

การเลื่อนเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศเพื่อประหยัดพลังงาน
กรณีศึกษา : ห้องทดสอบชั้น 3 อาคารเรียนรวมคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

TIME SHIFT OF AIR CONDITIONING OPERATIONS FOR ENERGY SAVING
: A CASE STUDY OF A TEST ROOM AT THE DEPARTMENT OF
ARCHITECTURE KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY
LADKRABANG



อมรรัตน์ ชินธนวัฒน์
AMORN RAT CHINTANAWAT

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาดำเนินการตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาสถาปัตยกรรมเขตร้อน

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2562

KMITL-2019-AR-M-002-023

การเลื่อนเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศเพื่อประหยัดพลังงาน
กรณีศึกษา : ห้องทดสอบชั้น 3 อาคารเรียนรวมคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

TIME SHIFT OF AIR CONDITIONING OPERATIONS FOR ENERGY SAVING
: A CASE STUDY OF A TEST ROOM AT THE DEPARTMENT OF
ARCHITECTURE KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY
LADKRABANG



อมรรัตน์ ชินธนวนัตน์
AMORN RAT CHINTANAWAT

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาสถาปัตยกรรมเขตร้อน

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษายกเว้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องแจ้งผู้ถือลิขสิทธิ์เจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
พ.ศ. 2562

KMITL-2019-AR-M-002-023

TIME SHIFT OF AIR CONDITIONING OPERATIONS FOR ENERGY SAVING
: A CASE STUDY OF A TEST ROOM AT THE DEPARTMENT OF
ARCHITECTURE KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY
LADKRABANG



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF ARCHITECTURE PROGRAM IN TROPICAL ARCHITECTURE
FACULTY OF ARCHITECTURE

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานานาชาติ ไม่สามารถให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และตั้งชื่อเองถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรนำไปใช้
2019

KMITL-2019-AR-M-002-023



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

COPYRIGHT 2019

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

FACULTY OF ARCHITECTURE

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การเลื่อนเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศเพื่อประหยัดพลังงาน กรณีศึกษา : ห้องทดสอบชั้น3 อาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรม- ศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
นักศึกษา	นางสาว อมรรัตน์ ชินธนวัฒน์
รหัสประจำตัว	60602038
ปริญญา	สถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	สถาปัตยกรรมเขตร้อน
พ.ศ.	2562
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รศ.สุพัฒน์ บุญยฤทธิกิจ

บทคัดย่อ

การประหยัดพลังงานในระบบปรับอากาศด้วยการเลื่อนเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศ เป็นแนวทางการประหยัดพลังงานในระบบปรับอากาศที่ไม่มีการลงทุนเพิ่ม สามารถนำไปประยุกต์ใช้ ได้กับทุกอาคารที่มีการใช้งานเครื่องปรับอากาศยาวนานในเวลากลางวัน โดยอาศัยการปรับเปลี่ยน พฤติกรรมของผู้ใช้งานภายในอาคาร โดยการเลื่อนเวลาใช้งานเครื่องปรับอากาศเพื่อประหยัดพลังงาน จึงเป็นการเลื่อนเวลาเพื่อช่วยลดผลต่างของสภาพอากาศได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้น ภายนอกและ ภายใน โดยผลต่างของพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในการเลื่อนเวลาเปิดเครื่องปรับอากาศและพลังงานไฟฟ้าที่ สามารถหลีกเลี่ยงได้จากการเลื่อนเวลาปิดเครื่องปรับอากาศ จะเท่ากับพลังงานไฟฟ้าที่สามารถ ประหยัดได้ ได้ทำการประเมินการใช้พลังงานไฟฟ้าภายในห้องทดสอบ โดยกำหนดให้เปิด - ปิด เครื่องปรับอากาศเวลา 9:00 - 17:00 น. ตามการใช้งานปกติ โดยตัดตัวแปรอื่นออกจากห้องทดสอบ ได้แก่ ผู้ใช้งาน ระบบแสงสว่าง เครื่องใช้ไฟฟ้า เนื่องจากพบว่า ตัวแปรที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของ พลังงานไฟฟ้ามากที่สุดคือ การถ่ายเทความร้อนผ่านกรอบอาคาร(ผนังทึบ ผนังโปร่งแสง พื้น ฝ้า) ทำ การวัดค่าอุณหภูมิและความชื้นที่บริเวณช่องลมกลับ ช่องจ่ายลมเย็นของเครื่องปรับอากาศและ ภายนอกห้อง ทุก 2 นาที เพื่อนำมาประเมินค่าพลังงานไฟฟ้าที่เกิด พบการใช้พลังงานไฟฟ้าเท่ากับ 7.31 kWh/day จากนั้นทำการประเมินการใช้พลังงานไฟฟ้าภายในห้องทดสอบอีกครั้ง โดยกำหนดให้ เลื่อนเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศเวลา 8:00 - 16:00 น. พบการใช้พลังงานไฟฟ้าเท่ากับ 7.08 kWh/day สามารถประหยัดค่าพลังงานไฟฟ้าลงได้ 0.23 kWh/day คิดเป็นร้อยละ 3.24 จากการใช้ พลังงานไฟฟ้าตามปกติรายวัน

คำสำคัญ : เครื่องปรับอากาศ ประหยัดพลังงาน การเลื่อนเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Time Shift Of Air Conditioning Operations For Energy Saving : A Case Study Of A Test Room At The Department Of Architecture King Mongkut's Institute Of Technology Ladkrabang.
Student	Miss Amornrat Chintanawat
Student ID.	60602038
Degree	Master of Architecture
Programme	Tropical Architecture
Year	2019
Thesis Advisor	Prof. Supat Boonyaritikit

ABSTRACT

Energy saving in air conditioning systems by Time shift air conditioning usage (by rescheduling the opening and closing of air conditioners) is energy saving systems without additional investment. This process can be applied to all buildings that have air conditioning use for a long time in daytime by adjusting the behavior of users within the building. Time shift air conditioning usage can save energy because the Time shift air conditioning usage to help reduce the difference in weather (temperature and humidity). The difference of energy used to reschedule the opening of air conditioners and energy that can be avoided by reschedule air conditioning shutdown Will equal the energy that can be saved. The study process was divided into 2 phases. 1st test, When the air-conditioning is turned on at 9:00AM-5:00PM for normal air-condition using and scope variable is only thermal mass building frame because it's the most effective for energy in air conditioning systems. Measure the temperature and humidity at Return Air Grille and Supply Air Grille of the air conditioner and outside area every 2 minute to compare the changes of the internal-external weather and the electrical energy used in air conditioning. The results showed that 1st test Air conditioning uses energy at 7.31 kWh/day And testing same process with 2nd test, When the air-conditioning is turned on at 8:00AM- 4:00PM. The results showed that 2st test Air conditioning uses energy at 7.07 kWh/day. So that , Time shift air conditioning usage can saving energy at 0.23 kWh/day accounted for 3.24 percent of daily electrical energy consumption.

Keyword : Air conditioner, Save energy, Time shift

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาจาก ผศ.รุ่งโรจน์ วงศ์มหาศิริและ รศ.สุพัฒน์ บุญยฤทธิกิจ ที่ให้ความรู้ในด้านหลักการทำงาน การคำนวณ สมการและการสืบค้นข้อมูล ให้ประสบการณ์จากการทดสอบเบื้องต้น ทำซ้ำเพื่อหาและกำจัดข้อบกพร่อง และให้คำปรึกษาสร้างระบบในการคิดวางแผนตลอดการทำวิทยานิพนธ์ ส่งผลให้ข้าพเจ้าสามารถดำเนินการทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้อย่างดี ขอขอบพระคุณ รศ.วิวัฒน์ เตมียพันธ์ รศ.ศุทธา ศรีเผด็จ ดร.รวิช วรรณประเสริฐ และ รศ.ชนินทร์ ทิพโยภาส คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้คำแนะนำ ชี้ข้อบกพร่อง เพื่อแก้ไขและปรับปรุงวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้ถูกต้องและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น และสุดท้ายขอขอบคุณครอบครัว เพื่อน เจ้าหน้าที่ หรือผู้ที่เกี่ยวข้องทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือ คอยสนับสนุน คอยให้คำปรึกษา ที่คอยให้ความช่วยเหลือและให้กำลังใจมาตลอด จึงทำให้การศึกษาในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี โดยข้าพเจ้าหวังเป็นอย่างยิ่งว่า วิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะเกิดประโยชน์แก่ผู้สนใจ ไม่ว่าจะ เป็นทางด้านการศึกษา การนำไปประยุกต์ใช้หรือในแง่ใดก็ตามอย่างสูงสุด

สำหรับคุณประโยชน์และคุณงามความดีอันใดที่เกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอ มอบให้บิดา มารดา ผู้ที่เป็นที่รักและเคารพยิ่ง ตลอดจนครูอาจารย์ที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ ให้แก่ข้าพเจ้าตลอดจนถึงทุกวันนี้

อมรรัตน์ ชินธวัชณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	X
สารบัญภาพ.....	XI
สารบัญแผนผัง.....	XIII
สารบัญแผนภูมิ.....	XIV

บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาของงานวิจัย.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....	3
1.3 ขอบเขตของงานวิจัย.....	3
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
1.6 แผนการดำเนินการ.....	4

บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรมและกรอบแนวคิด.....	5
2.1 การใช้พลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ.....	5
2.1.1 หลักการทำงานของเครื่องปรับอากาศและเกณฑ์มาตรฐานภายใน ห้องปรับอากาศ.....	5
2.1.2 การเปลี่ยนแปลงของภาระเครื่องปรับอากาศไปสู่พลังงานความร้อนที่เกิดขึ้น ภายในห้องปรับอากาศ.....	8
2.1.2.1 ภาระเครื่องปรับอากาศที่เกิดขึ้นภายในห้องปรับอากาศ.....	8
2.1.2.2 พลังงานความร้อนจากภาระเครื่องปรับอากาศที่เกิดขึ้นภายใน ห้องปรับอากาศสู่การใช้พลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ.....	18
2.1.3 แนวทางประเมินการใช้พลังงานไฟฟ้าตามเวลาใช้งานเครื่องปรับอากาศ จากการเปลี่ยนแปลงของพลังงานความร้อน.....	21
2.2 แนวทางการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในระบบปรับอากาศด้วยวิธีการเลื่อนเวลาเปิด-ปิด เครื่องปรับอากาศ.....	26
2.2.1 แนวทางการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในระบบปรับอากาศด้วยการ ควบคุมช่วงเวลา.....	26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านธุรกิจ
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

2.2.2	แนวทางการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในระบบปรับอากาศด้วยวิธีการ เลื่อนเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศ.....	28
2.3	สำรวจเครื่องปรับอากาศภายในห้องทดสอบชั้น3 อาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อประเมินความเหมาะสมในการใช้แนวทางการเลื่อนเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศ เพื่อประหยัดพลังงานไฟฟ้า.....	30
2.4	การหาพลังงานไฟฟ้าที่สามารถประหยัดได้ในระบบปรับอากาศด้วยวิธีการ เลื่อนเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศภายในห้องทดสอบชั้น3 อาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง..	32
2.4.1	การหาพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศภายในห้องทดสอบชั้น3 อาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.....	40
2.4.2	การหาพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศเมื่อเลื่อนเวลาเปิด-ปิด เครื่องปรับอากาศภายในห้องทดสอบชั้น3 อาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า- เจ้าคุณทหารลาดกระบัง.....	41
2.4.3	การหาพลังงานไฟฟ้าที่สามารถประหยัดได้ด้วยวิธีการเลื่อนเวลาเปิด-ปิด เครื่องปรับอากาศภายในห้องทดสอบชั้น3 อาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า- เจ้าคุณทหารลาดกระบัง.....	42
บทที่ 3	วิธีดำเนินการวิจัย เครื่องมือและวัตถุดิบ.....	44
3.1	สร้างเครื่องมือสำหรับหาค่าพลังงานไฟฟ้าที่สามารถประหยัดได้เมื่อทำการเลื่อนเวลา เปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศ ในห้องทดสอบชั้น 3 อาคารเรียนรวม คณะ สถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.....	44
3.1.1	สำรวจช่วงเวลาดำเนินงานเครื่องปรับอากาศในห้องทดสอบชั้น 3 อาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอม- เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.....	45
3.1.2	สร้างเครื่องมือสำหรับหาค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ ในห้องทดสอบชั้น 3 อาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง...โปรดใช้ตามที่ได้...55		
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้		

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

3.1.2.1	สร้างตารางสำหรับตรวจวัดและประเมินค่าประสิทธิภาพพลังงาน(EER)จากการใช้งานจริงภายในห้องทดสอบชั้น 3 อาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.....	56
3.1.2.2	สร้างเครื่องมือสำหรับหาค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศภายในห้องทดสอบชั้น 3 อาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เมื่อเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศตามเวลาปกติ(9:00-17:00น.).....	61
3.1.3	สร้างเครื่องมือสำหรับหาค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ เมื่อทำการเลื่อนเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศ ในห้องทดสอบชั้น 3 อาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.....	66
3.1.3.1	สร้างตารางสำหรับตรวจวัดและประเมินค่าประสิทธิภาพพลังงาน(EER)จากการใช้งานจริงภายในห้องทดสอบชั้น 3 อาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.....	67
3.1.3.2	สร้างเครื่องมือสำหรับหาค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศเมื่อทำการเลื่อนเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศ ภายในห้องทดสอบชั้น 3 อาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (เปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศเวลา8:00-16:00น.).....	67
3.1.3.3	สร้างเครื่องมือสำหรับตรวจสอบคุณภาพอากาศ เมื่อทำการเลื่อนเวลาปิดเครื่องปรับอากาศ ภายในห้องทดสอบชั้น 3 อาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.....	72
3.1.4	สร้างเครื่องมือสำหรับหาค่าพลังงานไฟฟ้าที่สามารถประหยัดได้ของเครื่องปรับอากาศ ภายในห้องทดสอบชั้น 3 อาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.....	76
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า		
ไม่ว่ากรณีใดๆ บทที่ 4 การทดลองและผลดำเนินการวิจัย.....		82

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

4.1	หาค่าพลังงานไฟฟ้าที่สามารถประหยัดได้เมื่อทำการเลื่อนเวลาเปิด-ปิด เครื่องปรับอากาศ ในห้องทดสอบชั้น 3 อาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.....	82
4.1.1	หาค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ ในห้องทดสอบชั้น 3 อาคาร- เรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า- คุณทหารลาดกระบัง.....	82
4.1.1.1	หาค่าประสิทธิภาพพลังงาน(EER) จากการใช้งานจริงภายในห้อง ทดสอบชั้น 3 อาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.....	83
4.1.1.2	ผลการประเมินค่าประสิทธิภาพพลังงาน(EER) จากการใช้งานจริง ภายในห้องทดสอบชั้น 3 อาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรม- ศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร- ลาดกระบัง.....	85
4.1.1.3	หาค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ ในห้องทดสอบ ชั้น 3 อาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยอาศัยค่าประสิทธิภาพพลังงาน(EER) ที่ประเมินได้จาก การใช้งานจริง.....	85
4.1.1.4	ผลการหาค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ ในห้องทดสอบ ชั้น 3 อาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบัน- เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยอาศัย ค่าประสิทธิภาพพลังงาน(EER) ที่ประเมินได้จากการใช้งานจริง เมื่อมีการใช้งานเครื่องปรับอากาศตามปกติ (เปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศ เวลา 9:00-17:00น.).....	88
4.1.2	หาค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ ในห้องทดสอบชั้น 3 อาคาร- เรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า- คุณทหารลาดกระบัง เมื่อทำการเลื่อนเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศ	90

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

4.1.2.1	หาค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ ในห้องทดสอบชั้น 3 อาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยอาศัยค่าประสิทธิภาพพลังงาน(EER) ที่ประเมินได้จากการใช้งานจริง เมื่อทำการเลื่อนเวลาใช้งานเครื่องปรับอากาศ (เปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศเวลา 8:00-16:00น.).....	91
4.1.2.2	ผลการหาค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ ในห้องทดสอบชั้น 3 อาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยอาศัยค่าประสิทธิภาพพลังงาน(EER) ที่ประเมินได้จากการใช้งานจริง เมื่อเลื่อนเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศจากเวลา 9:00-17:00น. เป็นเวลา 8:00-16:00น.....	94
4.1.2.3	ผลการตรวจสอบคุณภาพอากาศเมื่อทำการเลื่อนเวลาปิดเครื่องปรับอากาศในห้องทดสอบชั้น 3 อาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ตั้งแต่เวลา 16:00-17:00น.....	96
4.13	หาค่าพลังงานไฟฟ้าที่สามารถประหยัดได้เมื่อทำการเลื่อนเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศ ในห้องทดสอบชั้น 3 อาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.....	98
4.1.3.1	ผลการหาค่าพลังงานไฟฟ้าที่สามารถประหยัดได้ของเครื่องปรับอากาศ เมื่อทำการเลื่อนเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศในห้องทดสอบชั้น 3 อาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.....	98
บทที่ 5	สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	100
5.1	สรุปผลพลังงานไฟฟ้าสามารถประหยัดได้เมื่อทำการเลื่อนเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศ ในห้องทดสอบชั้น 3 อาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.....	100
5.2	ข้อเสนอแนะในงานวิจัย.....	102
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า		
ไม่ว่ากรณีใดๆก็ตามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไป		
บรรณานุกรม.....		105
ภาคผนวก.....		107

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

ภาคผนวก ก	ตารางแสดงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้นที่ เครื่องปรับอากาศ วันที่ 29พ.ค.62.....	108
ภาคผนวก ข	ตารางแสดงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้นที่ เครื่องปรับอากาศวันที่ 30พ.ค.62.....	117
ภาคผนวก ค	ตารางแสดงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้นที่ เครื่องปรับอากาศวันที่ 31พ.ค.62.....	126
ภาคผนวก ง	ตารางแสดงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้นที่ เครื่องปรับอากาศวันที่ 1มิ.ย.62.....	135
ภาคผนวก จ	ตารางแสดงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้นที่ เครื่องปรับอากาศวันที่ 2มิ.ย.62.....	144
ภาคผนวก ฉ	ตารางแสดงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้นที่ เครื่องปรับอากาศวันที่ 3มิ.ย.62.....	153
ภาคผนวก ช	ตารางแสดงผลการตรวจสอบคุณภาพอากาศเมื่อทำการเลื่อนเวลา ปิดเครื่องปรับอากาศในห้องทดสอบ เวลา 16:00-17:00น ในวันที่1 มิ.ย.62.....	162
ภาคผนวก ซ	ตารางแสดงผลการตรวจสอบคุณภาพอากาศเมื่อทำการเลื่อนเวลา ปิดเครื่องปรับอากาศในห้องทดสอบ ตั้งแต่เวลา 16:00-17:00น. ในวันที่ 2 มิ.ย.62.....	165
ภาคผนวก ด	ตารางแสดงผลการตรวจสอบคุณภาพอากาศเมื่อทำการเลื่อนเวลา ปิดเครื่องปรับอากาศในห้องทดสอบ ตั้งแต่เวลา 16:00-17:00น. ในวันที่ 3 มิ.ย.62.....	168
ประวัติผู้เขียน.....		171

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่

หน้า

2.1 แสดงเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพอากาศของASHRAE 55-1992 , ASHRAE 62.1-2007.....	7
2.2 แสดงแนวทางการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในระบบปรับอากาศ.....	27
3.1a แสดงช่วงเวลากาการใช้งานเครื่องปรับอากาศ ประจำปีการศึกษา2561 ของอาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.....	48
3.1 แสดงตัวอย่างตารางสำหรับบันทึกค่าประสิทธิภาพพลังงาน(EER) ของเครื่องปรับอากาศ.....	56
3.2 แสดงเครื่องมือสำหรับประเมินค่าประสิทธิภาพพลังงาน(EER) ของเครื่องปรับอากาศ.....	57
3.2a แสดงเครื่องมือเสริมสำหรับช่วยในการทำงาน.....	58
3.3 แสดงตัวอย่างตารางสำหรับบันทึกค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ.....	61
3.4 แสดงเครื่องมือสำหรับบันทึกเพื่อหาค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ.....	61
3.4a แสดงเครื่องมือเสริมสำหรับช่วยในการทำงาน.....	62
3.5 แสดงตัวอย่างตารางสำหรับบันทึกค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ เมื่อทำการ เลื่อนเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศ.....	68
3.6 แสดงตัวอย่างตารางสำหรับตรวจสอบคุณภาพอากาศ.....	72
3.7 แสดงเครื่องมือสำหรับตรวจสอบคุณภาพอากาศ ในช่วงเวลาที่ทำการเลื่อนเวลาในการปิด เครื่องปรับอากาศก่อนเวลาเลิกใช้งานภายในห้องทดสอบ.....	73
3.7a แสดงเครื่องมือเสริมสำหรับช่วยในการทำงาน.....	73
3.8 แสดงตัวอย่างตารางสำหรับเปรียบเทียบผลต่างค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศจาก การใช้งานตามเวลา.....	78
3.9 แสดงเครื่องมือสำหรับบันทึกค่าหาค่าพลังงานไฟฟ้าที่สามารถประหยัดได้ของ เครื่องปรับอากาศ.....	78
3.9a แสดงเครื่องมือเสริมสำหรับช่วยในการทำงาน.....	79
4.1 แสดงการบันทึกค่าและประเมินค่าประสิทธิภาพพลังงาน(EER) ของเครื่องปรับอากาศ	85
4.2 แสดงค่าพลังงานไฟฟ้าจากการใช้งานปกติ(เปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศเวลา9:00-17:00น.).....	89
4.3 แสดงค่าพลังงานไฟฟ้าเมื่อเลื่อนเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศเป็นเวลา8:00-16:00น.....	95
4.4 แสดงผลการตรวจสอบคุณภาพอากาศเมื่อทำการเลื่อนเวลาปิดเครื่องปรับอากาศใน ห้องทดสอบ.....	97
4.5 แสดงค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศที่สามารถประหยัดได้.....	99

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่

หน้า

1.1 แสดงภาพบรรยากาศภายในและด้านหน้าห้องทดสอบชั้น3 อาคารเรียนรวม.....	3
2.1 แสดงการทำงานของระบบปรับอากาศ.....	6
2.2 แสดงตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับและความหมายของเส้นกราฟ แผนภูมิไซโครเมตริก.....	18
2.3 แสดงตัวอย่างการวัดอุณหภูมิและความชื้นของช่องลมกลับและช่องลมจ่ายตามลำดับ.....	23
2.4 แสดงแผนผังอาคารเรียนรวม ชั้นที่1.....	31
2.5 แสดงแผนผังอาคารเรียนรวม ชั้นที่2.....	32
2.6 แสดงแผนผังอาคารเรียนรวม ชั้นที่3และตำแหน่งห้องที่เลือกเป็นกรณีศึกษา.....	32
2.7 แสดงแผนผังอาคารเรียนรวม ชั้นที่4.....	33
2.8 แสดงแผนผังอาคารเรียนรวม ชั้นที่5.....	33
2.9 แสดงแผนผังอาคารเรียนรวม ชั้นดาดฟ้า.....	34
2.10 แสดงรูปด้านหน้าของอาคารเรียนรวม.....	34
2.11 แสดงรูปด้านข้างของอาคารเรียนรวม (ทางเดินเชื่อมต่อกับหอประชุม).....	35
2.12 แสดงรูปด้านหลังของอาคารเรียนรวม.....	35
2.13 แสดงรูปด้านข้างของอาคารเรียนรวมและตำแหน่งห้องทดสอบ(กรอบเส้นทึบ).....	36
2.14 แสดงแผนผังเฟอร์นิเจอร์ห้องจำลองการทดสอบ.....	36
2.15 แสดงแผนผังระบบแสงสว่างและปรับอากาศภายในห้องจำลองการทดสอบ.....	37
2.16 แสดงภาพบรรยากาศภายในห้องจำลองการทดสอบ.....	37
2.17 แสดงคอมเพรสเซอร์ของเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (split type).....	38
2.18 แสดงอุปกรณ์ควบแน่น (Condenser)หรือ คอยล์ร้อน (Condensing Unit ; CDU).....	39
2.19 แสดงวาล์วลดความดัน (Expansion Valve).....	39
2.20 แสดงอุปกรณ์ระเหย (Evaporator)หรือ คอยล์เย็น (Fan Coil Unit ; FCU).....	39
2.21 แสดงตัวอย่างเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนในห้องทดสอบ.....	39
2.22 แสดงรายละเอียดของเครื่องปรับอากาศภายในห้องทดสอบ.....	40
3.1 แสดงแผนผังกรอบแนวคิดในการทำงานวิจัย.....	44,77
3.2 แสดงตารางเรียนประจำภาคการศึกษาที่1 /2561 ภายในอาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์.....	45
3.3 แสดงตารางเรียนประจำภาคการศึกษาที่2 /2561 ภายในอาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์.....	47
3.4 แสดงแผนผังกรอบแนวคิดสำหรับหาค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศในห้องทดสอบ.....	55
3.5 แสดงวิธีการเรียงลำดับในการบรรยายวิธีใช้งานเครื่องมือ อุปกรณ์ในการดำเนินงาน วิจัย.....	58,63,69,74,79
3.6 แสดงวิธีการใช้งานตาราง เครื่องมือและตำแหน่งที่วัดค่าในห้องทดสอบ.....	60
3.7 แสดงภาพตัวอย่างโปรแกรมที่ใช้ในการอ่านค่าอุปกรณ์บันทึกค่าอุณหภูมิและความชื้น.....	64

สารบัญญภาพ(ต่อ)

ภาพที่

หน้า

3.8 แสดงวิธีการใช้งานตาราง เครื่องมือและตำแหน่งที่วัดค่าในห้องทดสอบ เพื่อหาค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศเมื่อเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศตามเวลาปกติ(9:00-17:00น.).....	65
3.9 แสดงแผนผังกรอบแนวคิดสำหรับหาค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศในห้องทดสอบ เมื่อทำการเลื่อนเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศในห้องทดสอบ.....	66
3.10 แสดงวิธีการใช้งานตาราง เครื่องมือและตำแหน่งที่วัดค่าในห้องทดสอบ เพื่อหาค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศเมื่อเลื่อนเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศ(8:00-16:00น.).....	71
3.11 แสดงตำแหน่งสำหรับการวางอุปกรณ์สำหรับประเมินค่าคุณภาพอากาศเมื่อทำการเลื่อนเวลาปิดเครื่องปรับอากาศในห้องทดสอบ.....	74
3.12 แสดงวิธีการใช้งานตารางและเครื่องมือเพื่อตรวจสอบคุณภาพอากาศเมื่อทำการเลื่อนเวลาปิดเครื่องปรับอากาศในห้องทดสอบ.....	76
3.13 แสดงวิธีการใช้งานตารางและเครื่องมือเพื่อหาค่าพลังงานไฟฟ้าที่สามารถประหยัดได้ของเครื่องปรับอากาศ.....	80
4.1 แสดงแผนผังกรอบแนวคิดสำหรับหาค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศในห้องทดสอบ.....	82
4.2 แสดงวิธีการใช้งานตาราง เครื่องมือและตำแหน่งที่วัดค่าในห้องทดสอบเพื่อประเมินค่าประสิทธิภาพพลังงาน(EER).....	83
4.3 แสดงการเตรียมห้องสำหรับทดสอบและการวัดค่าเพื่อประเมินค่าประสิทธิภาพพลังงาน(EER)จากการใช้งานจริง ตามลำดับ.....	84
4.4 แสดงเครื่องมือวัดที่ใช้ในการประเมินค่าประสิทธิภาพพลังงาน(EER)จากการใช้งานจริง.....	84
4.5 แสดงวิธีการใช้งานตาราง เครื่องมือและตำแหน่งที่วัดค่าในห้องทดสอบ เพื่อหาค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศเมื่อเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศตามเวลาปกติ(9:00-17:00น.).....	86
4.6 แสดงห้องทดสอบที่ทำการติดตั้งอุปกรณ์ Testo 174H 2ชิ้น สำหรับบันทึกค่า.....	87
4.7 แสดงตัวอย่างอุปกรณ์ Testo 174H ก่อนนำขึ้นไปติดตั้งในห้องทดสอบ.....	87
4.8 แสดงแผนผังกรอบแนวคิดสำหรับหาค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศเมื่อเลื่อนเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศ ในห้องทดสอบ.....	90
4.9 แสดงวิธีการใช้งานตาราง เครื่องมือและตำแหน่งที่วัดค่าในห้องทดสอบ เพื่อหาค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศเมื่อเลื่อนเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศ(8:00-16:00น.).....	91
4.10 แสดงวิธีการใช้งานตารางและเครื่องมือเพื่อตรวจสอบคุณภาพอากาศเมื่อทำการเลื่อนเวลาปิดเครื่องปรับอากาศในห้องทดสอบ.....	92
4.11 แสดงตัวอย่างการติดตั้งอุปกรณ์ Testo 174H เพื่อตรวจสอบคุณภาพอากาศเมื่อทำการเลื่อนเวลาปิดเครื่องปรับอากาศในห้องทดสอบ.....	93
4.12 แสดงแผนผังกรอบแนวคิดสำหรับหาค่าพลังงานไฟฟ้าที่สามารถประหยัดได้ของเครื่องปรับอากาศ เมื่อทำการเลื่อนเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศในห้องทดสอบชั้น3 อาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.....	98
5.1 แสดงแผนผังกรอบแนวคิดในการทำงานวิจัย.....	100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น การนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตถือว่าผิดกฎหมาย
ไม่ว่ากรณีใดๆก็ตาม ขอสงวนสิทธิ์ในสิ่งที่ปรากฏไว้ และไม่รับผิดชอบต่อการใช้งานใดๆ

สารบัญแนผ้ง

แผนผ้งที่	หน้า
2.1 แสดงความสั้ผ้พันธ์ของการใช้พลังงานไฟฟ้าในการทำงานของระบบปรับอากาศ.....	18
2.2 แสดงความสั้ผ้พันธ์ของภาระการทำความเย็นจากการถ่ายเทความร้อนจากภายนอกและ การใช้พลังงานไฟฟ้าในการทำงานของระบบปรับอากาศ.....	12
2.3 แสดงความสั้ผ้พันธ์ของภาระการทำความเย็นจากการถ่ายเทความร้อนจากภายนอก การถ่ายเทความร้อนจากภายใน และการใช้พลังงานไฟฟ้าในการทำงานของระบบปรับอากาศ	16
2.4 แสดงความสั้ผ้พันธ์ของภาระการทำความเย็นจากการถ่ายเทความร้อนจากภายนอก ไปตามเวลา และการใช้พลังงานไฟฟ้า.....	17
2.5 แสดงความสั้ผ้พันธ์ของภาระการทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศ สู้พลังงานความร้อน และใช้พลังงานไฟฟ้า.....	17
2.6 แสดงความสั้ผ้พันธ์ของพลังงานความร้อนจากภาระการทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศ และใช้พลังงานไฟฟ้า.....	20
2.7 แสดงแนวทางประเมินพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศจากการเปลี่ยนแปลงของ พลังงานความร้อน และใช้พลังงานไฟฟ้า.....	26
2.8 แสดงความสั้ผ้พันธ์ของแนวทางประหยัดพลังงานไฟฟ้าในระบบปรับอากาศด้วยวิธีการ เลื่อนเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศ.....	30
2.9 แสดงการหาค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศภายในห้องทดสอบชั้น3 อาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.....	41
2.10 แสดงการหาค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศภายในห้องทดสอบชั้น3 อาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เมื่อเลื่อน เวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศ.....	42
2.11 แสดงการหาค่าพลังงานไฟฟ้าที่สามารถประหยัดได้ด้วยวิธีการเลื่อนเวลาเปิด-ปิด เครื่องปรับอากาศ ภายในห้องทดสอบชั้น3 อาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.....	43
3.1 แสดงวิธีดำเนินการวิจัย.....	81
5.1 แสดงผลสรุปพลังงานไฟฟ้าที่สามารถประหยัดได้เมื่อทำการเลื่อนเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศ ในห้องทดสอบชั้น3 อาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า คุณทหารลาดกระบัง.....	101
5.2 แสดงวิธีดำเนินการวิจัยและผลสรุป.....	104

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่	หน้า
4.1 แสดงการเปลี่ยนแปลงของพลังงานไฟฟ้าจากการใช้งานปกติ.....	90
4.2 แสดงการเปลี่ยนแปลงของพลังงานไฟฟ้าเมื่อเลื่อนเวลาใช้งาน.....	96
4.3 แสดงการเปรียบเทียบค่าพลังงานไฟฟ้า.....	99



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของงานวิจัย

การประหยัดพลังงานในระบบปรับอากาศ จากโครงการ ลดการใช้พลังงานในภาครัฐ ปีงบประมาณ 2556¹ พบมาตรการ การประหยัดพลังงานในระบบปรับอากาศที่ไม่มีการลงทุนเพิ่ม (House keeping) ได้แก่ วิธีการเลื่อนเวลาใช้งานเครื่องปรับอากาศโดยการปิดเครื่องปรับอากาศให้เร็วขึ้นก่อนเลิกใช้งานภายในห้อง พบว่า สามารถลดค่าพลังงานไฟฟ้าลงได้ เมื่อสภาวะอากาศภายนอกที่มีค่าลดลง ทำให้การถ่ายเทความร้อนเข้าสู่ภายในห้องลดลง ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อการทำงานของเครื่องปรับอากาศภายในห้องลดลง การปิดเครื่องปรับอากาศให้เร็วขึ้นก่อนเวลาเลิกใช้งานทำให้เครื่องปรับอากาศไม่เกิดการใช้พลังงานอีก และประหยัดพลังงานในการปรับอากาศได้ (สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน : 2556 หน้า 18-19)

นอกจากมาตรการ การปิดเครื่องปรับอากาศให้เร็วขึ้นเพื่อช่วยประหยัดพลังงานแล้ว ยังพบการประหยัดพลังงานในระบบปรับอากาศจากการเลื่อนเวลาการเปิดเครื่องปรับอากาศให้เร็วขึ้น จากงานวิจัยของ Peng Xu, Philip Haves, MaryAnn Piette และ Leah Zagreus² ได้ทำการทดสอบด้วยวิธีการคำนวณเบื้องต้น และทำการวัดผลที่อาคาร McCuen Center One รัฐแคลิฟอร์เนีย ประเทศสหรัฐอเมริกา(ตั้งอยู่ในเขตสภาพอากาศอบอุ่น ก่อสร้างเสร็จ 2001) เป็นอาคารขนาดกลางมีการปรับอากาศเวลากลางวัน กำหนดให้ระบบปรับอากาศเริ่มทำงานเวลา 7:00 น.(เลื่อนเวลาใช้งานเครื่องปรับอากาศ 1 ชั่วโมง) ผู้ใช้งานเริ่มงานเวลา 8:00 น. ถึง 17:00 น. พบว่า มีค่าภาระในการทำความเย็นลดลง และสามารถประหยัดพลังงานในระบบปรับอากาศเท่ากับ 100 kWh ในฤดูร้อน เพราะสภาวะอากาศในช่วงเช้าได้รับผลกระทบจากความร้อนน้อย ส่งผลต่อสภาพอากาศภายในห้องได้รับผลกระทบจากการถ่ายเทความร้อนน้อยกว่า เมื่อเริ่มเปิดเครื่องปรับอากาศและเริ่มการปรับอากาศ เนื่องจากสภาพอากาศช่วงเช้ามืดมีค่าน้อย ทำให้เครื่องปรับอากาศใช้เวลาอัน้อยลงในการทำงาน ซึ่งจะประหยัดพลังงานไฟฟ้ามากกว่าการเปิดเครื่องตามเวลาทำงาน และส่งผลต่อชั่วโมงต่อไปเพราะ

¹ สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน. **โครงการลดการใช้พลังงานในภาครัฐ ปีงบประมาณ 2556.** (กรุงเทพฯ : สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน, 2556) หน้า 18-19

² Peng Xu, Philip Haves, MaryAnn Piette and Leah Zagreus. **Demand Shifting With Thermal Mass in Large Commercial Buildings : Field Tests, Simulations and Audits.** (Orlando Lawrence Berkeley National Laboratory : 2005)

สภาพอากาศภายในห้องตรงตามต้องการอยู่ก่อนแล้ว ทำให้เครื่องปรับอากาศมีการใช้พลังงานไฟฟ้าลดลงเช่นกัน จึงส่งผลต่อการลดลงของพลังงานไฟฟ้า(Orlando Lawrence Berkeley National Laboratory : 2005)

จากแนวทางการประหยัดพลังงานในระบบปรับอากาศ³ จากคู่มือผู้รับผิดชอบด้านพลังงาน(อาคาร) พ.ศ.2553 ของกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน และการศึกษาแนวทางการประหยัดพลังงานในอาคารจากบทความวิชาการ (สมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย : 2538 หน้า 15-16)⁴ พบวิธีการการควบคุมช่วงเวลาเปิด-ปิดของเครื่องปรับอากาศ(Optimum Start Stop) พบแนวคิดที่ว่า การเลื่อนเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศ เป็นหนึ่งในวิธีการประหยัดพลังงานในระบบปรับอากาศ เพราะอาคารแต่ละหลังมีความสามารถในการกักเก็บความร้อนและกักเก็บความเย็น จากกรอบอาคารในส่วนผนังที่บ สำหรับอาคารที่มีการใช้งานเครื่องปรับอากาศเวลากลางวัน เมื่อใกล้เวลาเลิกใช้งานในพื้นที่ปรับอากาศจะสามารถหยุดเครื่องปรับอากาศให้เร็วขึ้นได้ เพราะความเย็นที่ถูกกักเก็บสะสมอยู่ในห้องและกรอบอาคารซึ่งยังคงเพียงพอที่จะทำให้ผู้ใช้งานรู้สึกสบายจนถึงเวลาเลิกกิจกรรมภายในห้อง ในทางกลับกัน การเปิดเครื่องปรับอากาศก่อนเวลาใช้งานตามความสามารถในการกักเก็บความร้อนและกักเก็บความเย็นของกรอบอาคาร จะช่วยลดช่องว่างระหว่างสภาวะอากาศภายนอกและภายในให้น้อยลง จึงใช้เวลาในการปรับอากาศน้อยลง และใช้พลังงานไฟฟ้าลดลงเช่นกัน โดยสภาวะอากาศภายในจะถูกรักษาไว้ด้วยกรอบอาคารและตัวอาคารเองให้คงที่จนถึงเวลาใช้งาน แสดงให้เห็นว่าการเลื่อนเวลาทั้งการเปิดและปิดเครื่องปรับอากาศสามารถช่วยในการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในระบบปรับอากาศได้ และส่งผลต่อการประหยัดการใช้พลังงานภายในอาคารเช่นกัน

