MD AI SMART CHILLER 2019

iCEE

Intelligent Chiller Efficiency Energy System

พิชิตเป้าหมาย

ลดการใช้พลังงาน 10-15%

สารบัญ

- วัตถุประสงค์
- การใช้พลังงานและสัดส่วนในอาคาร
- ขั้นตอนการดำเนินการ
- ระบบประหยัดพลังงานและเพิ่มประสิทธิภาพChiller ด้วย iCEE system
- ประโยชน์ที่จะได้รับ
- ลูกค้าอ้างอิง
- กรณีศึกษา
- หน้าจอแสดงผลของระบบและการตรวจติดตาม
- ภาคผนวก
  - ความรู้พื้น: ฐานด้านการประหยัดพลังงานระบบทำความเย็น
  - องค์ประกอบพื้น: ฐานและปัจจัยที่มีผลต่อระบบทำความเย็น
  - รายละเอียดระบบเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของChiller ด้วยระบบควบคุมICEE

วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อดำเนินตามนโยบายคณะรวมการบริษัทเรื่องความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

2. เพื่อดำเนินตามนโยบายรัฐบาลเรื่องการประหยัดพลังงาน และ ลดค่าใช้จ่ายของอาคาร

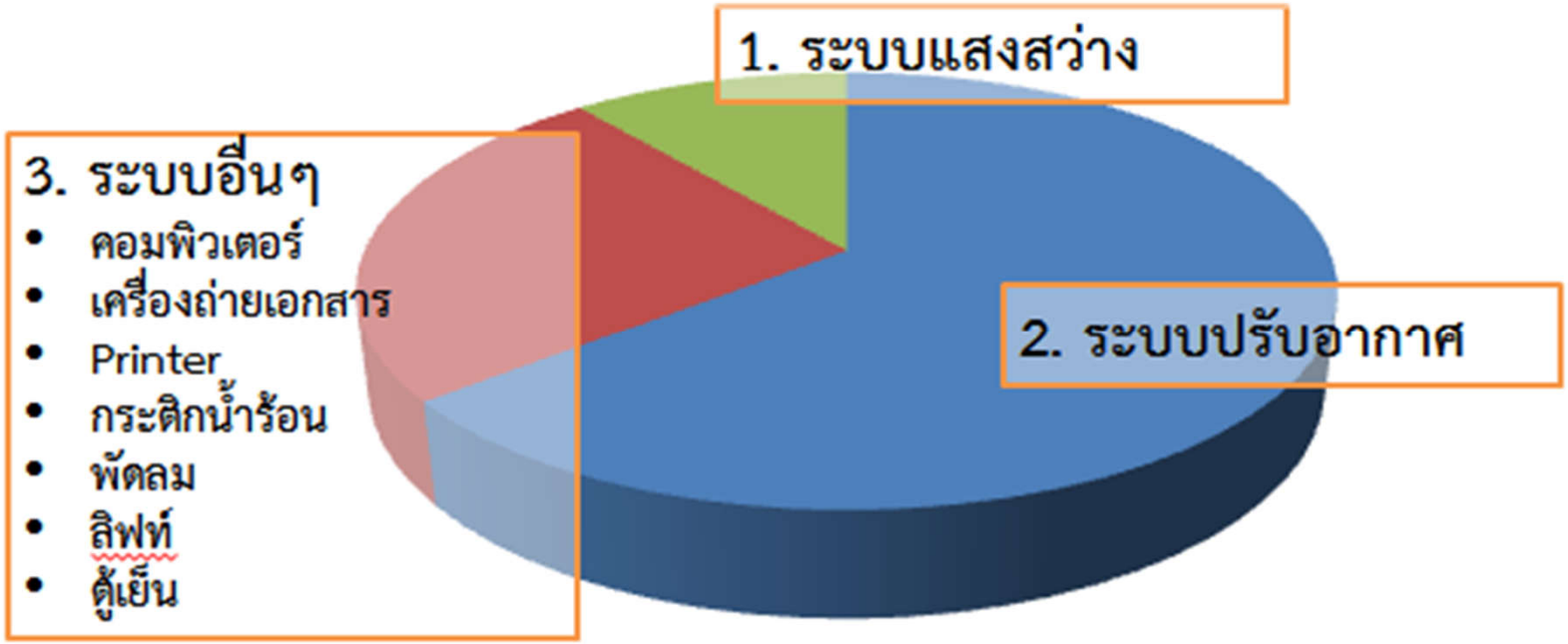
3. เพื่อสร้างจิตสำนึกและการมีส่วนร่วมในการประหยัดพลังงานของพนักงาน และ หน่วยงาน

4. เพื่อเป็นตัวอย่างการประหยัดพลังงานและรักษาสิ่งแวดล้อมให้กับอาคารต่างๆในประเทศ

การใช้พลังงานในอาคาร

- ก่อนที่จะดำเนินมาตรการประหยัดพลังงาน ควรจะทำการวิเคราะห์เพื่อหาว่าหน่วยงานมีการใช้พลังงานไปในแต่ละระบบเป็นสัดส่วนเท่าใด

- สำหรับหน่วยงานทั่วไป จะแบ่งออกเป็น 3 ระบบคือ ระบบแสงสว่าง และ ระบบอื่นๆ



สัดส่วนในการใช้พลังงาน

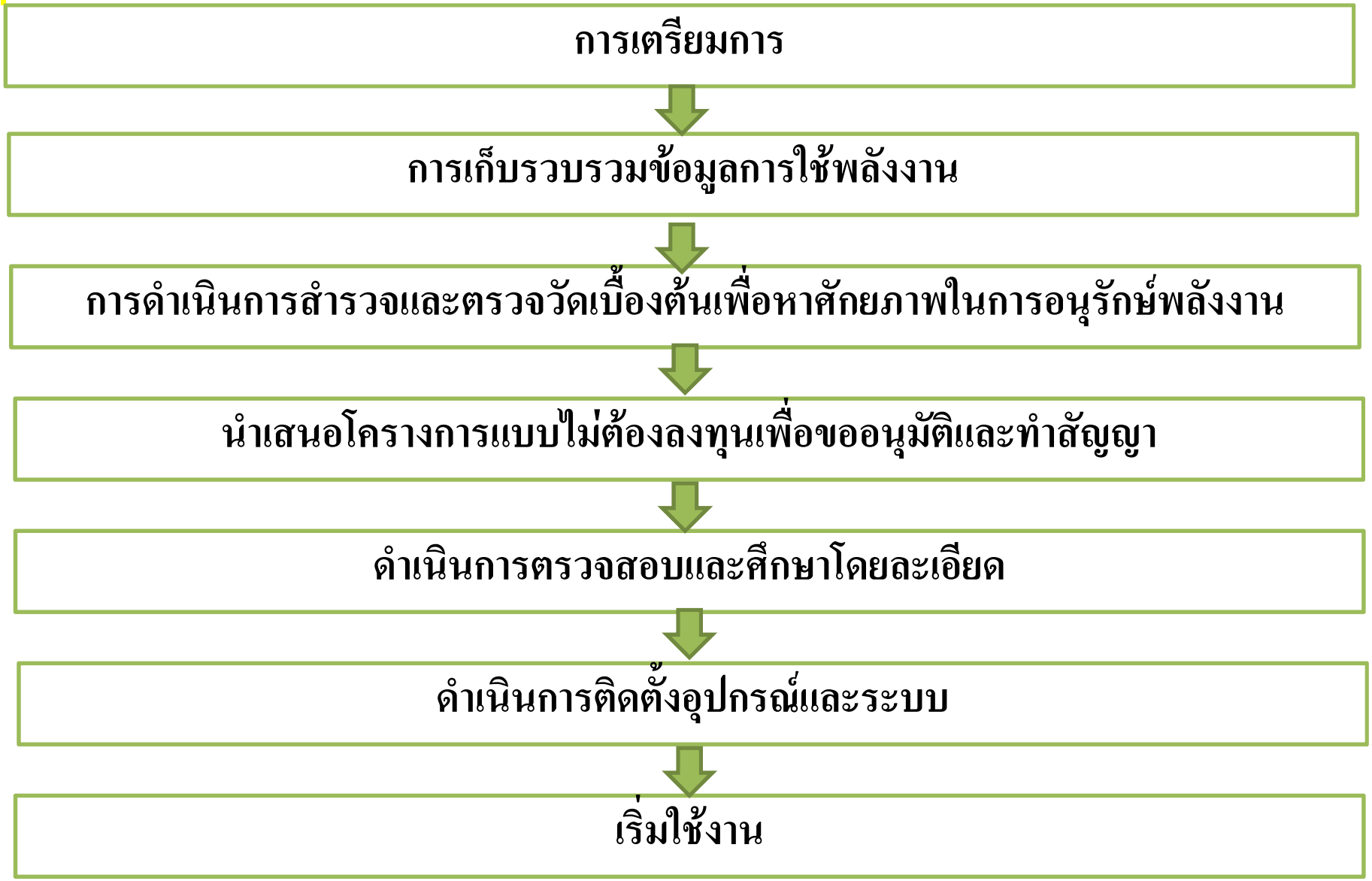
	ระบบปรับอากาศ	ระบบแสงสว่าง	ระบบอื่นๆ
หน่วยงานทั่วไปในเมือง	60	25	15
หน่วยงานทั่วไปนอกตัวเมือง	35	35	30
หน่วยงานที่มีอุปกรณ์พิเศษมากๆ	30	20	50
หน่วยงานที่มีเครื่องปรับอากาศน้อย	20	50	30

ตัวเลขที่ได้นี้ เป็นการประมาณการณ์ ซึ่งสามารถนำไปใช้ประเมินได้ค่าวๆ สำหรับหน่วยงาน

หน่วยงานมีสัดส่วนการใช้พลังงานที่ไม่เท่ากันอาจเป็นเพราะหลายสาเหตุ เช่น

- หน่วยงานในเมืองจำเป็นจะต้องเป็นพื้นที่ปรับอากาศเสียส่วนใหญ่ เนื่องจากทำเลที่ตั้งของอาคารทีมีการไหลเวียนของอากาศไม่ดี เสียงดังจึงจำเป็นต้องปิดห้องให้มิดชิด
- หน่วยงานที่อยู่นอกเมือง ส่วนใหญ่แล้วจะเป็นอาคารเดียวๆ อากาศไหลเวียนดี จึงไม่จำเป็นต้องพึ่งพาเครื่องปรับอากาศมากนัก รวมถึง งบประมาณที่หน่วยงานได้รับ ก็อาจจะไม่เพียงพอต่อการจัดหาเครื่องปรับอากาศ หรืออุปกรณ์อำนวยความสะดวกต่างๆ

