อนควรได้ปริมาณลมตามที่ได้เลือกไว้ตอนคำนวณ เพราะถ้าตอนติดตั้งและทดสอบปรับแต่งไม่ดี ไม่เหมาะสม จะส่งผลทำให้ทำงานระบายความร้อนไม่ได้ตามเลือกก็จะส่งผลกับการทำงานของ Cooling Tower และ Chiller คุมค่าพลังงานไฟฟ้าไม่ได้

ผลการทำงานของ CPMS ที่ควบคุมค่าพลังงานไฟฟ้า ผลได้แนบมาด้วยบางส่วน



ตามที่ผมได้เกริ่นบทความนี้ว่าเราเชื่อไหมว่า Chiller Plant Efficiency จะควบคุมให้ไม่เกิน 0.627 Kw/Tr จะมีความเป็นไปได้ไหม ผมได้มีโอกาสไปปรับแต่งระบบปรับอากาศกับลูกศิษย์ที่เรียนหลักสูตรวิชาชีพวิศวกรรุ่นที่ 3 และรุ่น 5 ที่เป็นผู้รับเหมางานติดตั้งและทดสอบระบบปรับอากาสและ CPMS แล้ว ผมได้ข้อมุลที่เชื่อถือได้ว่า ระบบ CPMS สามารถควบคุมค่าพลังงานไฟฟ้า ในไม่เกิน 0.627 Kw/Tr มีความเป็นไปได้ แต่ทั้งนี้ ผู้ดูแลอาคารและทีมช่างต้องหมั่นดูแลคุณภาพน้ำใน Cooling Tower และ Chiller

หากบทความนี้เป็นประโยชน์แก่น้องๆ วิศวกรที่ศึกษาเรื่อง Chiller Plant Efficiency ผมขอยกความดีให้แก่อาจารย์และวิศวกรรุ่นพี่ที่ช่วยประสิทธิประสาทวิชาความรู้และประสบการณ์ดีๆ ด้านวิศวกรรมให้แก่ผม