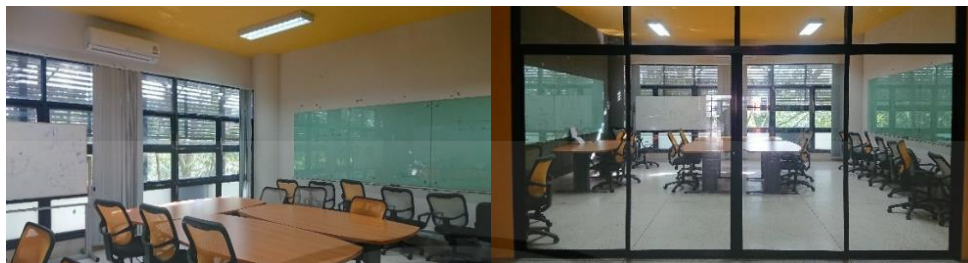
สำหรับสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ให้การสนับสนุนในเรื่องของการอนุรักษ์พลังงานผ่านกลยุทธ์ “ด้านกายภาพ ภูมิทัศน์และสิ่งแวดล้อมเพื่อประหยัดพลังงาน และสร้างคุณภาพชีวิตที่ดี” (แผนกลยุทธ์ สจล. พ.ศ.2555-2563)⁵ จากการสำรวจ พบห้องทดสอบชั้น 3 อาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่มีเครื่องปรับอากาศภายในห้อง มีอายุการใช้งานประมาณ 2 ปี ยังไม่เกิดการชำรุดเสียหายของ

³ กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน. 2553 คู่มือผู้รับผิดชอบด้านพลังงาน(อาคาร) พ.ศ.2553 บทที่ 3 กรอบอาคาร. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา : http://www2.dede.go.th/bhrd/old/file_handbook.html

⁴ กิตติพงษ์ เตมียะประดิษฐ์. ระบบปรับอากาศที่มีประสิทธิภาพ. (กรุงเทพ : บทความวิชาการชุดที่ 1 สมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย, 2538) หน้า 15-16

⁵ ส่วนแผนงาน สำนักงานอธิการบดี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. แผนกลยุทธ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง พ.ศ.2555-2564. (กรุงเทพ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2554)

อุปกรณ์ และเมื่อทำการประเมินค่าประสิทธิภาพพลังงาน(EER) พบว่ามีค่าเท่ากับ 11.7 BTU/h/W ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก(เบอร์5) ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานจากกระทรวงพลังงาน⁶ ทำให้ห้องทดสอบชั้น3 เหมาะสมที่จะนำมาทำการทดสอบ



ภาพที่ 1.1 แสดงภาพบรรยากาศภายในและด้านหน้าห้องทดสอบชั้น3 อาคารเรียนรวม

(ที่มา : ผู้วิจัย บันทึกภาพ 12 ธ.ค. 61)

จึงเป็นที่มาของวิทยานิพนธ์ในเรื่อง การเลื่อนเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศเพื่อประหยัดพลังงาน กรณีศึกษา : ห้องทดสอบชั้น3 อาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

ค่าพลังงานไฟฟ้าที่สามารถประหยัดได้เมื่อทำการเลื่อนเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศ

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

- 1.3.1 เพื่อใช้ประโยชน์สำหรับอาคารที่มีการปรับอากาศต่อเนืองเวลากลางวัน
- 1.3.2 กำหนดให้การทดสอบนี้ ทดสอบในสภาพภูมิอากาศในประเทศไทยเท่านั้น
- 1.3.4 กำหนดให้การทดสอบเลื่อนเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศ หมายถึง เลื่อนเปิดเครื่องปรับอากาศให้เร็วขึ้นก่อนเวลาเริ่มงานและเลื่อนปิดเครื่องปรับอากาศให้เร็วขึ้นก่อนเวลาเลิกใช้งานภายในห้อง

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ได้ทราบถึงค่าพลังงานไฟฟ้าที่สามารถประหยัดได้เมื่อทำการเลื่อนเวลาเปิด-ปิดเอกสารนี้เป็นเครื่องปรับอากาศ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ก็ตาม หากต้องการข้อมูลเพิ่มเติมหรือต้องการอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

⁶ กระทรวงพลังงาน. ม.ป.ป. โครงการฉลากประหยัดไฟเบอร์5 เรื่อง เครื่องปรับอากาศ

ประหยัดไฟเบอร์5. (กรุงเทพฯ : กระทรวงพลังงาน, ม.ป.ป.) หน้า 25-27

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

เครื่องปรับอากาศ ประหยัดพลังงาน การเลื่อนเวลา

1.6 แผนการดำเนินการ



ที่มา : ผู้วิจัย 2561

บทที่ 2

ทบทวนวรรณกรรมและกรอบแนวคิด

2.1 การใช้พลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ

2.1.1 หลักการทำงานของเครื่องปรับอากาศและเกณฑ์มาตรฐานภายในห้องปรับอากาศ

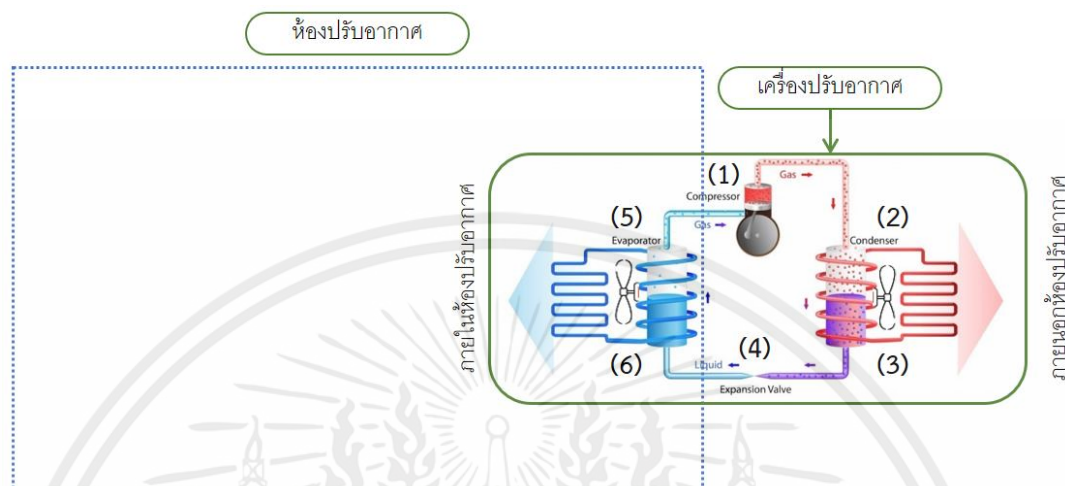
หลักการทำงานของเครื่องปรับอากาศ⁷ คือการทำหน้าที่ในการควบคุมสภาพอากาศภายในได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้น ในห้องให้ตรงตามต้องการ ตลอดระยะเวลาใช้งานภายในห้องปรับอากาศ ผ่านหลักการการทำงานในระบบปิด โดยเริ่มจาก สารทำความเย็นที่ไหลเวียนอยู่ โดยมีคอมเพรสเซอร์ (Compressor : 1) ที่ทำหน้าที่เพิ่มความดันให้แก่สารทำความเย็นมีลักษณะเป็นไอ ทำให้มีความดันและอุณหภูมิสูงขึ้น (สูงกว่าอากาศภายนอก) แล้วระบายทิ้งที่แผง คอยล์ร้อน (Condenser/Condensing Unit/CDU : 2) ซึ่งติดตั้งอยู่ภายนอกของห้อง โดยมีพัดลม (Fan condenser : 3) ทำหน้าที่เป่าระบายความร้อนที่แผงระบายความร้อนนี้ สารทำความเย็นภายหลังผ่านคอยล์ร้อนจะถูกปรับให้มีสถานะเป็นของเหลวที่มีความดันสูง จะไหลผ่านเข้าสู่ชุดลดความดัน (Expansion valve : 4) ทำให้สารมีความดันต่ำและอุณหภูมิต่ำ ก่อนจะไหลเข้าไปยังแผงท่อคอยล์เย็น (Evaporator/Fan coil Unit/FCU : 5) ซึ่งติดตั้งอยู่ภายในห้อง สารทำความเย็นจะดูดความร้อนจากอากาศบริเวณผ่านช่องลมกลับ (Return Air) โดยรอบของแผงท่อทำความเย็นทำให้อากาศที่ไหลผ่านมีอุณหภูมิลดลง และถูกส่งผ่านลมเย็นโดยพัดลม (Ventilation blower : 6) ที่ติดตั้งอยู่บริเวณแผงทำความเย็นไปสู่บริเวณห้องผ่านด้านปล่อยลมเย็น (Supply Air) เพื่อให้ได้อุณหภูมิตามต้องการ สารทำความเย็นภายหลังผ่านทางแผงคอยล์เย็นแล้วจะมีสถานะเป็นไอความดันต่ำก่อนจะไหลสู่เครื่องคอมเพรสเซอร์ (Compressor : 1) ทำให้เกิดการ ทำงานเป็นวัฏจักรต่อไป จนกว่าอุณหภูมิและความชื้นภายในห้องจะเป็นไปตามต้องการ

ส่งผลให้หน้าที่หลักของกระบวนการปรับอากาศเป็นของคอมเพรสเซอร์ (Compressor : 1) เพราะต้องทำหน้าที่ในการพาสารทำความเย็นไหลเวียนครบทั้งระบบเพื่อทำหน้าที่นำอุณหภูมิและความชื้นออกจากอากาศภายในห้องไประบายทิ้งภายนอกและปล่อยอากาศทำการลดอุณหภูมิและความชื้นลงแล้วเข้ามาแทนที่ จนกว่าอากาศภายในห้องจะมีอุณหภูมิและความชื้นตามต้องการทั่วทั้งห้อง กระบวนการในการปรับสภาวะอากาศ (ส่วนคอมเพรสเซอร์ (Compressor : 1)) จะหยุดทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ก็ตาม หากมีข้อสงสัยหรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

⁷ IEnergyGuru. ม.ป.ป. AIR CONDITIONING การปรับอากาศ. [ระบบออนไลน์].

เหลือเพียงส่วนจ่ายลมเย็นที่ทำการปล่อยลมอย่างคงที่เพื่อให้เกิดการเคลื่อนไหวของอากาศ^๘ภายในห้องและจะเริ่มทำงานอีกครั้งเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้นภายในห้องจากแหล่งที่เรียกว่า ภาระเครื่องปรับอากาศ^๙ ตลอดระยะเวลาปรับอากาศ



ภาพที่ 2.1 แสดงการทำงานของระบบปรับอากาศ

ที่มา : air conditioning work diagram (สื่บค้น 30 ต.ค.61) , ผู้วิจัย

พบเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพอากาศที่ต้องควบคุมในห้องปรับอากาศ อ้างอิงตามมาตรฐานของ ASHRAE^๙ เนื่องจากเมื่อเครื่องปรับอากาศต้องทำการควบคุมสภาพอากาศภายใน ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้น ในห้องให้ตรงตามต้องการ ดังนั้นจึงต้องมีเกณฑ์มาตรฐานสำหรับควบคุมพบเกณฑ์มาตรฐานสำหรับคุณภาพอากาศในพื้นที่ปรับอากาศที่กำหนดไว้โดยเลือก ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้น คาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) พอร์มาลดีไฮด์ (CH₂O) และก๊าซโอโซน (O₃) โดยพบว่า พอร์มาลดีไฮด์ (CH₂O) ที่พบในผลิตภัณฑ์เกี่ยวกับไม้อัด ฉนวน ผ้าสำเร็จรูป พรหมสังเคราะห์ วอลเปเปอร์ ไม่มีโอกาสเกินจากเกณฑ์มาตรฐาน เพราะจะพบพอร์มาลดีไฮด์ (CH₂O) ปริมาณสูงสำหรับห้องที่เพิ่งทำเสร็จ/ติดตั้งใหม่ และก๊าซจะลดลงต่อเนื่องจากการระบายอากาศ การหมุนเวียนเมื่อนำเอาอากาศใหม่เข้ามา โดยก๊าซพอร์มาลดีไฮด์จะไม่แพร่กระจายเพิ่ม เนื่องจากอุณหภูมิไม่ถึง 100°C โอโซน (O₃) ที่พบได้จากเครื่องพิมพ์ Printer ไม่มีโอกาสเกินจากเกณฑ์มาตรฐาน เพราะ ก๊าซโอโซน (O₃) จะสลายกลายเป็นก๊าซออกซิเจน (O₂) ได้เองภายในเวลา 2-3 นาที และจะยิ่งสลายได้เร็วขึ้น

^๘ สมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย. มาตรฐานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ. (กรุงเทพ : สมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย, 2551.) หน้า 7-10

^๙ วันทนีย์ พันธุ์ประสิทธิ์. คู่มือปฏิบัติการมลพิษอากาศภายในอาคาร. (กรุงเทพ : กองอนามัยสิ่งแวดล้อม สำนักอนามัย, 2543.)

เมื่ออุณหภูมิสูง และ คาร์บอนไดออกไซด์(CO₂)จะอยู่เกณฑ์มาตรฐาน เนื่องจากปริมาณ คาร์บอนไดออกไซด์(CO₂) จะถูกขจัดออกจากห้องด้วยการระบายอากาศและการเข้าออกของผู้ใช้งาน ดังนั้นจึงสามารถสรุปเกณฑ์มาตรฐานที่จำเป็นต้องควบคุมภายในห้องปรับอากาศตาม มาตรฐานของ ASHRAE ได้ตามตารางที่2.1

ตารางที่2.1 แสดงเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพอากาศของASHRAE 55-1992 , ASHRAE 62.1-2007

ตัวแปร	ค่าที่กำหนด	หน่วย	ระยะเวลา	แหล่งที่พบ
อุณหภูมิ	23-26	°C	-	อากาศภายในห้องปรับอากาศ
ความชื้นสัมพัทธ์	30-60	%	-	อากาศภายในห้องปรับอากาศ

ซึ่งปัจจัยมาตรฐานคุณภาพอากาศตามตารางที่2.1 จะส่งผลให้เกิดการ

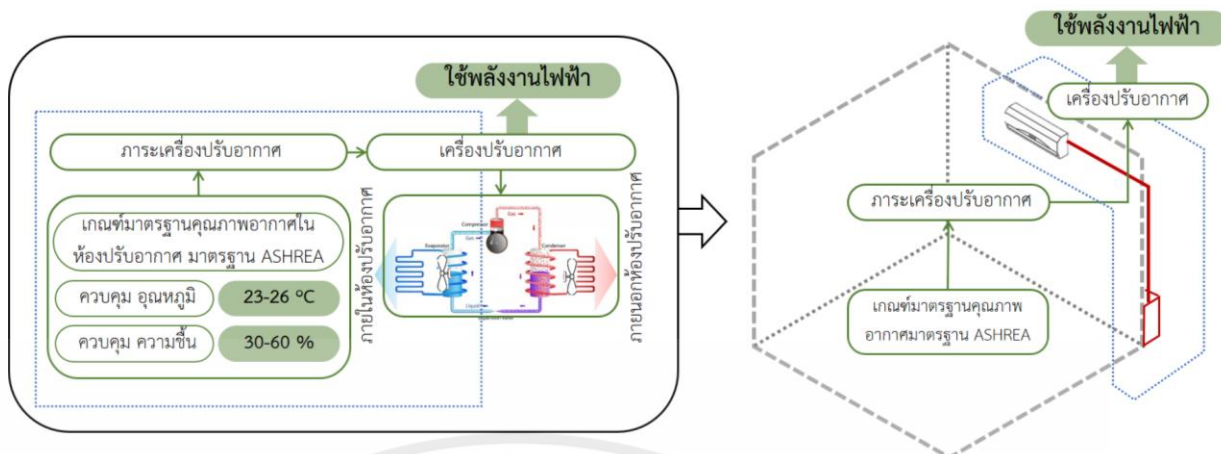
การควบคุมอุณหภูมิ อ้างอิงจากการทำงานของเครื่องปรับอากาศ¹⁰ การเปลี่ยนแปลงของ อุณหภูมิภายในห้องปรับอากาศจะทำให้คอมเพรสเซอร์ เริ่มทำงานในการพาความร้อนไหลเข้าสู่ เครื่องปรับอากาศเพื่อนำเอาอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงออกจากอากาศภายในห้องที่บริเวณช่องลมกลับ (Return Air) และปล่อยอากาศแทนที่ที่บริเวณช่องปล่อยลมเย็น(Supply Air) จนกว่าอุณหภูมิของ อากาศภายในห้องตรงตามต้องการ

การควบคุมความชื้น อ้างอิงจากการทำงานของเครื่องปรับอากาศ⁹ การเปลี่ยนแปลงของ ความชื้นภายในห้องปรับอากาศจะทำให้คอมเพรสเซอร์ เริ่มทำงานเพื่อนำเอาความชื้นของอากาศออก จากห้องปรับอากาศ ควบแน่นจนกลายเป็นของเหลว(น้ำแอร์) ปล่อยทิ้งภายนอก จนกว่าความชื้นของ อากาศภายในห้องตรงตามต้องการ

ซึ่งการจะให้คอมเพรสเซอร์ทำงานตลอดกระบวนการนั้นจำเป็นต้องมีการจ่ายพลังงาน ไฟฟ้าเข้าสู่คอมเพรสเซอร์เพื่อทำการปรับอากาศ ทำให้การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้นมี ผลต่อการใช้พลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ ดังนั้นหลักการทำงานของเครื่องปรับอากาศ คือการ ควบคุมปริมาณอุณหภูมิและความชื้นของอากาศภายในห้องให้อยู่ภายในเกณฑ์มาตรฐาน ตลอด ระยะเวลาที่มีการปรับอากาศ โดยจำเป็นต้องมีการจ่ายพลังงานไฟฟ้าเข้าสู่เครื่องปรับอากาศเมื่อเกิด การเปลี่ยนแปลงของปริมาณอุณหภูมิและความชื้นของอากาศภายในห้องจากแหล่งภาระ เครื่องปรับอากาศ ตามแผนผังที่2.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

¹⁰ |EnergyGuru. เรื่องเดียวกัน, หน้า5



แผนผังที่ 2.1 แสดงความสัมพันธ์ของการใช้พลังงานไฟฟ้าในการทำงานของระบบปรับอากาศ

ที่มา : ผู้วิจัย

2.1.2 การเปลี่ยนแปลงของภาระเครื่องปรับอากาศไปสู่พลังงานความร้อนที่เกิดขึ้นภายในห้องปรับอากาศ

2.1.2.1 ภาระเครื่องปรับอากาศที่เกิดขึ้นภายในห้องปรับอากาศ

การทำงานของเครื่องปรับอากาศ เกิดขึ้นเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของอากาศภายในห้อง ทำให้เครื่องปรับอากาศต้องทำความเย็นเพิ่มขึ้นเพื่อลดความร้อนที่เกิดขึ้นภายในห้องปรับอากาศ พบการคำนวณภาระการทำความเย็นเครื่องปรับอากาศของASHREA¹¹ตามสมการ(1)-(11) สามารถแยกได้เป็น 2 ส่วนได้แก่ ส่วนที่1ภาระการทำความเย็นจากการถ่ายเทความร้อนจากภายนอกประกอบด้วย การถ่ายเทความร้อนผ่านผนังทึบ ผนังโปร่งแสง(กระจก) หลังคา/ฝ้า/พื้น และส่วนที่2ภาระการทำความเย็นจากการถ่ายเทความร้อนจากภายในประกอบด้วย การถ่ายเทความร้อนจากผู้ใช้งาน ระบบแสงสว่าง เครื่องใช้ไฟฟ้า การรั่วไหล การระบายอากาศ ตามสมการ(1)-(11)

ส่วนที่ 1 การคำนวณค่าภาระการทำความเย็นจากการถ่ายเทความร้อนจากภายนอก ประกอบด้วย การถ่ายเทความร้อนผ่านผนังทึบ ผนังโปร่งแสง(กระจก) หลังคา/ฝ้า/พื้น สามารถคำนวณได้ด้วยสมการ (1)-(4)

สมการ (1) ค่าภาระการทำความเย็นจากการถ่ายเทความร้อนผ่านผนังทึบ¹¹

$$q = UA(CLTD_c) \quad ,BTU/h \quad (1)$$

เมื่อ q ค่าภาระการทำความเย็นจากการถ่ายเทความร้อนผ่านผนังทึบ(BTU/h)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆก็ตาม หากมีข้อผิดพลาดประการใด ขออภัยและต้องอภัยถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

¹¹Dennis J. Wessel et al. , 1989 ASHREA Handbook : Chapter26 Air-conditioning Cooling load, (Atlanta GA. : ASHREA, 1989)

U ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนรวม โดย $U = 1/R$, เมื่อ $R = X/k$, X_n (ความหนาของวัสดุ n) k_n (ค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อนของวัสดุ n) (BTU/h.ft². °F)

A พื้นที่ปรับอากาศ (ft²)

CLTD_C ค่าความแตกต่างอุณหภูมิภาระการทำความเย็น ณ เวลา Solar time C (°F)

เมื่อ	$CLTD_C = CLTD + (78-T_{IN}) + (T_{om}-85)$, °F
-------	---	------

CLTD ค่าความแตกต่างอุณหภูมิภาระการทำความเย็น (°F)

T_{IN} ค่าอุณหภูมิที่ออกแบบจริงภายในห้อง (°F)

T_{om} ค่าอุณหภูมิที่ออกแบบเฉลี่ยภายนอก เมื่อ T_{OUT} - (DR/2) (°F)

T_{OUT} ค่าอุณหภูมิออกแบบภายนอก (°F)

DR ค่าช่วงอุณหภูมิในแต่ละวัน

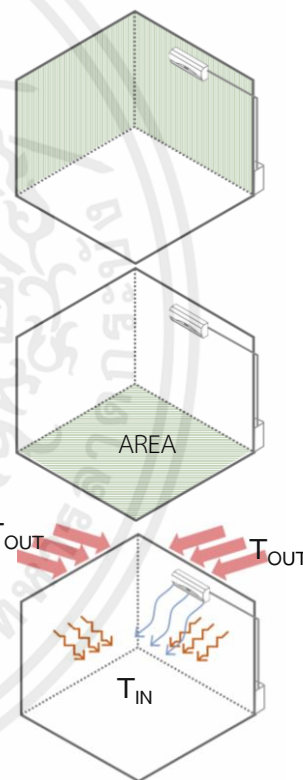
และพบความสัมพันธ์ของตัวแปรและการทำงานของเครื่องปรับอากาศในห้องปรับอากาศได้ดังนี้

U เกี่ยวข้องกับ ลักษณะกรอบอาคาร ผนังทึบ

A เกี่ยวข้องกับ พื้นที่ของห้องปรับอากาศ

ผลต่างอุณหภูมิที่เครื่องปรับอากาศ
ต้องทำความเย็น(T_{IN}) จากการ

CLTD_C เกี่ยวข้องกับ เปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิภายนอก
(T_{OUT})ผ่านผนังทึบ ตามเวลาในแต่ละ
วัน



สมการ (2)-(3) ค่าภาระการทำความเย็นจากการถ่ายเทความร้อนผ่านผนังโปร่งแสง(กระจก)¹²

$Q_{Conduction} = UA(CLTD)$, BTU/h (2)
$Q_{Solar} = A(SC)(SHGF)(CLF)$, BTU/h (3)

เมื่อ $Q_{Conduction}$ ค่าภาระการทำความเย็นจากการนำความร้อนผ่านผนังโปร่งแสง(กระจก) (BTU/h)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับบริการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- U ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนรวม โดย $U = 1/R$, เมื่อ $R = X/k$, X_n (ความหนาของวัสดุ n) k_n (ค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อนของวัสดุ n) (BTU/h.ft². °F)
- CLTD ค่าความแตกต่างอุณหภูมิภาระการทำความเย็น ผ่านกระจก (°F)
- q_{Solar} ค่าภาระการทำความเย็นจากการพาความร้อนผ่านผนังโปร่งแสง(กระจก) (BTU/h)
- A พื้นที่ปรับอากาศ (ft²)
- SC ค่าสัมประสิทธิ์การบังเงา(Shading Coefficient)ภายนอก
- SHGF ค่าสูงสุดของภาระการทำความเย็นจากแสงอาทิตย์ ในแต่ละละติจูด/เดือน/ภูมิภาค (BTU/h.ft²)
- CLF ค่าสัมประสิทธิ์การบังเงา(Shading Coefficient)ภายใน

และพบความสัมพันธ์ของตัวแปรและการใช้งานเครื่องปรับอากาศในห้องปรับอากาศได้ดังนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ขออนุญาต
 CLF เกี่ยวข้องกับ อุปกรณ์บังเงาภายใน

สมการ (4) ค่าภาระการทำความเย็นจากการถ่ายเทความร้อนผ่านหลังคา/ฝ้า/พื้น

$$q = UA(\Delta t) \quad , \text{ BTU/h (4)}$$

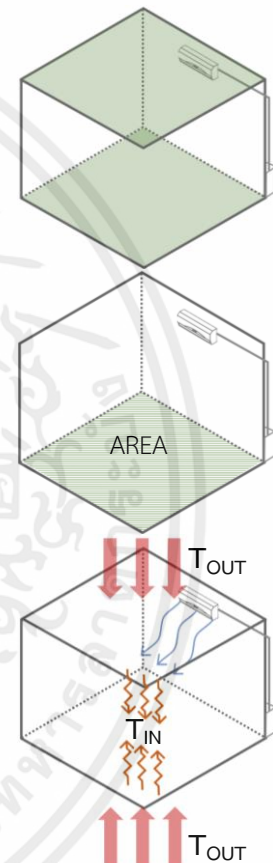
เมื่อ	q	ค่าภาระการทำความเย็นจากการถ่ายเทความร้อนผ่านหลังคา/ฝ้า/พื้น (BTU/h)
	U	ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนรวม โดย $U = 1/R$,เมื่อ $R = X/k$, X_n (ความหนาของวัสดุ n) k_n (ค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อนของวัสดุ n) (BTU/h.ft ² . °F)
	A	พื้นที่ปรับอากาศ (ft ²)
	Δt	ผลต่างอุณหภูมิภายในและภายนอก (°F)

และพบความสัมพันธ์ของตัวแปรและการทำงานของเครื่องปรับอากาศในห้องปรับอากาศได้ดังนี้

U เกี่ยวข้องกับ ลักษณะรอบอาคารของ ฝ้า/หลังคา/พื้น

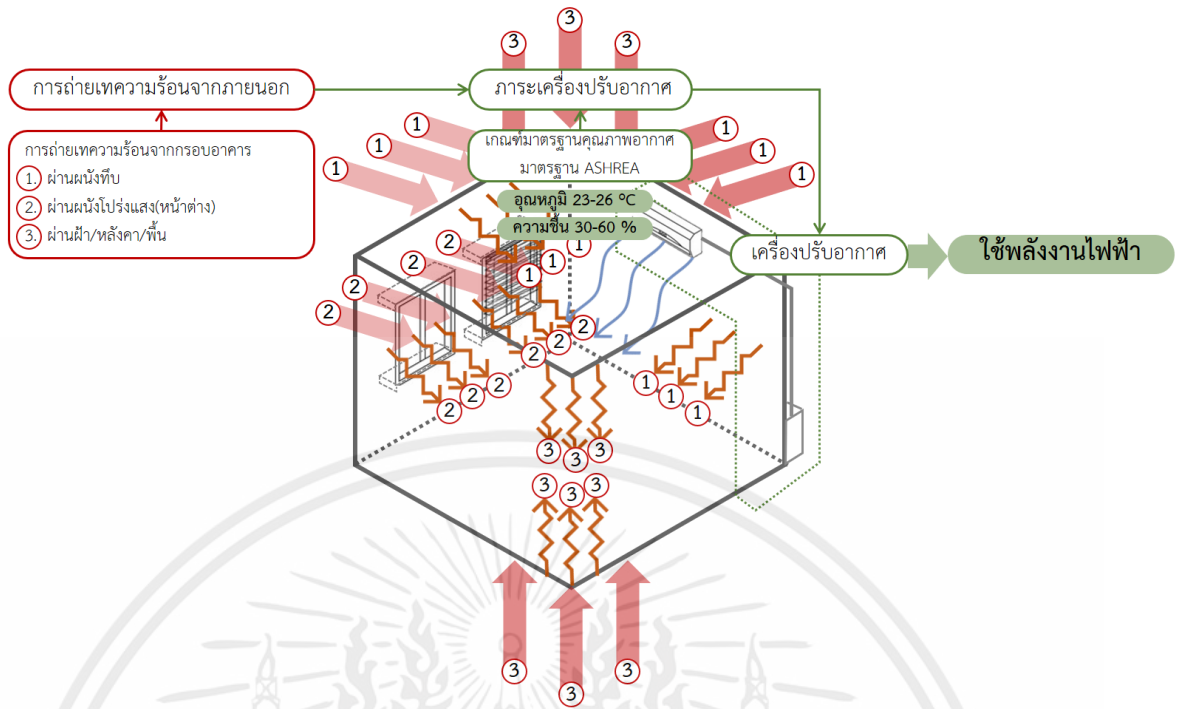
A เกี่ยวข้องกับ พื้นที่ของห้องปรับอากาศ

Δt เกี่ยวข้องกับ ผลต่างอุณหภูมิที่เครื่องปรับอากาศ ต้องทำความเย็น(T_{IN}) จากการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิภายนอก (T_{OUT}) ผ่านฝ้า/หลัง/พื้น ตามเวลาในแต่ละวัน



และสามารถเขียนความสัมพันธ์ของภาระการทำความเย็นจากการถ่ายเทความร้อนจากภายนอกและการใช้พลังงานไฟฟ้าในการทำงานของเครื่องปรับอากาศได้ตามแผนผังที่ 2.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แผนผังที่ 2.2 แสดงความสัมพันธ์ของภาระการทำความเย็นจากการถ่ายเทความร้อนจากภายนอก และการใช้พลังงานไฟฟ้าในการทำงานของระบบปรับอากาศ
ที่มา : ผู้วิจัย

ส่วนที่ 2 การคำนวณค่าภาระการทำความเย็นจากการถ่ายเทความร้อนจากภายใน ประกอบด้วย ผู้ใช้งาน(people) แสงสว่าง(Lighting) เครื่องใช้ไฟฟ้า(Appliances) และการระบายอากาศ การรั่วซึมของอากาศ(Ventilation and Infiltration air) สามารถคำนวณได้ด้วยสมการ (9)-(11)
สมการ(5)-(6) ค่าภาระการทำความเย็นจากการถ่ายเทความร้อนจากผู้ใช้งาน

$$Q_{Sensible} = N(Sensible\ HG)(CLF) \quad ,\ BTU/h\ (5)$$

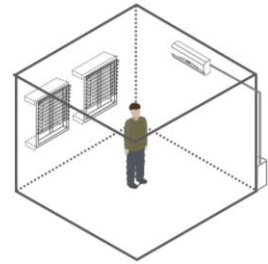
$$Q_{Latent} = N(Latent\ HG) \quad ,\ BTU/h\ (6)$$

- เมื่อ $Q_{Sensible}$ ค่าภาระการทำความเย็นจากค่าความร้อนสัมผัสจากผู้ใช้งาน (BTU/h)
- Q_{Latent} ค่าภาระการทำความเย็นจากค่าความแฝงจากผู้ใช้งาน (BTU/h)
- N จำนวนผู้ใช้งานภายในห้อง
- CLF ค่าภาระการทำความเย็นจากผู้ใช้งานต่อชั่วโมงใช้งาน

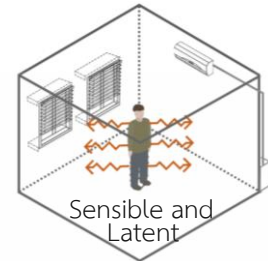
และพบความสัมพันธ์ของตัวแปรและการใช้งานเครื่องปรับอากาศในห้องปรับอากาศได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

N เกี่ยวข้องกับ ผู้ใช้งานในห้องปรับอากาศ

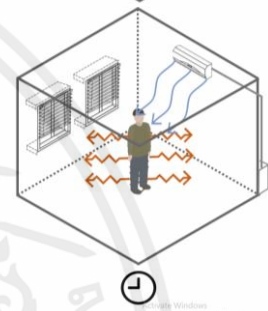


Sensible เกี่ยวข้องกับ ความร้อนสัมผัสของผู้ใช้งานในห้องปรับอากาศ



Latent เกี่ยวข้องกับ ความร้อนแฝงของผู้ใช้งานในห้องปรับอากาศ

CLF เกี่ยวข้องกับ ค่าภาระการทำความเย็นจากผู้ใช้งานตามเวลาปรับอากาศ



สมการ(7) ค่าภาระการทำความเย็นจากการถ่ายเทความร้อนจากระบบแสงสว่าง

$$q_{\text{Light}} = (\text{Input})(\text{CLF}) \quad , \text{ BTU/h (7)}$$

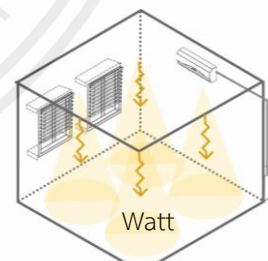
เมื่อ q_{Light} ค่าภาระการทำความเย็นจากการถ่ายเทความร้อนจากระบบแสงสว่าง (BTU/h)

Input เท่ากับ $3.41 \times$ จำนวนหลอดต่อโคม \times จำนวนโคม \times วัตต์ไฟฟ้าของหลอดไฟ

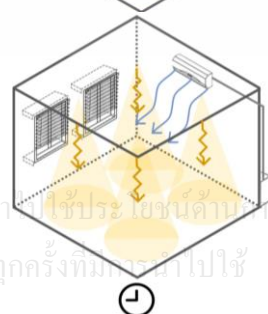
CLF ค่าภาระการทำความเย็นจากแสงสว่างต่อชั่วโมงใช้งาน

และพบความสัมพันธ์ของตัวแปรและการใช้งานเครื่องปรับอากาศในห้องปรับอากาศได้ดังนี้

Input เกี่ยวข้องกับ วัตต์ไฟฟ้าของอุปกรณ์แสงสว่างภายในห้องปรับอากาศ



CLF เกี่ยวข้องกับ ค่าภาระการทำความเย็นจากอุปกรณ์แสงสว่างตามเวลาปรับอากาศ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิใช่เอกสารที่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรณีนำไปใช้

สมการ(8) ค่าภาระการทำความเย็นจากการถ่ายเทความร้อนจากเครื่องใช้ไฟฟ้า

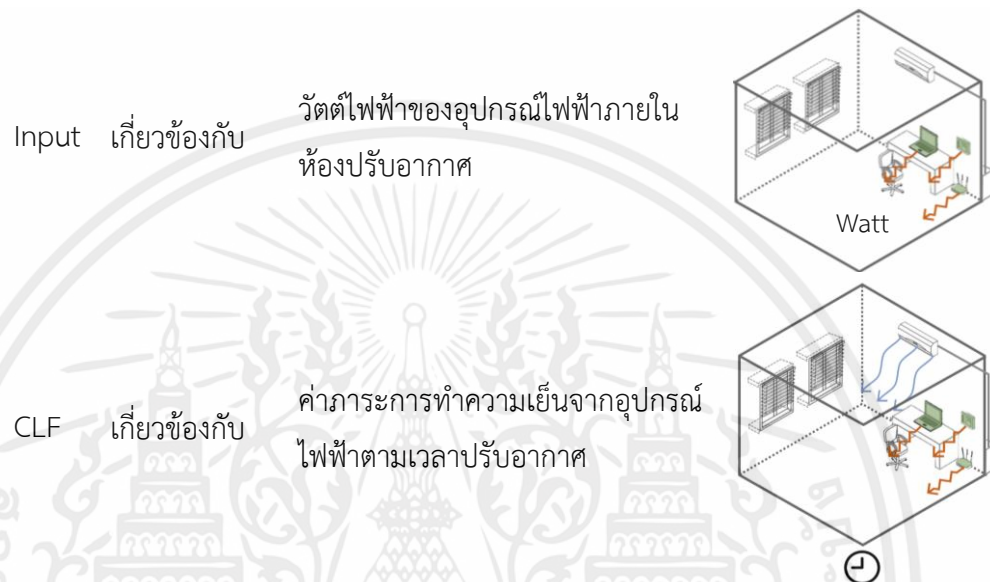
$$q_{\text{Sensible}} = (\text{Input})(\text{CLF}) \quad ,\text{BTU/h (8)}$$

เมื่อ q_{Sensible} ค่าภาระการทำความเย็นจากความร้อนสัมผัสจากเครื่องใช้ไฟฟ้า (BTU/h)

Input เท่ากับ $3.41 \times$ วัตต์ไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละชนิด

CLF ค่าภาระการทำความเย็นจากเครื่องใช้ไฟฟ้าต่อชั่วโมงใช้งาน

และพบความสัมพันธ์ของตัวแปรและการใช้งานเครื่องปรับอากาศในห้องปรับอากาศได้ดังนี้



สมการ(9)-(11) ค่าภาระการทำความเย็นจากการถ่ายเทความร้อนในการระบายอากาศ

$$q_{\text{Sensible}} = 1.10Q\Delta t \quad ,\text{BTU/h (9)}$$

$$q_{\text{Latent}} = 4.840Q\Delta W \quad ,\text{BTU/h(10)}$$

$$q_{\text{Total}} = 4.5Q\Delta H \quad ,\text{BTU/h(11)}$$

เมื่อ q_{Sensible} ค่าภาระการทำความเย็นจากค่าความร้อนสัมผัสจากการระบายอากาศ (BTU/h)

q_{Latent} ค่าภาระการทำความเย็นจากค่าความร้อนแฝงจากการระบายอากาศ (BTU/h)

q_{Total} ค่าภาระการทำความเย็นจากค่าความร้อนรวมจากการระบายอากาศ (BTU/h)

Q ค่าคงที่ในการระบายอากาศ (Watt)

Δt ผลต่างอุณหภูมิภายนอกและภายใน ($^{\circ}\text{F}$)

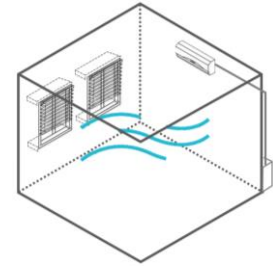
ΔW ผลต่างความชื้นจำเพาะภายนอกและภายใน (lb water/lb dry air)

ΔH ผลต่างเอนทาลปีของอากาศภายนอกและภายใน (BTU/lb dry air)