ขั้นตอนการดำเนินงาน

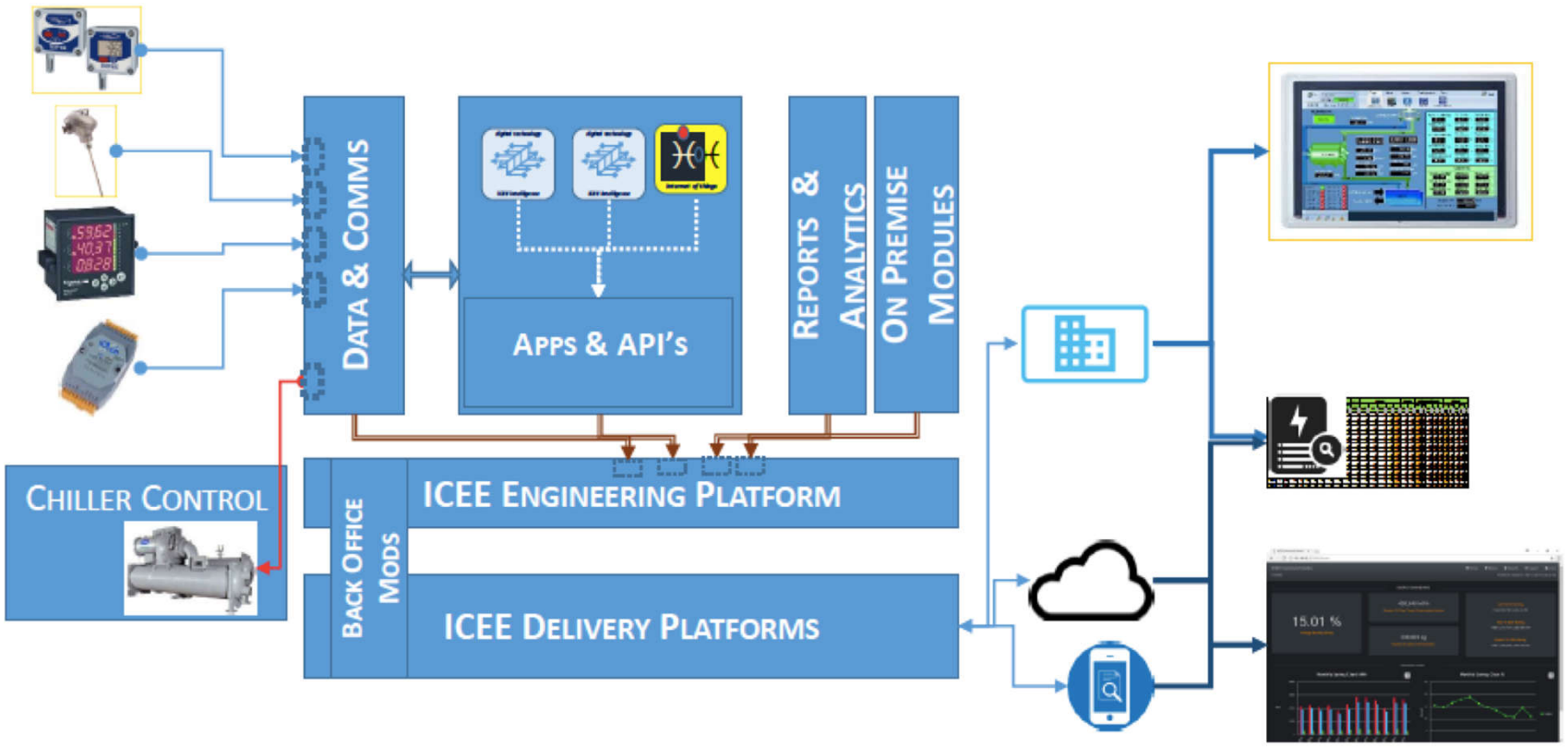


ระบบเพิ่มประสิทธิภาพ Chiller ด้วยสมองกลอัจฉริยะ (ICEE)

- ระบบควบคุม ICEE ถูกออกแบบมาเพื่อลดการใช้พลังงานของ Chiller เหล่านี้ ในขณะที่ยังคงความสบายภายในอาคารของผู้อยู่อาศัยภายในอาคาร
- ระบบควบคุม ICEE กำหนดภาระความร้อนของอาคารหรือสถานที่จริงโดยการวางเซ็นเซอร์ความชื้นสัมพัทธ์ (RH) ที่ตั้งอย่างงมีกลยุทธ์ที่พื้นที่ภายนอกและภายในของอาคาร พร้อมกับเครื่องตรวจจับอุณหภูมิต้านทาน (RTD) ในน้ำเย็นและระบบท่อน้ำคอนเดนเซอร์ของ Chiller
- สำหรับการวิเคราะห์พลังงานแบบเรียลไทม์ จะใช้มิเตอร์พลังงานอัจฉริยะแบบดิจิตอล ข้อมูลเหล่านี้ได้มาเกือบเรียลไทม์เป็นระยะเวลา 10 นาที สัญญาณ Input แบบ เรียลไทม์โดยตรงจากเซ็นเซอร์ทั้งหมด และมิเตอร์พลังงานอัจฉริยะได้รับและ Input ข้อมูลเหล่านี้ ซึ่งจะถูกประมวลผ่านโปรแกรมซอฟแวร์เพื่อวิเคราะห์และให้คำแนะนำการใช้งานที่เหมาะสมกับ Chiller

ระบบเพิ่มประสิทธิภาพ Chiller ด้วยสมองกลอัจฉริยะ (ICEE)

ICEE Current Standard Platform



ระบบเพิ่มประสิทธิภาพ Chiller ด้วยสมองกลอัจฉริยะ (ICEE)

Industrial Touchscreen Monitor

Outstation Controller

iCEE Controller

Digital Power Meter

Temperature Probe

Rh & Temperature Transmitter

ประโยชน์ที่จะได้รับ

ประโยชน์ทางอ้อม

1. เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานโดยใช้ระบบวัดค่าอัตโนมัติและตรวจวัดการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา
2. สามารถกำหนดการบำรุงรักษาแบบตามเงื่อนไขแทนการใช้งานแทนตามระยะเวลา
3. สามารถติดตามผลได้ทุกที่ผ่านเว็บ
4. มีภาพลักษณ์ของหน่วยงานที่ดีขึ้น
5. สิ่งแวดล้อมดีขึ้นโดยปรับเปลี่ยนความชื้นที่เหมาะสมตามอุณหภูมิ
6. ช่วยประเทศชาติในการประหยัดเงินตราและทรัพยากรตามธรรมชาติ

ลูกค้าอ้างอิงที่ใช้ระบบ ICEE

		Building	Tonnage	Chillers	Savings %
MALAYSIA	Universiti Teknologi MARA (UiTM)	University (Library)	800	2	18.0%
	ACM (Boeing Sub-Mfg)	Factory	700	2	17.0%
	Fibertex	Factory	1,800	3	16.0%
	Bard (C R Bard Inc)	Factory	3,450	6	14.0%
	Interntional Islamic Universiti Malaysia (UIA)	University (Admin Bldg)	1,650	3	23.0%
	Perkim (Persatuan Kebajikan Islam)	Office	550	2	12.0%
	Manipal Hospital	Hospital	1,050	3	15.0%*
	Menara TNB Jalan Timur	Office	500	2	15.0%*
	KPJ Hospital	Hospital	1,650	3	15.0%*
	Penfabric	Factory	1,650	3	12.0%*
	Penang Airport	Airport	2,100	3	15.0%*
THAILAND	Provincial Electricity Authority of Thailand (PEA)	Office	1,600	4	12.0%
	Robinson Dept Store - Sukhumvit	Mall	900	2	17.0%
	Robinson Dept Store - Saraburi	Mall	2,000	4	22.0%
	Robinson Dept Store - Surin	Mall	1,500	3	12.0%
	Robinson Dept Store - Kanchanaburi	Mall	1,500	3	12.0%
	Robinson Dept Store - Chachoengsao	Mall	2,000	4	12.0%*
	Robinson Dept Store - Sakon Nakhon	Mall	1,500	3	12.0%*
	Robinson Dept Store - Chanthaburi	Mall	1,500	3	12.0%*
	Robinson Dept Store - Sri Racha	Mall	2,000	4	12.0%*
	Robinson Dept Store - Ratchaburi	Mall	1,500	3	12.0%*
	Robinson Dept Store - Supanburi	Mall	1,500	3	12.0%*
PHILLIPINES	The Peninsula Manila	Hotel	2,140	4	15.0%*
INDONESIA	Alila Seminyak, Bali	Hotel	900	3	18.0%*

Confidential & Copyright of iCEE International

กรณีศึกษา

โครงการความร่วมมือศึกษาความเป็นไปได้ของการประหยัดพลังงานไฟฟ้า

ด้วยระบบควบคุมเครื่องทำน้ำเย็นในระบบปรับอากาศ

โครงการนำร่องห้างสรรพสินค้าโรบินสัน สาขาสระบุรี

กรณีศึกษา

The savings is estimated to be **129,844 Baht** per month or **1,558,128 Baht** annually. At the Purchase Price of **THB 2,000,000** the simple payback period is **1.3** years.at 10% Saving

We are also pleased to propose to enter into a shared savings agreement in the following proportion for a period of 5 years.

Year	Est. Monthly Savings	EOT	Amount (THB)	Robinson	Amount (THB)	PEA	Amount (THB)
Year 1 to 5	129,844.31	75%	91,383.23	15%	19,476.64	10%	12,984.43

Robinson will benefit from saving an annual sum of THB 1,168,598.4 or THB 1,577,608.3 in 5 years, with **zero-cost**. Subsequently, an option to sign up for a system maintenance and support contract is available at the rate to be agreed.

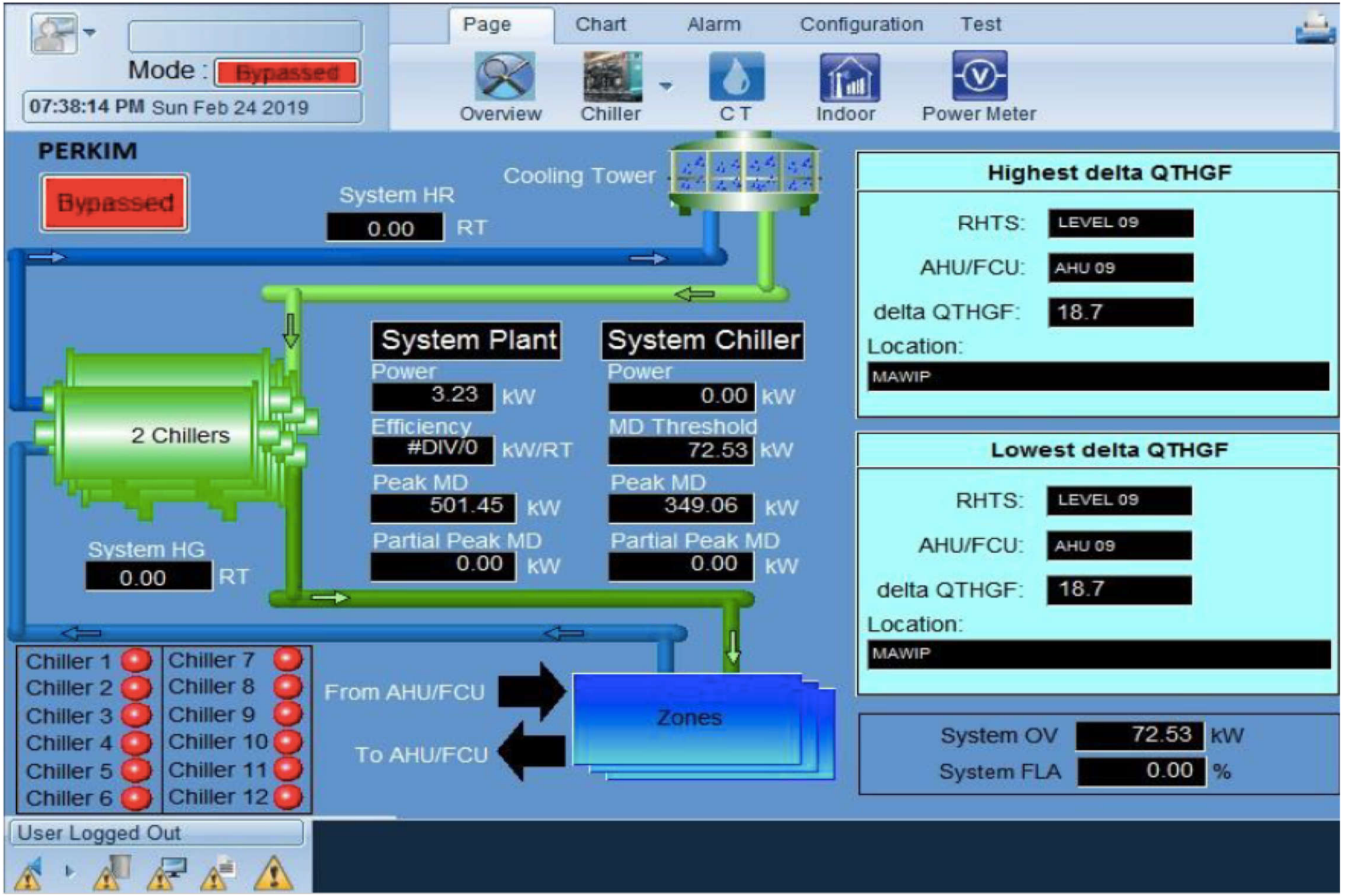
กรณีศึกษา

ICEE Command Centre
Home
Power
Status
Reports
Logout
Jeya
| HOME
Robinson Saraburi | 21-09-2019 | 15:51:23
ENERGY DASHBOARD
15.64 %
System-To-Date Monthly Saving
1,202,301 kWh
System-To-Date Power Consumption Saving
673,289 kg
System-To-Date CO2 Reduction
Last Month Saving
THB 118,285 | USD 3,371
Year-To-Date Saving
THB 297,890 | USD 8,489
System-To-Date Saving
THB 4,656,634 | USD 132,714
SAVINGS CHART
Monthly Saving Chart kWH
kWH
400k
300k
200k
100k
0
APR-2018
MAY-2018
JUN-2018
JUL-2018
AUG-2018
SEP-2018
OCT-2018
NOV-2018
DEC-2018
JAN-2019
FEB-2019
MAR-2019
Monthly Saving Chart %
Saving %
40
30
20
10
0
Saving

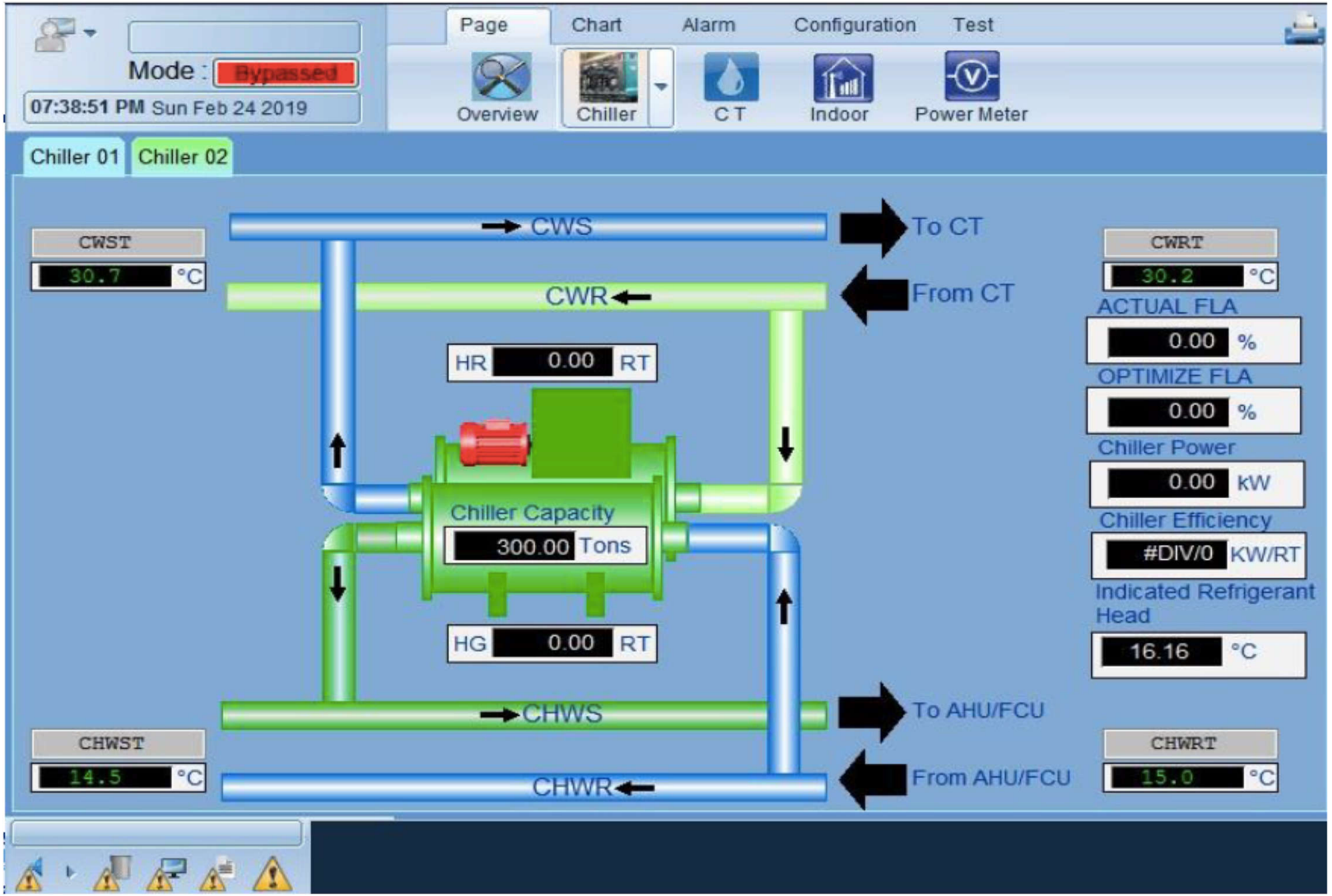
กรณีศึกษา

ICEE Command Centre
Home
Power
Status
Reports
Logout
Jeya
| PLANT ROOM POWER
Robinson Saraburi | 21-09-2019 | 15:52:49
Plant Power Data
Active Power kW
Consumption kWh
Max Demand (Peak) kW
Max Demand (Partial) kW
Total Current Amp
47.13_0_SAVING
75.61_0_SAVING
Chiller 01 Power Data
Loading....
Chiller 02 Power Data
Loading....