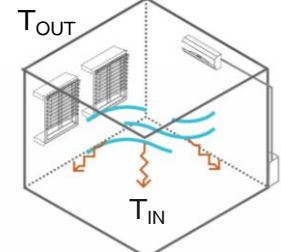
และพบความสัมพันธ์ของตัวแปรและการใช้งานเครื่องปรับอากาศในห้องปรับอากาศได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

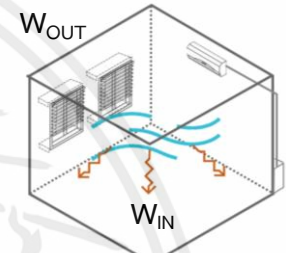
Q เกี่ยวข้องกับ การระบายอากาศในห้องปรับอากาศ



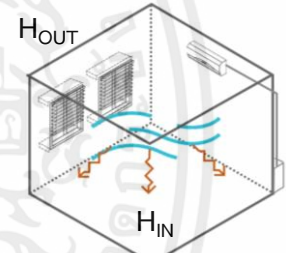
Δt เกี่ยวข้องกับ ผลต่างอุณหภูมิของอากาศภายในห้อง
 ระยะเวลาปรับอากาศ(T_{IN}) และอุณหภูมิ
 อากาศภายนอก(T_{OUT})



ΔW เกี่ยวข้องกับ ผลต่างความชื้นของอากาศภายในห้อง
 ระยะเวลาปรับอากาศ(W_{IN}) และความชื้น
 อากาศภายนอก(W_{OUT})

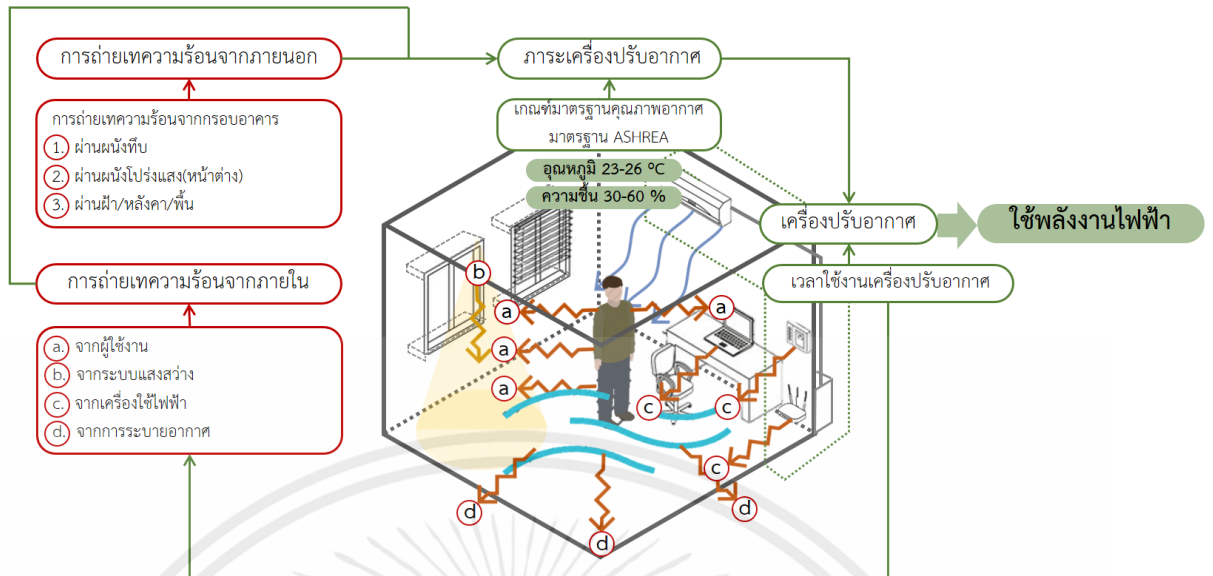


ΔH เกี่ยวข้องกับ ผลต่างพลังงานความร้อนของอากาศ
 ภายในห้องระยะเวลาปรับอากาศ(H_{IN}) และ
 พลังงานความร้อนอากาศภายนอก
 (H_{OUT})



และสามารถเขียนความสัมพันธ์ของภาระการทำความเย็นจากการถ่ายเทความร้อนจากภายนอก การถ่ายเทความร้อนจากภายในและการใช้พลังงานไฟฟ้าในการทำงานของเครื่องปรับอากาศได้ตามแผนผังที่ 2.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



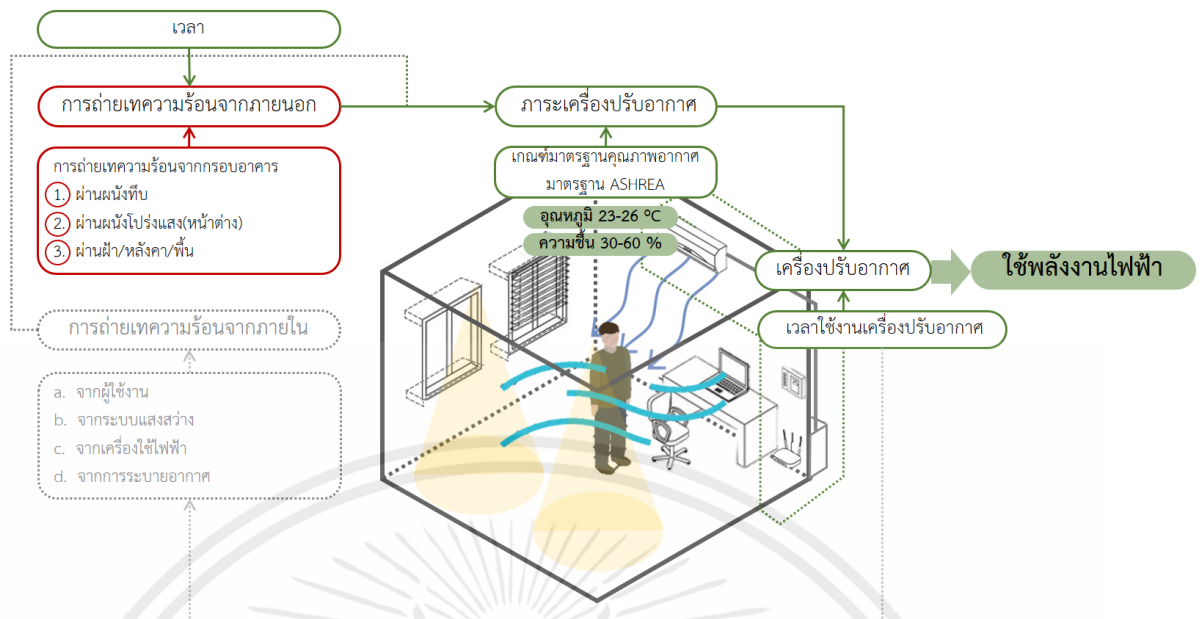
แผนผังที่ 2.3 แสดงความสัมพันธ์ของภาระการทำความเย็นจากการถ่ายเทความร้อนจากภายนอก การถ่ายเทความร้อนจากภายในและการใช้พลังงานไฟฟ้าในการทำงานของระบบปรับอากาศ

ที่มา : ผู้วิจัย

พบว่า ภาระการทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศจากการถ่ายเทความร้อนจากภายใน จะเปลี่ยนแปลงเป็นพลังงานความร้อนที่ค่อนข้างคงที่ เนื่องจากปริมาณของแหล่งภาระความร้อนมีจำนวนเท่าเดิม(คงที่) ไม่ว่าจะเป็จำนวนผู้ใช้งาน แสงสว่าง เครื่องใช้ไฟฟ้า หรือการระบายอากาศ แต่ การเปลี่ยนแปลงของภาระการทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศจากการถ่ายเทความร้อนจากภายนอก(ผ่านผนังทึบ หน้าต่าง ผนัง ฝ้าและหลังคา) เกิดจากการเปลี่ยนแปลงไปตามการแผ่รังสีดวงอาทิตย์ตลอดทั้งวันและยังส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของภาระการทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศจากการถ่ายเทความร้อนภายใน¹³ สามารถเขียนความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงภาระการทำความเย็นจากการถ่ายเทความร้อนจากภายนอกไปตามเวลาและการใช้พลังงานไฟฟ้าในการทำงานของเครื่องปรับอากาศได้ตามแผนผังที่2.4

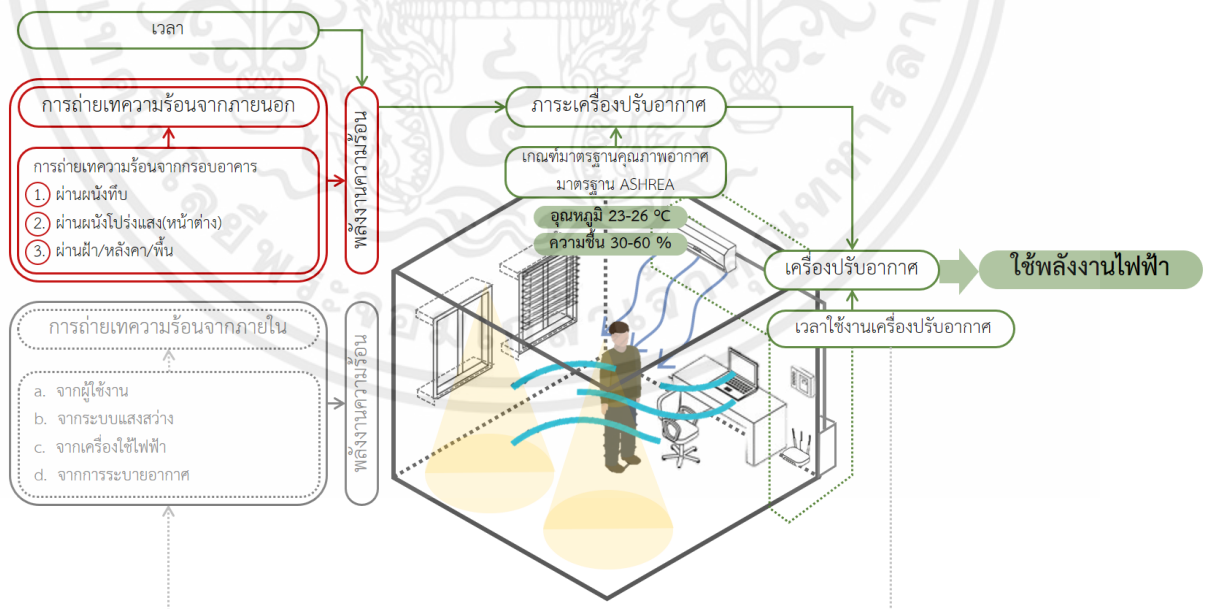
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดก็ตาม กรุณาติดต่อขอหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

¹³ ปรัชญา ปัตถาวงศ์ วิทยา ยงเจริญ. 2557. การศึกษารอบอาคารชุดและแนวทาง



แผนผังที่ 2.4 แสดงความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงภาระการทำความเย็นจากการถ่ายเทความร้อนจากภายนอกไปตามเวลาและการใช้พลังงานไฟฟ้า (ที่มา : ผู้วิจัย)

และพบว่า ค่าภาระการทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศของสมการ(1)-(11)ที่ได้อยู่ในรูปแบบของพลังงาน(q , BTU/h) ซึ่งเกิดจากการถ่ายเทของความร้อนทั้งหมด จึงทำให้ภาระการทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศเปลี่ยนแปลงเป็นพลังงานความร้อน¹⁴ โดยสามารถเขียนความสัมพันธ์ได้ตามแผนผังที่ 2.5



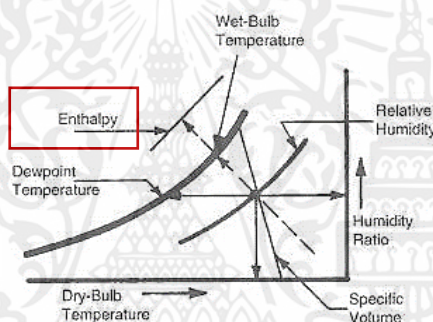
เอกสารนี้เป็น แผนผังที่ 2.5 แสดงความสัมพันธ์ของภาระการทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศสู่พลังงานความร้อน ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอก และการใช้พลังงานไฟฟ้า (ที่มา : ผู้วิจัย) สารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2.2 พลังงานความร้อนจากภาระเครื่องปรับอากาศที่เกิดขึ้นภายในห้องปรับอากาศสู่การใช้พลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ

การเปลี่ยนแปลงของภาระการทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศจาก การถ่ายเทความร้อนจากภายนอก(พลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ผ่านผนัง พื้น ฝ้า และหลังคาโปร่งแสง)และการถ่ายเทความร้อนที่เกิดขึ้นภายใน(พลังงานความร้อนจากคน ไฟฟ้าแสงสว่าง อุปกรณ์ ไฟฟ้า การรั่วไหลและการระบายอากาศ)ในห้องปรับอากาศ พบค่านิยามของพลังงานความร้อนที่ผ่านเข้าหรือออกจากระบบทั้งหมดเรียกว่า พลังงานความร้อนหรือเอนทาลปี¹⁵ ที่เกิดภายในห้องปรับอากาศ

การหาค่าพลังงานความร้อน(เอนทาลปี)

พบวิธีการหาค่าพลังงานความร้อน(เอนทาลปี) จากการใช้แผนภูมิไซโครเมตริก พบตัวแปรที่แสดงบนแผนภูมิไซโครเมตริก ตามภาพที่2.2



ภาพที่ 2.4 แสดงตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับและความหมายของเส้นกราฟ แผนภูมิไซโครเมตริก

ที่มา : ASHREA Psychrometric chart

ตัวแปรที่แสดงบนแผนภูมิไซโครเมตริก¹⁶

อุณหภูมิกระเปาะแห้ง (Dry-bulb temperature) อุณหภูมิที่อ่านจากเทอร์โมมิเตอร์ที่กระเปาะแห้ง ในการวัดจะต้องให้กระเปาะอยู่ในที่อากาศ ถ่ายเทได้สะดวก

อุณหภูมิกระเปาะเปียก (Wet-bulb temperature) อุณหภูมิที่อ่านจากเทอร์โมมิเตอร์ที่กระเปาะหุ้มด้วยผ้าที่ชื้น โดยมีกระแสลมที่มีความเร็วระหว่าง 5 และ 10 เมตรต่อวินาที ที่พัดผ่านกระเปาะ

¹⁵ Chemistry Libretexts. 2019. **Enthalpy**. [Online]. Available :

[https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Physical_and_Theoretical_Chemistry_Textbook_Maps/Supplemental_Modules_\(Physical_and_Theoretical_Chemistry\)/Thermodynamics/Energies_and_Potentials/Enthalpy](https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Physical_and_Theoretical_Chemistry_Textbook_Maps/Supplemental_Modules_(Physical_and_Theoretical_Chemistry)/Thermodynamics/Energies_and_Potentials/Enthalpy)

¹⁶ IEnergyGuru. 2015. **แผนภูมิไซโครเมตริก PSYCHOMETRIC CHART**. [ระบบ

ออนไลน์]. แหล่งที่มา : <https://ienergyguru.com/2015/09/psychometric-charts/>

ความชื้นสัมพัทธ์ (Relative Humidity, %) อัตราส่วนความดันของไอน้ำในอากาศที่มีอยู่ในอากาศขึ้นกับความดันอิ่มตัวของไอน้ำที่ อุณหภูมิเดียวกัน

ความชื้นจำเพาะ (specific humidity) หรืออัตราส่วนความชื้น (humidity ratio) อัตราส่วนระหว่างมวลของไอน้ำในอากาศ (mv) กับมวลของอากาศแห้ง (ma) ที่ปริมาตรอากาศ ในขณะที่พิจารณา

อุณหภูมิจุดน้ำค้าง (dew point temperature) อุณหภูมิที่เมื่ออากาศชื้นถูกทำให้เย็นลงขณะที่ปริมาณไอน้ำยังคงที่ การลดอุณหภูมิถึงจุดหนึ่งจะทำให้ไอน้ำเกิดการอิ่มตัว และกลั่นตัวควบแน่นเป็นหยดน้ำ (condensate) ที่ความดันบรรยากาศ

ปริมาตรจำเพาะของอากาศ (Specific Volume) อัตราส่วนระหว่างปริมาตร (Volume) ต่อมวล (Mass) ของอากาศ มีหน่วยเป็นลูกบาศก์เมตรต่อกิโลกรัม (m^3/kg) อากาศมีคุณสมบัติในการขยายตัวตามอุณหภูมิที่ความดันคงที่ (Constant Pressure) ในสภาวะความดันคงที่

เส้นอากาศอิ่มตัว (Saturation Line, Air saturation line) เป็นเส้นที่อยู่ในแนวเดียวกันเส้นความชื้นสัมพัทธ์ด้านนอกสุดซ้ายมือในแผนภูมิไซโครเมตริก เส้นอากาศอิ่มตัว หมายถึง เส้นความชื้นสัมพัทธ์ 100% จุดอากาศอิ่มตัวก็คือจุดที่อากาศ ณ อุณหภูมินั้น ๆ สามารถรองรับไอน้ำไว้ได้มากที่สุด ในความชื้นสัมพัทธ์ 100%

เอนทัลปี (Enthalpy) เป็นการวัดพลังงาน ปริมาณความร้อนที่ผ่านเข้าหรือออกจากระบบ เป็นกระบวนการความดันคงที่ แสดงค่าที่เป็นตัวบ่งบอกถึงระดับพลังงานของของไหลซึ่งรวมถึงอากาศ ซึ่งเป็นค่าพลังงานภายในของของไหลบวกกับพลังงานเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของความดันและปริมาตร สามารถหาค่าพลังงานความร้อนรวม(เอนทัลปี) โดยจากการนำอุณหภูมิกระเปาะแห้ง (Dry-bulb temperature) และ ความชื้นสัมพัทธ์ (Relative Humidity, %) มาพล็อตลงในแผนภูมิและลากเส้นทแยงไปตามแกนเส้นประเพื่ออ่านค่าเอนทัลปี(อ้างอิงภาพที่ 2.4)

นอกจากการใช้แผนภูมิไซโครเมตริกแล้ว พบสมการในการคำนวณหาค่าพลังงานความร้อน(เอนทัลปี) จากสมการ(12)-(14)

$H = Q + QL$	$,kJ/kg$ (12)
$Q = mC\Delta t$	(13)
$QL = mL$	(14)

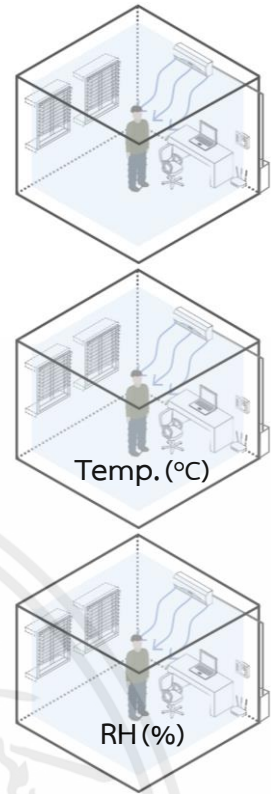
เมื่อ	H เอนทัลปี	m	มวลของสสาร	L	ค่าความร้อนแฝงจำเพาะ
	Q ความร้อนสัมผัส	C	ค่าความร้อนจำเพาะคงที่ของสสาร		
	QL ความร้อนแฝง	Δt	ผลต่างของอุณหภูมิ		

และพบความสัมพันธ์ของตัวแปรและการทำงานของเครื่องปรับอากาศในห้องปรับอากาศได้ดังนี้

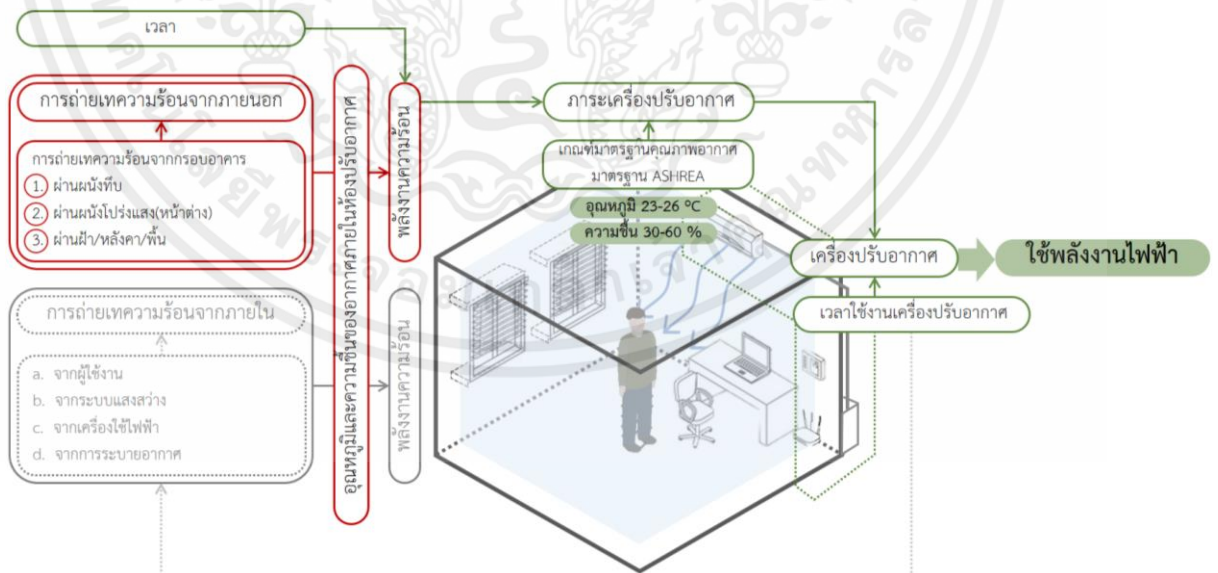
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

m	เกี่ยวข้องกับ	มวลของอากาศในห้อง
C	เกี่ยวข้องกับ	ค่าความร้อนจำเพาะคงที่ของอากาศในห้อง
Δt	เกี่ยวข้องกับ	ผลต่างอุณหภูมิของอากาศในห้องและอากาศที่เครื่องปรับอากาศทำเพื่อปรับอากาศ
L	เกี่ยวข้องกับ	ค่าความร้อนแฝงจำเพาะจากการเปลี่ยนแปลงสถานะของความชื้นในอากาศในห้องที่สถานะของเหลวและไอ



ทำให้พลังงานความร้อนรวม(เอนทาลปี) เท่ากับ ผลรวมของพลังงานความร้อนจากภาวะเครื่องปรับอากาศที่ผ่านเข้าออกตลอดเวลาการปรับอากาศ และสามารถเขียนความสัมพันธ์ของพลังงานความร้อนรวม(เอนทาลปี)จากภาวะการทำงานเย็นของเครื่องปรับอากาศที่เกิดขึ้นและการใช้พลังงานไฟฟ้าภายในห้องปรับอากาศได้ตามแผนผังที่2.6



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นไว้สำหรับเอกสารเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหานี้ลงสู่สื่ออิเล็กทรอนิกส์ของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
พลังงานไฟฟ้า (ที่มา : ผู้วิจัย)

2.1.3 แนวทางประเมินการใช้พลังงานไฟฟ้าตามเวลาใช้งานเครื่องปรับอากาศ จากการเปลี่ยนแปลงของพลังงานความร้อน

จากข้อสรุปว่า การเปลี่ยนแปลงของพลังงานความร้อนภายในห้องปรับอากาศ มีผลต่อการใช้พลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ พบสมการที่เกี่ยวข้องกับการใช้พลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ¹⁷จากสมการ(15) และการประเมินประสิทธิภาพการใช้พลังงานไฟฟ้า(Energy Efficiency Ratio ,EER) จากสมการ(16)-(21)

$$\text{พลังงานไฟฟ้า(kWh)} = \text{กำลังไฟฟ้า(kW)} \times \text{ชั่วโมงการใช้งาน(h)} \quad (15)$$

$$\text{EER} = \frac{Q}{W} \quad ,\text{BTU/h/W} \quad (16)$$

เมื่อ Q ความสามารถในการทำความเย็นรวมของระบบปรับอากาศ (BTU/h)
W กำลังไฟฟ้าที่ใช้ในการปรับอากาศ (kW)

$$\text{CHP} = \frac{\text{kW}}{\text{TON}} \quad ,\text{kW/TR} \quad (17)$$

เมื่อ kW กำลังไฟฟ้าที่ภาระเต็มพิกัด (kW)
TON ความสามารถในการทำความเย็นรวมที่ภาระเต็มพิกัด (TR)

$$\text{โดย} \quad \text{TON} = (5.707 \times 10^{-3})(\text{CMM})(\text{Hr}-\text{Hs}) \quad ,\text{TR} \quad (18)$$

เมื่อ CMM ปริมาณลมเย็นที่หมุนเวียนผ่านเครื่องปรับอากาศ (m³/min)

$$\text{โดย} \quad \text{CMM} = 60(V)(A) \quad ,\text{m}^3/\text{min} \quad (19)$$

เมื่อ V ความเร็วลมเฉลี่ยด้านลมกลับ (m/s)
A พื้นที่หน้าตัดของช่องลมกลับ (m²)
Hr เอนทาลปีของอากาศด้านลมกลับ(Return) (kJ/kg dry air)
Hs เอนทาลปีของอากาศด้านจ่ายลมเย็น(Supply) (kJ/kg dry air)

พบความสัมพันธ์ของสมการ ,
$$\frac{\text{kW}}{\text{TON}} = \frac{12}{\text{EER}}$$

โดยในการประเมินค่าประสิทธิภาพพลังงาน(EER) จำเป็นต้องมีการวัดค่าใหม่ทุกครั้งที่มีการประเมิน จากแนวทางการตรวจวัดเพื่อประเมินประสิทธิภาพ สามารถสรุปเป็นสมการ

¹⁷ กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน. ม.ป.ป.

คู่มือฝึกอบรม การประเมินศักยภาพการอนุรักษ์พลังงาน บทที่ 5 เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน.

[ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา :

ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น ขอสงวนสิทธิ์ในเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
http://www2.dede.go.th/bhrd/old/Download/file_handbook/M_T_Building/assen_late_ncy_Handbook.pdf

$$\begin{aligned}
 \text{EER} &= \frac{12}{\text{kW/TON}} = \frac{12 \times \text{TON}}{\text{kW}} \\
 &= \frac{12 \times [(5.707 \times 10^{-3})(60(\text{V})(\text{A}))(\text{Hr}-\text{Hs})]}{\text{kW}} \quad , \text{BTU/h/W} \quad (20)
 \end{aligned}$$

เมื่อ	V	ความเร็วลมเฉลี่ยด้านลมกลับ (m/s)
	A	พื้นที่หน้าตัดของช่องลมกลับ (m ²)
	Hr	เอนทาลปีของอากาศด้านลมกลับ(Return) (kJ/kg dry air)
	Hs	เอนทาลปีของอากาศด้านจ่ายลมเย็น(Supply) (kJ/kg dry air)
	kW	กำลังไฟฟ้าที่ภาระเต็มพิกัด (kW)

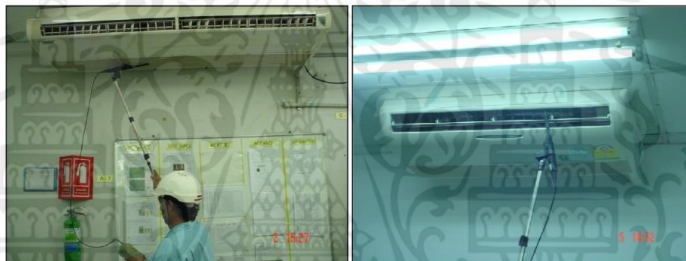
และพบความสัมพันธ์ของตัวแปรและการทำงานของเครื่องปรับอากาศในห้องปรับอากาศได้ดังนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้เพื่อการเรียนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสาร
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกหรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสาร

พบมีวิธีการประเมินค่าประสิทธิภาพพลังงาน(EER)¹⁸ ดังนี้

1. วัดขนาดความกว้างและยาวของช่องลมกลับด้วยตลับเมตร เพื่อคำนวณหาพื้นที่หน้าตัด
2. วัดอุณหภูมิ(°C) และความชื้นสัมพัทธ์(%) ของอากาศทางด้านลมกลับ(Return Air) และทางด้านจ่ายลมเย็น(Supply Air) โดยใช้ เครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ วัดอุณหภูมิ(°C) และความชื้นสัมพัทธ์(%)
3. วัดความเร็วของลมที่ผ่านเข้าทางด้านช่องลมกลับ โดยใช้เครื่องวัดความเร็วลม ทำการวัดอย่างน้อย 3 จุดแล้วทำการหาค่าเฉลี่ย สาเหตุที่เลือกทำการวัดค่าบริเวณด้านลมกลับ(Return Air) เนื่องจาก ด้านลมกลับมีขนาดพื้นที่หน้าตัดที่ใหญ่กว่าด้านจ่ายลมเย็น(Supply Air) ทำให้การไหลของลมมีลักษณะราบเรียบและทิศทางลมมีลักษณะตั้งฉากกับพื้นที่หน้าตัด ซึ่งแตกต่างจากด้านลมจ่ายที่มีทิศทางไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับ การปรับของผู้ใช้งานทำให้มีโอกาสผิดพลาดมากกว่า



ภาพที่ 2.3 แสดงตัวอย่างการวัดอุณหภูมิและความชื้นของช่องลมกลับและช่องลมจ่ายตามลำดับ

ที่มา : คู่มือฝึกอบรม การประเมินศักยภาพการอนุรักษ์พลังงาน (สื่บค้น 10 ธ.ค. 61)

5. วัดกำลังไฟฟ้ารวมที่ใช้ของเครื่องปรับอากาศในช่วงที่คอมเพรสเซอร์ทำงาน โดยใช้เครื่องวัดกำลังไฟฟ้า (Power Meter)
6. หากการทำงานของคอมเพรสเซอร์โดยการจับเวลาช่วงที่คอมเพรสเซอร์ทำงานและไม่ทำงาน ข้อควรระวัง ได้แก่ ในการวัดค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ทั้งด้านลมจ่ายและลมกลับ ในเวลาเดียวกันกับการทำงานของคอมเพรสเซอร์ ขณะตรวจวัดให้ปรับค่าความเร็วลมของ Fan Coil Unit ให้สูงสุดตามพิกัด ปรับอุณหภูมิที่อุปกรณ์(Thermostat)ที่ 24-25 °C
7. จากนั้นทำการคำนวณหาปริมาณลมเย็นหมุนเวียน ตามสมการ(21)
8. หาค่าเอนทาลปีของลมจ่ายและลมกลับโดยใช้ แผนภูมิไซโครเมตริกหรือโปรแกรม สำหรับคำนวณค่าเอนทาลปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆก็ตาม หากมีข้อผิดพลาดประการใดขออภัยเป็นอย่างสูงและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

¹⁸ กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน. เรื่อง

9. คำนวณค่าความสามารถในการทำความเย็น(TR) จากสมการ(20) คำนวณหาสมรรถนะการทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศ ตามความสัมพันธ์จากสมการ(22)

จากสมการ(15)-(19) และการคำนวณหาค่าประสิทธิภาพพลังงาน(EER)ที่เครื่องปรับอากาศทำได้จริงสมการ(20) จะสามารถหาค่าพลังงานไฟฟ้าที่เปลี่ยนไปในแต่ละช่วงเวลาได้ตามสมการ(21)

$$\text{พลังงานไฟฟ้า(kWh)} = \text{กำลังไฟฟ้า(kW)} \times \text{เวลาใช้งาน(h)}$$

$$\left[\begin{aligned} \text{kW} &= (12 \times \text{TR})/\text{EER} \\ &= [12 \times (5.707 \times 10^{-3})(60)(V)(A)(\text{Hr}-\text{Hs})] \\ &\quad \text{EER} \end{aligned} \right] \quad (21)$$

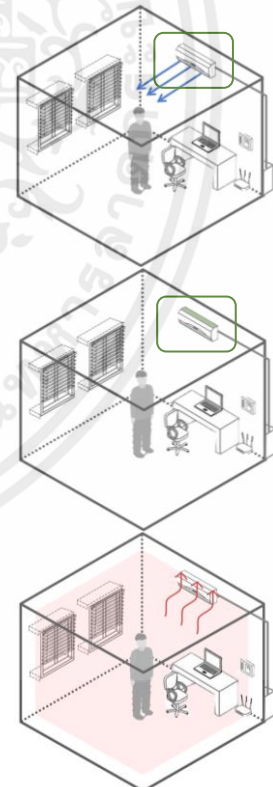
เมื่อ	V	ความเร็วลมเฉลี่ยด้านลมกลับ (m/s)
	A	พื้นที่หน้าตัดของช่องลมกลับ (m ²)
	Hr	เอนทาลปีของอากาศด้านลมกลับ(Return) (kJ/kg dry air)
	Hs	เอนทาลปีของอากาศด้านจ่ายลมเย็น(Supply) (kJ/kg dry air)
	EER	ค่าประสิทธิภาพพลังงาน (BTU/h/W)
	h	เวลาใช้งาน (h)

และพบความสัมพันธ์ของตัวแปรและการใช้งานเครื่องปรับอากาศในห้องปรับอากาศได้ดังนี้

V เกี่ยวข้องกับ ความเร็วลมเย็นของเครื่องปรับอากาศ

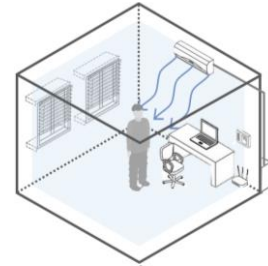
A เกี่ยวข้องกับ พื้นที่ด้านลมกลับของเครื่องปรับอากาศ

Hr เกี่ยวข้องกับ พลังงานความร้อนของอากาศภายในห้องปรับอากาศ

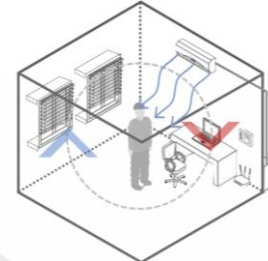


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

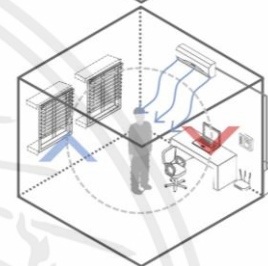
Hs เกี่ยวข้องกับ ค่าพลังงานความร้อนของอากาศจากการปรับอากาศ



EER เกี่ยวข้องกับ ความสามารถในการทำความเย็นต่อวัตต์ไฟฟ้า



h เกี่ยวข้องกับ จำนวนชั่วโมงใช้งานเครื่องปรับอากาศ

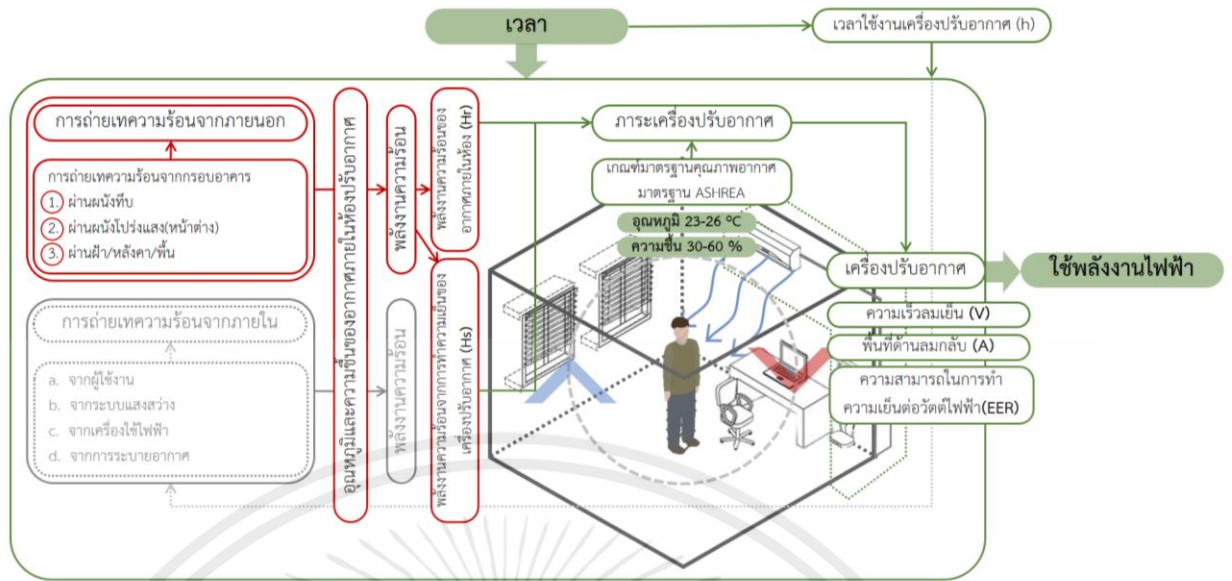


จากข้อสรุปว่าการใช้พลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศจะเป็นไปตามการปรับอากาศจากการเปลี่ยนแปลงของพลังงานความร้อนของอากาศที่เกิดภายในห้องอย่างต่อเนื่องตลอดชั่วโมงการใช้งาน ทำให้เวลาการใช้งานเครื่องปรับอากาศกลายเป็นตัวควบคุมการใช้พลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ¹⁹ และข้อสรุปว่าการใช้พลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศในการควบคุมอากาศภายในห้องยังเป็นไปตามการถ่ายเทความร้อนจากรังสีดวงอาทิตย์ในแต่ละช่วงเวลา²⁰ ทำให้เวลาในการใช้งานเครื่องปรับอากาศจะถูกควบคุมด้วยช่วงเวลาในแต่ละวันเช่นกันโดยสามารถเขียนแนวทางการประเมินใช้พลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศจากการเปลี่ยนแปลงของพลังงานความร้อนได้ตามแผนผังที่ 2.7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆก็ตาม หากมีข้อสงสัยหรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

¹⁹ สมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย. เรื่องเดียวกัน, หน้า 5

²⁰ ปรัชญา ปัตถาวงศ์ วิทยา ยงเจริญ. เรื่องเดียวกัน, หน้า 13



สมการการใช้พลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ

$$= \frac{12 \times 5.707 \times 10^{-3} \times (60 \times V \times A) \times (H_r - H_s) \times \text{เวลาใช้งาน h}}{\text{EER}}$$

แผนผังที่ 2.7 แสดงแนวทางการประเมินใช้พลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศจากการเปลี่ยนแปลงของพลังงานความร้อน (ที่มา : ผู้วิจัย)

2.2 แนวทางการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในระบบปรับอากาศด้วยวิธีการเลื่อนเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศ

2.2.1 แนวทางการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในระบบปรับอากาศด้วยการควบคุมช่วงเวลา

จากแผนผังที่ 2.7 เพื่อพบว่า ช่วงเวลาในแต่ละวันมีผลต่อการใช้พลังงานไฟฟ้ามากที่สุดจึงส่งผลต่อการกำหนดแนวทางการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในระบบปรับอากาศแนวทางการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในระบบปรับอากาศ²¹ สามารถแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะได้แก่