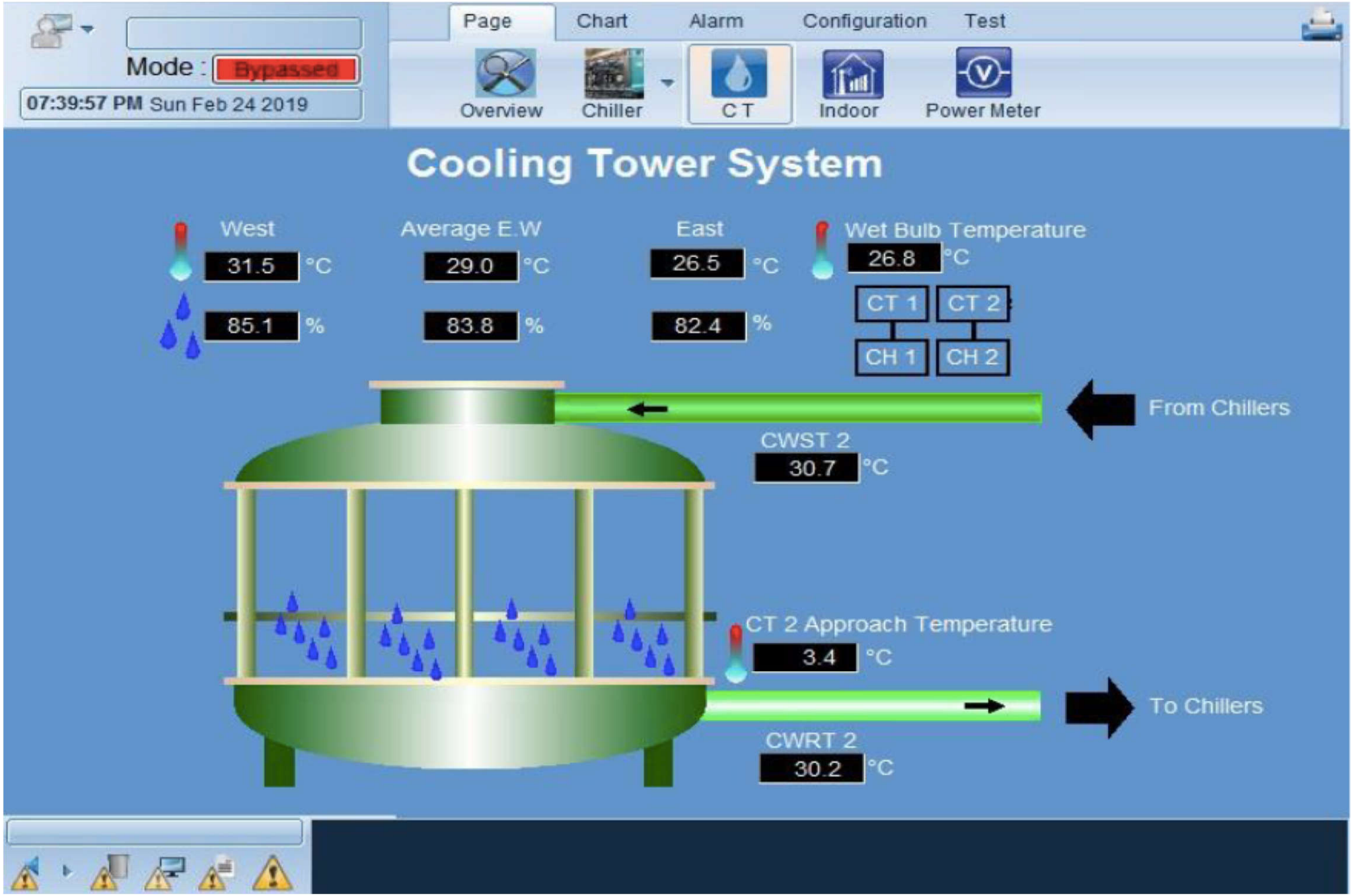
หน้าจอแสดงผลของระบบ ICEE



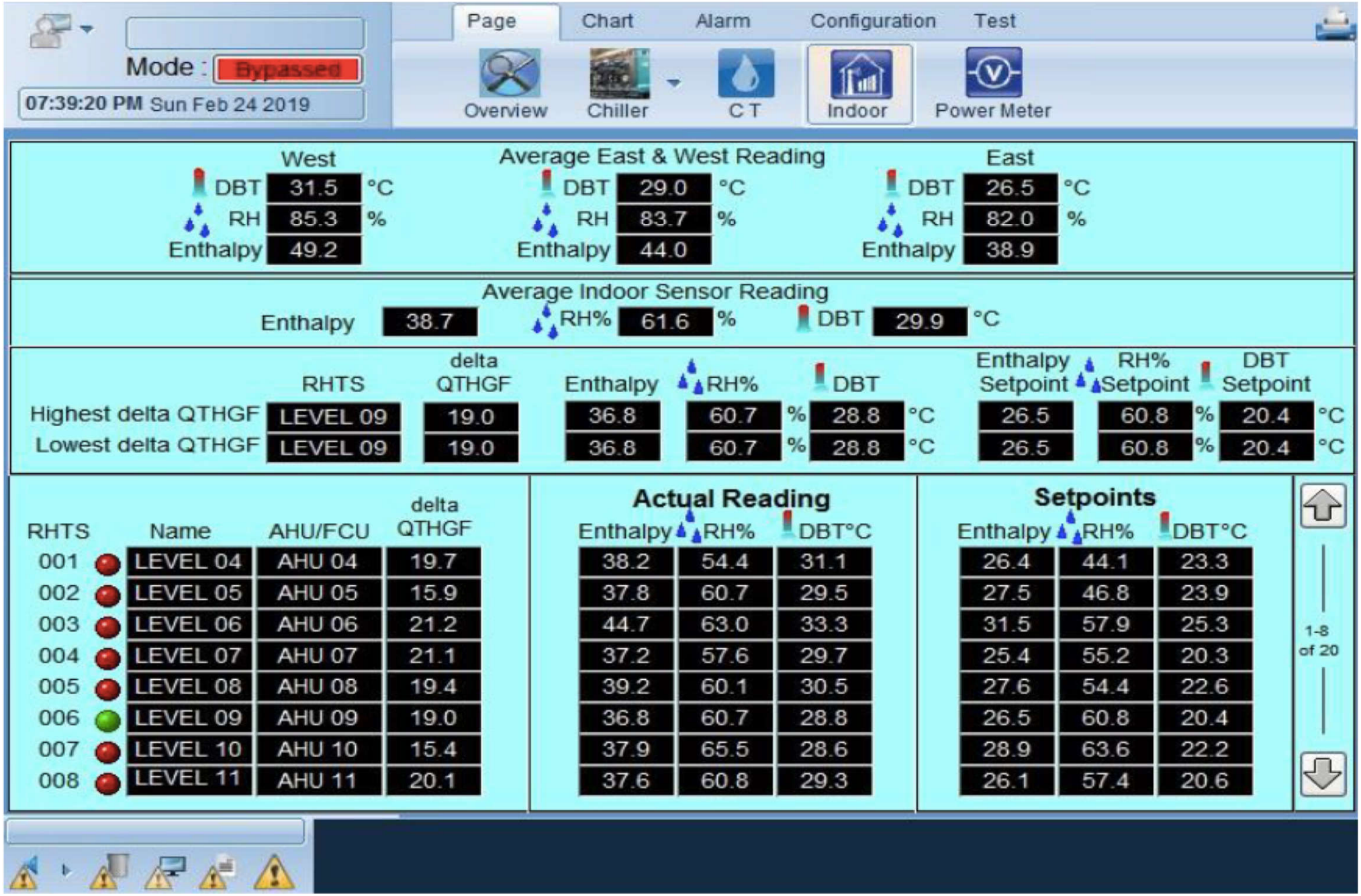
หน้าจอแสดงผลของระบบ ICEE



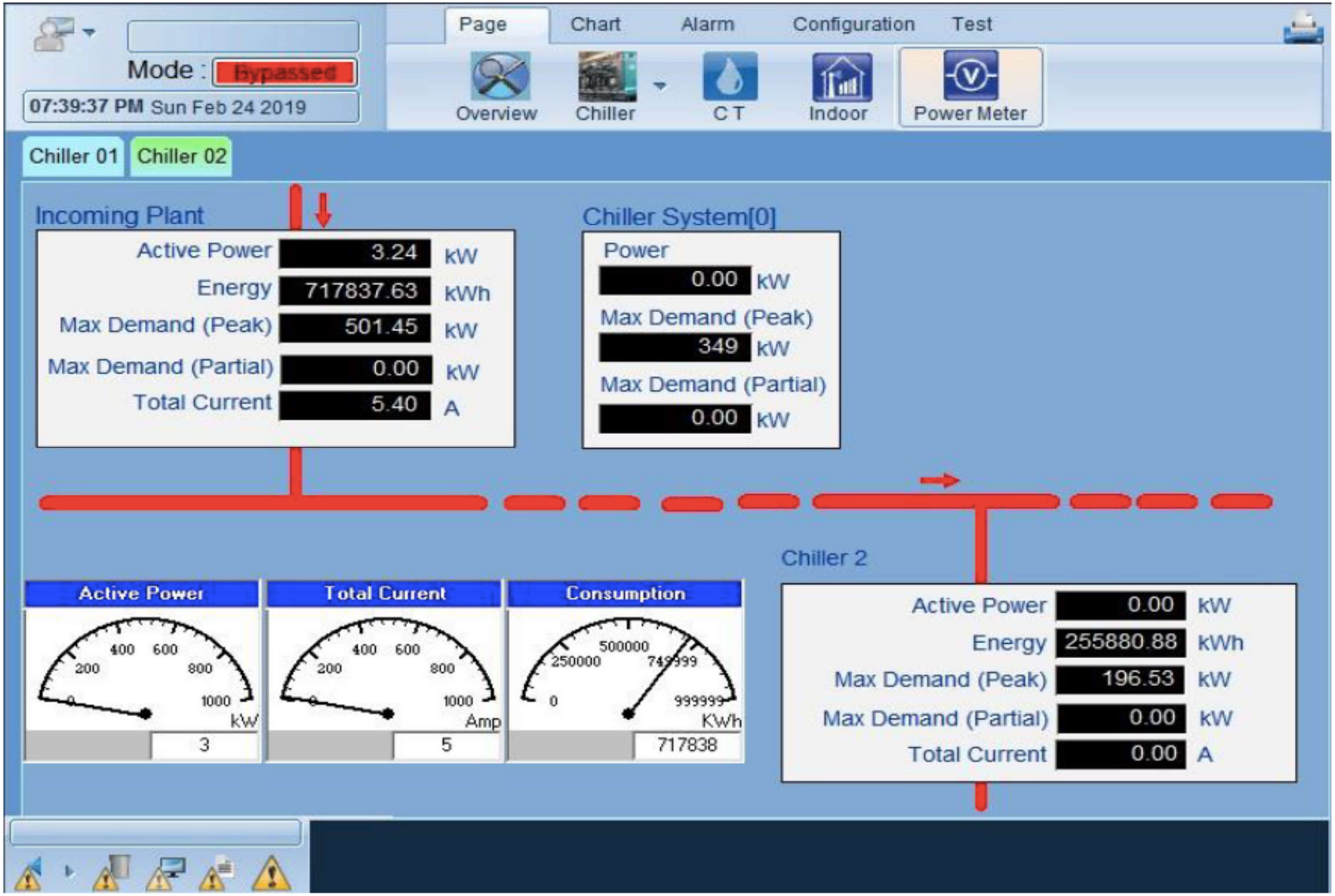
หน้าจอแสดงผลของระบบ ICEE



หน้าจอแสดงผลของระบบ ICEE



หน้าจอแสดงผลของระบบ ICEE



ภาคผนวก

ความรู้พื้นฐานด้านพลังงานไฟฟ้า

ค่าพลังงานไฟฟ้า (Energy) มีหน่วยไฟฟ้าเป็น **kWh.**
หรือที่เรียกกันโดยทั่วไปว่า **“หน่วยไฟฟ้า”**