การควบคุมพลังงานในระบบปรับอากาศ การควบคุมระบบปรับอากาศที่นิยมใช้โดยทั่วไป ได้แก่ *Chilled water Reset* เป็นการควบคุมเครื่องทำความเย็นขนาดใหญ่ เมื่อความร้อนในอาคารลดลง อุณหภูมิน้ำเย็นที่ออกจากเครื่องจะถูกปรับให้สูงขึ้นกว่าตอนที่ภาระงานเต็มที่ในการทำความเย็น ทำให้ชุดเครื่องอัด(Compressor) ทำงานน้อยลงและลดการใช้พลังงานลง สามารถช่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสาร²¹ กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน. 2547 คู่มือการออกแบบอาคารที่มีประสิทธิภาพด้านการประหยัดพลังงาน. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา :

http://www.dede.go.th/ewt_news.php?nid=78&filename=index

ประหยัดพลังงานไปได้ 1.5% ต่อทุก 1 °F ของน้ำเย็นที่ถูกปรับให้สูงขึ้น *Duty Cycling* เป็นการควบคุมเครื่องปรับอากาศขนาดเล็กตามพื้นที่ในอาคาร โดยทำการตรวจวัดอุณหภูมิในแต่ละบริเวณ แล้วควบคุมเครื่องปรับอากาศแต่ละชุดให้ทำงานตามเวลาที่กำหนด หรือหยุดการทำงานของเครื่องปรับอากาศดังกล่าวลง ตามช่วงเวลาสั้นๆ เพื่อหลีกเลี่ยงและลดการปรับอากาศในช่วงที่ต้องการใช้ไฟฟ้าสูงสุด(Peak load) และช่วยลดการใช้พลังงานลงได้ *System Optimization* เป็นการพิจารณาและปรับปรุงการใช้งานทั้งระบบให้สมบูรณ์ สอดคล้องกันทั้งหมดทุกส่วนของระบบปรับอากาศ ได้แก่ เครื่องส่งลมเย็น ท่อลม หัวจ่ายลม และระบบระบายน้ำ ได้แก่ เครื่องทำความเย็นขนาดใหญ่ เครื่องสูบน้ำ เครื่องระบายความร้อน *Zone control* เป็นการแยกขอบเขตการควบคุมระบบปรับอากาศออกเป็นบริเวณ ที่มีการใช้งานต่างกัน ทำให้สามารถควบคุมระบบปรับอากาศและระบายอากาศได้เหมาะสมกับแต่ละบริเวณ มีผลทำให้การใช้พลังงานโดยรวมลดลงได้

การลดพลังงานในระบบปรับอากาศ การลดพลังงานในระบบปรับอากาศที่นิยมใช้โดยทั่วไป ได้แก่ *Automatic shutdown* เป็นการปิดเครื่องปรับอากาศบางส่วนหรือทั้งหมดในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่งเพื่อลดภาระการทำความเย็นและพลังงานในการปรับอากาศลงบางช่วงเวลา โดยอาศัยการควบคุมอัตโนมัติ *Setback control* เป็นการลดระดับการใช้งานบางส่วน เมื่อภาวะการทำงานเปลี่ยนไปในทางที่สามารถลดการทำงานของระบบได้ เช่นการปรับลดระดับอุณหภูมิที่ตั้งไว้ในช่วงเวลาหนึ่ง หรือปรับลดการทำงาน ตามการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิภายนอกตามฤดูกาล เป็นต้น และการควบคุมช่วงเวลาเปิด-ปิดของเครื่องปรับอากาศ *Optimum Start Stop* เป็นการควบคุมเครื่องปรับอากาศให้ทำงานน้อยลงโดยการลดเวลาทำงานให้สั้นลง โดยการเลื่อนเวลาให้ผลต่างของอุณหภูมิภายนอกและภายในให้น้อยลง เช่นการเปิดเครื่องปรับอากาศให้เร็วขึ้นในช่วงเช้าและปิดเครื่องปรับอากาศให้เร็วขึ้นในช่วงเย็น เป็นต้น

เพื่อให้การสนับสนุนแผนกลยุทธ์ในเรื่องของการประหยัดพลังงาน จึงสนใจเพียง **แนวทางการลดพลังงานในระบบปรับอากาศ** จากข้อสรุปว่า ‘เวลา’ ส่งผลต่อภาระเครื่องปรับอากาศ ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของพลังงานความร้อน และส่งผลต่อการใช้พลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ ตามแผนผังที่ 2.2 การประหยัดพลังงานไฟฟ้าในระบบปรับอากาศด้วยการควบคุมเวลาใช้งานจะสามารถควบคุม ‘ตัวแปร’ อื่นได้เช่นกัน ตามตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 แสดงแนวทางการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในระบบปรับอากาศ

แนวทางการประหยัดพลังงานไฟฟ้า	ควบคุม		
	เวลา	อุณหภูมิ	ความชื้น
การลดพลังงานในระบบปรับอากาศ			
Automatic shutdown		✓	✓
Setback control		✓	✓
Optimum Start Stop	✓		

ทำให้วิธีการควบคุมช่วงเวลาเปิด-ปิดของเครื่องปรับอากาศ(Optimum Start Stop) เหมาะสมที่สุดที่จะนำมาใช้ในการประหยัดพลังงานในระบบปรับอากาศและสามารถสรุปแนวทางการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในระบบปรับอากาศได้

2.2.2 แนวทางการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในระบบปรับอากาศด้วยวิธีการเลื่อนเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศ

จากข้อสรุปว่า วิธีการควบคุมช่วงเวลาเปิด-ปิดของเครื่องปรับอากาศ(Optimum Start Stop) เหมาะสมที่สุดที่จะนำมาใช้ในการประหยัดพลังงานในระบบปรับอากาศ พบแนวความคิดการเลื่อนเวลาใช้งานเครื่องปรับอากาศที่ว่า

“...การเลื่อนเวลาใช้งานเครื่องปรับอากาศ²² เป็นหนึ่งในวิธีการประหยัดพลังงานในระบบปรับอากาศ โดยอาคารขนาดใหญ่ทั่วไปมักจะเริ่มปรับอากาศก่อนเริ่มใช้งานในพื้นที่ประมาณ 1-2 ชั่วโมงและหยุดการปรับอากาศหลังเลิกใช้งานประมาณ 1 ชั่วโมง เพื่อให้ผู้ใช้งานรู้สึกสบายมากที่สุดระหว่างทำกิจกรรม รวมไปถึงการปรับอากาศในอาคารขนาดกลาง ขนาดเล็กทั่วไปที่ทำการปรับอากาศเมื่อเริ่มเวลาเข้าใช้งานในพื้นที่และหยุดเครื่องปรับอากาศตรงตามเวลาเลิกงาน ซึ่งเป็นการสิ้นเปลืองพลังงาน เพราะอาคารแต่ละหลังมีความสามารถในการกักเก็บความร้อน(ความเย็น) จากกรอบอาคารในส่วนผนังที่บโดยเฉพาอย่างยิ่งอาคารที่มีโครงสร้างหนาและหนัก จะสามารถกักเก็บความร้อนความเย็น)ได้ในปริมาณที่มากกว่า จึงทำให้ใช้เวลานานกว่าในการจะทำให้อากาศภายในเย็นลงจนถึงสภาวะที่ต้องการ แต่เมื่อใกล้เวลาเลิกใช้งานในพื้นที่ปรับอากาศจะสามารถหยุดเครื่องปรับอากาศให้เร็วขึ้นได้ เพราะความเย็นที่ถูกกักเก็บสะสมอยู่ภายในและกรอบอาคารยังคงเพียงพอที่จะทำให้ผู้ใช้งานรู้สึกสบายจนถึงเวลาเลิกกิจกรรมภายในห้อง ในทางกลับกันการเปิดเครื่องปรับอากาศก่อนเวลาใช้งานตามความสามารถในการกักเก็บความร้อน(ความเย็น)ของกรอบอาคารนั้น จะช่วยลดช่องว่างระหว่างสภาวะอากาศภายนอกและภายในให้น้อยลง จึงใช้เวลาในการปรับอากาศน้อยลง และประหยัดพลังงานเช่นกัน โดยสภาวะอากาศภายในจะถูกรักษาไว้ด้วยกรอบอาคารและตัวอาคารเองให้คงที่จนถึงเวลาใช้งาน...” (บทความวิชาการ สมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย : 2538)

สามารถสรุปแนวทางการประหยัดพลังงานไฟฟ้าจากการเลื่อนเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศเป็น 3 แนวทาง ได้แก่

1. การเลื่อนเวลาเปิดเครื่องปรับอากาศก่อนเวลาเริ่มใช้งานห้อง

²² กิตติพงษ์ เตมียะประดิษฐ์. ระบบปรับอากาศที่มีประสิทธิภาพ. (กรุงเทพฯ : บทความวิชาการชุดที่ 1 สมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย, 2538) หน้า 15-16

2. การเลื่อนเวลาปิดเครื่องปรับอากาศก่อนเวลาเลิกใช้งานห้อง

3. การเลื่อนเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศก่อนเวลาเริ่ม-เลิกใช้งานห้อง

พบปัญหาในแนวทาง1 การเลื่อนเวลาเปิดเครื่องปรับอากาศก่อนเวลาเริ่มใช้งานห้อง มีโอกาสที่จะมีการใช้พลังงานไฟฟ้าจากการปรับอากาศเพิ่มขึ้นเนื่องจากการปรับอากาศในช่วงเช้าที่มีลักษณะอุณหภูมิค่อนข้างต่ำหรืออยู่ในเกณฑ์ที่ต้องการแต่มีความชื้นสูง เครื่องปรับอากาศจะต้องทำการลดความชื้นลง ซึ่งจะใช้พลังงานไฟฟ้าสูงกว่าการลดอุณหภูมิ²³ และพบการวิจัยและนำเสนอแนวทางแล้วในปัจจุบัน ในแนวทาง2 การเลื่อนเวลาปิดเครื่องปรับอากาศก่อนเวลาเลิกใช้งานห้อง ผ่านการณรงค์ลดการใช้พลังงานในภาครัฐ ปีงบประมาณ 2556 ของสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน²⁴

ดังนั้นจึงเลือกทำการศึกษาเพียงแนวทาง3 คือการเลื่อนเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศก่อนเวลาเริ่ม-เลิกใช้งานห้องทดสอบ อ้างอิงจากภาพที่2.33 แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์เมื่อทำการเลื่อนเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศ ว่าการเปลี่ยนเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศ ส่งผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงของพลังงานความร้อน หรือภาระความร้อนที่เครื่องปรับอากาศต้องกำจัด และค่าพลังงานไฟฟ้าตามลำดับโดย

เลื่อนเวลา ‘เปิด’ ก่อนเวลาเริ่มใช้งานภายในห้องมีผลต่อการประหยัดพลังงานไฟฟ้าเพราะอ้างอิงจากช่วงเช้ามีปริมาณการแผ่รังสีดวงอาทิตย์น้อย²⁵ ทำให้เกิดภาระเครื่องปรับอากาศภายในห้องน้อยลง เกิดพลังงานความร้อนของอากาศภายในห้องน้อยลง เกิดการใช้พลังงานไฟฟ้าในการปรับอากาศลดลงไม่เกิดการเพิ่มขึ้นของพลังงานความร้อนภายในเพิ่มอีก

เลื่อนเวลา ‘ปิด’ ก่อนเวลาเลิกใช้งานภายในห้องมีผลต่อการประหยัดพลังงานไฟฟ้าเพราะอ้างอิงจากช่วงเย็นมีปริมาณการแผ่รังสีดวงอาทิตย์ลดลงแล้ว²⁶ ทำให้เกิดภาระเครื่องปรับอากาศภายในห้องน้อยลง เกิดพลังงานความร้อนของอากาศภายในห้องน้อยลง เกิดการใช้พลังงานไฟฟ้าในการปรับอากาศลดลง ซึ่งความเย็นภายในห้องจะยังอยู่จากการปรับอากาศอยู่ก่อนแล้วซึ่งกรอบอาคารจะทำหน้าที่รักษาความเย็นภายในห้องให้เพียงพอต่อการใช้งานต่อถึงจะปิดเครื่องปรับอากาศก็ตาม²⁶

โดยสามารถเขียนเป็นความสัมพันธ์ของการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในระบบปรับอากาศด้วยวิธีการเลื่อนเวลา เปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศได้ตามแผนผังที่2.8

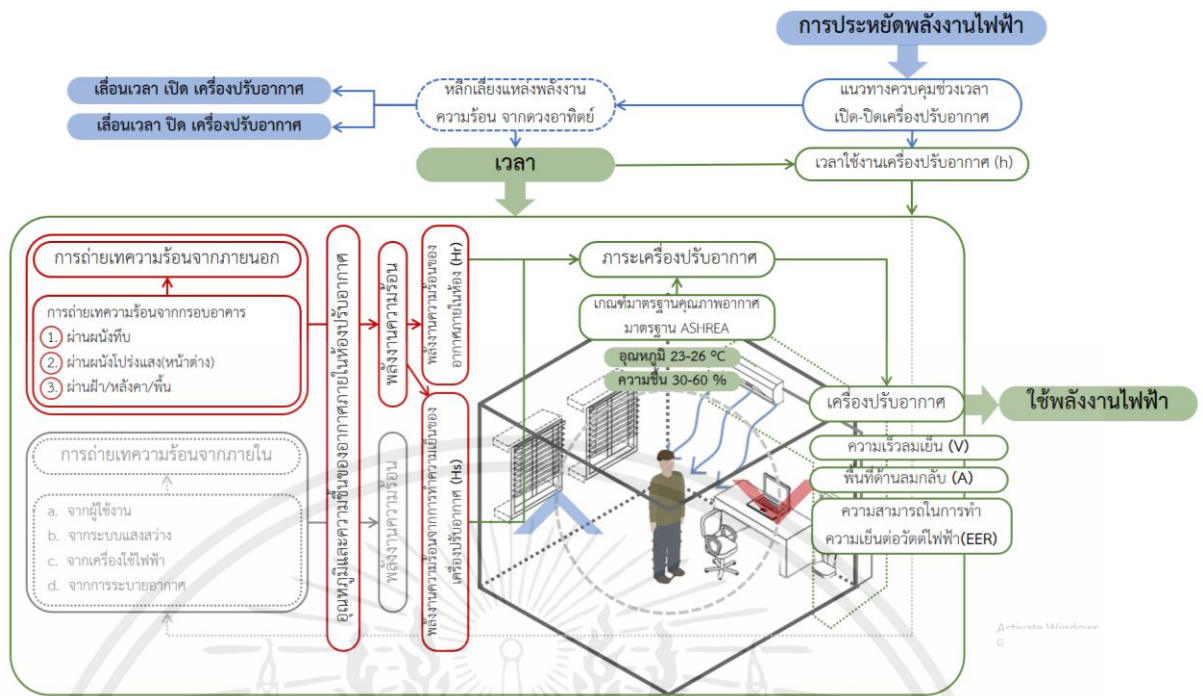
²³ ชาตรี เกียรติเจริญศิริ สุดาภรณ์ มุ่งลู่ พรรณจิรา ทิศาวิภาตและคณะ. การลดภาระการทำความเย็นของระบบปรับอากาศโดยใช้สารดูดความชื้นเพื่อการประหยัดพลังงาน. (กรุงเทพฯ : วารสารวิจัยพลังงาน ปีที่7 สถาบันเทคโนโลยีนานาชาติสิรินธร(SIIT) มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2553) หน้า 25-29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

²⁴ สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน. เรื่องเดียวกัน, หน้า1

²⁵ ปรัชญา ปัตถาวงศ์ วิทยา ยงเจริญ. เรื่องเดียวกัน, หน้า13

²⁶ กิตติพงษ์ เตมียะประดิษฐ์. เรื่องเดียวกัน, หน้า23



สมการการใช้พลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ

$$= \frac{12 \times 5.707 \times 10^{-3} \times (60 \times V \times A) \times (Hr - Hs)}{EER} \times \text{เวลาใช้งาน h}$$

แผนผังที่ 2.8 แสดงความสัมพันธ์ของแนวทางการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในระบบปรับอากาศด้วยวิธีการเลื่อนเวลา เปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศ
ที่มา : ผู้วิจัย

2.3 สํารวจเครื่องปรับอากาศภายในห้องทดสอบชั้น3 อาคารเรียนรวม คณะ สถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อประเมินความเหมาะสมในการใช้แนวทางการเลื่อนเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศเพื่อประหยัดพลังงานไฟฟ้า

เครื่องปรับอากาศที่เหมาะสมสำหรับนำมาใช้ในการทดสอบแนวทางการเลื่อนเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศ จะต้องเป็นเครื่องปรับอากาศที่ไม่มีการชำรุดเสียหายและมีค่าประสิทธิภาพพลังงาน(EER) อยู่ในระดับดีมาก(เบอร์5) ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานจากกระทรวงพลังงาน²⁷มาเป็นเกณฑ์

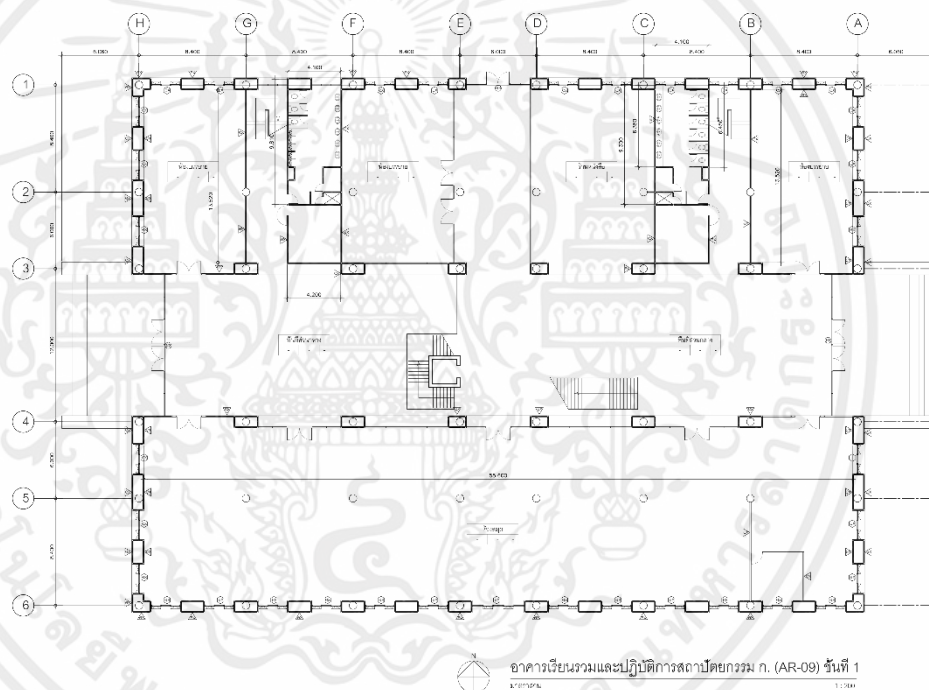
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ

²⁷ กระทรวงพลังงาน. ม.ป.ป. โครงการฉลากประหยัดไฟเบอร์5 เรื่อง เครื่องปรับอากาศประหยัดไฟเบอร์5. (กรุงเทพฯ : กระทรวงพลังงาน, ม.ป.ป.) หน้า 25-27

สำรวจลักษณะของห้องทดสอบอาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เครื่องปรับอากาศในห้องทดสอบชั้น3 อาคารเรียนรวม ที่เป็นอาคารสำหรับการเรียนการสอนหลักในภาคทฤษฎีและปฏิบัติของคณะสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีการใช้งานเครื่องปรับอากาศประจำห้องที่มีการเรียนการสอนและห้องพักอาจารย์ มีการใช้งานเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน พื้นที่ส่วนกลางและห้องสุขาไม่มีการปรับอากาศ ประกอบด้วยทั้งหมด 5 ชั้นและชั้นดาดฟ้า โครงสร้างระบบเสาและคาน ผนังก่ออิฐฉาบปูน โฉว์แนวผนังอิฐนอกเหนือจากนั้นภายนอกทาสีขาว มีอุปกรณ์บังแดดภายนอก ตามภาพที่2.4-2.13

ชั้นที่1 ประกอบด้วย ห้องสมุด ห้องบรรยาย 3 ห้อง และห้องสุขาชายหญิง

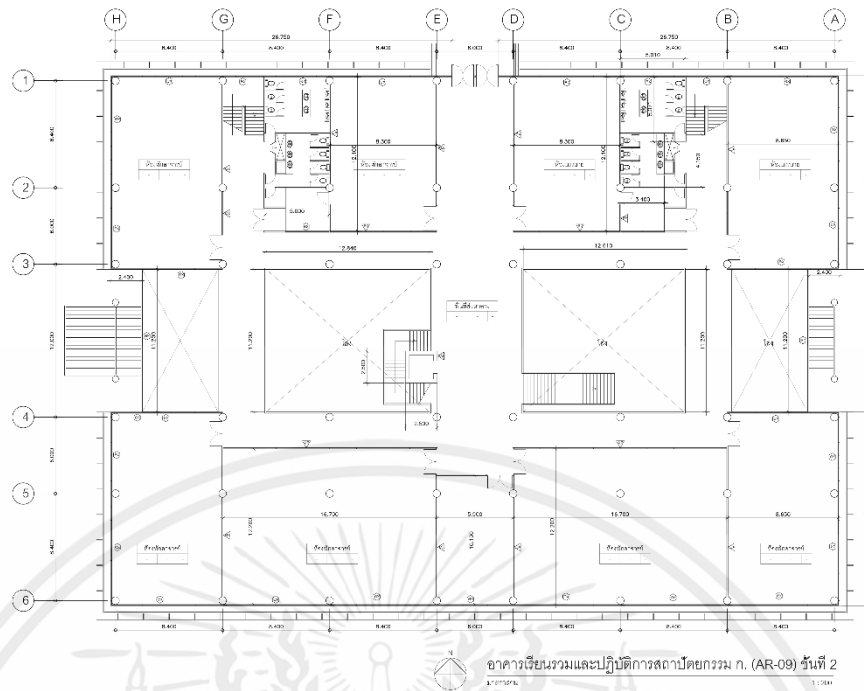


ภาพที่ 2.4 แสดงแผนผังอาคารเรียนรวม ชั้นที่1

ที่มา : แบบก่อสร้างอาคารเรียนรวมและปฏิบัติการสถาปัตยกรรม ก.(AR-09)

ชั้นที่2 ประกอบด้วย ห้องพักอาจารย์และห้องสุขาชายหญิง

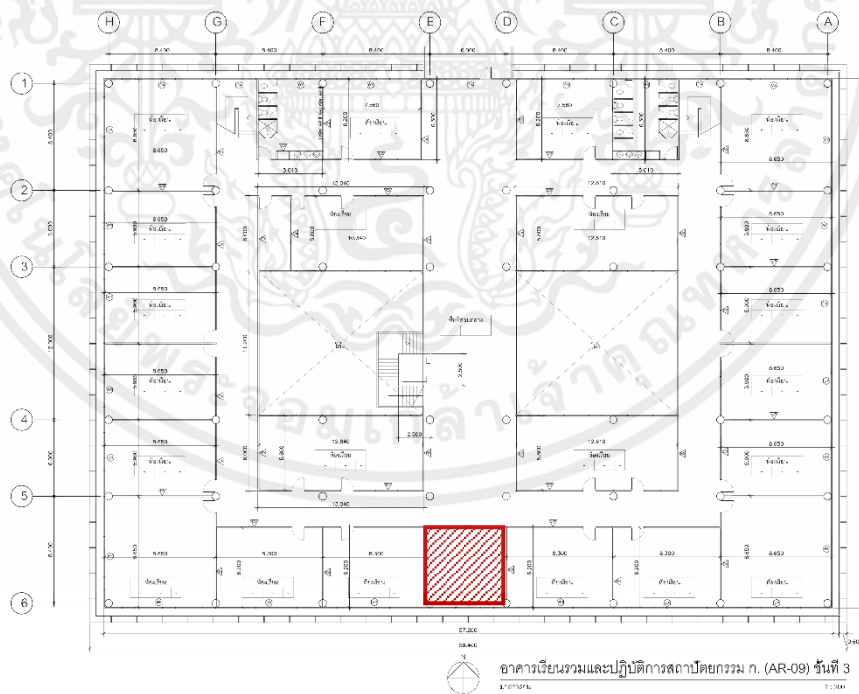
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้การศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.5 แสดงแผนผังอาคารเรียนรวม ชั้นที่ 2

ที่มา : แบบก่อสร้างอาคารเรียนรวมและปฏิบัติการสถาปัตยกรรม ก.(AR-09)

ชั้นที่ 3 ประกอบด้วย ห้องเรียนภาคทฤษฎีและห้องสุขาชายหญิง

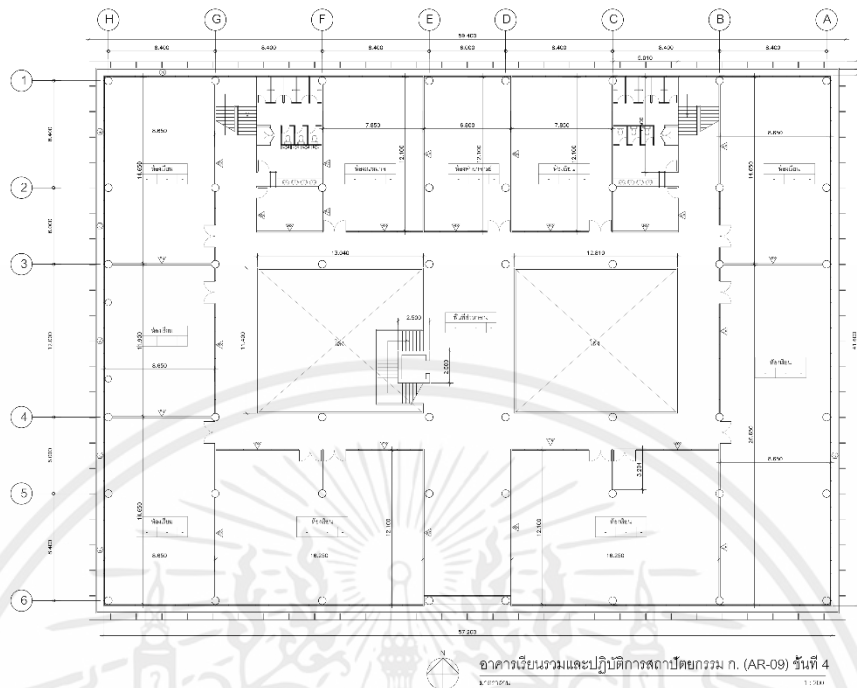


ภาพที่ 2.6 แสดงแผนผังอาคารเรียนรวม ชั้นที่ 3 และตำแหน่งห้องที่เลือกเป็นกรณีศึกษา

ที่มา : แบบก่อสร้างอาคารเรียนรวมและปฏิบัติการสถาปัตยกรรม ก.(AR-09)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สแกนไว้สำหรับเก็บใช้งานเพื่อการศึกษานานาชาติเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้เพื่อการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้นำข้อมูลอันเป็นความลับของทางราชการไปใช้

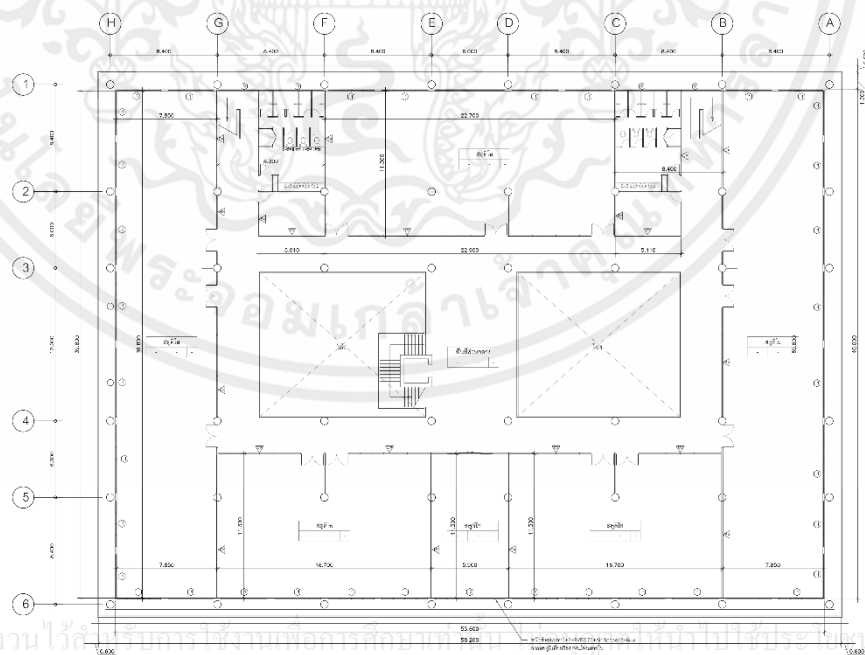
ชั้นที่4 ประกอบด้วย ห้องพักอาจารย์ ห้องเรียนภาคทฤษฎี และห้องสุขาชายหญิง



ภาพที่ 2.7 แสดงแผนผังอาคารเรียนรวม ชั้นที่4

ที่มา : แบบก่อสร้างอาคารเรียนรวมและปฏิบัติการสถาปัตยกรรม ก.(AR-09)

ชั้นที่5 ประกอบด้วย ห้องเรียนปฏิบัติ(สตูดิโอ) และห้องสุขาชายหญิง

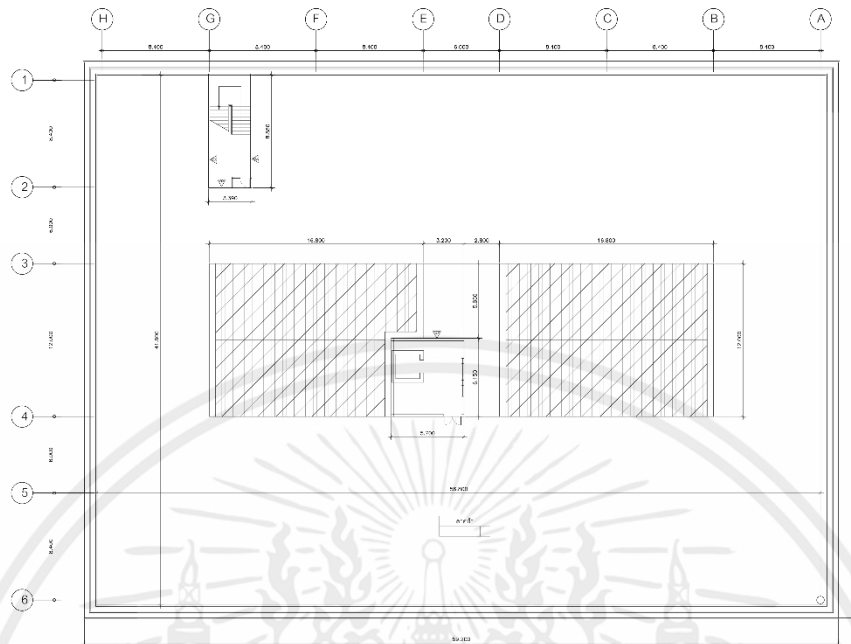


ภาพที่ 2.8 แสดงแผนผังอาคารเรียนรวม ชั้นที่5

ที่มา : แบบก่อสร้างอาคารเรียนรวมและปฏิบัติการสถาปัตยกรรม ก.(AR-09)

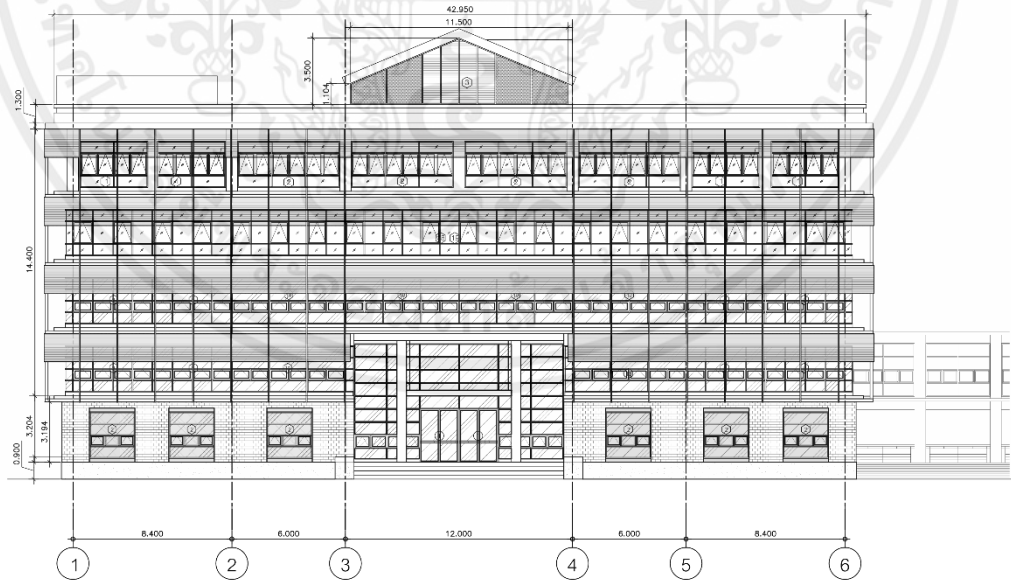
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงเจ้าของเอกสารทุกครั้งหากนำไปใช้

ชั้นดาดฟ้า

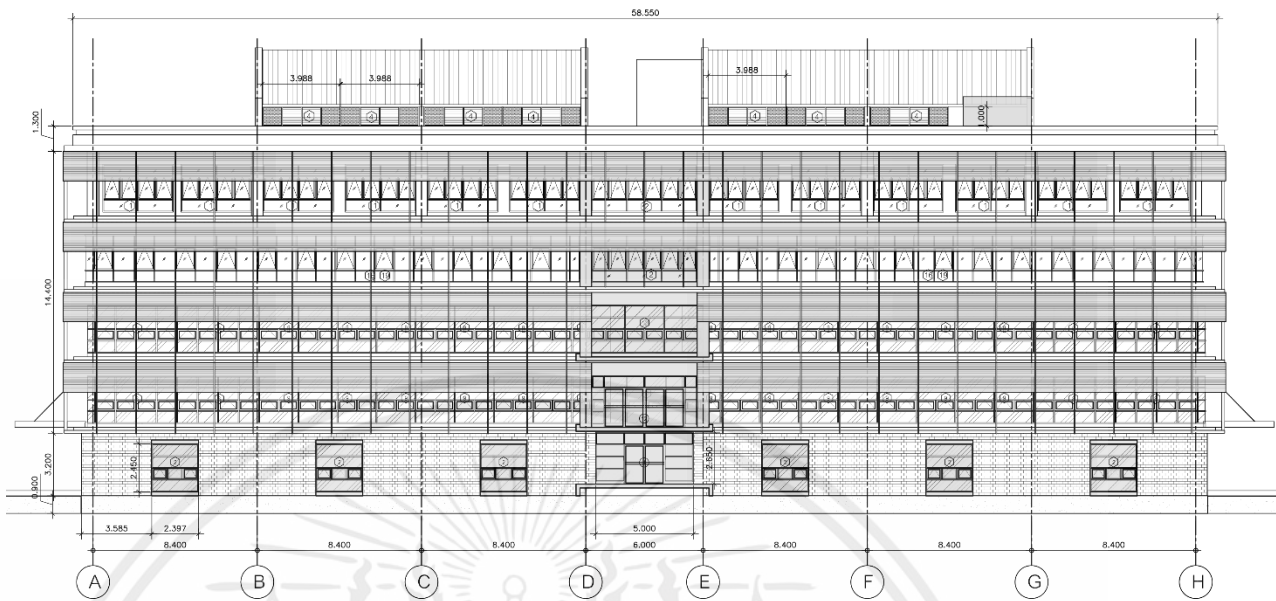


อาคารเรียนรวมและปฏิบัติการสถาปัตยกรรม ก. (AR-09) ชั้นดาดฟ้า

ภาพที่ 2.9 แสดงแผนผังอาคารเรียนรวม ชั้นดาดฟ้า
ที่มา : แบบก่อสร้างอาคารเรียนรวมและปฏิบัติการสถาปัตยกรรม ก.(AR-09)

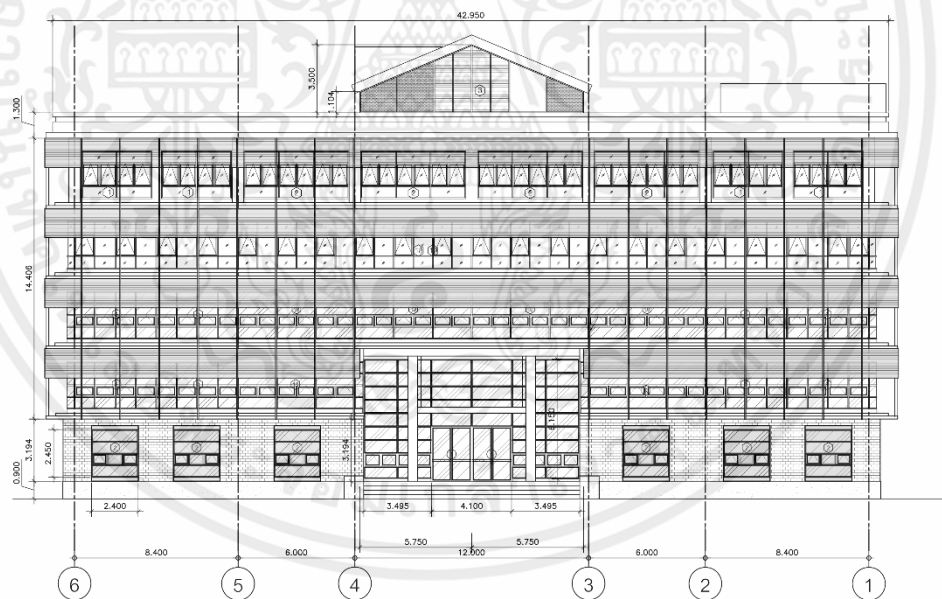


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับภาพที่ 2.10 แสดงรูปด้านหน้าของอาคารเรียนรวม
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกที่มาจาก : แบบก่อสร้างอาคารเรียนรวมและปฏิบัติการสถาปัตยกรรม ก.(AR-09) นำไปใช้



ภาพที่ 2.11 แสดงรูปด้านข้างของอาคารเรียนรวม (ทางเดินเชื่อมต่อกับหอประชุม)