วิธีลดค่าไฟฟ้า

kW ⇔ **h**

Kilo - Watts

- ลดขนาดของอุปกรณ์
- บำรุงเป็นอย่างดี
- เลือกอุปกรณ์ประสิทธิภาพสูง

Hours

- ลดเวลาการทำงาน ของอุปกรณ์

ความรู้พื้นฐานด้านพลังงาน

ตัวอย่างเช่น

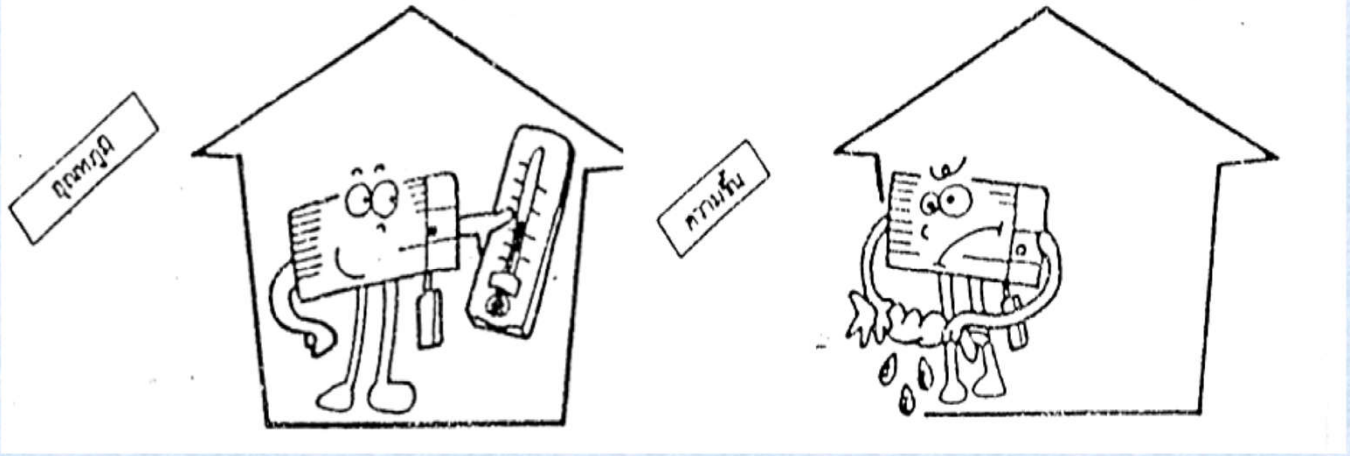
พัดลมขนาด 60 วัตต์ = 0.06 kW ถ้าเปิดวันละ 8 ชั่วโมง
จะใช้ไฟฟ้าอยู่ที่ 0.060x8= 0.48 หน่วยต่อวัน
ถ้าทำงาน 22 วันต่อเดือน จะทำให้ใช้พลังงานไฟฟ้าไป 10.56 หน่วย

คิดเป็นเงิน 31.56 บาทต่อเดือน

เครื่องปรับอากาศขนาด 12000 บีทียู – ชม จะกินไฟอยู่ที่ประมาณ 1000 วัตต์ = 1 kW
ถ้ากำหนดสัดส่วนการทำงานของเครื่องปรับอากาศอยู่ที่0.5
ถ้าเปิดวันละ 8 ชั่วโมง จะใช้ไฟฟ้าอยู่ที่ 1.0x8x0.5 = 4 หน่วยต่อวัน
ถ้าทำงาน 22 วันต่อเดือน จะทำให้ใช้พลังงานไฟฟ้าไป 88 หน่วย

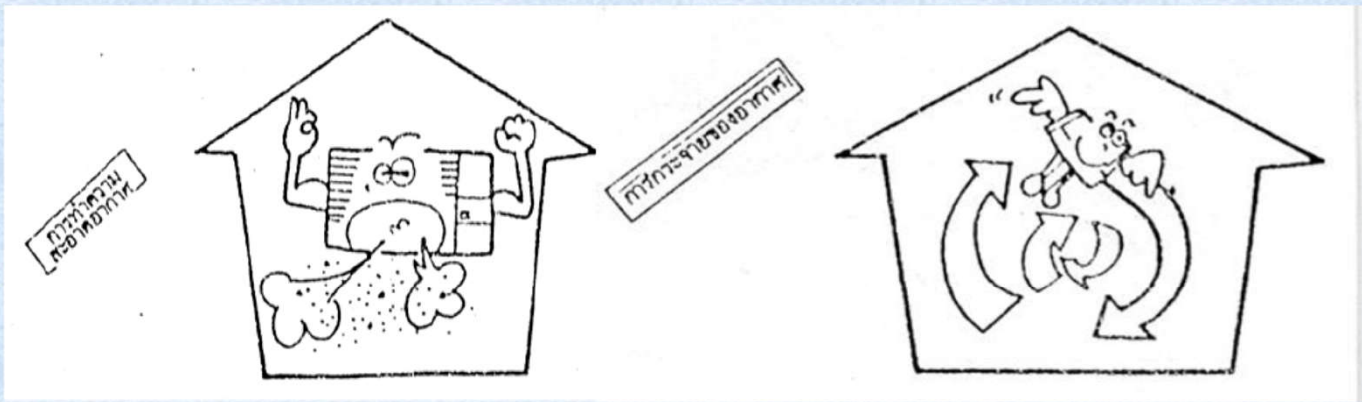
คิดเป็นเงิน 264 บาทต่อเดือน

องค์ประกอบของการปรับอากาศ



✓ การควบคุมอุณหภูมิ

✓ การควบคุมความชื้น



✓ การทำให้อากาศบริสุทธิ์

✓ การเคลื่อนไหวและการไหลเวียนของอากาศ

พลังงานไฟฟ้าที่ระบบความเย็นต้องการ

ขึ้นอยู่กับภาระการทำความเย็น (Cooling Load) โดยแหล่งภาระการทำความเย็นเกิดขึ้นได้ 2 ทางดังนี้

1. ภาระความร้อนจากภายนอก(External Load)

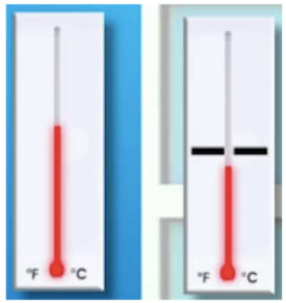
- **การแผ่รังสีจากดวงอาทิตย์เข้าสู่อาคารโดยตรงผ่านผนังโปร่งแสง**
- **การนำความร้อนเข้าสู่อาคารโดยผ่านทางรอบอาคาร**
- **ความร้อนที่เกิดจากอากาศภายนอกนำเข้ามาเพื่อระบายอากาศภายใน หรือที่แทรกซึมเข้าสู่อาคาร**

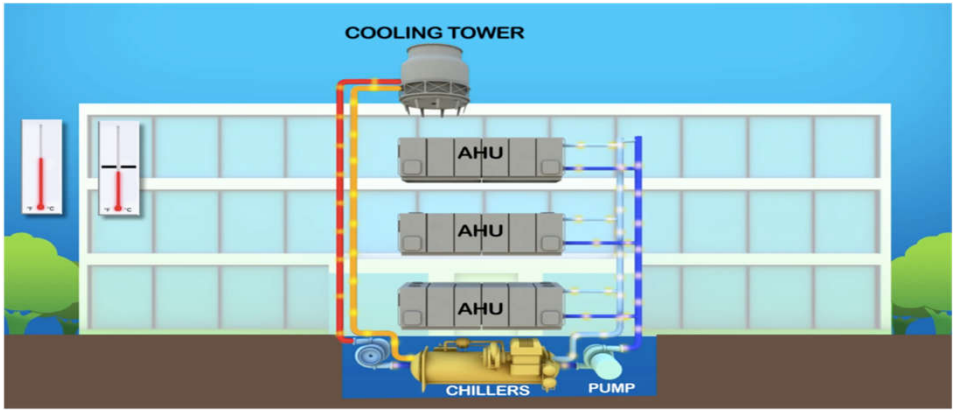
2. ภาระความร้อนจากภายใน(Internal Load)

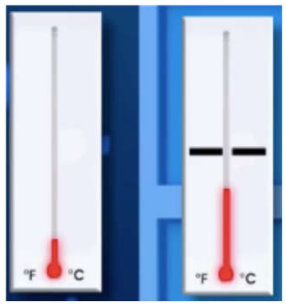
- **ความร้อนที่เกิดจากตัวคน**
- **ความร้อนที่เกิดจากหลอดไฟส่องสว่างและอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆที่อยู่ภายในอาคาร**

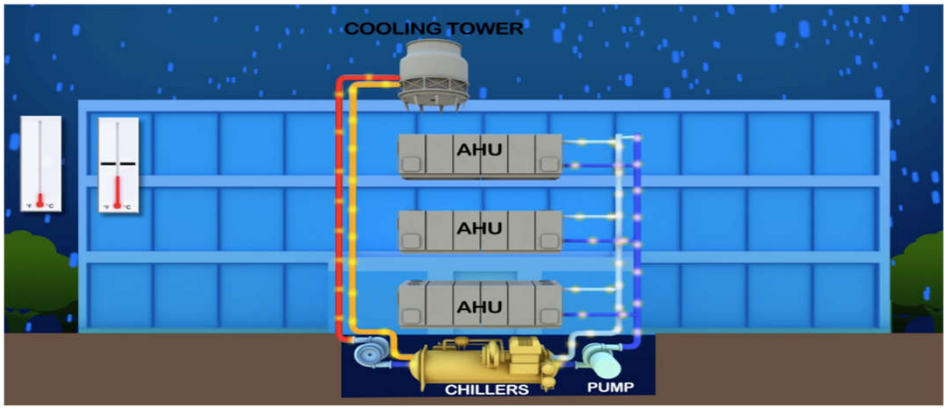
ซึ่งภาระความร้อนดังกล่าวมา การเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาการตรวจวัดด้วยวิธีปัจจัยโดยใช้คน ไม่สามารถตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงเพื่อให้ระบบทำงานได้เหมาะอยู่ตลอดเวลา