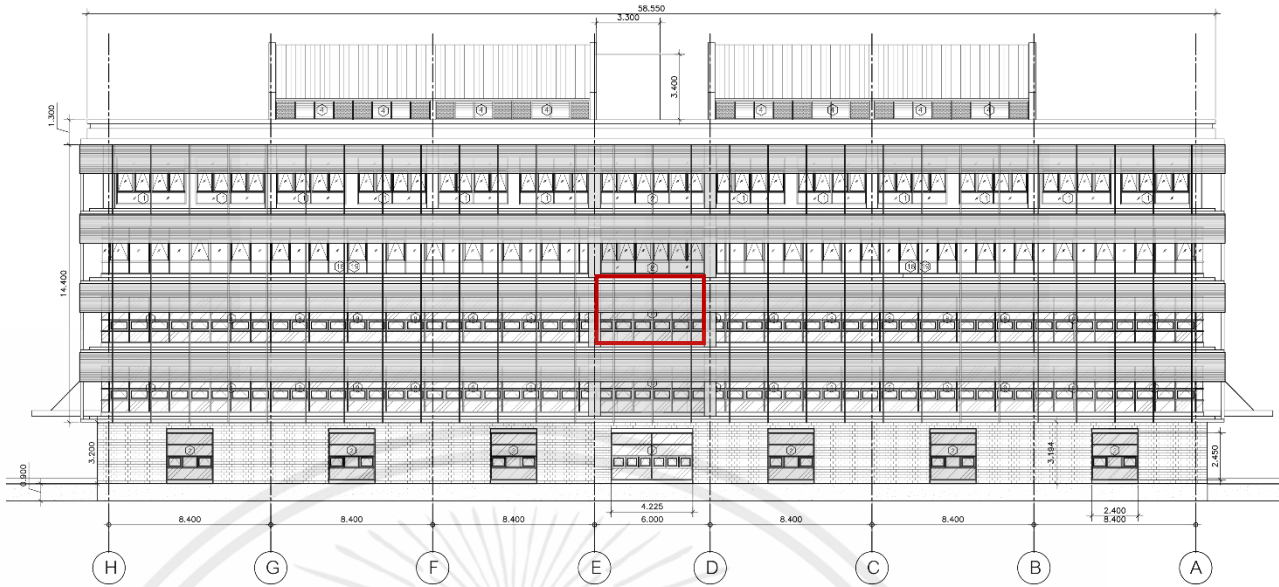
ที่มา : แบบก่อสร้างอาคารเรียนรวมและปฏิบัติการสถาปัตยกรรม ก.(AR-09)



ภาพที่ 2.12 แสดงรูปด้านหลังของอาคารเรียนรวม

ที่มา : แบบก่อสร้างอาคารเรียนรวมและปฏิบัติการสถาปัตยกรรม ก.(AR-09)

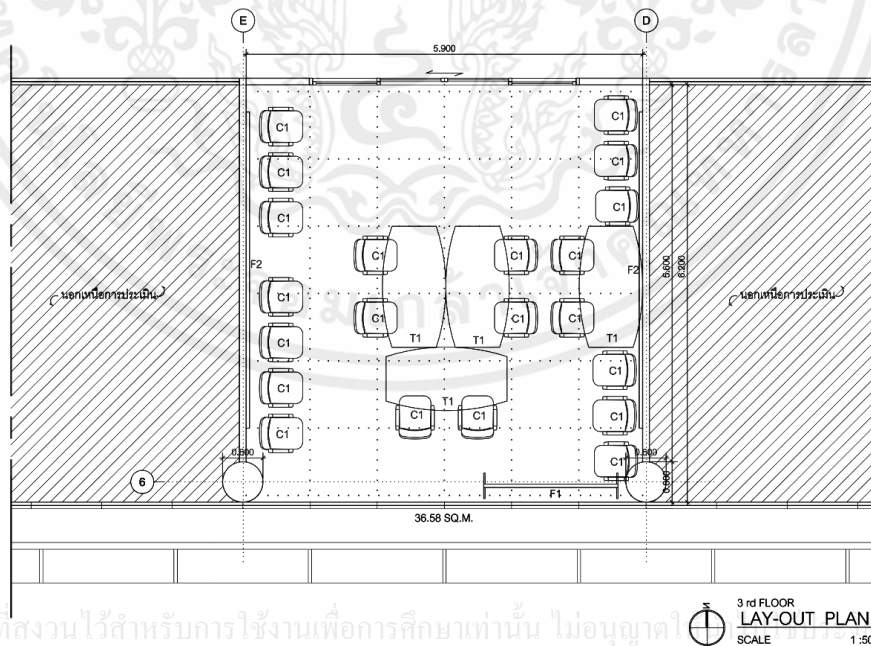
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.13 แสดงรูปด้านข้างของอาคารเรียนรวม และตำแหน่งห้องทดสอบ(กรอบเส้นทึบ)

ที่มา : แบบก่อสร้างอาคารเรียนรวมและปฏิบัติการสถาปัตยกรรม ก.(AR-09)

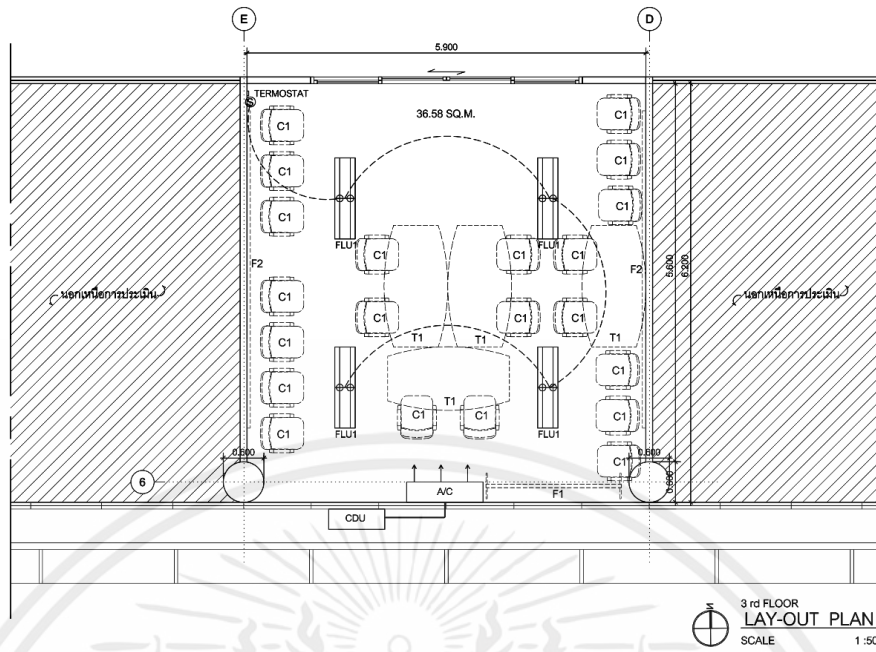
สำรวจภายในห้องทดสอบชั้น 3 เป็นห้องที่ใช้ในการสอนหลักในภาคทฤษฎีหรือปฏิบัติของ คณะสถาปัตยกรรม โดยไม่มีการกำหนดช่วงเวลาในการเข้าใช้ห้อง สามารถให้นักศึกษาหรืออาจารย์ เข้าใช้งานภายในห้องได้อย่างอิสระในช่วงเวลากลางวัน โดยห้องตั้งอยู่ทางทิศใต้ของอาคารเรียนรวม บริเวณชั้น 3 (อ้างอิงตำแหน่งตามภาพที่ 2.6 และ 2.13) สำรวจแผนผังเครื่องเรือนภายในห้องและระบบ ไฟฟ้า ตามภาพที่ 2.14-2.15 และบรรยากาศภายในห้องตามภาพที่ 2.16



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่หรือใช้ซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของลิขสิทธิ์

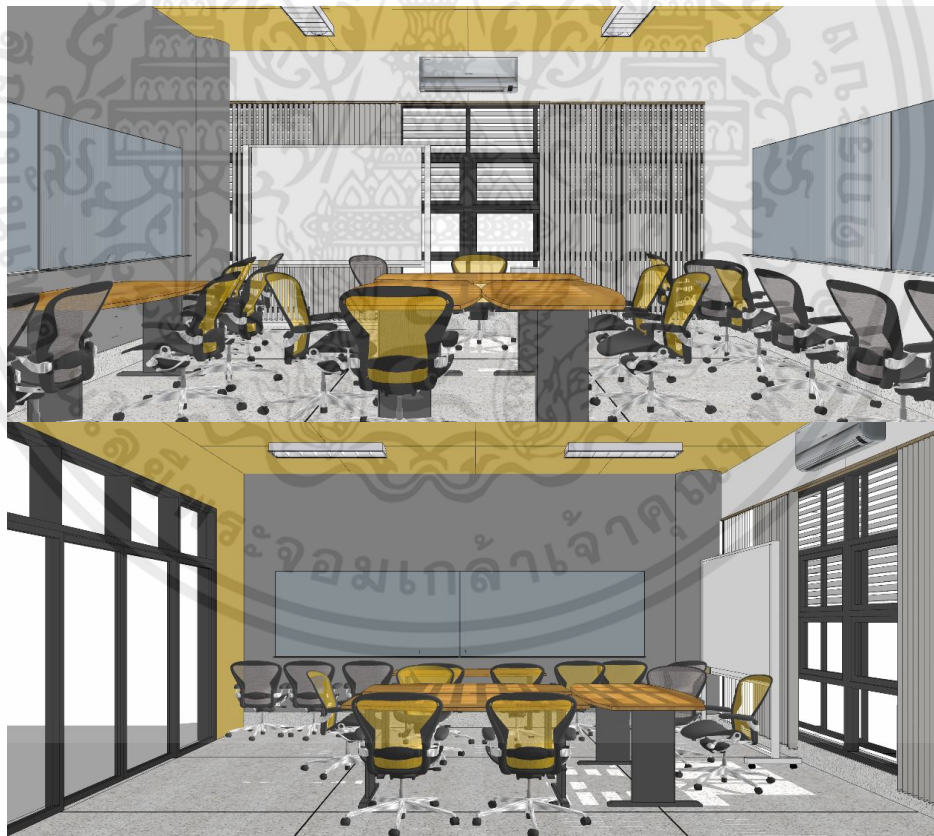
ภาพที่ 2.14 แสดงแผนผังเฟอร์นิเจอร์ห้องจำลองการทดสอบที่มีการนำไปใช้

ที่มา : ผู้วิจัย



ภาพที่ 2.15 แสดงแผนผังระบบแสงสว่างและปรับอากาศภายในห้องจำลองการทดสอบ

ที่มา : ผู้วิจัย



ภาพที่ 2.16 แสดงภาพบรรยากาศภายในห้องจำลองการทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ที่มา : ผู้วิจัย (โปรแกรม Sketch up)
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำรวจและประเมินเครื่องปรับอากาศภายในห้องทดสอบชั้น3 อาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ประเภทของเครื่องปรับอากาศในห้องทดสอบ

เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน²⁸(Split Type Air Conditioning) เครื่องปรับอากาศประกอบสำเร็จแล้วจากโรงงานผู้ผลิต สามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่

1. หน่วยเครื่องส่งลมเย็น (Air Handling Unit, AHU) หรือหน่วยแฟนคอยล์ (Fan Coil Unit, FCU) จะติดตั้งไว้ภายในห้อง เป็นส่วนที่ทำให้ความเย็นให้แก่ห้อง ประกอบด้วยคอยล์เย็นและพัดลมส่งลมเย็น หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าหน่วยภายในห้อง (Indoor Unit)

2. หน่วยคอยล์ร้อน (Condenser Unit, CDU) จะติดตั้งไว้บริเวณนอกห้องหรือนอกอาคาร เป็นส่วนที่ระบายความร้อนที่รับมาจากภายในห้องออกทิ้งสู่บรรยากาศ ประกอบด้วยคอยล์ร้อน พัดลมระบายความร้อน และคอมเพรสเซอร์ หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าหน่วยภายนอกห้อง (Outdoor Unit) โดย CDU จำนวน 1 ชุด อาจใช้ร่วมกับ AHU หรือ FCU มากกว่า 1 ชุด และส่วนของวาล์วลดความดันนั้น อาจติดตั้งได้ทั้ง CDU หรือ FCU ขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบ

อุปกรณ์หลักสำหรับเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (split type) ประกอบด้วย

คอมเพรสเซอร์ เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับเพิ่มความดันของสารทำความเย็น ทำให้สารทำความเย็นสามารถไหลเวียนได้ครบวงจรของระบบอัดไอ และเป็นอุปกรณ์ที่ใช้พลังงานมากที่สุด คือประมาณ 80% ของพลังงานทั้งหมดที่ใช้สำหรับเครื่องปรับอากาศ



ภาพที่ 2.17 แสดงคอมเพรสเซอร์ของเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (split type)

ที่มา : www.cmrefrig-acpart.com/ (สืบค้น 30 เม.ย. 61)

อุปกรณ์ควบแน่น/คอยล์ร้อน อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำให้สารทำความเย็นเปลี่ยนสถานะจากไอเป็นของเหลว โดยการใช้อนุภาคนิวเคลียสของอากาศมาระบายความร้อนให้กับสารทำความเย็นในแผงคอยล์ร้อน ซึ่งอุปกรณ์นี้มีการใช้พลังงานประมาณ 10% ไปกับพัดลมระบายความร้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดก็ตาม ผู้ใช้ต้องแจ้งเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

²⁸ |EnergyGuru. ม.ป.ป. AIR CONDITIONING การปรับอากาศ. [ระบบออนไลน์].

แหล่งที่มา : <https://ienergyguru.com/2015/09/air-conditioning/>



ภาพที่ 2.18 แสดงอุปกรณ์ควบแน่น (Condenser)หรือ คอยล์ร้อน (Condensing Unit ; CDU)
ที่มา : www.diytrade.com/ (สืบค้น 30 เม.ย. 61)

วาล์วลดความดัน ทำหน้าที่ลดความดันของสารทำความเย็นหลังจากผ่านคอยล์ร้อน ซึ่งทำให้สารทำความเย็นเปลี่ยนสถานะจากของเหลวความดันสูงเป็นของเหลวผสมไอ (Mixture หรือ 2-Phases) ที่มีความดันต่ำ



ภาพที่ 2.19 แสดงวาล์วลดความดัน (Expansion Valve)
ที่มา : www.bestbuyheatingandairconditioning.com/ (สืบค้น 30 เม.ย. 61)

คอยล์เย็น อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำให้สารทำความเย็นเปลี่ยนสถานะจากของเหลวผสมไอ ให้กลายเป็นไออย่างสมบูรณ์ (ไออิ่มตัว) โดยการใช้พัดลมดูดอากาศจากภายในห้องปรับอากาศผ่านแผงคอยล์เย็น ซึ่งทำให้สารทำความเย็นรับความร้อนจากอากาศและเดือดกลายเป็นไอ ซึ่งอุปกรณ์นี้จะมีการใช้พลังงานประมาณ 10% ไปกับพัดลมคอยล์เย็น



ภาพที่ 2.20 แสดงอุปกรณ์ระเหย (Evaporator)หรือ คอยล์เย็น (Fan Coil Unit ; FCU)
ที่มา : www.qualityairservices.com/ (สืบค้น 30 เม.ย. 61)

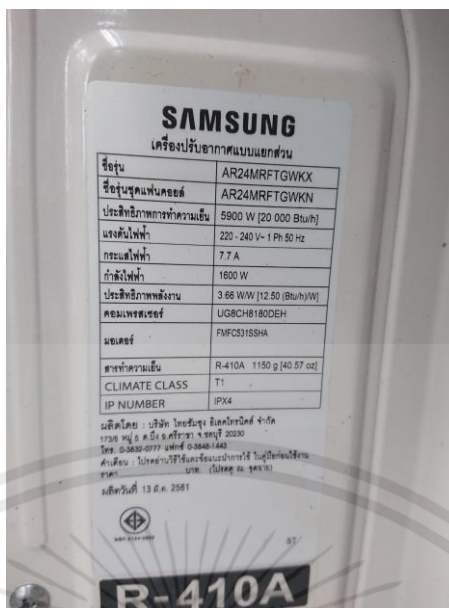
ทำการสำรวจรายละเอียดเฉพาะรุ่นของเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนในห้องทดสอบตามภาพที่2.21



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้า ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.21 แสดงตัวอย่างเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนในห้องทดสอบ

ที่มา : homepro.co.th



ภาพที่ 2.22 แสดงรายละเอียดของเครื่องปรับอากาศภายในห้องทดสอบ (ที่มา : ผู้วิจัย)

พบว่า เครื่องปรับอากาศเป็นแบบแยกส่วนรุ่น WALL AIR CONDITION SAMSUNG 21500 BTU INVERTER (AR24MRFTGWKX) ขนาด 21,500 Btu/h มีขนาดเครื่องปรับอากาศ 1.128 x 2.99 x 3.78 m. มีรายละเอียดที่ระบุไว้ในฉลากเกี่ยวกับ แรงดันไฟฟ้า 220-240 V ~1 Ph 50 Hz กำลังไฟฟ้า 1,600 W ค่าสัมประสิทธิ์สมรรถนะ (COP) 3.66 W/W และค่าประสิทธิภาพพลังงาน (EER) 12.50 Btu/h/W ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก (เบอร์ 5) ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานจากกระทรวงพลังงาน²⁹ ที่แสดงถึงประสิทธิภาพในการทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศต่อวัตต์ไฟฟ้าอยู่ตามเกณฑ์ที่ดีมากเหมาะสมที่จะใช้ในการทดสอบเกี่ยวกับเครื่องปรับอากาศ

2.4 การหาพลังงานไฟฟ้าที่สามารถประหยัดได้ด้วยวิธีการเลื่อนเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศ ภายในห้องทดสอบชั้น 3 อาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เมื่อทำการสำรวจและพบว่า เครื่องปรับอากาศภายในห้องทดสอบ อยู่ในระดับดีมาก (เบอร์ 5) ตามมาตรฐานจากกระทรวงพลังงาน และเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการทดสอบ

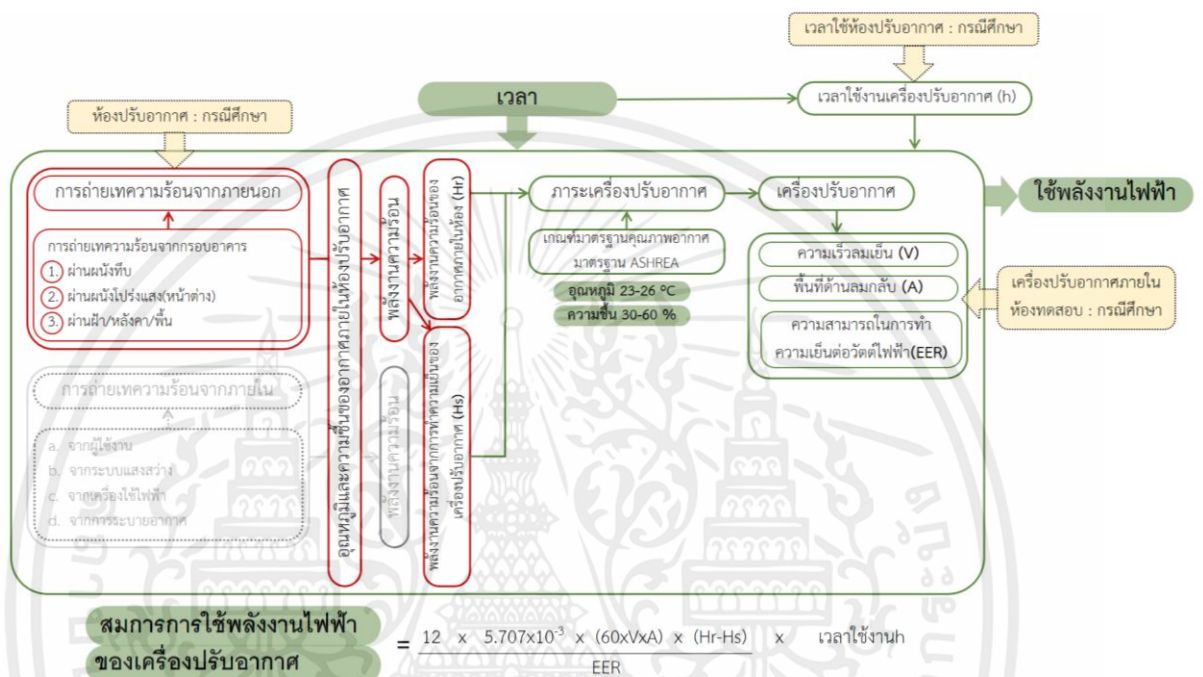
2.4.1 การหาพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศภายในห้องทดสอบชั้น 3

อาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่หรือใช้ในการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามทำซ้ำโดยไม่ขออนุญาต และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

²⁹ กระทรวงพลังงาน. เรื่องเดียวกัน , หน้า 25

อ้างอิงจากแนวทางการประเมินใช้พลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศจากการเปลี่ยนแปลงของพลังงานความร้อนในแผนผังที่ 2.7 สามารถเขียนเป็นการหาค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศในห้องทดสอบชั้น 3 อาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังได้ตามแผนผังที่ 2.9

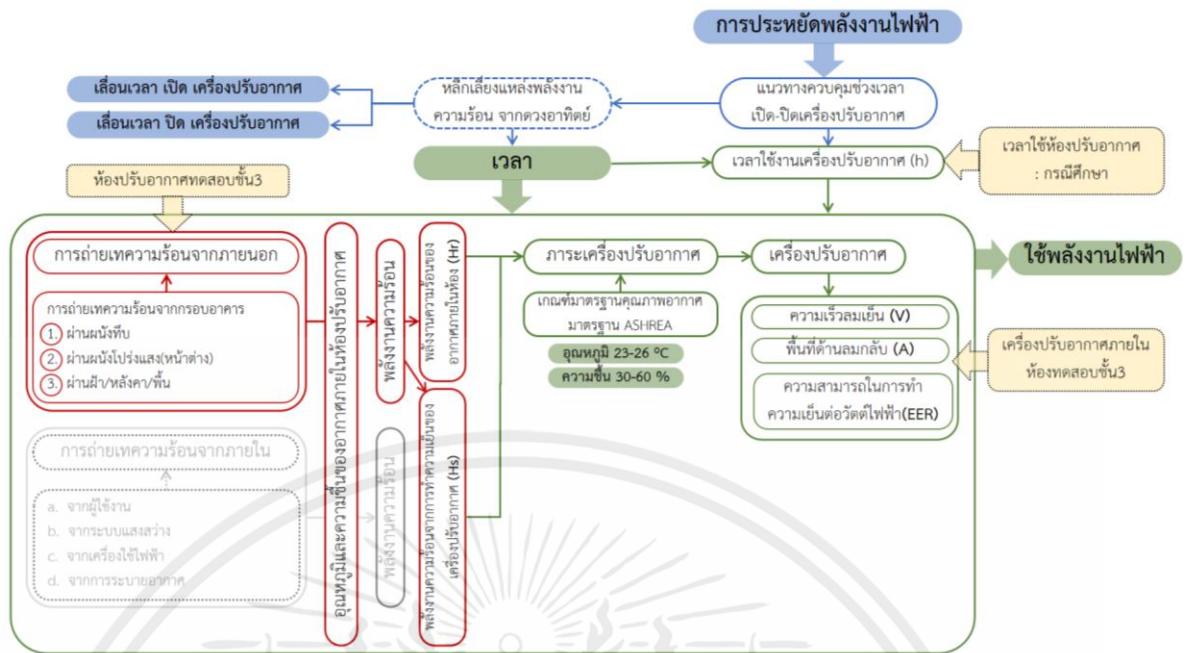


แผนผังที่ 2.9 แสดงการหาค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศในห้องทดสอบชั้น 3 อาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ที่มา : ผู้วิจัย

2.4.2 การหาพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศเมื่อเลื่อนเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศ ภายในห้องทดสอบชั้น 3 อาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

อ้างอิงจากแผนผังที่ 2.8 สามารถเขียนเป็นการหาค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศในห้องทดสอบชั้น 3 อาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังเมื่อเลื่อนเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศได้ตามแผนผังที่ 2.10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



สมการการใช้พลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ

$$= \frac{12 \times 5.707 \times 10^{-3} \times (60 \times V \times A) \times (Hr - Hs)}{EER} \times \text{เวลาใช้งานh}$$

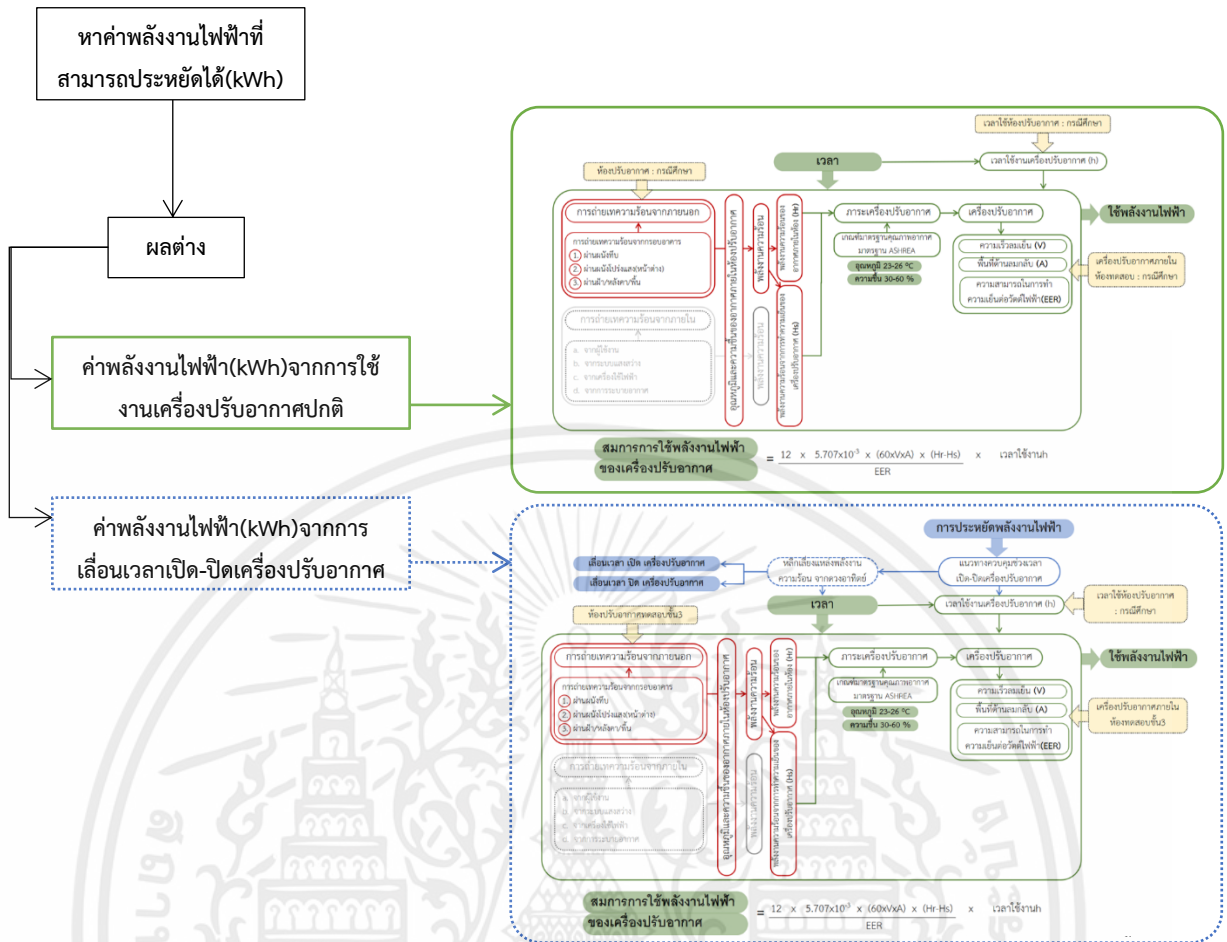
แผนผังที่ 2.10 แสดงการหาค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศในห้องทดสอบชั้น3 อาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เมื่อเลื่อนเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศ
ที่มา : ผู้วิจัย

2.4.3 การหาพลังงานไฟฟ้าที่สามารถประหยัดได้ด้วยวิธีการเลื่อนเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศ ภายในห้องทดสอบชั้น3 อาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

จากการศึกษาแนวคิดการเลื่อนเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศ ที่พบว่า สามารถช่วยประหยัดพลังงานไฟฟ้าลงได้³⁰ จากการหาผลต่างของผลต่างของพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในการเลื่อนเวลาเปิดเครื่องปรับอากาศและพลังงานไฟฟ้าที่สามารถหลีกเลี่ยงได้จากการเลื่อนเวลาปิดเครื่องปรับอากาศ จะเท่ากับพลังงานไฟฟ้าที่สามารถประหยัดได้ จึงสามารถเขียนเป็นการหาค่าพลังงานไฟฟ้าที่สามารถประหยัดได้ด้วยวิธีการเลื่อนเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศ ภายในห้องทดสอบชั้น3 อาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังตามแผนผังที่2.11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

³⁰ กิตติพงษ์ เตมียะประดิษฐ์. เรื่องเดียวกัน, หน้า23



แผนผังที่ 2.11 แสดงการหาค่าพลังงานไฟฟ้าที่สามารถประหยัดได้ด้วยวิธีการเลื่อนเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศ ภายในห้องทดสอบชั้น3 อาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ที่มา : ผู้วิจัย

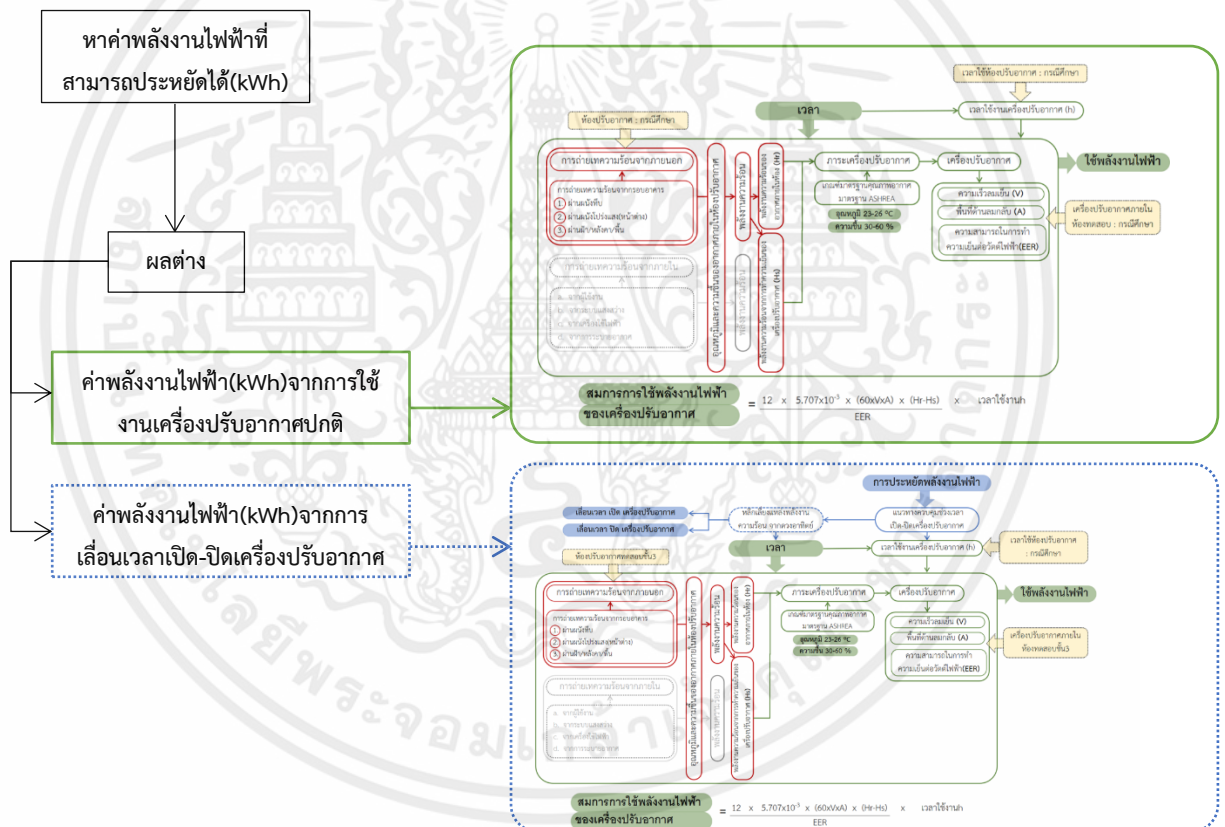
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย เครื่องมือและวัตถุดิบ

จากการศึกษาแนวคิด คำนิยาม ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเลื่อนเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศเพื่อประหยัดพลังงาน กรณีศึกษา : ห้องทดสอบชั้น3 อาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้มีการกำหนดวิธีดำเนินการวิจัย เครื่องมือและวัตถุดิบที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย ดังนี้

อ้างอิงจากแผนผังที่2.6 แสดงกรอบแนวคิดในการหาค่าพลังงานไฟฟ้าที่สามารถประหยัดได้จากการเลื่อนเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศ เพื่อทำการสร้างเครื่องมือและวิธีดำเนินงานวิจัย



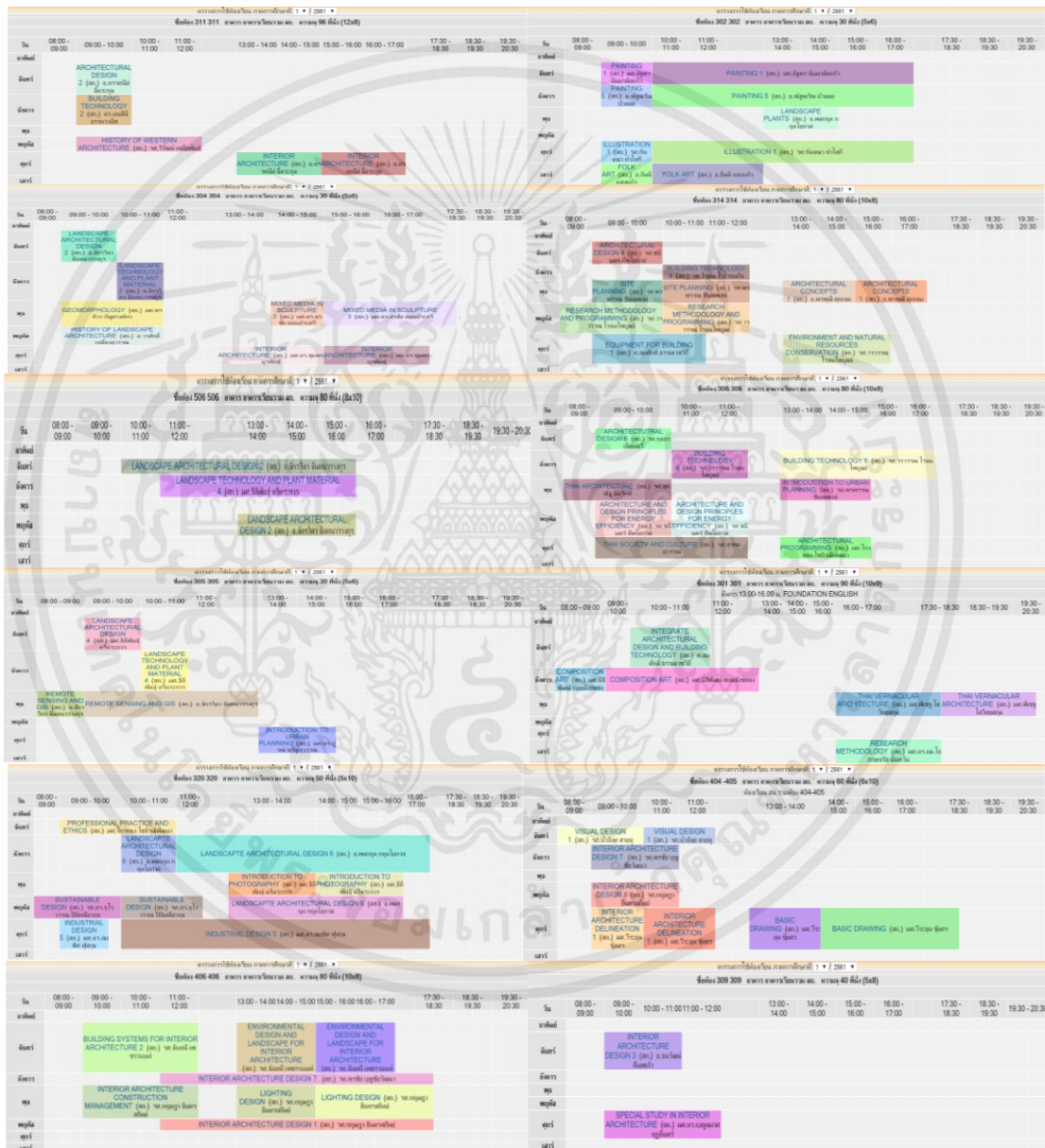
ภาพที่ 3.1 แสดงแผนผังกรอบแนวคิดในการทำงานวิจัย (ที่มา : ผู้วิจัย)

3.1 สร้างเครื่องมือสำหรับหาค่าพลังงานไฟฟ้าที่สามารถประหยัดได้เมื่อทำการเลื่อนเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศ ในห้องทดสอบชั้น3 อาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้คิดค่าธรรมเนียม และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

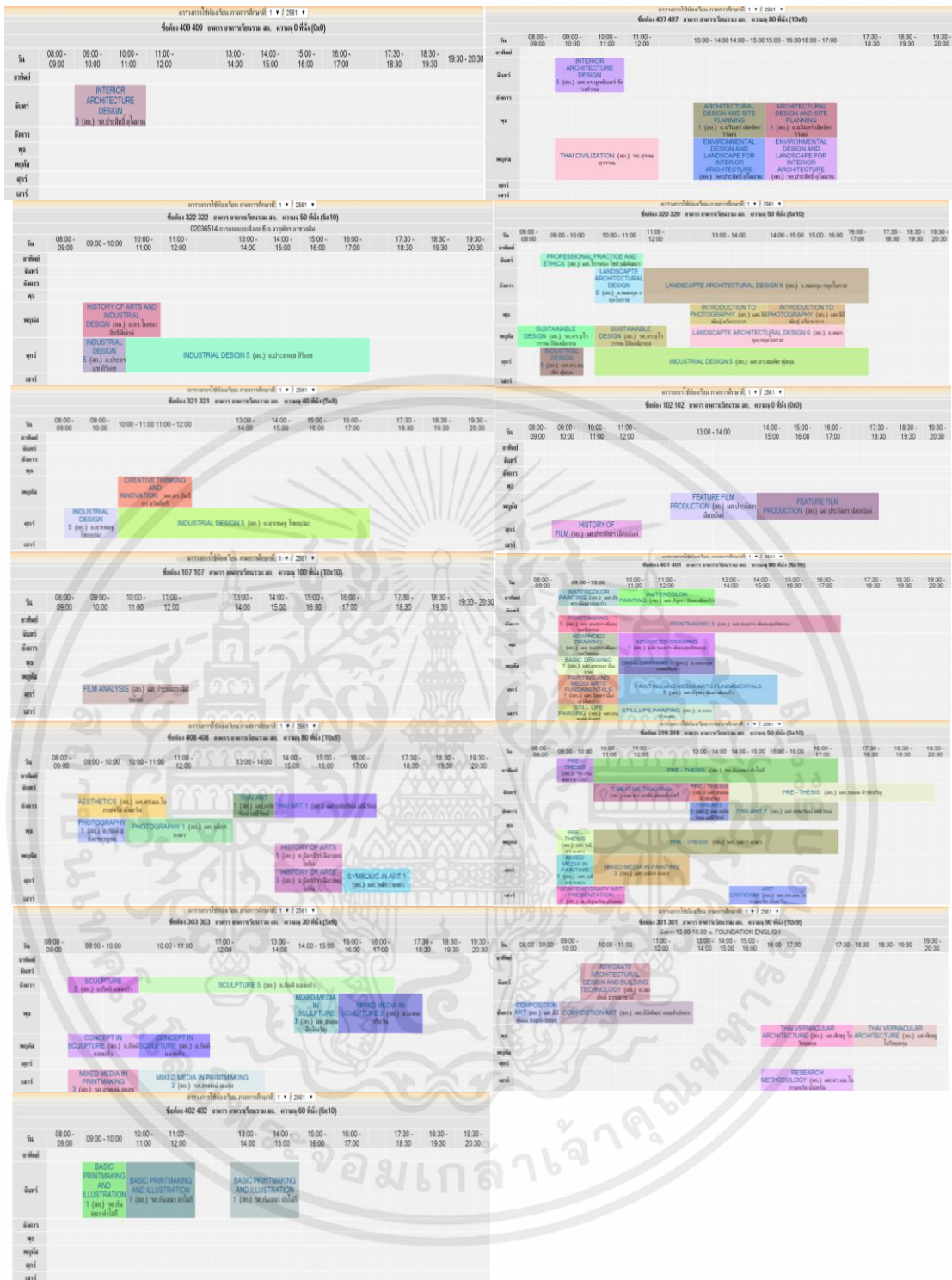
3.1.1 สํารวจช่วงเวลาใช้งานเครื่องปรับอากาศในห้องทดสอบชั้น3 อาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ได้ทำการศึกษาช่วงเวลาใช้งานเครื่องปรับอากาศ ภายในอาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในปีการศึกษา2561 ภาคการศึกษาที่1-2 ของทุกชั้นปี ตามภาพที่ 3.2-3.3 ตามลำดับ



ภาพที่ 3.2 แสดงตารางเรียนประจำภาคการศึกษาที่1 /2561 ภายในอาคารเรียนรวม คณะ

สถาปัตยกรรมศาสตร์ (ที่มา : สำนักทะเบียนและประมวลผล สจล.) ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่าการฉีดยาทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.2 แสดงตารางเรียนประจำภาคการศึกษาที่ 1/2561 ภายในอาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ (ที่มา : สำนักทะเบียนและประมวลผล สจล.) (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

The image displays a comprehensive grid of course timetables for the 2nd semester of the 2561 academic year. The grid is organized into two main columns, each containing multiple rows representing different course sections. Each row includes a course number, title, and instructor, with colored blocks indicating the scheduled class times. The courses cover a wide range of disciplines including Visual Arts (Painting, Thai Art, Media), Music (Thai Music, Music Appreciation), Architecture (History of Architecture, Building Technology, Landscape Architecture), and Design (Interior Architecture, Visual Design, Industrial Design). The timetables are color-coded by course, with each section having a unique color. The grid is overlaid with a large, faint watermark of the Chulalongkorn University logo.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ หากมีข้อผิดพลาดประการใดขออภัยเป็นอย่างสูง และต้องขอร้องถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.3 แสดงตารางเรียนประจำภาคการศึกษาที่ 2 /2561 ภายในอาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ (ที่มา : สำนักทะเบียนและประมวลผล สจล.)