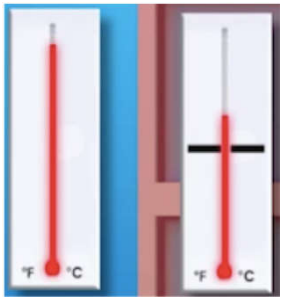
ระบบเพิ่มประสิทธิภาพChiller ด้วยสมองกลอัจฉริยะ (ICEE)

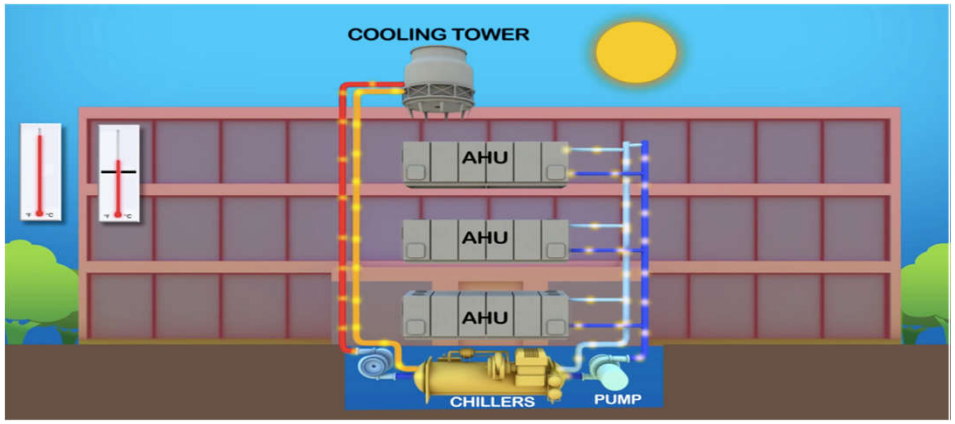




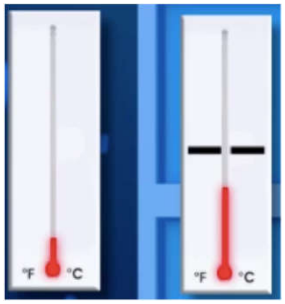


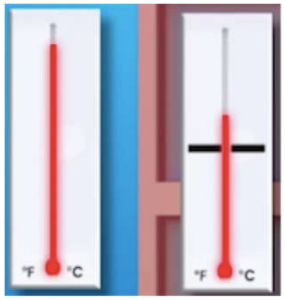


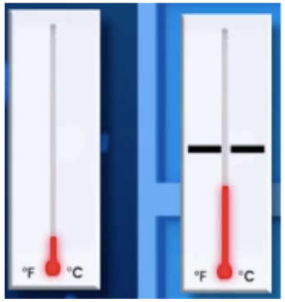


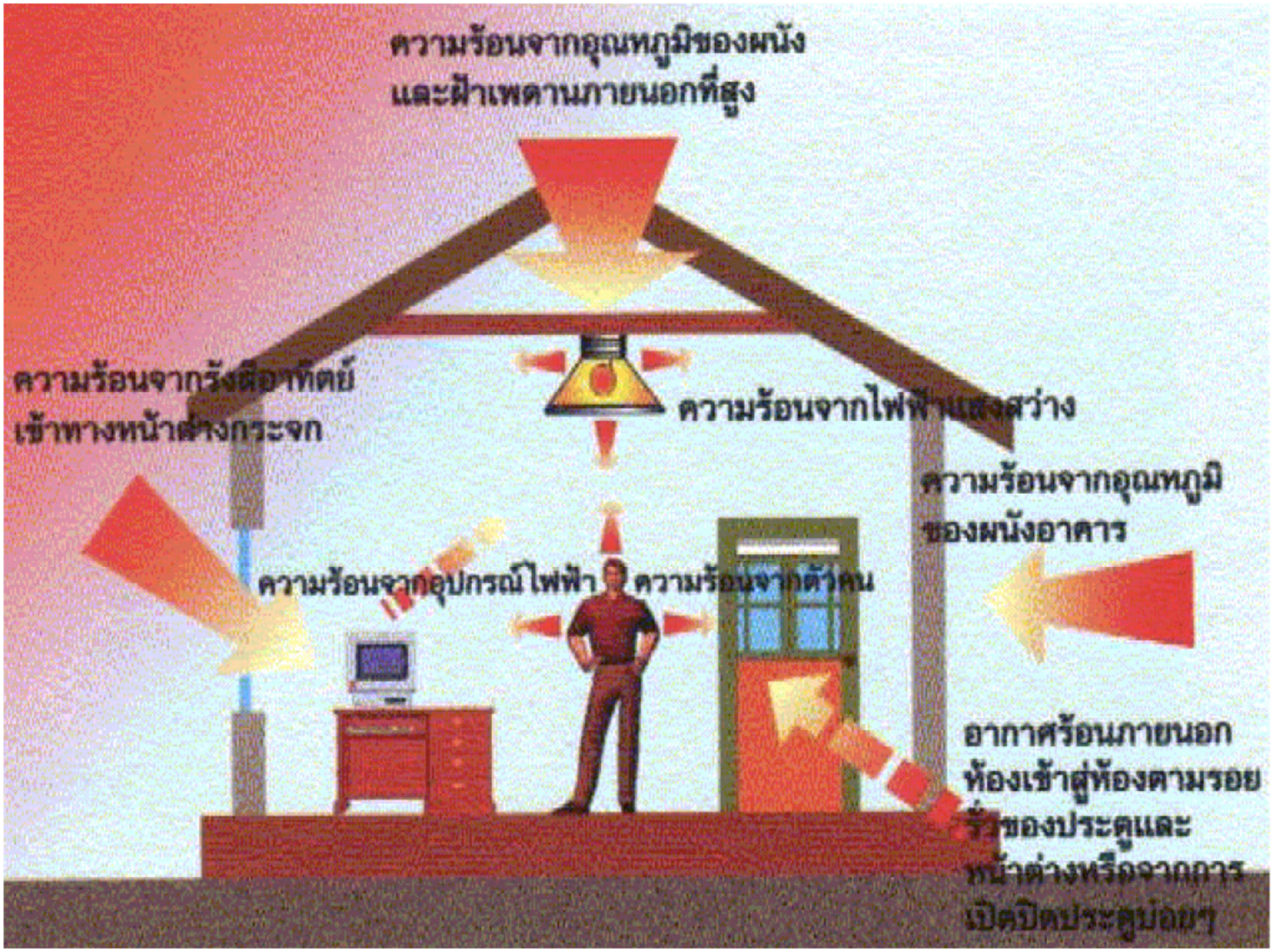


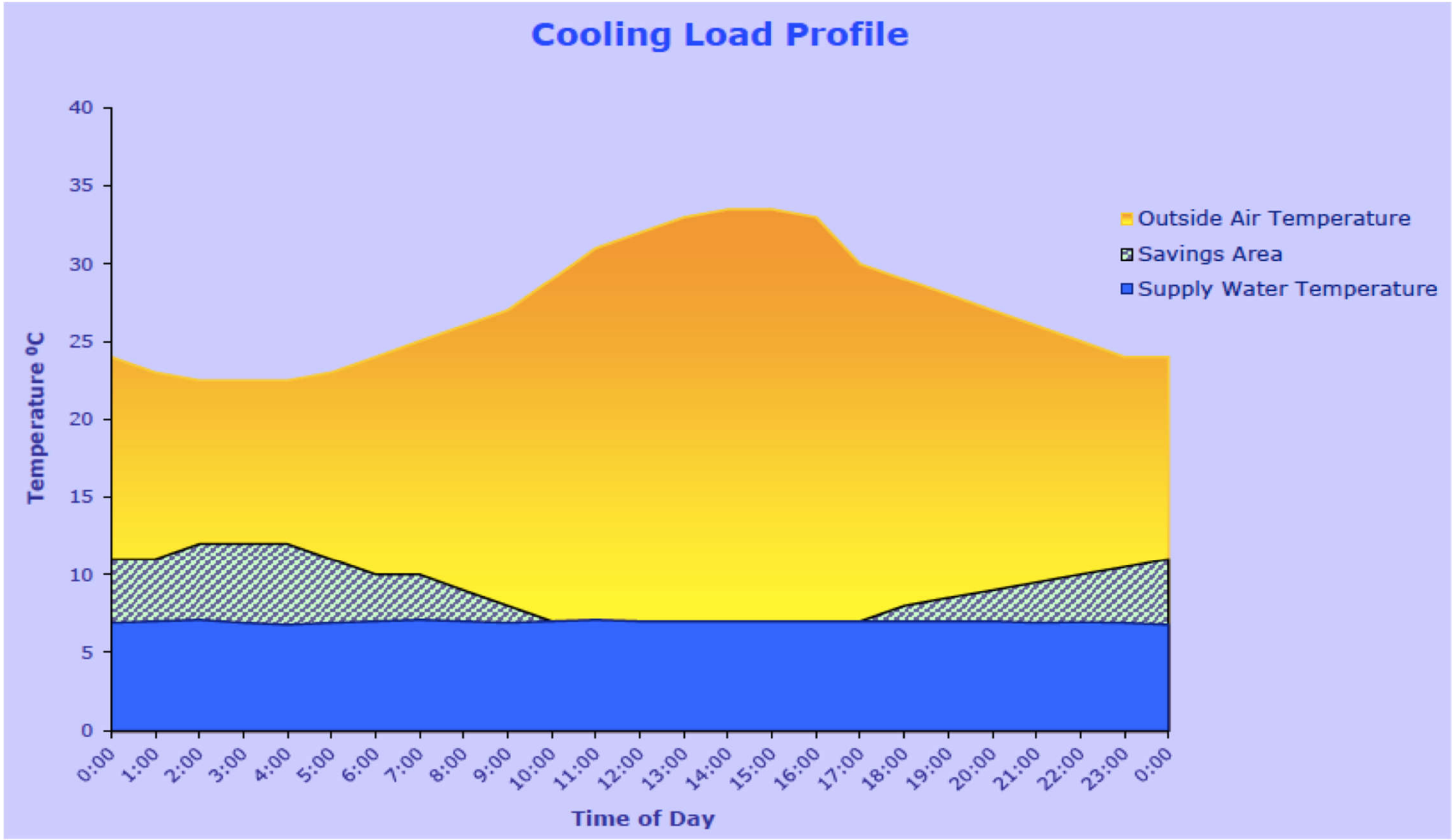
ภาระความร้อนที่ส่งผลต่อการทำงานของระบบทำความเย็น Chiller











ซึ่งภาระความร้อนดังกล่าวมาการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา การตรวจวัดด้วยวิธีปัจจัยโดยใช้คน ไม่สามารถตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงเพื่อให้ระบบทำงานได้เหมาะสมอยู่ตลอดเวลา

Intelligent Chiller Energy Efficiency Control System

WE MAKE YOUR CHILLERS INTELLIGENT

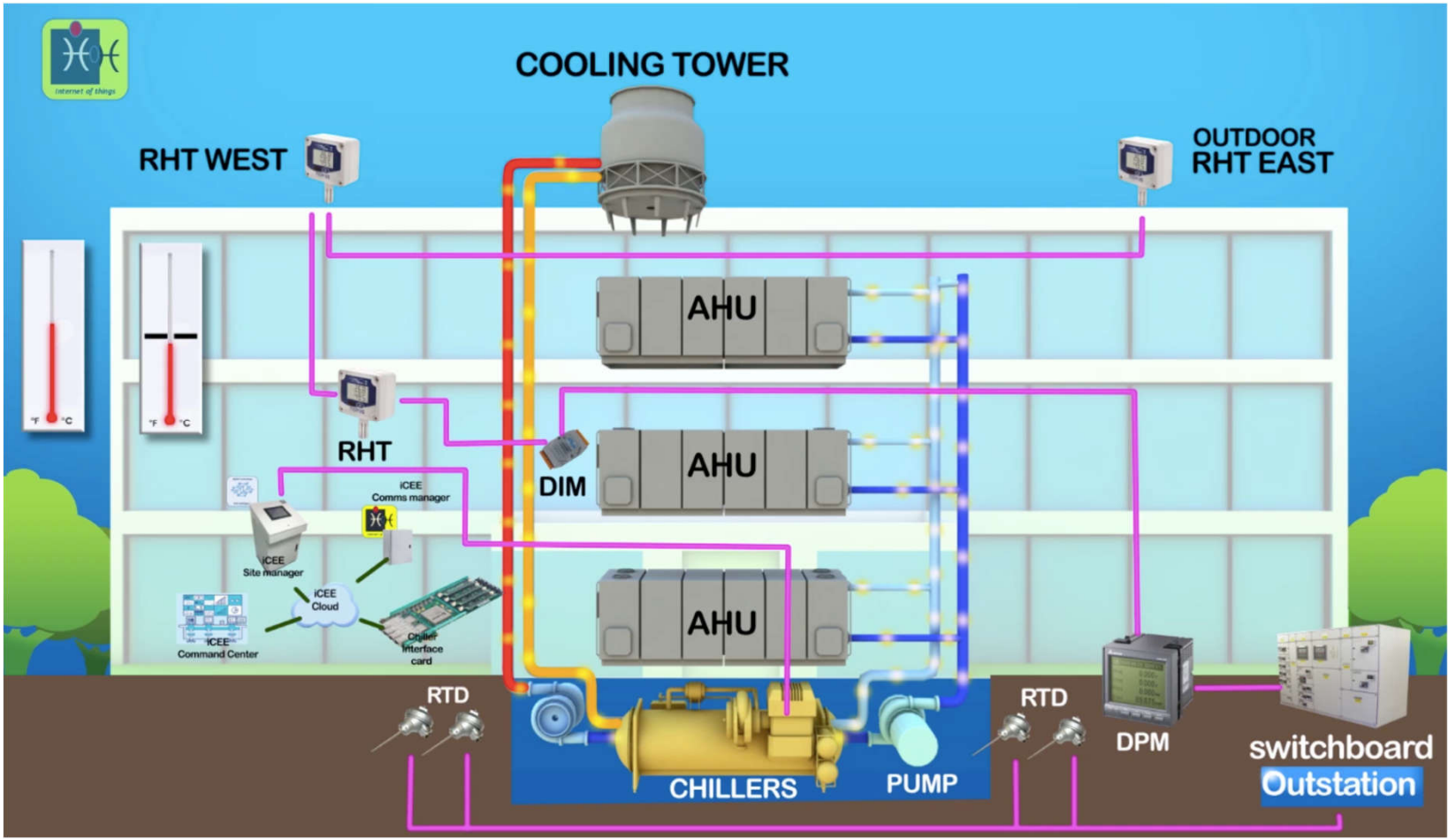
Confidential & Copyright of iCEE International

ระบบเพิ่มประสิทธิภาพChiller ด้วยสมองกลอัจฉริยะ (ICEE)

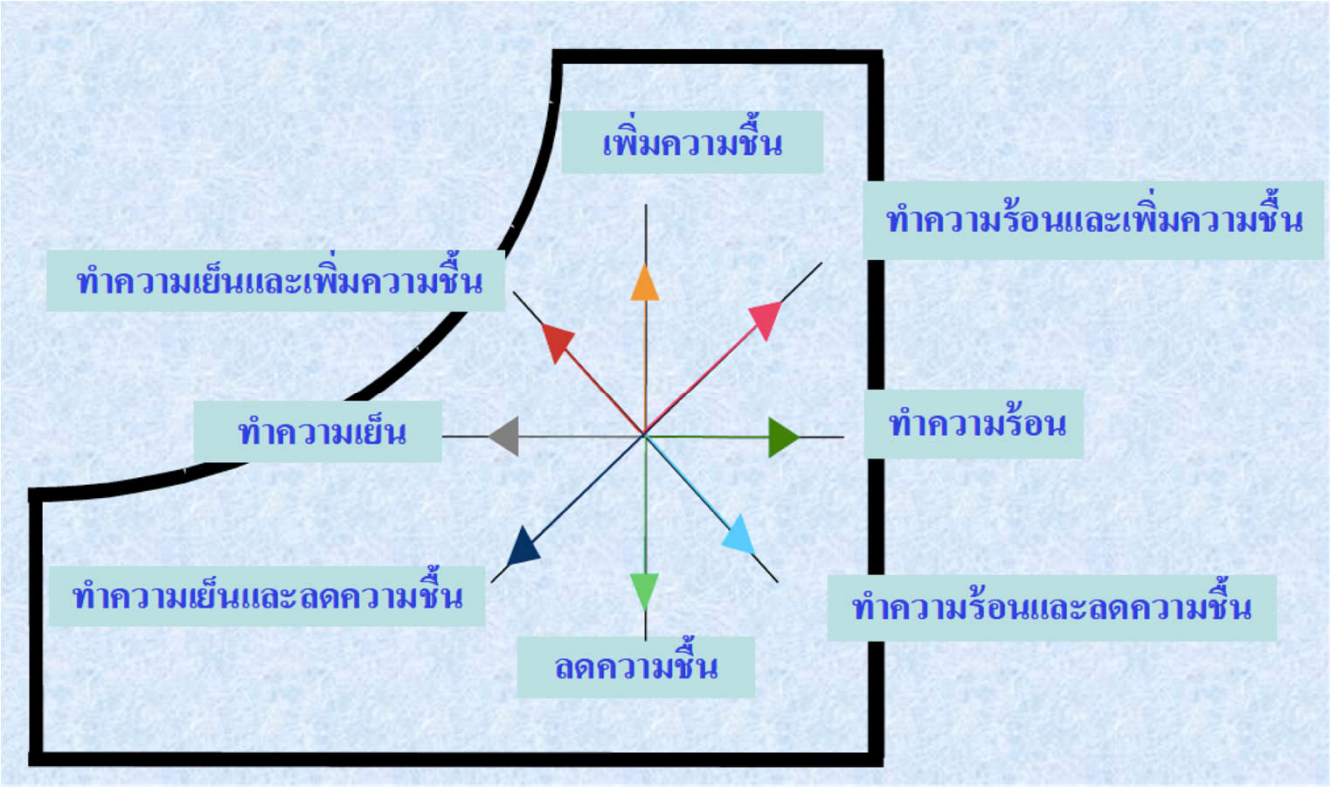
- ระบบควบคุม ICEE ถูกออกแบบมาเพื่อลดการใช้พลังงานของ Chiller เหล่านี้ ในขณะที่ยังคงความสบายภายในอาคารของผู้อยู่อาศัยภายในอาคาร
- ระบบควบคุม ICEE กำหนดภาระความร้อนของอาคารหรือสถานที่จริงโดยการวางเซ็นเซอร์ความชื้นสัมพัทธ์ (RH) ที่ตั้งอย่างงมีกลยุทธ์ที่พื้นที่ภายนอกและภายในของอาคาร พร้อมกับเครื่องตรวจจับอุณหภูมิต้านทาน (RTD) ในน้ำเย็นและระบบท่อน้ำคอนเดนเซอร์ของ Chiller
- สำหรับการวิเคราะห์พลังงานแบบเรียลไทม์ จะใช้มิเตอร์พลังงานอัจฉริยะแบบดิจิตอล ข้อมูลเหล่านี้ได้มาเกือบเรียลไทม์เป็นระยะเวลา 10 นาที สัญญาณ Input แบบ เรียลไทม์โดยตรงจากเซ็นเซอร์ทั้งหมด และมิเตอร์พลังงานอัจฉริยะได้รับและ Input ข้อมูลเหล่านี้ ซึ่งจะถูกประมวลผ่านโปรแกรมซอฟแวร์เพื่อวิเคราะห์และให้คำแนะนำการใช้งานที่เหมาะสมกับ Chiller

หลักการทำงานของระบบเพิ่มประสิทธิภาพ(ICEE)

การใช้เทคนิคการวิเคราะห์ขั้นสูงจากข้อมูลInput แบบเรียลไทม์โดยใช้อัลกอริธึมเพื่อวิเคราะห์เอนทาลปีของการเปลี่ยนแปลงของการภาระความร้อนโดยอยู่บนหักการ Psychometric แบบเรียลไทม์เพื่อใช้งานChiller ที่มีประสิทธิภาพสูงสุด