จากนั้นนำเอาช่วงเวลาที่ใช้งานเครื่องปรับอากาศในปีการศึกษา2561 ภาคการศึกษาที่1 และ2 มาทำการสรุปช่วงเวลาการใช้งานเครื่องปรับอากาศ ตามตารางที่3.1a โดยเลือกสนใจเฉพาะ การปรับอากาศในเวลากลางวัน

ตารางที่3.1a แสดงช่วงเวลาการใช้งานเครื่องปรับอากาศ ประจำปีการศึกษา2561 ของอาคารเรียน รวมคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

รายละเอียด			เวลาใช้งานเครื่องปรับอากาศ												
ห้อง	ภาค การศึกษา	วัน	06:00 - 07:00	07:00 - 08:00	08:00 - 09:00	09:00 - 10:00	10:00 - 11:00	11:00 - 12:00	12:00 - 13:00	13:00 - 14:00	14:00 - 15:00	15:00 - 16:00	16:00 - 17:00	17:00 - 18:00	
102	1	อา.													
		จ.													
		อ.													
		พ.													
		พฤ.													
		ศ.													
	2	อา.													
		จ.													
		อ.													
		พ.													
		พฤ.													
		ศ.													
107	1	อา.													
		จ.													
		อ.													
		พ.													
		พฤ.													
		ศ.													
301	1	อา.													
		จ.													
		อ.													
		พ.													
		พฤ.													
		ศ.													
	2	อา.													
		จ.													
		อ.													
		พ.													
		พฤ.													
		ศ.													

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่งานบริการใช้ งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มีอนุสิทธิบัตรในชื่อของโครงการค่า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้าม
คัดลอกไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากทางผู้จัดทำ

ตารางที่3.1a แสดงช่วงเวลาการใช้งานเครื่องปรับอากาศ ประจำปีการศึกษา2561 ของอาคารเรียน
รวมคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง(ต่อ)

รายละเอียด			เวลาใช้งานเครื่องปรับอากาศ											
ห้อง	ภาคการศึกษา	วัน	06:00 - 07:00	07:00 - 08:00	08:00- 09:00	09:00 - 10:00	10:00 - 11:00	11:00 - 12:00	12:00 - 13:00	13:00 - 14:00	14:00 - 15:00	15:00 - 16:00	16:00 - 17:00	17:00 - 18:00
302	1	อา.												
		จ.												
		อ.												
		พ.												
		พฤ.												
		ศ.												
	2	ส.												
		อา.												
		จ.												
		อ.												
		พ.												
		พฤ.												
303	1	ศ.												
		ส.												
		อา.												
		จ.												
		อ.												
		พ.												
	2	พฤ.												
		ศ.												
		ส.												
		อา.												
		จ.												
		อ.												
304	1	พ.												
		พฤ.												
		ศ.												
		ส.												
		อา.												
		จ.												
305	1	อ.												
		พ.												
		พฤ.												
		ศ.												
		ส.												
		อา.												

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูโรงเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปเผยแพร่ภายนอก
"ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น" อีกทั้งห้ามทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาตจากโรงเรียน

ตารางที่3.1a แสดงช่วงเวลาการใช้งานเครื่องปรับอากาศ ประจำปีการศึกษา2561 ของอาคารเรียน
รวมคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง(ต่อ)

รายละเอียด			เวลาใช้งานเครื่องปรับอากาศ												
ห้อง	ภาคการศึกษา	วัน	06:00 - 07:00	07:00 - 08:00	08:00- 09:00	09:00 - 10:00	10:00 - 11:00	11:00 - 12:00	12:00 - 13:00	13:00 - 14:00	14:00 - 15:00	15:00 - 16:00	16:00 - 17:00	17:00 - 18:00	
306	1	อา.													
		จ.													
		อ.													
		พ.													
		พฤ.													
		ศ.													
	2	ส.													
		อา.													
		จ.													
		อ.													
		พ.													
		พฤ.													
309	1	ศ.													
		ส.													
		อา.													
		จ.													
		อ.													
		พ.													
	2	พฤ.													
		ศ.													
		ส.													
		อา.													
		จ.													
		อ.													
311	1	พ.													
		พฤ.													
		ศ.													
		ส.													
		อา.													
		จ.													
	2	อ.													
		พ.													
		พฤ.													
		ศ.													
		ส.													
		อา.													

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูโรงเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปเผยแพร่ภายนอก
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาตจากโรงเรียน

ตารางที่3.1a แสดงช่วงเวลาการใช้งานเครื่องปรับอากาศ ประจำปีการศึกษา2561 ของอาคารเรียน
รวมคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง(ต่อ)

รายละเอียด			เวลาใช้งานเครื่องปรับอากาศ											
ห้อง	ภาคการศึกษา	วัน	06:00 - 07:00	07:00 - 08:00	08:00- 09:00	09:00 - 10:00	10:00 - 11:00	11:00 - 12:00	12:00 - 13:00	13:00 - 14:00	14:00 - 15:00	15:00 - 16:00	16:00 - 17:00	17:00 - 18:00
314	1	อา.												
		จ.												
		อ.												
		พ.												
		พฤ.												
		ศ.												
	2	อา.												
		จ.												
		อ.												
		พ.												
		พฤ.												
		ศ.												
319	1	อา.												
		จ.												
		อ.												
		พ.												
		พฤ.												
		ศ.												
	2	อา.												
		จ.												
		อ.												
		พ.												
		พฤ.												
		ศ.												
320	1	อา.												
		จ.												
		อ.												
		พ.												
		พฤ.												
		ศ.												
	2	อา.												
		จ.												
		อ.												
		พ.												
		พฤ.												
		ศ.												

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูโรงเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ข้อมูลนี้ไปยังสื่อสังคมออนไลน์ใดๆทั้งสิ้น

ตารางที่3.1a แสดงช่วงเวลาการใช้งานเครื่องปรับอากาศ ประจำปีการศึกษา2561 ของอาคารเรียนรวมคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง(ต่อ)

รายละเอียด			เวลาใช้งานเครื่องปรับอากาศ											
ห้อง	ภาคการศึกษา	วัน	06:00 - 07:00	07:00 - 08:00	08:00- 09:00	09:00 - 10:00	10:00 - 11:00	11:00 - 12:00	12:00 - 13:00	13:00 - 14:00	14:00 - 15:00	15:00 - 16:00	16:00 - 17:00	17:00 - 18:00
321	1	อา.												
		จ.												
		อ.												
		พ.												
		พฤ.												
		ศ.												
	2	ส.												
		อา.												
		จ.												
		อ.												
		พ.												
		พฤ.												
322	1	ศ.												
		ส.												
		อา.												
		จ.												
		อ.												
		พ.												
	2	พฤ.												
		ศ.												
		ส.												
		อา.												
		จ.												
		อ.												
401	1	พ.												
		พฤ.												
		ศ.												
		ส.												
		อา.												
		จ.												
	2	อ.												
		พ.												
		พฤ.												
		ศ.												
		ส.												
		อา.												

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูโรงเรียนเพื่อการใช้งานเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 "ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ข้อมูลนี้บนสื่อออนไลน์ทุกชนิด" (หน้า 11)

ตารางที่3.1a แสดงช่วงเวลาการใช้งานเครื่องปรับอากาศ ประจำปีการศึกษา2561 ของอาคารเรียน
รวมคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง(ต่อ)

รายละเอียด			เวลาใช้งานเครื่องปรับอากาศ											
ห้อง	ภาคการศึกษา	วัน	06:00 - 07:00	07:00 - 08:00	08:00- 09:00	09:00 - 10:00	10:00 - 11:00	11:00 - 12:00	12:00 - 13:00	13:00 - 14:00	14:00 - 15:00	15:00 - 16:00	16:00 - 17:00	17:00 - 18:00
402	1	อา.												
		จ.												
		อ.												
		พ.												
		พฤ.												
		ศ.												
	2	อา.												
		จ.												
		อ.												
		พ.												
		พฤ.												
		ศ.												
404	1	อา.												
		จ.												
		อ.												
		พ.												
		พฤ.												
		ศ.												
405	2	อา.												
		จ.												
		อ.												
		พ.												
		พฤ.												
		ศ.												
406	1	อา.												
		จ.												
		อ.												
		พ.												
		พฤ.												
		ศ.												
	2	อา.												
		จ.												
		อ.												
		พ.												
		พฤ.												
		ศ.												

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูโรงเรียนเพื่อการใช้งานเท่านั้น ขอสงวนสิทธิ์ไว้สำหรับโรงเรียนที่
"ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น" อีกทั้งยังได้แจ้งให้ทราบถึงข้อควรระวังในการใช้งานอีกด้วย

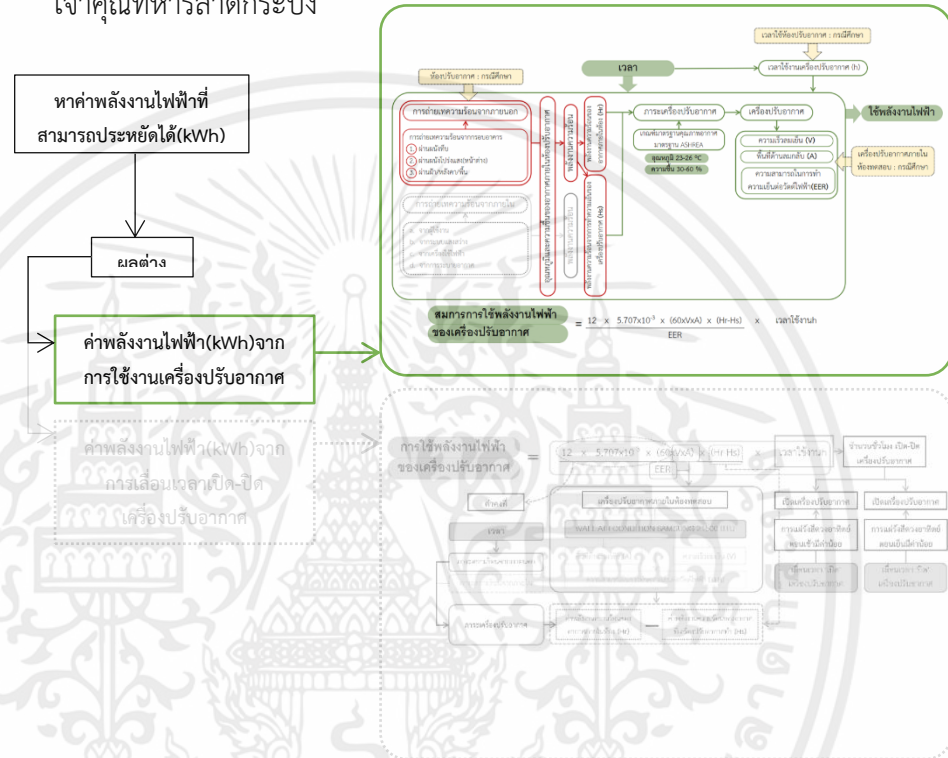
ตารางที่3.1a แสดงช่วงเวลาการใช้งานเครื่องปรับอากาศ ประจำปีการศึกษา2561 ของอาคารเรียนรวมคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง(ต่อ)

รายละเอียด			เวลาใช้งานเครื่องปรับอากาศ											
ห้อง	ภาคการศึกษา	วัน	06:00 - 07:00	07:00 - 08:00	08:00- 09:00	09:00 - 10:00	10:00 - 11:00	11:00 - 12:00	12:00 - 13:00	13:00 - 14:00	14:00 - 15:00	15:00 - 16:00	16:00 - 17:00	17:00 - 18:00
407	1	อา.												
		จ.												
		อ.												
		พ.												
		พฤ.												
		ศ.												
	2	อา.												
		จ.												
		อ.												
		พ.												
		พฤ.												
		ศ.												
408	1	อา.												
		จ.												
		อ.												
		พ.												
		พฤ.												
		ศ.												
	2	อา.												
		จ.												
		อ.												
		พ.												
		พฤ.												
		ศ.												
409	2	อา.												
		จ.												
		อ.												
		พ.												
		พฤ.												
		ศ.												
506	1	อา.												
		จ.												
		อ.												
		พ.												
		พฤ.												
		ศ.												

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูโรงเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาติให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 "ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น" อีกทั้งยังห้ามเผยแพร่ข้อมูลนี้ลงในสื่อสังคมออนไลน์ใดๆทั้งสิ้น

จากตารางที่3.1a สามารถสรุปช่วงเวลาที่มีการใช้งานเครื่องปรับอากาศต่อเนื่องกันมากที่สุด ในปีการศึกษา2561 ภาคการศึกษาที่1และ2 เท่ากับ ช่วงเวลา 9:00-17:00 น. ซึ่งนำมาใช้เป็นตัวแทนช่วงเวลาใช้งานภายในห้องทดสอบ

3.1.2 สร้างเครื่องมือสำหรับหาค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ ในห้องทดสอบ ชั้น3 อาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



ภาพที่3.4 แสดงแผนผังกรอบแนวคิดสำหรับหาค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศในห้องทดสอบ (ที่มา : ผู้วิจัย)

อ้างอิงจากสมการ (23) ที่เกี่ยวข้อง

$$\text{พลังงานไฟฟ้า(kWh)} = \left[\frac{\text{กำลังไฟฟ้า(kW)}}{EER} \right] \times \text{เวลาใช้งาน(h)} \quad (23)$$

$$= \left[\frac{12 \times (5.707 \times 10^{-3}) (60)(V)(A)(Hr-Hs)}{EER} \right] \times \text{เวลาใช้งาน(h)}$$

- เมื่อ V ความเร็วลมเฉลี่ยด้านลมกลับ (m/s)
- A พื้นที่หน้าตัดของช่องลมกลับ (m²)
- Hr เอนทาลปีของอากาศด้านลมกลับ(Return) (kJ/kg dry air)
- Hs เอนทาลปีของอากาศด้านจ่ายลมเย็น(Supply) (kJ/kg dry air)

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีเหตุผลบางประการที่ต้องขอสงวนสิทธิ์ของเอกสารนี้ทุกประการ ไม่เช่นนั้น ค่าประสิทธิภาพพลังงาน(EER) จากการใช้งานจริงภายในห้องปรับอากาศ จากสมการ(22)

$$EER = \frac{12}{\text{kW/TON}} = \frac{12 \times \text{TON}}{\text{kW}}$$

$$= \frac{12 \times [(5.707 \times 10^{-3}) \times (60(V)(A))(Hr-Hs)]}{\text{kW}}, \text{BTU/h/W} \quad (22)$$

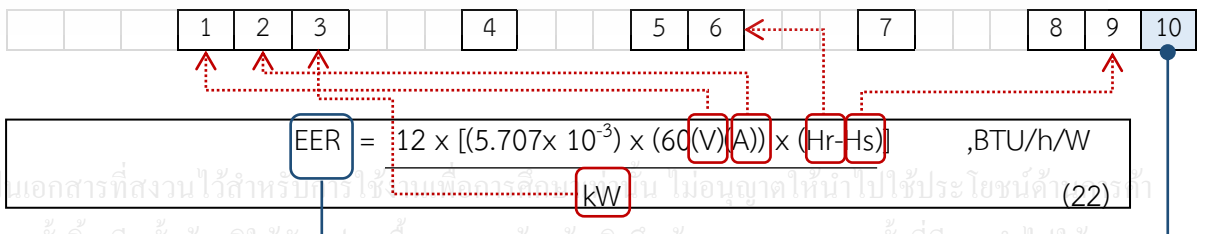
- เมื่อ kW กำลังไฟฟ้าที่วัดได้(kW) ขณะเครื่องปรับอากาศกำลังทำงาน
- V ความเร็วลมเฉลี่ยด้านลมกลับ (m/s)
- A พื้นที่หน้าตัดของช่องลมกลับ (m²)
- Hr เอนทาลปีของอากาศด้านลมกลับ(Return) (kJ/kg dry air)
- Hs เอนทาลปีของอากาศด้านจ่ายลมเย็น(Supply) (kJ/kg dry air)

3.1.2.1 สร้างตารางสำหรับตรวจวัดและประเมินค่าประสิทธิภาพพลังงาน(EER)จากการใช้งานจริงภายในห้องทดสอบชั้น3 อาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

1. สร้างตารางสำหรับบันทึกค่าจากการตรวจวัดเพื่อประเมินค่าประสิทธิภาพพลังงาน (EER) จากสมการ(22) ตามตารางที่3.1 โดยกำหนดตำแหน่งวัดค่าความเร็วลม อุณหภูมิและความชื้นที่เครื่องปรับอากาศในห้องทดสอบ เป็น 3 ตำแหน่ง เพื่อทำการหาค่าเฉลี่ย

ตารางที่3.1 แสดงตัวอย่างตารางสำหรับบันทึกค่าประสิทธิภาพพลังงาน(EER) ของเครื่องปรับอากาศ





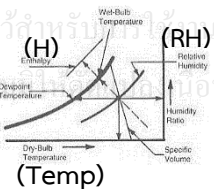
ตารางบันทึกค่า เพื่อประเมินค่าประสิทธิภาพพลังงาน(EER)ของเครื่องปรับอากาศ ประจำวันที่.....																			
เครื่องปรับอากาศ				ประเมิน เอนทาลปีของเครื่องปรับอากาศ															
ความเร็วลม (m/s)				พื้นที่ด้านลมกลับ (m ²)	กำลังไฟฟ้า (kW)	ด้านลมกลับ(Hr)					ด้านจ่ายลมเย็น (Hs)					ค่าประสิทธิภาพพลังงาน(EER)			
1	2	3	เฉลี่ย			อุณหภูมิ(°C)			ความชื้น(%)		เอนทาลปี (Hr)	อุณหภูมิ(°C)			ความชื้น(%)		เอนทาลปี (Hs)		
						1	2	3	เฉลี่ย	1		2	3	เฉลี่ย	1			2	3



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในที่อาคารเรียนรวม ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกสิ่งนี้ทำ และต้องอ้างอิงถึงชื่อของเอกสารทุกครั้งที่มีกรณีไปใช้

2. กำหนดเครื่องมือสำหรับใช้วัดค่าในตารางที่3.2 เพื่อประเมินค่าประสิทธิภาพพลังงาน (EER) ตามตัวแปร และกำหนดเครื่องมือเสริมสำหรับช่วยในการใช้งานเครื่องมือในตารางที่3.2a

ตารางที่3.2 แสดงเครื่องมือสำหรับประเมินค่าประสิทธิภาพพลังงาน(EER) ของเครื่องปรับอากาศ

รหัส	ตัวแปรที่วัดค่า	เครื่องมือ			
		ภาพ	รายละเอียด	การใช้งาน (หน่วยที่บันทึก)	ตำแหน่งที่วัดค่า
(a)	ความเร็วลม (m/s)		เครื่องวัดความเร็วลม เครื่องวัดปริมาตรลม Hot wire Anemometer รุ่น VT 100 วัดค่าความเร็ว ปริมาตร อุณหภูมิลม โดยลดความร้อน Hot Wire ช่วงวัดความเร็วลม 0.15 ถึง 30.0 เมตร/วินาที ความละเอียด 0.01 , 0.1 เมตร/วินาที วัดอัตราการ Air Flow ในหน่วย m ³ /h, cfm, Vs, m ³ /s ช่วงวัดอุณหภูมิลม ตั้งแต่ -20 - 80°C เลือกลงหน่วย °C หรือ °F	- วัดความเร็วลมที่ช่องลมกลับ(A) และช่องจ่ายลมเย็น (B) ของ เครื่องปรับอากาศ (m/s)	เครื่องปรับอากาศ ตำแหน่ง(A)
(b)	พื้นที่ด้านลมกลับ (m ²)		ตลับเมตร (STANLEY) ขนาด 3-5 เมตร สามารถดึงใบและปล่อยใบอัตโนมัติ ใบวัดเคลือบโพลีเอสเตอร์	- วัดขนาดช่องลมกลับ Return Air ที่ เครื่องปรับอากาศ (m ²)	เครื่องปรับอากาศ ตำแหน่ง(A)
(c)	กำลังไฟฟ้า(kW)		อุปกรณ์วัดกำลังไฟฟ้า Yokogawa Modelo 2433 Clip en AC Power Meter สำหรับวัดค่าแรงดันไฟฟ้าโวลต์ : V) วัดกระแสไฟฟ้า(แอมป์ : A) และวัดกำลังไฟฟ้า(กิโลวัตต์ : kW)	- วัดค่ากำลังไฟฟ้าที่คอมเพรสเซอร์ ขณะที่ยังทำงานอยู่ (kW)	คอมเพรสเซอร์ ตำแหน่ง(C)
(d)	เอนทัลปีด้านลมกลับ(Ht)และด้านจ่ายลมเย็น(Hs)		เครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นเทอร์โมไฮโกรมิเตอร์ (TH-380) มีช่วงการวัด อุณหภูมิ -40 - 85 °C ความชื้น 0-100 %RH Resolution 0.1°C/ 0.1%RH Accuracy ±0.3°C/ ±2%RH (at 0 to 95%RH) Fast Response 30 วินาที	- วัดอุณหภูมิที่ช่องลมกลับ และช่องจ่ายลมเย็นของ เครื่องปรับอากาศ (°C) - วัดความชื้นที่ช่องลมกลับ และช่องจ่ายลมเย็นของ เครื่องปรับอากาศ (%RH)	เครื่องปรับอากาศ ตำแหน่ง(A)และ(B)
(e)	เอนทัลปีด้านลมกลับ(Ht)และด้านจ่ายลมเย็น(Hs)		แผนภูมิไซโครเมตริก สำหรับหาค่าพลังงานความร้อนทั้งหมดที่เกิดขึ้น(เอนทัลปี) ระหว่างปรับอากาศ	- ประเมินค่าเอนทัลปีระหว่างปรับอากาศ โดยการนำค่าอุณหภูมิ(Temp.) และความชื้น(RH) เพื่อสังเกตค่าเอนทัลปี(H) (kJ/kg dry air)	-

ตารางที่3.2a แสดงเครื่องมือเสริมสำหรับช่วยในการทำงาน

รหัส	เครื่องมือ			
	ภาพ	รายละเอียด	การใช้งาน (หน่วยที่บันทึก)	ใช้ร่วมกับเครื่องมือ
(f)	 ภาพจาก : topvalue	เครื่องคิดเลข ใช้สำหรับคำนวณค่าต่างๆเพื่อความรวดเร็วและแม่นยำ	- หาค่าเฉลี่ยของข้อมูล - คำนวณพื้นที่ด้านกลมกลับของเครื่องปรับอากาศ(m^2) - คำนวณค่าพลังงานความร้อนรวม(เอนทาลปี) (kJ/kg dry air) - คำนวณค่าประสิทธิภาพพลังงาน(EER) (BTU/h/W)	- เครื่องมือรหัส(a) - เครื่องมือรหัส(b) - เครื่องมือรหัส(d) - เครื่องมือรหัส(e) - ตารางที่3.1 ช่องหมายเลข 10
(g)	 ภาพจาก : topvalue	ไขควง เบอร์ต่างๆ	- เปิดหน้ากากของคอมเพลสเซอร์เพื่อทำการวัดค่ากำลังไฟฟ้า	- เครื่องมือรหัส(e)
(h)	-	กระดาษ	- เพื่อพิมพ์ตารางที่3.1	- ตารางที่3.1
(i)	-	เครื่องปริ้น	- เพื่อพิมพ์ตารางที่3.1	- เครื่องมือรหัส(h)

3. วิธีการใช้งานเครื่องมือ ตำแหน่ง สำหรับตรวจวัดและประเมินค่าประสิทธิภาพพลังงาน (EER)จากการใช้งานจริงภายในห้องปรับอากาศที่ทำการทดสอบ สามารถทำได้ดังนี้

กำหนดลักษณะการบรรยาย มีวิธีการเรียงลำดับได้แก่ วิธีการใช้งานเครื่องมือ(กรอบเส้นทึบ) ตำแหน่งใช้งานเครื่องมือวัด(กรอบเส้นจุด) และตารางบันทึกค่า(กรอบเส้นประ) ตามลำดับจากภาพที่3.5

“...3.2 ขณะที่คอมเพลสเซอร์กำลังทำงาน วัดความเร็วของลม(V) โดยใช้เครื่องมือวัดความเร็วลม(อุปกรณ์ รหัส(a)) บริเวณด้านลมกลับ(ตำแหน่งA) ทำการวัด 3 จุดแล้วทำการหาค่าเฉลี่ยบันทึกลงในตารางที่3.1 ช่องหมายเลข(1)...”

ภาพที่3.5 แสดงวิธีการเรียงลำดับในการบรรยายวิธีใช้งานเครื่องมือ อุปกรณ์ในการดำเนินงานวิจัย (ที่มา : ผู้วิจัย)

วิธีการใช้งานเครื่องมือ อุปกรณ์และตารางดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวน3.1 เปิดเครื่องปรับอากาศ รอให้เครื่องปรับอากาศและคอมเพลสเซอร์ทำงานได้ก่อนไม่ว่ากรณีใดๆระยะเวลาหนึ่ง ห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 ขณะที่คอมเพรสเซอร์กำลังทำงาน วัดความเร็วของลม(V) โดยใช้เครื่องวัดความเร็วลม(อุปกรณ์ รหัส(a)) บริเวณด้านลมกลับ(ตำแหน่งA) ทำการวัด 3 จุดแล้วทำการหาค่าเฉลี่ย(อุปกรณ์ รหัส(f)) บันทึกลงในตารางที่3.1 **ช่องหมายเลข(1)**

3.3 วัดขนาดกว้างและยาวด้วยตลับเมตร(อุปกรณ์ รหัส(b)) เพื่อนำมาคำนวณ(อุปกรณ์ รหัส(f)) หาพื้นที่ด้านลมกลับ(ตำแหน่งA) บันทึกลงในตารางที่3.1 **ช่องหมายเลข(2)**

3.4 วัดค่ากำลังไฟฟ้า(kW)ด้วยอุปกรณ์วัดกำลังไฟฟ้า(อุปกรณ์ รหัส(c)) ที่คอมเพรสเซอร์ขณะที่ทำการปรับอากาศ(ตำแหน่งC) บันทึกลงในตารางที่3.1 **ช่องหมายเลข(3)**

3.5 วัดค่าอุณหภูมิ($^{\circ}\text{C}$) และความชื้น(%) ด้วยเครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้น(อุปกรณ์ รหัส(d)) ทำการวัด 3 จุดที่ตำแหน่งช่องลมกลับ(ตำแหน่งA) แล้วทำการหาค่าเฉลี่ย(อุปกรณ์ รหัส(f)) และบันทึกค่าอุณหภูมิ($^{\circ}\text{C}$) และความชื้น(%)เฉลี่ย ลงในตารางที่3.1 **ช่องหมายเลข(4)และ(5)ตามลำดับ**

3.6 ทำการหาค่าพลังงานความร้อนรวม(เอนทาลปี) ด้วยแผนภูมิไซโครเมตริก(อุปกรณ์ รหัส(e)) (อุปกรณ์ รหัส(f)) บันทึกค่าลงในตารางที่3.1 **ช่องหมายเลข(6)**

3.7 วัดค่าอุณหภูมิ($^{\circ}\text{C}$) และความชื้น(%) ด้วยเครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้น(อุปกรณ์ รหัส(d)) ทำการวัด 3 จุดที่ตำแหน่งช่องจ่ายลมเย็น(ตำแหน่งB) แล้วทำการหาค่าเฉลี่ย(อุปกรณ์ รหัส(f)) และบันทึกค่าอุณหภูมิ($^{\circ}\text{C}$) และความชื้น(%)เฉลี่ย ลงในตารางที่3.1 **ช่องหมายเลข(7)และ(8)ตามลำดับ**

3.8 ทำการหาค่าพลังงานความร้อนรวม(เอนทาลปี) ด้วยแผนภูมิไซโครเมตริก(อุปกรณ์ รหัส(e)) (อุปกรณ์ รหัส(f)) บันทึกลงในตารางที่3.1 **ช่องหมายเลข(9)**

3.9 จากนั้นทำการแทนค่าข้อมูลที่ทำการสำรวจได้ทั้งหมดจากตารางที่3.1 ช่องหมายเลข1 2 3 6และ9 ลงในสมการ(22) เพื่อทำการคำนวณ(อุปกรณ์ รหัส(f)) ค่าประเมิณประสิทธิภาพพลังงาน(EER)จากการใช้งานจริงของเครื่องปรับอากาศภายในห้องที่ทำการทดสอบ บันทึกลงในตารางที่3.1 **ช่องหมายเลข(10)**

สามารถทำการสรุปวิธีการใช้งานตารางบันทึกค่าประสิทธิภาพพลังงาน(EER) ของเครื่องปรับอากาศ (ตารางที่3.1) เครื่องมือ(ตารางที่3.2) และตำแหน่งใช้งานเครื่องมือวัด ตามภาพที่ 3.6

- 3.1.2.2 สร้างเครื่องมือสำหรับหาค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ ภายในห้องทดสอบชั้น3 อาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เมื่อเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศตามเวลาปกติ(9:00-17:00น.)

1. สร้างตารางสำหรับบันทึกค่า เพื่อหาค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ อ้างอิงจากสมการ (23) ตามตารางที่3.3

ตารางที่3.3 แสดงตัวอย่างตารางสำหรับบันทึกค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ

ตารางบันทึกค่า เพื่อประเมินค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ ประจำวันที่.....											
เวลา	เครื่องปรับอากาศ			ประเมิน เอนทาลปีของเครื่องปรับอากาศ						พลังงานไฟฟ้า (kWh)	
	ความเร็วลมเฉลี่ย (m/s)	พื้นที่ด้านลมกลับ (m ²)	EER (BTU/h/W) ที่ประเมินได้	ด้านลมกลับ(Hr)			ด้านจ่ายลมเย็น(Hs)				
				อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hr)	อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hs)		
	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10


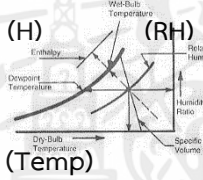
พลังงานไฟฟ้า(kWh)	=	กำลังไฟฟ้า(kW)	x	เวลาใช้งาน(h)
		$12 \times (5.707 \times 10^{-3}) (60) \left[\frac{Hr - Hs}{EER} \right]$		(23)

2. กำหนดเครื่องมือสำหรับใช้วัดค่าในตารางที่3.4 เพื่อประเมินค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ ตามตัวแปร และกำหนดเครื่องมือเสริมสำหรับช่วยในการใช้งานเครื่องมือในตารางที่3.4a



ตารางที่3.4 แสดงเครื่องมือสำหรับบันทึกเพื่อหาค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ

ตัวแปร	เครื่องมือ
	รายละเอียด
เวลา	ประเมินตามชั่วโมงใช้งานเครื่องปรับอากาศ
ความเร็วลม (m/s)	สามารถใช้ผลที่วัดได้จากตารางที่3.1 กรณีตั้งค่าความเร็วลมเดิม ช่องหมายเลข1
พื้นที่ด้านลมกลับ (m ²)	สามารถใช้ผลที่วัดได้จากตารางที่3.1 ช่องหมายเลข2
ค่าประสิทธิภาพพลังงาน(EER)	สามารถใช้ผลที่วัดได้จากตารางที่3.1 ช่องหมายเลข10

ตารางที่3.4 แสดงเครื่องมือสำหรับบันทึกค่าเพื่อประเมินค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ(ต่อ)

รหัส	ตัวแปร ที่วัดค่า	เครื่องมือ			
		ภาพ	รายละเอียด	การใช้งาน (หน่วยที่บันทึก)	ตำแหน่ง ที่วัดค่า
(j)	ความชื้นสัมพัทธ์ (Hs)		เครื่องบันทึกอุณหภูมิและความชื้น Testo 174H มีช่วงการวัดอุณหภูมิ -40 - 85 °C ความชื้น 0-100 %RH ตัวเครื่องมือมาตรฐาน IP20 ฟังก์ชันบันทึกข้อมูล 16,000 ค่า สามารถเลือกความถี่ในการบันทึกได้ต่ำที่สุด 1 นาทีต่อครั้ง	- บันทึกอุณหภูมิที่ช่องลมกลับและช่องจ่ายลมเย็นของเครื่องปรับอากาศทุก1นาที (°C) - บันทึกความชื้นที่ช่องลมกลับและช่องจ่ายลมเย็นของเครื่องปรับอากาศทุก1นาที (%RH)	เครื่องปรับอากาศ ตำแหน่ง(A)และ(B)
(e)	เอนทัลปี ด้านลมกลับ(Hr)และด้านจ่ายลมเย็น(Hs)		แผนภูมิไซโครเมตริกสำหรับหาค่าพลังงานความร้อนทั้งหมดที่เกิดขึ้น(เอนทัลปี)ระหว่างปรับอากาศ	- ประเมินค่าเอนทัลปีระหว่างปรับอากาศ โดยให้นำค่าอุณหภูมิ(Temp.) และความชื้น(RH) มาพล็อตลงในแผนภูมิ เพื่อสังเกตค่าเอนทัลปี(H) (kJ/kg dry air)	-

ตารางที่3.4a แสดงเครื่องมือเสริมสำหรับช่วยในการทำงาน

รหัส	เครื่องมือ			
	ภาพ	รายละเอียด	การใช้งาน (หน่วยที่บันทึก)	ใช้ร่วมกับเครื่องมือ
(h)	-	กระดาษ	- เพื่อพิมพ์ตารางที่3.3	- ตารางที่3.3
(i)	-	เครื่องปริ้น	- เพื่อพิมพ์ตารางที่3.3	- เครื่องมือรหัส(h)
(k)	 ภาพจาก : Microsoft office	โปรแกรม Microsoft Excel ใช้สำหรับคำนวณค่าต่างๆเพื่อความรวดเร็วและแม่นยำ	- หาค่าเฉลี่ยของข้อมูล - คำนวณค่าพลังงานความร้อนรวม(เอนทัลปี) (kJ/kg dry air) - คำนวณค่าพลังงานไฟฟ้า (kWh)	- เครื่องมือรหัส(j) - เครื่องมือรหัส(e) - ข้อมูลตารางที่3.1 ช่องหมายเลข 1 2และ10
(l)	 ภาพจาก : Testo Thailand	โปรแกรม Testo software basic 5.0 และสายUSB ใช้สำหรับนำข้อมูลออกจากอุปกรณ์วัดค่า	- ใช้สำหรับนำข้อมูลออกจากอุปกรณ์วัดค่า	- เครื่องมือรหัส(j)
(m)	-	คอมพิวเตอร์/โน้ตบุ๊ก	- ใช้สำหรับนำข้อมูลออกจากอุปกรณ์ ผ่านพอร์ต USB - ใช้งานโปรแกรม Microsoft Excel	- เครื่องมือรหัส(j) - เครื่องมือรหัส(l)

3. วิธีการใช้งานเครื่องมือ ตำแหน่ง สำหรับตรวจวัดและเพื่อหาค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศภายในห้องปรับอากาศที่ทำการทดสอบ สามารถทำได้ดังนี้

กำหนดลักษณะการบรรยาย มีวิธีการเรียงลำดับได้แก่ วิธีการใช้งานเครื่องมือ(กรอบเส้นทึบ) ตำแหน่งใช้งานเครื่องมือวัด(กรอบเส้นจุด) และตารางบันทึกค่า(กรอบเส้นประ) ตามลำดับอ้างอิงจากภาพที่3.5

“...3.2 ขณะที่คอมเพลสเซอร์กำลังทำงาน วัดความเร็วของลม(V) โดยใช้เครื่องวัด

ความเร็วลม(อุปกรณ์ รหัส(a)) บริเวณด้านหลังกลับ(ตำแหน่งA) ทำการวัด 3 จุดแล้วทำการหาค่าเฉลี่ยบันทึกลงในตารางที่3.1 ช่องหมายเลข(1)...”