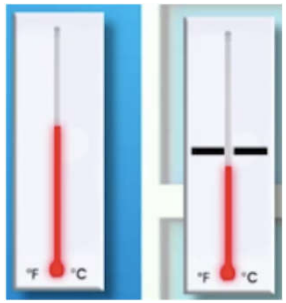
หลักการไซโครเมตริก (Psychometic)

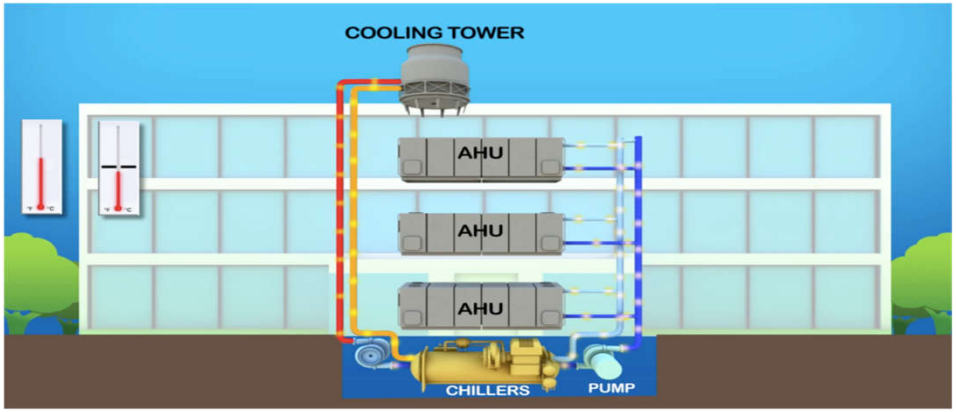


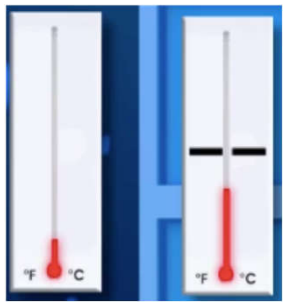
Psychrometry เป็นวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวพันถึงกฎเกณฑ์ทางกายภาพของส่วนผสมอากาศ-น้ำ (Air-Water Mixtures)

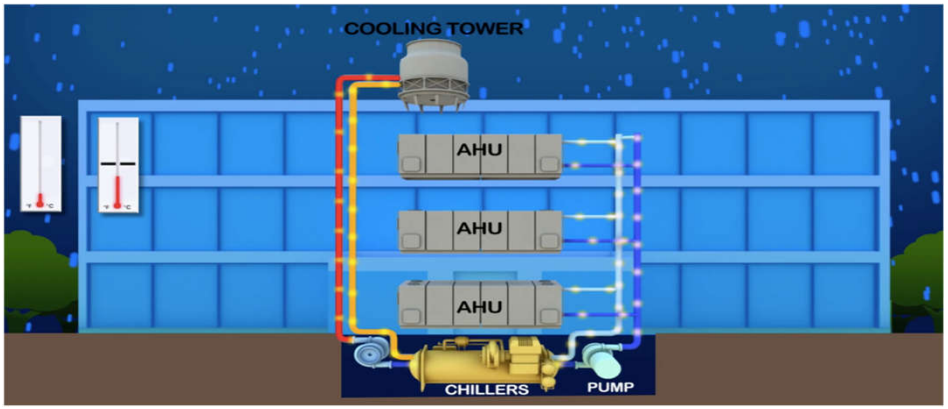
Psychrometric Chart : เมื่อออกแบบระบบปรับอากาศอุณหภูมิ ความชื้นจะเป็นส่วนประกอบสำคัญของอากาศที่จะทำการปรับสภาวะเพื่อให้เหมาะสมกับความสุขสบาย เช่นเดียวกันคุณสมบัติของอากาศที่จะผลิตขึ้นมาทำการปรับสภาวะมีผลกระทบอย่างไร จำเป็นที่ต้องรู้ การวิเคราะห์คุณสมบัติสามารถกระทำได้โดย ใช้ Psychrometric Chart Psychrometric Chart แสดงถึงคุณสมบัติทางกายภาพของอากาศในสภาวะต่าง ๆ ได้อย่างกว้างขวาง ฉะนั้นการรู้จักความสัมพันธ์ของคุณสมบัติของอากาศในภาวะต่าง ๆ จะช่วยให้งานออกแบบและวิเคราะห์ระบบปรับอากาศนั้นง่ายขึ้น

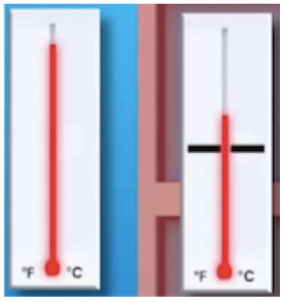
ภาระความร้อนจากภายนอกที่ส่งผลต่อการทำงานของระบบความเย็น

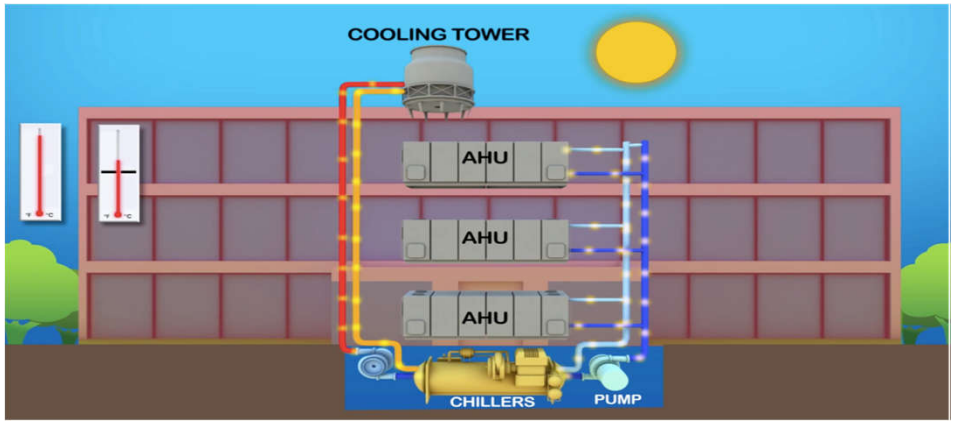


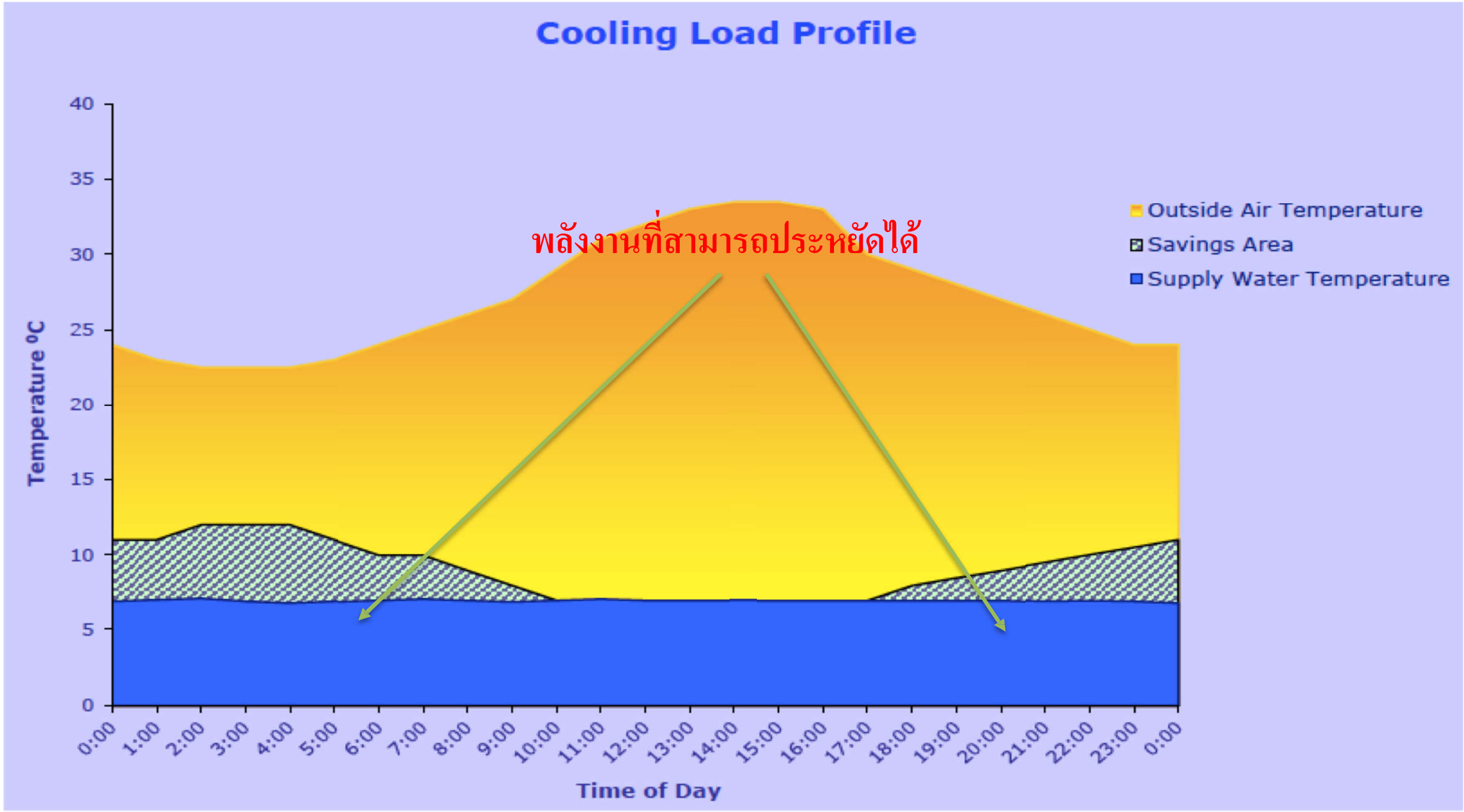












ภาระความร้อนดังกล่าวมาการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา สามารถตรวจวัดได้ตลอดเวลาด้วยเซ็นเซอร์วิ
และสามารถตอบเสนอต่อการเปลี่ยนแปลงเพื่อให้ระบบทำงานได้เหมาะอยู่ตลอดเวลา