อ้างอิงภาพที่3.5 แสดงวิธีการเรียงลำดับในการบรรยายวิธีใช้งานเครื่องมือ

อุปกรณ์ในการดำเนินงานวิจัย (ที่มา : ผู้วิจัย)

วิธีการใช้งานเครื่องมือ อุปกรณ์และตารางดังนี้

3.1 อ้างอิงค่าที่วัดค่าความเร็วลมเฉลี่ย พื้นที่ด้านหลังกลับ(ตำแหน่งA) และค่าประสิทธิภาพพลังงาน(EER)ที่ประเมินได้จากตารางที่3.1 บันทึกลงในตารางที่3.3 ช่องหมายเลข(1) (2) และ(3)ตามลำดับ

3.2 ควบคุมภายในห้องทดสอบจากข้อสรุปว่า ภาระความร้อนจากภายนอก(ผ่านผนังทึบและหน้าต่าง)มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของพลังงานไฟฟ้ามากที่สุด(อ้างอิงจากภาพที่3.2) จึงกำหนดให้ตัดตัวแปร ผู้ใช้งานภายในห้อง ระบบแสงสว่างและอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในห้องทดสอบออก

3.3 กำหนดเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศเท่ากับเวลา 9:00-17:00น. เป็นตัวแทนช่วงเวลาซึ่งเกิดจากการใช้งานภายในอาคารเรียนรวมคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สจล. ในปีการศึกษา 2561 ภาคการศึกษาที่1และ2

3.4 ตั้งค่าอุปกรณ์สำหรับบันทึกค่าอุณหภูมิและความชื้น(อุปกรณ์ รหัส(j)) ให้ทำการบันทึกค่าอุณหภูมิ(°C) และความชื้น(%) ทุก2นาที และทำการเทียบค่าอุปกรณ์(Calibration) เพื่อความแม่นยำของค่าที่ทำการบันทึก จากนั้นนำอุปกรณ์ไปติดตั้งที่บริเวณช่องลมกลับ(ตำแหน่งA) ช่องจ่ายลมเย็น(ตำแหน่งB) ของเครื่องปรับอากาศภายในห้องทดสอบ

3.5 ทำการทดสอบทั้งหมด 5 วัน ควบคุมสภาพภายในห้องทดสอบตามข้อที่3.2 โดย

วันที่1 ทำการเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศเวลา 9:00-17:00น. ไม่มีการบันทึกค่า

วันที่2 ทำการเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศเวลา 9:00-17:00น. ไม่มีการบันทึกค่า

วันที่3-5 ทำการเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศเวลา 9:00-17:00น. ทำการบันทึกค่าการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ(°C) และความชื้น(%) ทุก2นาที ต่อเนื่อง ตั้งแต่เวลา 9:00 น.ในวันที่3 และสิ้นสุดการบันทึกค่าเวลา 17:00น. ในวันที่5

3.6 เมื่อครบกำหนดทั้ง 5 วัน ทำการปลดอุปกรณ์บันทึกค่าอุณหภูมิและความชื้น(อุปกรณ์ รหัส(j)) ลงจากบริเวณช่องลมกลับ(ตำแหน่งA) ช่องจ่ายลมเย็น(ตำแหน่งB) ของเครื่องปรับอากาศ ภายในห้องทดสอบ เพื่อนำมาอ่านค่าในโปรแกรม Testo Comfort Software Basic 5.0 (อุปกรณ์ รหัส(l)) (อุปกรณ์ รหัส(m)) ตามภาพที่3.7



ภาพที่3.7 แสดงภาพตัวอย่างโปรแกรมที่ใช้ในการอ่านค่าอุปกรณ์บันทึกค่าอุณหภูมิและความชื้น (ที่มา : Testo Thailand www.testo.com/en-TH/services/download)

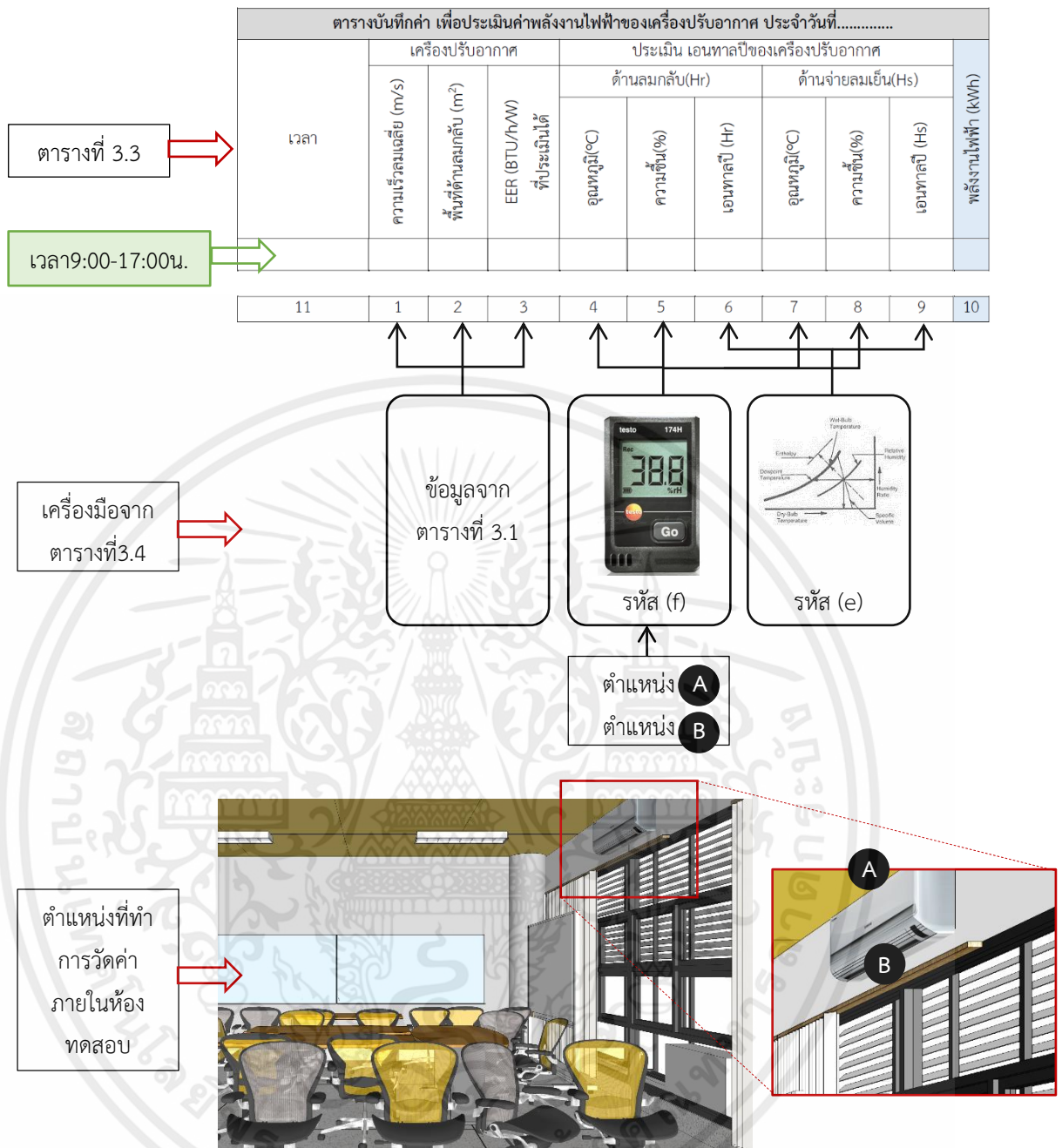
3.7 ทำการเทียบค่า(Calibration)ของข้อมูลที่ได้จากการอุปกรณ์บันทึกค่าอุณหภูมิ(°C) และความชื้น(%) (อุปกรณ์ รหัส(j)) เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีความแม่นยำสูงสุด แล้วบันทึกค่าอุณหภูมิ(°C) และความชื้น(%) ลงในตารางที่3.3 **ช่องหมายเลข(4)และ(5)** ตามลำดับสำหรับค่าทำการวัดบริเวณช่องลมกลับ(ตำแหน่งA) และแล้วบันทึกค่าอุณหภูมิ(°C) และความชื้น(%)ลงในตารางที่3.3 **ช่องหมายเลข(7)และ(8)**ตามลำดับสำหรับค่าทำการวัดบริเวณช่องจ่ายลมเย็น(ตำแหน่งB)

3.8 ทุก 1 ชั่วโมง ทำการหาค่าเฉลี่ย(อุปกรณ์ รหัส(k)) ของข้อมูลการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ(°C) และความชื้น(%) ที่บันทึกได้จากบริเวณช่องลมกลับ(ตำแหน่งA) ทำการหาค่าพลังงานความร้อนรวม(เอนทาลปี) ด้วยแผนภูมิไฮโครเมตริก(อุปกรณ์ รหัส(e)) บันทึกลงในตารางที่3.3 **ช่องหมายเลข(6)**

3.9 ทำซ้ำอีกครั้งตามข้อที่3.8 ด้วย ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ(°C) และความชื้น(%) ที่บันทึกได้จากบริเวณช่องจ่ายลมเย็น(ตำแหน่งB) และบันทึกลงในตารางที่3.3 **ช่องหมายเลข(9)**

3.10 จากนั้นทำการแทนค่าข้อมูลที่ทำกรสำรวจได้ทั้งหมดจากตารางที่3.3 ช่องหมายเลข1 2 3 6และ9 ลงในสมการ(23) เพื่อทำการคำนวณ(อุปกรณ์ รหัส(k)) หาค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศจากการเปิด-ปิดตามเวลาปกติ และบันทึกลงในตารางที่3.3 **ช่องหมายเลข(10)**

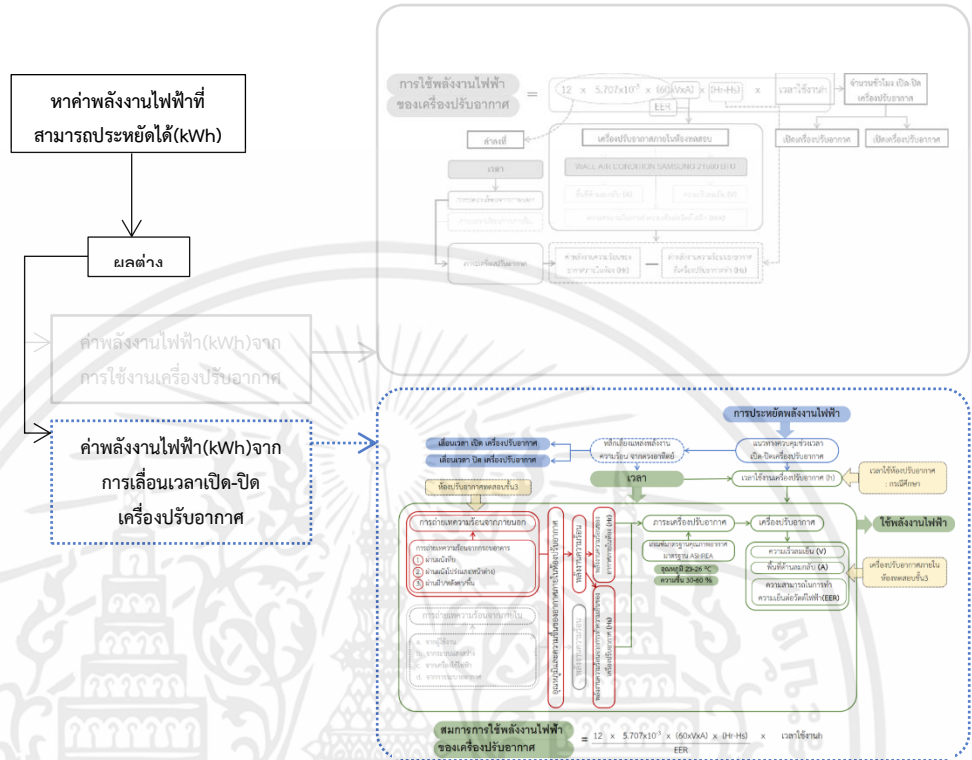
สามารถทำการสรุปวิธีการใช้งานตารางบันทึกค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศเมื่อเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศตามเวลาปกติ(9:00-17:00น.) เครื่องมือและตำแหน่งใช้งานเครื่องมือวัดตามภาพที่3.8



ภาพที่ 3.8 แสดงวิธีการใช้งานตาราง เครื่องมือและตำแหน่งที่วัดค่าในห้องทดสอบ เพื่อหาค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศเมื่อเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศตามเวลาปกติ(9:00-17:00น.)
(ที่มา : ผู้วิจัย)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.3 สร้างเครื่องมือสำหรับหาค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ เมื่อทำการเลื่อนเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศในห้องทดสอบชั้น3 อาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



ภาพที่3.9 แสดงแผนผังกรอบแนวคิดสำหรับหาค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศในห้องทดสอบ เมื่อทำการเลื่อนเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศในห้องทดสอบ (ที่มา : ผู้วิจัย)

อ้างอิงจากสมการ (23) ที่เกี่ยวข้อง

$$\text{พลังงานไฟฟ้า(kWh)} = \frac{\text{กำลังไฟฟ้า(kW)}}{\left[\frac{12 \times (5.707 \times 10^{-3})(60)(V)(A)(Hr-Hs)}{EER} \right]} \times \text{เวลาใช้งาน(h)} \quad (23)$$

- เมื่อ V ความเร็วลมเฉลี่ยด้านลมกลับ (m/s)
- A พื้นที่หน้าตัดของช่องลมกลับ (m²)
- Hr เอนทาลปีของอากาศด้านลมกลับ(Return) (kJ/kg dry air)
- Hs เอนทาลปีของอากาศด้านจ่ายลมเย็น(Supply) (kJ/kg dry air)
- EER ค่าประสิทธิภาพพลังงาน(จากการตรวจวัดจริง) โดยต้องทำการตรวจวัดและประเมิน

ค่าประสิทธิภาพพลังงาน(EER) จากการใช้งานจริงภายในห้องปรับอากาศ จากสมการ(22)

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\begin{aligned}
 \text{EER} &= \frac{12}{\text{kW/TON}} = \frac{12 \times \text{TON}}{\text{kW}} \\
 &= \frac{12 \times [(5.707 \times 10^{-3})(60(V)(A))(Hr-Hs)]}{\text{kW}} \quad , \text{BTU/h/W} \quad (22)
 \end{aligned}$$

เมื่อ	kW	กำลังไฟฟ้าที่วัดได้(kW) ขณะเครื่องปรับอากาศกำลังทำงาน
	V	ความเร็วลมเฉลี่ยด้านลมกลับ (m/s)
	A	พื้นที่หน้าตัดของช่องลมกลับ (m ²)
	Hr	เอนทาลปีของอากาศด้านลมกลับ(Return) (kJ/kg dry air)
	Hs	เอนทาลปีของอากาศด้านจ่ายลมเย็น(Supply) (kJ/kg dry air)

3.1.3.1 สร้างเครื่องมือสำหรับตรวจวัดและประเมินค่าประสิทธิภาพพลังงาน(EER)จากการใช้งานจริงภายในห้องทดสอบชั้น3 อาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

อ้างอิงตารางสำหรับตรวจวัดและประเมินค่าประสิทธิภาพพลังงาน(EER)จากการใช้งานจริงภายในห้องทดสอบ : จากตารางที่3.1

อ้างอิงเครื่องมือสำหรับใช้วัดค่าในการตรวจวัดและประเมินค่าประสิทธิภาพพลังงาน(EER)จากการใช้งานจริงภายในห้องทดสอบ : จากตารางที่3.2

อ้างอิงเครื่องมือเสริมสำหรับช่วยในการทำงาน ในการตรวจวัดและประเมินค่าประสิทธิภาพพลังงาน(EER)จากการใช้งานจริงภายในห้องทดสอบ : จากตารางที่3.2a

อ้างอิงวิธีการใช้งานเครื่องมือ อุปกรณ์และตาราง : ข้อที่3 หน้า57-58

อ้างอิงภาพสรุป วิธีการใช้งานตาราง เครื่องมือและตำแหน่งที่วัดค่าในห้องทดสอบ : จากภาพที่3.4

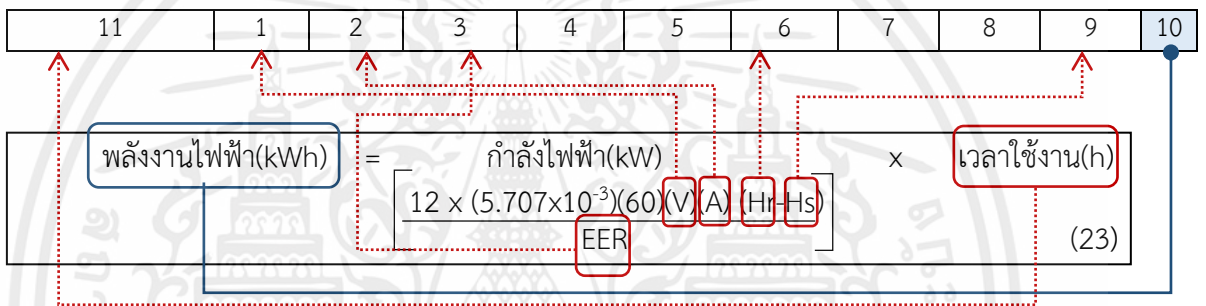
3.1.3.2 สร้างเครื่องมือสำหรับหาค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ เมื่อทำการเลื่อนเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศในห้องทดสอบชั้น3 อาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (เปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศเวลา 8:00-16:00น.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น

1. สร้างตารางสำหรับบันทึกค่า เพื่อหาค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ อ้างอิงจากสมการ (23) ตามตารางที่3.5

ตารางที่3.5 แสดงตัวอย่างตารางสำหรับบันทึกค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ เมื่อทำการเลื่อนเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศ

ตารางบันทึกค่า เพื่อประเมินค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ เมื่อทำการเลื่อนเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศ ประจำวันที่.....										
เวลา	เครื่องปรับอากาศ			ประเมิน เอนทาลปีของเครื่องปรับอากาศ						พลังงานไฟฟ้า (kWh)
	ความเร็วลมเฉลี่ย (m/s)	พื้นที่ด้านลมกลับ (m ²)	EER (BTU/h/W) ที่ประเมินได้	ด้านลมกลับ(Hr)			ด้านจ่ายลมเย็น(Hs)			
				อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hr)	อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hs)	



2. กำหนดเครื่องมือสำหรับใช้วัดค่าเพื่อประเมินค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ เมื่อทำการเลื่อนเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศ ตามตัวแปร และกำหนดเครื่องมือเสริมสำหรับช่วยในการใช้งานเครื่องมือ

อ้างอิงเครื่องมือสำหรับใช้วัดค่าในการตรวจวัดและประเมิน ประเมินค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศเมื่อทำการเลื่อนเวลา เปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศภายในห้องทดสอบ : จากตารางที่3.4

อ้างอิงเครื่องมือเสริมสำหรับช่วยในการทำงาน ในการ ตรวจวัดและประเมินประเมินค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ เมื่อทำการเลื่อนเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศภายในห้องทดสอบ : จากตารางที่3.4a

3. วิธีการใช้งานเครื่องมือ ตำแหน่ง สำหรับตรวจวัดและเพื่อหาค่าพลังงานไฟฟ้าของ เครื่องปรับอากาศเมื่อทำการเลื่อนเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศภายในห้องปรับอากาศที่ทำการ ทดสอบ สามารถทำได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กำหนดลักษณะการบรรยาย มีวิธีการเรียงลำดับได้แก่ วิธีการใช้งานเครื่องมือ(กรอบเส้นทึบ) ตำแหน่งใช้งานเครื่องมือวัด(กรอบเส้นจุด) และตารางบันทึกค่า(กรอบเส้นประ) ตามลำดับอ้างอิงจากภาพที่3.5

“...3.2 ขณะที่คอมเพลสเซอร์กำลังทำงาน วัดความเร็วของลม(V) โดยใช้เครื่องวัดความเร็วลม(อุปกรณ์ รหัส(a)) บริเวณด้านหลัง(ตำแหน่งA) ทำการวัด 3 จุดแล้วทำการหาค่าเฉลี่ยบันทึกลงในตารางที่3.1 ช่องหมายเลข(1)...”

อ้างอิงภาพที่3.5 แสดงวิธีการเรียงลำดับในการบรรยายวิธีใช้งานเครื่องมือ

อุปกรณ์ในการดำเนินงานวิจัย (ที่มา : ผู้วิจัย)

วิธีการใช้งานเครื่องมือ อุปกรณ์และตารางดังนี้

3.1 อ้างอิงค่าที่วัดค่าความเร็วลมเฉลี่ย พื้นที่ด้านหลัง(ตำแหน่งA) และค่าประสิทธิภาพพลังงาน(EER)ที่ประเมินได้จากตารางที่3.1 บันทึกลงในตารางที่3.5 ช่องหมายเลข(1) (2) และ(3)ตามลำดับ

3.2 ควบคุมภายในห้องทดสอบจากข้อสรุปว่า ภาระความร้อนจากภายนอก(ผ่านผนังทึบและหน้าต่าง)มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของพลังงานไฟฟ้ามากที่สุด(อ้างอิงจากภาพที่3.2) จึงกำหนดให้ตัดตัวแปร ผู้ใช้งานภายในห้อง ระบบแสงสว่างและอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในห้องทดสอบออก

3.3 กำหนดเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศเท่ากับเวลา 8:00-16:00น. เป็นตัวแทนช่วงเวลาซึ่งเกิดจากการใช้งานภายในอาคารเรียนรวมคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จสจ. ในปีการศึกษา 2561 ภาคการศึกษาที่1และ2

3.4 ตั้งค่าอุปกรณ์สำหรับบันทึกค่าอุณหภูมิและความชื้น(อุปกรณ์ รหัส(j)) ให้ทำการบันทึกค่าอุณหภูมิ($^{\circ}\text{C}$) และความชื้น(%) ทุก2นาทีก และทำการเทียบค่าอุปกรณ์(Calibration) เพื่อความแม่นยำของค่าที่ทำการบันทึก จากนั้นนำอุปกรณ์ไปติดตั้งที่บริเวณช่องลมกลับ(ตำแหน่งA) ช่องจ่ายลมเย็น(ตำแหน่งB) ของเครื่องปรับอากาศภายในห้องทดสอบ

3.5 ทำการทดสอบทั้งหมด 5 วัน ควบคุมสภาพภายในห้องทดสอบตามข้อที่3.2 โดย

วันที่1 ทำการเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศเวลา 8:00-16:00น. ไม่มีการบันทึกค่า

วันที่2 ทำการเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศเวลา 8:00-16:00น. ไม่มีการบันทึกค่า

วันที่3-5 ทำการเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศเวลา 8:00-16:00น. ทำการบันทึกค่าการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ($^{\circ}\text{C}$) และความชื้น(%) ทุก2นาทีก ต่อเนื่อง ตั้งแต่เวลา 8:00 น.ในวันที่3 และสิ้นสุดการบันทึกค่าเวลา 16:00น. ในวันที่5

3.6 เมื่อครบกำหนดทั้ง 5วัน ทำการปลดอุปกรณ์บันทึกค่าอุณหภูมิและความชื้น(อุปกรณ์ รหัส(j)) ลงจากบริเวณช่องลมกลับ(ตำแหน่งA) ช่องจ่ายลมเย็น(ตำแหน่งB) ของเครื่องปรับอากาศ

ภายในห้องทดสอบ เพื่อนำมาอ่านค่าในโปรแกรม Testo Comfort Software Basic 5.0 (อุปกรณ์ รหัส(l)) (อุปกรณ์ รหัส(m))

3.7 ทำการเทียบค่า(Calibration)ของข้อมูลที่ได้จากการอุปกรณ์บันทึกค่าอุณหภูมิ($^{\circ}\text{C}$) และความชื้น(%) (อุปกรณ์ รหัส(j)) เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีความแม่นยำสูงสุด แล้วบันทึกค่าอุณหภูมิ($^{\circ}\text{C}$) และความชื้น(%) ลงในตารางที่3.5 **ช่องหมายเลข(4)และ(5)** ตามลำดับสำหรับค่าทำการวัดบริเวณช่องลมกลับ(ตำแหน่งA) และแล้วบันทึกค่าอุณหภูมิ($^{\circ}\text{C}$) และความชื้น(%)ลงในตารางที่3.3 **ช่องหมายเลข(7)และ(8)**ตามลำดับสำหรับค่าทำการวัดบริเวณช่องจ่ายลมเย็น(ตำแหน่งB)

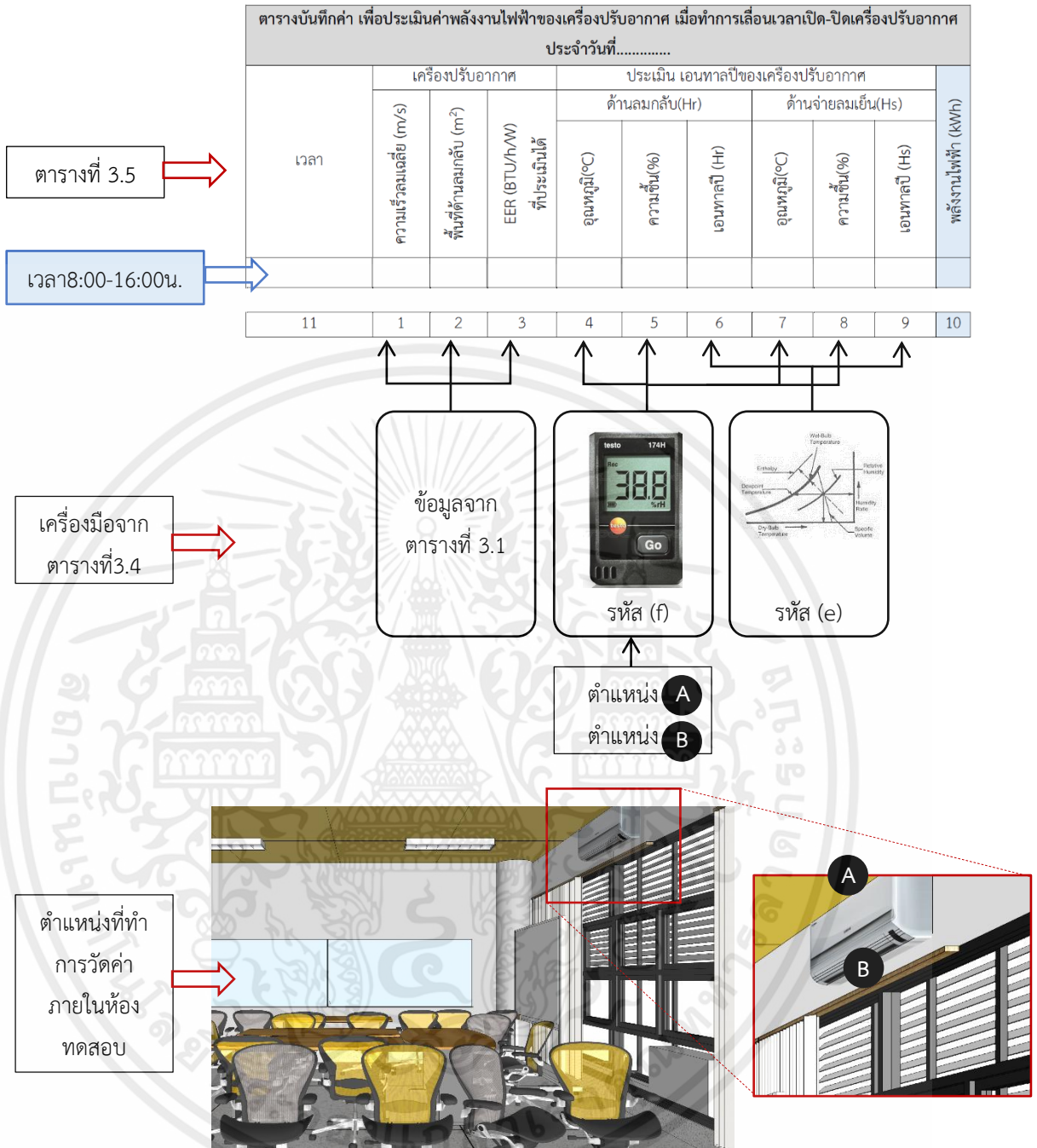
3.8 ทุก 1ชั่วโมง ทำการหาค่าเฉลี่ย(อุปกรณ์ รหัส(k)) ของข้อมูลการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ($^{\circ}\text{C}$) และความชื้น(%) ที่บันทึกได้จากบริเวณช่องลมกลับ(ตำแหน่งA) ทำการหาค่าพลังงานความร้อนรวม(เอนทาลปี) ด้วยแผนภูมิไซโครเมตริก(อุปกรณ์ รหัส(e)) บันทึกลงในตารางที่3.5 **ช่องหมายเลข(6)**

3.9 ทำซ้ำอีกครั้งตามข้อที่3.8 ด้วย ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ($^{\circ}\text{C}$) และความชื้น(%) ที่บันทึกได้จากบริเวณช่องจ่ายลมเย็น(ตำแหน่งB) และบันทึกลงในตารางที่3.5 **ช่องหมายเลข(9)**

3.10 จากนั้นทำการแทนค่าข้อมูลที่ทำกรสำรวจได้ทั้งหมดจากตารางที่3.3 ช่องหมายเลข1 2 3 6และ9 ลงในสมการ(23) เพื่อทำการคำนวณ(อุปกรณ์ รหัส(k)) หาค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศจากการเปิด-ปิดตามเวลาปกติ และบันทึกลงในตารางที่3.5 **ช่องหมายเลข(10)**

สามารถทำการสรุปวิธีการใช้งานตารางบันทึกค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศเมื่อทำการเลื่อนเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศ(8:00-16:00น.) เครื่องมือ และตำแหน่งใช้งานเครื่องมือวัด ตามภาพที่3.10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.10 แสดงวิธีการใช้งานตาราง เครื่องมือและตำแหน่งที่วัดค่าในห้องทดสอบ เพื่อหาค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศเมื่อเลื่อนเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศ(8:00-16:00น.) (ที่มา : ผู้วิจัย)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.3.3 สร้างเครื่องมือสำหรับตรวจสอบคุณภาพอากาศเมื่อทำการเลื่อนเวลาปิดเครื่องปรับอากาศในห้องทดสอบชั้น3 อาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

จากแนวทางการเลื่อนเวลาใช้งานเครื่องปรับอากาศเพื่อประหยัดพลังงาน ที่ทำการเลื่อนเวลาเปิดเครื่องปรับอากาศก่อนเวลาเริ่มใช้งานภายในห้องและทำการเลื่อนเวลาปิดเครื่องปรับอากาศก่อนเวลาเลิกใช้งานภายในห้อง พบข้อกำหนดเกี่ยวกับเกณฑ์มาตรฐานสำหรับคุณภาพอากาศในพื้นที่ปรับอากาศที่กำหนดไว้โดยเลือกอ้างอิงมาตรฐานของ ASHRAE ที่ประกอบด้วย อุณหภูมิ 23-26°C ความชื้น 30-60% และปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ไม่เกิน 1,000 ppm แต่เนื่องจากพบว่า ภาระความร้อนจากภายนอก(ผ่านผนังทึบและหน้าต่าง)มีผลต่อการใช้พลังงานไฟฟ้ามากที่สุด ทำให้ไม่จำเป็นต้องทำการตรวจสอบปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เนื่องจากได้ทำการตัดตัวแปรผู้ใช้งานออกจากการทดสอบ ดังนั้นในช่วงเวลาที่ทำการเลื่อนเวลาในการปิดเครื่องปรับอากาศก่อนเวลาเลิกใช้งานภายในห้อง จึงจำเป็นต้องทำการตรวจสอบคุณภาพอากาศในพื้นที่ปรับอากาศ โดย

1. สร้างตารางสำหรับตรวจสอบคุณภาพอากาศ ในช่วงเวลาที่ทำการเลื่อนเวลาในการปิดเครื่องปรับอากาศก่อนเวลาเลิกใช้งานภายในห้องทดสอบชั้น3 อาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในตารางที่3.6

ตารางที่3.6 แสดงตัวอย่างตารางสำหรับตรวจสอบคุณภาพอากาศ

ตารางตรวจสอบคุณภาพอากาศในช่วงเวลาที่ทำการเลื่อนเวลาปิดเครื่องปรับอากาศ											
เวลา	ตำแหน่งตรวจวัด					ตัวแปรที่กำหนดเกณฑ์คุณภาพอากาศ				เกณฑ์	
						อุณหภูมิ (°C)		ความชื้น (%)			
	D	E	F	G	H	วัดค่า	เกณฑ์	วัดค่า	เกณฑ์	ผ่าน	ไม่ผ่าน
							23-26				
			5				1	3	2	3	4



2. กำหนดเครื่องมือสำหรับใช้งานในตารางที่3.7 เพื่อตรวจสอบคุณภาพอากาศในช่วงเวลาที่ทำการเลื่อนเวลาปิดเครื่องปรับอากาศ และกำหนดเครื่องมือเสริมสำหรับช่วยในการใช้งานเครื่องมือในตารางที่3.7a

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่3.7 แสดงเครื่องมือสำหรับตรวจสอบคุณภาพอากาศ ในช่วงเวลาที่ทำการเลื่อนเวลาในการปิดเครื่องปรับอากาศก่อนเวลาเลิกใช้งานภายในห้องทดสอบ

รหัส	ตัวแปร	เครื่องมือ			
		ภาพ	รายละเอียด	การใช้งาน (หน่วยที่บันทึก)	ตำแหน่ง ที่วัดค่า
(f)	อุณหภูมิ และ ความชื้น	 ภาพจาก : legatool.com/th	เครื่องบันทึกอุณหภูมิและ ความชื้น Testo 174H มี ช่วงการวัด อุณหภูมิ -40 - 85 °C ความชื้น 0-100 %RH ตัวเครื่องมาตรฐาน IP20 ฟังก์ชันบันทึกข้อมูล 16,000 ค่า สามารถเลือกความถี่ใน การบันทึกได้ต่ำที่สุด 1 นาที ต่อครั้ง	- บันทึกอุณหภูมิที่พื้นที่ ทำงานของผู้ใช้งาน (working plane) ทุก5นาที (°C) - บันทึกความชื้นที่พื้นที่ ทำงานของผู้ใช้งาน (working plane) ทุก5นาที (%RH)	ระดับ 1.20 ม. ภายใน ห้อง ทดสอบ ตำแหน่ง (D) (E) (F) (G) และ (H)
(p)	เสาสำหรับ ติดตั้ง อุปกรณ์	 ภาพจาก : ผู้วิจัย	เสาสำหรับติดตั้งอุปกรณ์ เครื่องบันทึกอุณหภูมิและ ความชื้น Testo 174H สูง 1.20 ม. เทียบเท่ากับระดับ พื้นที่ใช้งาน(working plane)	- สำหรับติดตั้งอุปกรณ์ เครื่องบันทึกอุณหภูมิและ ความชื้น Testo 174H สูง 1.20 ม.	ตำแหน่ง (D) (E) (F) (G) และ (H)

ตารางที่3.7a แสดงเครื่องมือเสริมสำหรับช่วยในการทำงาน

รหัส	เครื่องมือ			
	ภาพ	รายละเอียด	การใช้งาน (หน่วยที่บันทึก)	ใช้ร่วมกับเครื่องมือ
(h)	-	กระดาษ	- เพื่อพิมพ์ตารางที่3.9	- ตารางที่3.9
(i)	-	เครื่องปริ้น	- เพื่อพิมพ์ตารางที่3.9	- เครื่องมือรหัส(h)
(k)	 ภาพจาก : Microsoft office	โปรแกรม Microsoft Excel ใช้สำหรับ คำนวณค่าต่างๆเพื่อ ความรวดเร็วและ แม่นยำ	- อัปเดตข้อมูลการ เปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและ ความชื้นในช่วงเวลาที่ทำการ เลื่อนเวลาในการปิด เครื่องปรับอากาศก่อนเวลา เลิกใช้งานภายในห้องทดสอบ	- เครื่องมือรหัส(n) - เครื่องมือรหัส(o)
(l)	 ภาพจาก : Testo Thailand	โปรแกรม Testo software basic 5.0 และสายUSB ใช้สำหรับนำข้อมูล ออกจากอุปกรณ์วัดค่า	- ใช้สำหรับนำข้อมูลออกจาก อุปกรณ์วัดค่า	- เครื่องมือรหัส(j)
(m)		คอมพิวเตอร์/โน้ตบุ๊ก	- ใช้สำหรับนำข้อมูลออกจาก อุปกรณ์ ผ่านพอร์ต USB -ใช้งานโปรแกรม Microsoft Excel	- เครื่องมือรหัส(l) - เครื่องมือรหัส(k)

3. วิธีการใช้งานเครื่องมือ ตำแหน่ง สำหรับตรวจสอบคุณภาพอากาศเมื่อทำการเลื่อนเวลาปิดเครื่องปรับอากาศในห้องทดสอบ สามารถทำได้ดังนี้

กำหนดลักษณะการบรรยาย มีวิธีการเรียงลำดับได้แก่ วิธีการใช้งานเครื่องมือ(กรอบเส้นทึบ) ตำแหน่งใช้งานเครื่องมือวัด(กรอบเส้นจุด) และตารางบันทึกค่า(กรอบเส้นประ) ตามลำดับ อ้างอิงจากภาพที่3.5

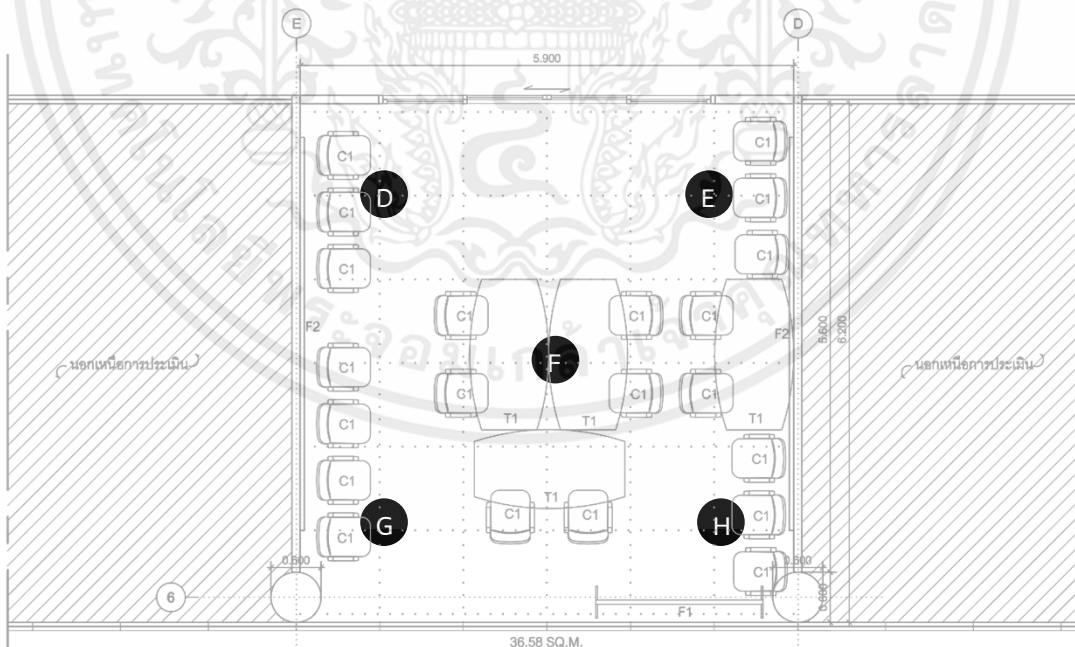
“...3.2 ขณะที่คอมเพลสเซอร์กำลังทำงาน วัดความเร็วของลม(V) โดยใช้เครื่องวัดความเร็วลม(อุปกรณ์ รหัส(a)) บริเวณด้านลมกลับ(ตำแหน่งA) ทำการวัด 3 จุดแล้วทำการหาค่าเฉลี่ย บันทึกลงในตารางที่3.1 ช่องหมายเลข(1)...”

อ้างอิงภาพที่3.5 แสดงวิธีการเรียงลำดับในการบรรยายวิธีใช้งานเครื่องมือ

อุปกรณ์ในการดำเนินงานวิจัย (ที่มา : ผู้วิจัย)

วิธีการใช้งานเครื่องมือ อุปกรณ์และตารางดังนี้

3.1 ตั้งค่าอุปกรณ์สำหรับบันทึกค่าอุณหภูมิและความชื้น(อุปกรณ์ รหัส(f)) ให้ทำการบันทึกค่าอุณหภูมิ($^{\circ}\text{C}$)และความชื้น(%) ทุก5นาที จากนั้นนำอุปกรณ์ไปติดตั้งบริเวณพื้นที่ทำงานสำหรับผู้ใช้งาน(working plane) ที่ระดับ1.20 เมตร(อุปกรณ์ รหัส(p)) ในแต่ละตำแหน่งตรวจวัด (D) (E) (F) (G) และ(H) นำไปวางภายในห้องทดสอบ ตามตำแหน่งในภาพที่3.11



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้เพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.11 แสดงตำแหน่งสำหรับการวางอุปกรณ์สำหรับประเมินค่าคุณภาพอากาศเมื่อทำการ

เลื่อนเวลาปิดเครื่องปรับอากาศในห้องทดสอบ (ที่มา : ผู้วิจัย)

3.2 ทำการทดสอบทั้งหมด 3 วัน ต่อเนื่องและต้องเป็นวันเดียวกันกับที่ทำการทดสอบ “...การหาค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ เมื่อทำการเลื่อนเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศในห้องทดสอบชั้น3 อาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง...” ในข้อที่3.1.2 เริ่มให้ทำการวัดค่าเวลา 16:00น. ของวันที่1 จนถึงเวลา 17:00น.ของวันที่3 ในแต่ละตำแหน่งตรวจวัด (D) (E) (F) (G) และ(H)

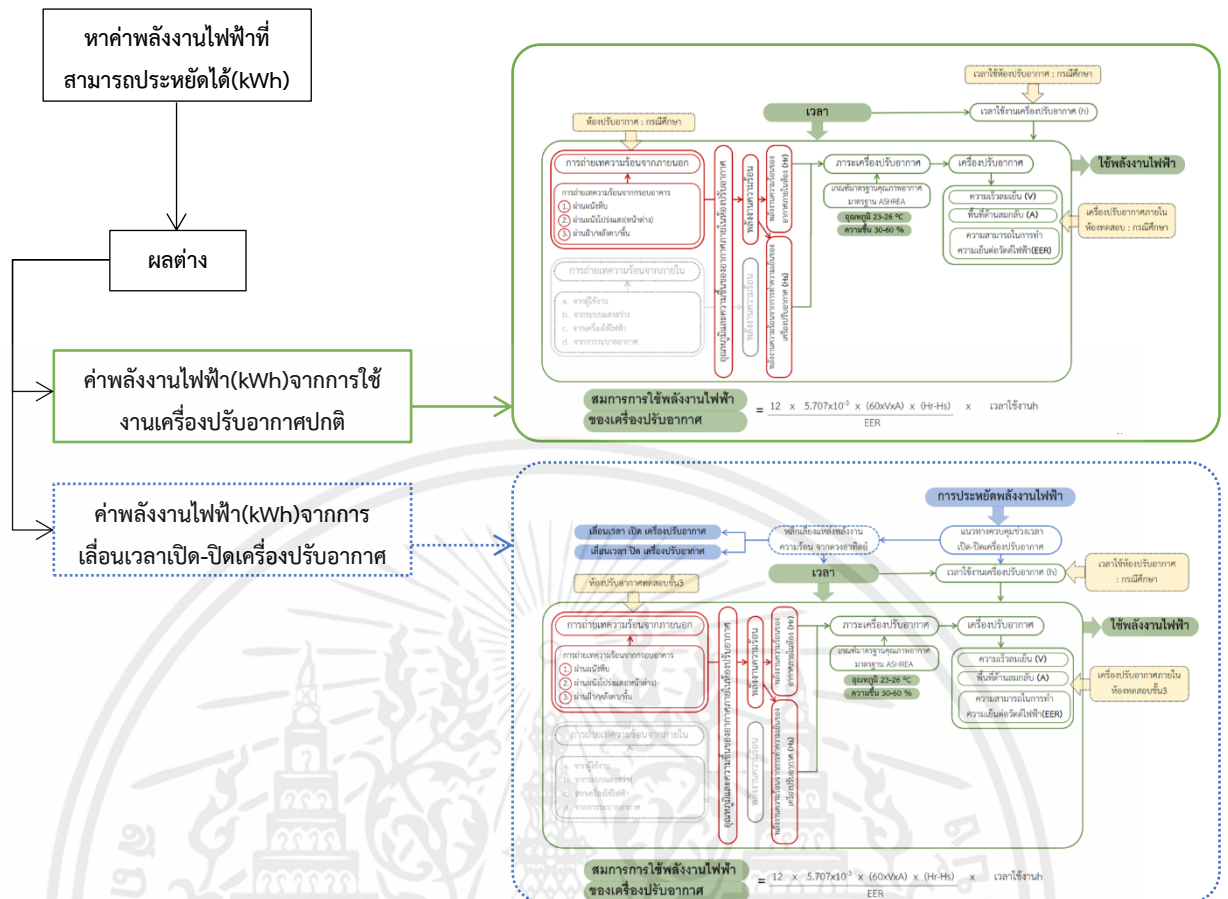
3.3 เมื่อครบกำหนดทั้ง 3 วัน ทำการปลดอุปกรณ์บันทึกค่าอุณหภูมิและความชื้น(อุปกรณ์ รหัส(j)) เพื่อนำมาอ่านค่าในโปรแกรม Testo Comfort Software Basic 5.0 (อุปกรณ์ รหัส(l)) (อุปกรณ์ รหัส(m))

3.4 นำข้อมูลที่ได้จากข้อ3.3 บันทึกลงในตารางที่3.6 บันทึกค่าอุณหภูมิลงในช่องหมายเลข(1) บันทึกค่าความชื้นลงในช่องหมายเลข(2) ในแต่ละตำแหน่งตรวจวัด (D) (E) (F) (G) และ(H) ตามลำดับ ในช่องหมายเลข(5)

3.5 ทำการประเมินคุณภาพอากาศว่า อุณหภูมิ และความชื้น ผ่านเกณฑ์มาตรฐานหรือไม่ ในตารางที่3.6 ช่องหมายเลข(4) โดยอ้างอิงจากเกณฑ์คุณภาพอากาศในตารางที่ 3.8 ช่องหมายเลข(3)

สามารถทำการสรุปวิธีการใช้งานตารางสำหรับตรวจสอบคุณภาพอากาศเมื่อทำการเลื่อนเวลาปิดเครื่องปรับอากาศในห้องทดสอบ เครื่องมือ และตำแหน่งใช้งานเครื่องมือวัด ตามภาพที่3.12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



อ้างอิงภาพที่3.1 แสดงแผนผังกรอบแนวคิดในการทำงานวิจัย (ที่มา : ผู้วิจัย)

3.1.4.1 สร้างเครื่องมือสำหรับหาค่าพลังงานไฟฟ้าที่สามารถประหยัดได้ของเครื่องปรับอากาศ เมื่อทำการเลื่อนเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศในห้องทดสอบชั้น3 อาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

1. สร้างตารางสำหรับบันทึกค่าเปรียบเทียบค่าพลังงานไฟฟ้าระหว่างการใช้พลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศตามเวลาปกติ(9:00-17:00น.)และเมื่อเลื่อนเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศ(8:00-16:00น.) ตามตารางที่3.8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่3.8 แสดงตัวอย่างตารางสำหรับเปรียบเทียบผลต่างค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศจากการใช้งานตามเวลา

ตารางสำหรับเปรียบเทียบผลต่างค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ													
เวลา (กลางวัน) พลังงานไฟฟ้า (kWh)	06:00 - 07:00	07:00 - 08:00	08:00 - 09:00	09:00 - 10:00	10:00 - 11:00	11:00 - 12:00	12:00 - 13:00	13:00 - 14:00	14:00 - 15:00	15:00 - 16:00	16:00 - 17:00	17:00 - 18:00	kWh/day
การใช้พลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศตามปกติ(9:00-17:00น.)	-	-	-									-	
การใช้พลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ เมื่อเลื่อนเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศ (8:00-16:00น.)	-	-									-	-	
พลังงานไฟฟ้าที่สามารถประหยัดได้													

	1	2
--	---	---

2. กำหนดเครื่องมือสำหรับใช้งานในตารางที่3.9 เพื่อหาค่าพลังงานไฟฟ้าที่สามารถประหยัดได้ และกำหนดเครื่องมือเสริมสำหรับช่วยในการใช้งานเครื่องมือในตารางที่3.9a

ตารางที่3.9 แสดงเครื่องมือสำหรับบันทึกค่าหาค่าพลังงานไฟฟ้าที่สามารถประหยัดได้ ของเครื่องปรับอากาศ

รหัส	ตัวแปรที่วัดค่า	เครื่องมือ			
		ภาพ	รายละเอียด	การใช้งาน (หน่วยที่บันทึก)	ตำแหน่งที่วัดค่า
(n)	การใช้พลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศตามปกติ (9:00-17:00น.)	-	ตารางที่3.3	การเปลี่ยนแปลงของพลังงานไฟฟ้าในรายชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 9:00-17:00น. (kWh)	-
(o)	การใช้พลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศเมื่อเลื่อนเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศ (8:00-16:00น.)	-	ตารางที่3.5	การเปลี่ยนแปลงของพลังงานไฟฟ้าในรายชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 8:00-16:00น. (kWh)	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสาร ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่3.9a แสดงเครื่องมือเสริมสำหรับช่วยในการทำงาน

รหัส	เครื่องมือ			
	ภาพ	รายละเอียด	การใช้งาน (หน่วยที่บันทึก)	ใช้ร่วมกับเครื่องมือ
(h)	-	กระดาษ	- เพื่อพิมพ์ตารางที่3.6	- ตารางที่3.6
(i)	-	เครื่องปรีน	- เพื่อพิมพ์ตารางที่3.6	- เครื่องมือรหัส(h)
(k)	 ภาพจาก : Microsoft office	โปรแกรม Microsoft Excel ใช้สำหรับคำนวณค่าต่างๆเพื่อความรวดเร็วและแม่นยำ	-หาผลต่างของค่าพลังงานไฟฟ้าจากตารางที่3.3และ3.5	- เครื่องมือรหัส(k) - เครื่องมือรหัส(o)
(m)	-	คอมพิวเตอร์/โน้ตบุ๊ก	-ใช้งานโปรแกรม Microsoft Excel	- เครื่องมือรหัส(k) - เครื่องมือรหัส(n) - เครื่องมือรหัส(o)

3. วิธีการใช้งานเครื่องมือ ตำแหน่ง สำหรับหาค่าพลังงานไฟฟ้าที่สามารถประหยัดได้ของเครื่องปรับอากาศภายในห้องปรับอากาศที่ทำการทดสอบ สามารถทำได้ดังนี้

กำหนดลักษณะการบรรยาย มีวิธีการเรียงลำดับได้แก่ วิธีการใช้งานเครื่องมือ(กรอบเส้นทึบ) ตำแหน่งใช้งานเครื่องมือวัด(กรอบเส้นจุด) และตารางบันทึกค่า(กรอบเส้นประ) ตามลำดับอ้างอิงจากภาพที่3.5

“...3.2 ขณะที่คอมเพลสเซอร์กำลังทำงาน วัดความเร็วของลม(V) **โดยใช้เครื่องมือความเร็วลม(อุปกรณ์ รหัส(a))** บริเวณด้านหลัง(ตำแหน่งA) ทำการวัด 3 จุดแล้วทำการหาค่าเฉลี่ยบันทึกลงในตารางที่3.1 **ช่องหมายเลข(1)...”**

อ้างอิงภาพที่3.5 แสดงวิธีการเรียงลำดับในการบรรยายวิธีใช้งานเครื่องมืออุปกรณ์ในการดำเนินงานวิจัย (ที่มา : ผู้วิจัย)

วิธีการใช้งานเครื่องมือ อุปกรณ์และตารางดังนี้

3.1 นำผลการเปลี่ยนแปลงของพลังงานไฟฟ้ารายชั่วโมงของเครื่องปรับอากาศเมื่อมีการใช้งานตามปกติ(9:00-17:00น.) (อุปกรณ์ รหัส(n)) บันทึกลงในตารางที่3.8 **ช่องหมายเลข(1)** ในแต่ละรายชั่วโมงตั้งแต่เวลา 9:00-17:00น. และรวมค่าพลังงานไฟฟ้าเพื่อบันทึกลงในตารางที่3.6 **ช่องหมายเลข(2)** เป็นค่าพลังงานไฟฟ้า/วัน

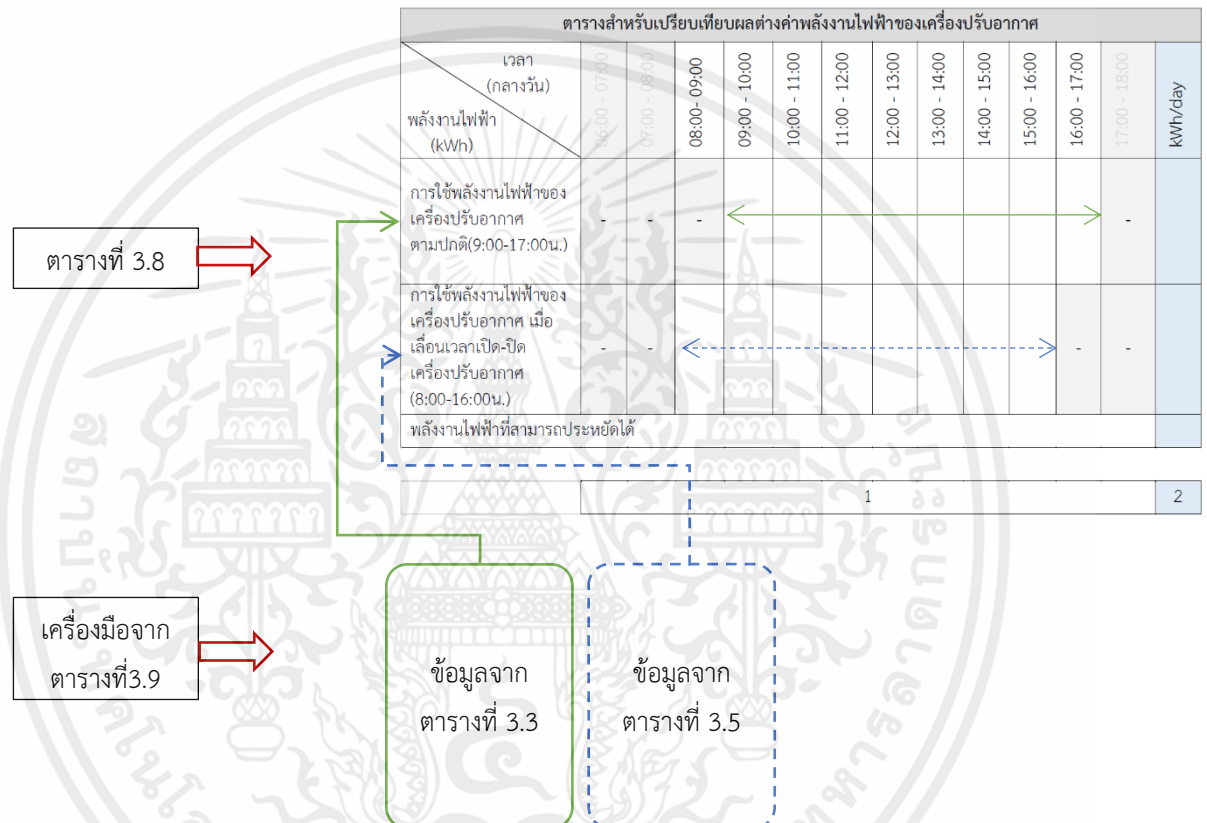
3.2 นำผลการเปลี่ยนแปลงของพลังงานไฟฟ้ารายชั่วโมงของเครื่องปรับอากาศเมื่อมีการเลื่อนเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศ (8:00-16:00น.) (อุปกรณ์ รหัส(o)) บันทึกลงในตารางที่3.8 **ช่อง**

หมายเลข(1) ในแต่ละรายชั่วโมงตั้งแต่เวลา 8:00-16:00น.และรวมค่าพลังงานไฟฟ้าเพื่อบันทึกลงในตารางที่3.6 **ช่องหมายเลข(2)** เป็นค่าพลังงานไฟฟ้า/วัน

3.3 หาผลต่างของค่าพลังงานไฟฟ้า/วันระหว่างข้อ3.1และ3.2 เพื่อบันทึกลงในตารางที่

3.8 **ช่องหมายเลข(2)** เป็นค่าพลังงานไฟฟ้าที่สามารถประหยัดได้

สามารถทำการสรุปวิธีการใช้งานตารางบันทึกค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศเมื่อทำการเลื่อนเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศ(8:00-16:00น.) เครื่องมือ และตำแหน่งใช้งานเครื่องมือวัด ตามภาพที่3.13

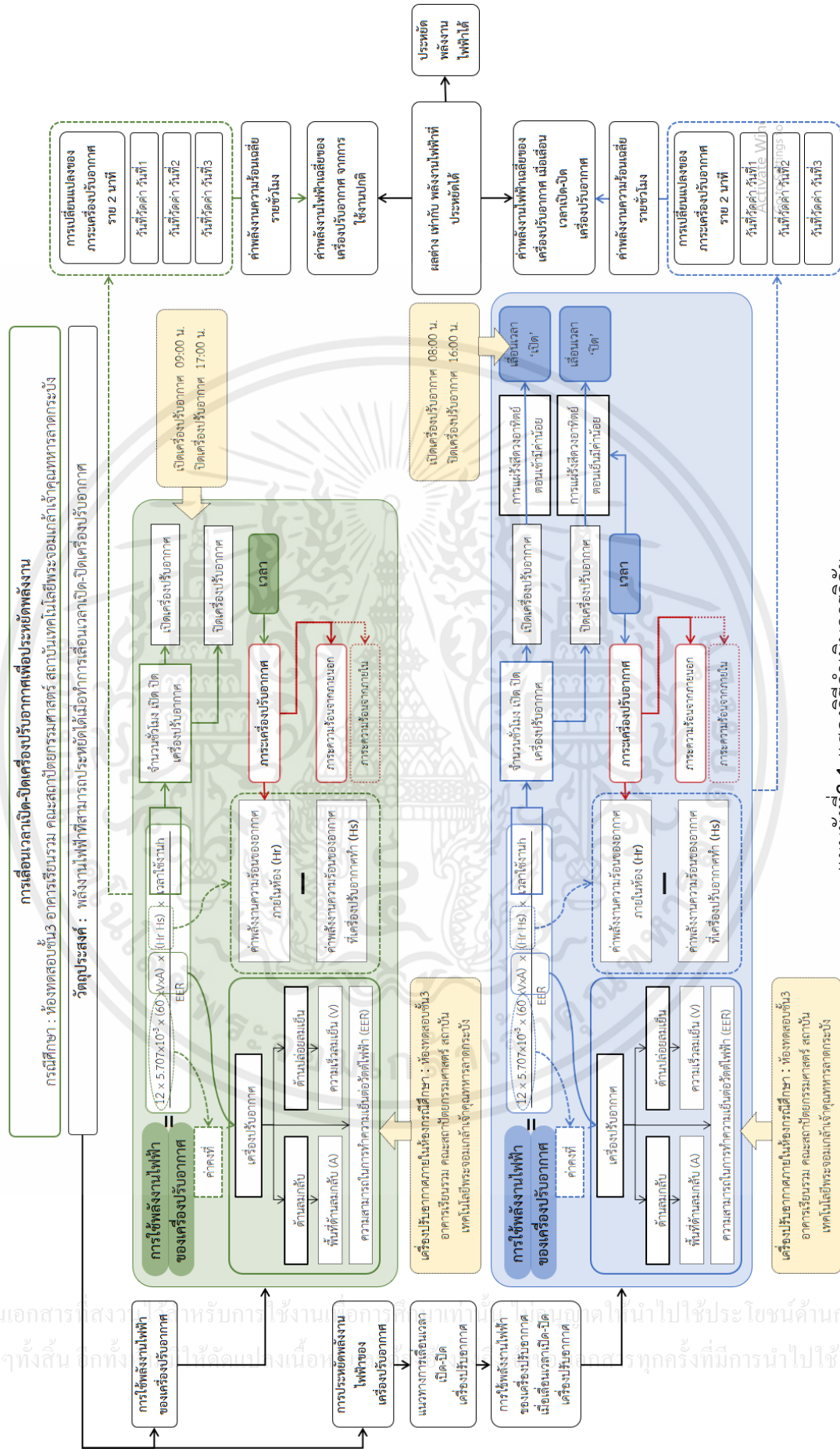


ภาพที่3.13 แสดงวิธีการใช้งานตารางและเครื่องมือเพื่อหาค่าพลังงานไฟฟ้าที่สามารถประหยัดได้ของเครื่องปรับอากาศ

(ที่มา : ผู้วิจัย)

จากเครื่องมือและวัตถุดิบทำให้สามารถสรุปเป็นแผนดำเนินงานวิจัยได้ตาม แผนผังที่3.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แผนผังที่ 3.1 แสดงวิธีการดำเนินการวิจัย

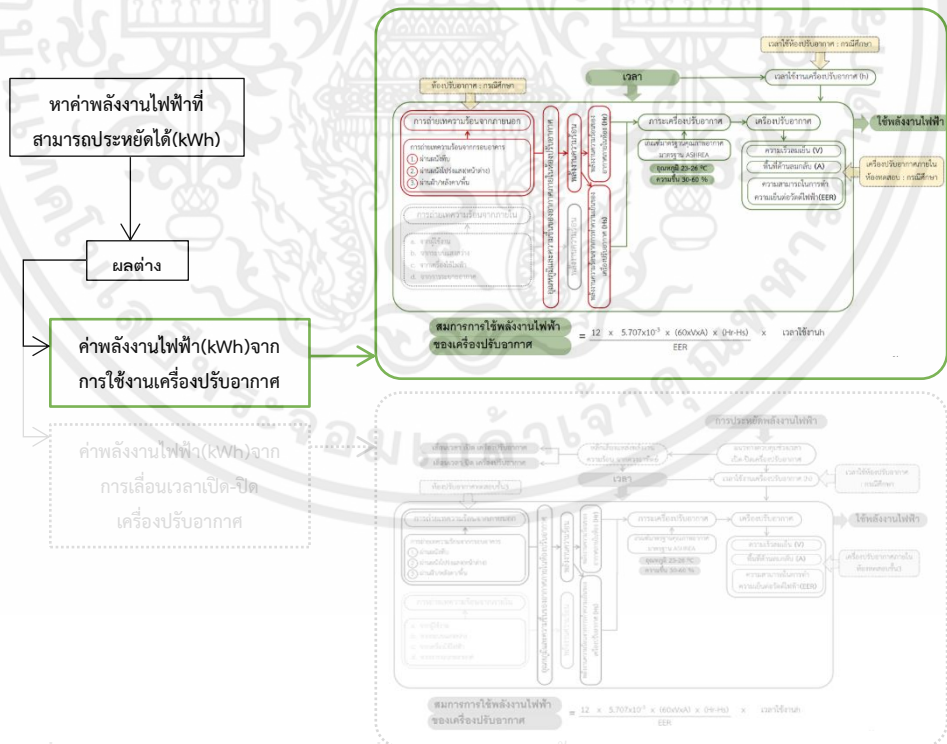
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การใช้งาน... ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น... ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า... ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4 ผลการวิจัย

จากการดำเนินการทดสอบตามวิธีดำเนินการวิจัย เครื่องมือและวัสดุภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยเรื่องการเลื่อนเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศเพื่อประหยัดพลังงาน กรณีศึกษา : ห้องทดสอบชั้น3 อาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง พบผลการวิจัยดังนี้

4.1 หาค่าพลังงานไฟฟ้าที่สามารถประหยัดได้เมื่อทำการเลื่อนเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศ ในห้องทดสอบชั้น3 อาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

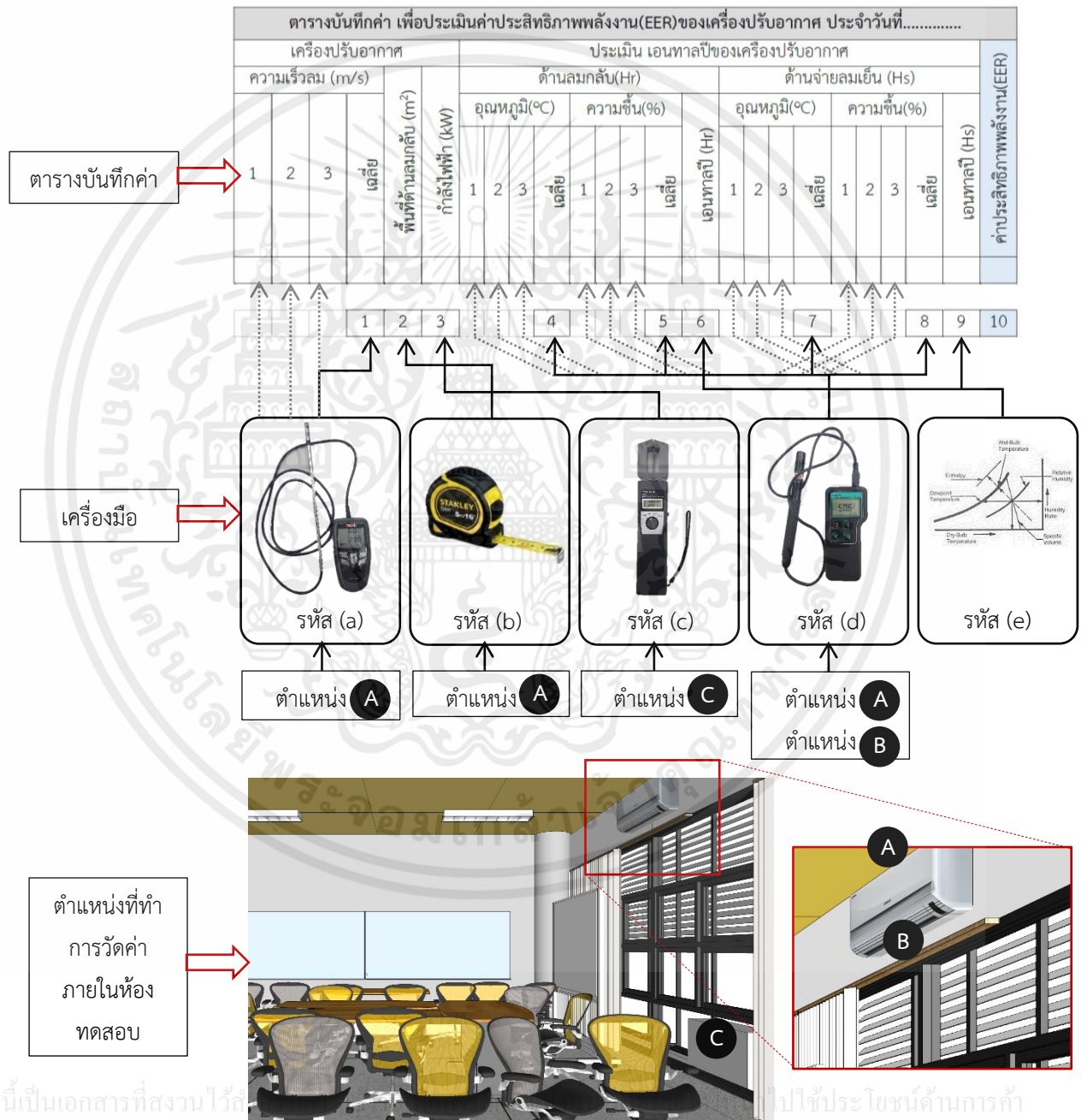
4.1.1 หาค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ ในห้องทดสอบชั้น3 อาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น ภาพที่ 4.1 แสดงแผนผังกรอบแนวคิดสำหรับหาค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ ในห้องทดสอบ (ที่มา : ผู้วิจัย)

4.1.1.1 หาค่าประสิทธิภาพพลังงาน(EER)จากการใช้งานจริงภายในห้องทดสอบชั้น3 อาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

อ้างอิงจากวิธีการใช้งานตาราง เครื่องมือและตำแหน่งที่วัดค่าในห้องทดสอบ เพื่อประเมินค่าประสิทธิภาพพลังงาน(EER)จากการใช้งานจริงภายในห้องทดสอบชั้น3 อาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ตามภาพที่4.2



ภาพที่4.2 แสดงวิธีการใช้งานตาราง เครื่องมือและตำแหน่งที่วัดค่าในห้องทดสอบ เพื่อประเมินค่าประสิทธิภาพพลังงาน(EER) (ที่มา : ผู้วิจัย)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น

- วันที่ 12 ธันวาคม 2561 เริ่มทำการเตรียมห้องสำหรับทดสอบและอุปกรณ์สำหรับประเมินค่าประสิทธิภาพพลังงาน(EER)จากการใช้งานจริง ตามภาพที่ 4.3-4.4



ภาพที่ 4.3 แสดงการเตรียมห้องสำหรับทดสอบและการวัดค่าเพื่อประเมินค่าประสิทธิภาพพลังงาน(EER)จากการใช้งานจริง ตามลำดับ
ที่มา : ผู้วิจัย



ภาพที่ 4.4 แสดงเครื่องมือวัดที่ใช้ในการประเมินค่าประสิทธิภาพพลังงาน(EER)จากการใช้งานจริง
ที่มา : ผู้วิจัย (บันทึกภาพวันที่ 12ธ.ค.61)

- เริ่มทำการเปิดเครื่องปรับอากาศ เวลา 14:30น. ตั้งค่าอุณหภูมิเท่ากับ 25°C ระดับความเร็วลมอยู่ที่ระดับสูงสุด เมื่อเวลาผ่านไป 5 นาที เริ่มทำการวัดค่ากำลังไฟฟ้าที่คอนเพรสเซอร์ขณะที่ยังทำงานอยู่ บันทึกค่าลงในตารางและทำการคำนวณเพื่อหาค่าประสิทธิภาพพลังงาน(EER)เฉลี่ย

- ทำการประเมินซ้ำอีกครั้งในเวลา 14:30น. ตั้งค่าอุณหภูมิเท่ากับ 25°C ระดับความเร็วลมอยู่ที่ระดับสูงสุด เมื่อเวลาผ่านไป 5 นาที เริ่มทำการวัดค่ากำลังไฟฟ้าที่คอนเพรสเซอร์ขณะที่ยังทำงานอยู่ บันทึกค่าและทำการคำนวณ เพื่อหาค่าประสิทธิภาพพลังงาน(EER)เฉลี่ย

- ขณะทำการเก็บข้อมูลมีผู้ร่วมเก็บข้อมูลเพิ่ม 1 คน โดยแบ่งหน้าที่เป็นผู้บันทึกค่าและเอกสารนี้เป็นผู้ที่ทำการวัดค่าไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.1.2 ผลการประเมินค่าประสิทธิภาพพลังงาน(EER)จากการใช้งานจริงภายในห้องทดสอบชั้น3 อาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ตามตารางที่4.1

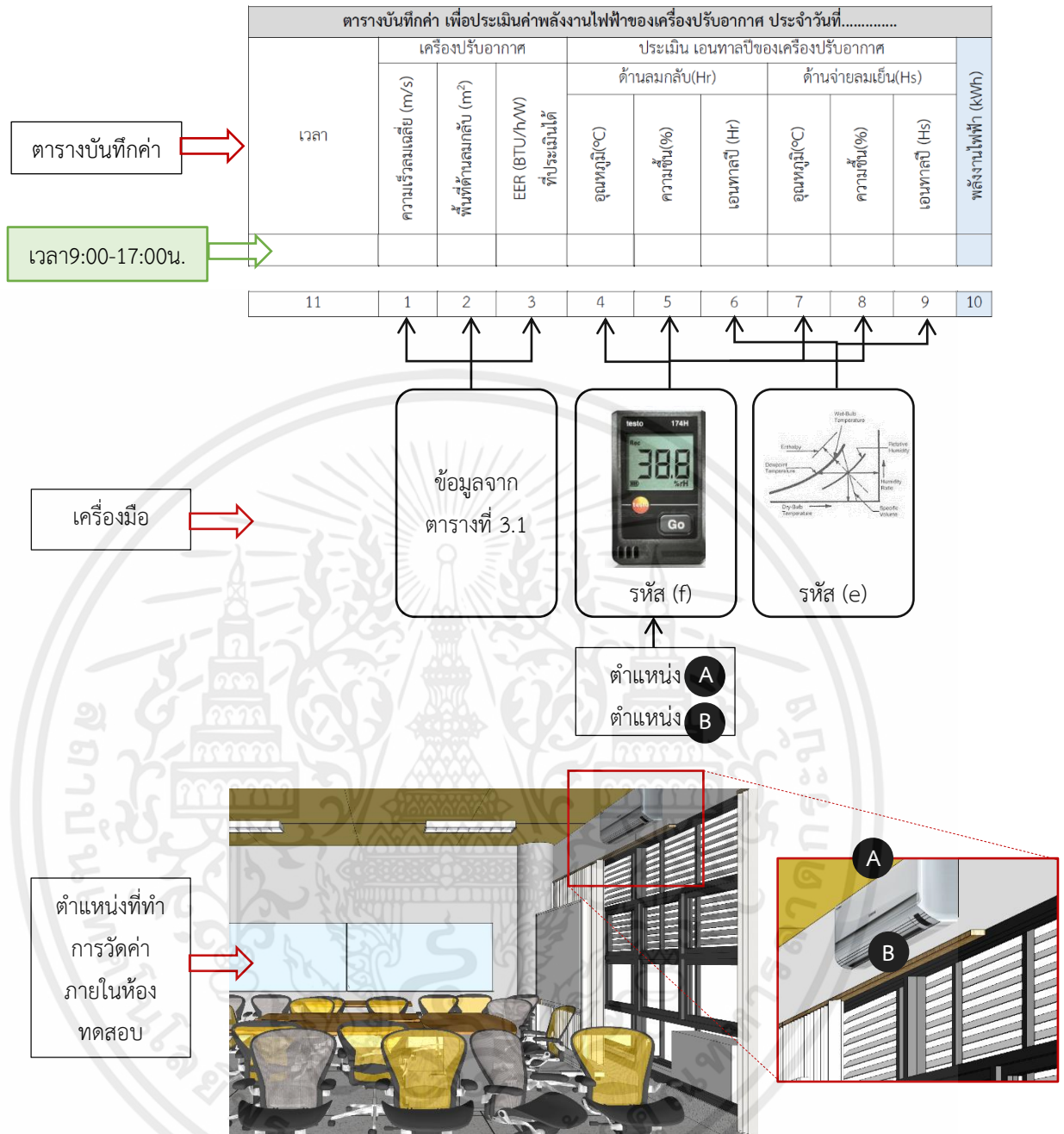
ตารางที่4.1 แสดงการบันทึกค่าและประเมินค่าประสิทธิภาพพลังงาน(EER) ของเครื่องปรับอากาศ

ตารางบันทึกค่า เพื่อประเมินค่าประสิทธิภาพพลังงาน(EER)ของเครื่องปรับอากาศ ครั้งที่1																								
เครื่องปรับอากาศ						ประเมิน เอนทาลปีของเครื่องปรับอากาศ														ค่าประสิทธิภาพพลังงาน				
ความเร็วลม (m/s)				พื้นที่ด้านลมกลับ	กำลังไฟฟ้า (kW)	ด้านลมกลับ(Hr)							ด้านจ่ายลมเย็น (Hs)											
1	2	3	เฉลี่ย			อุณหภูมิ(°C)			ความชื้น(%)				เอนทาลปี (Hr)	อุณหภูมิ(°C)			ความชื้น(%)				เอนทาลปี (Hs)			
						1	2	3	เฉลี่ย	1	2	3		เฉลี่ย	1	2	3	เฉลี่ย						
0.90	0.85	0.65	0.80	0.22	10.6	21.5	21.9	22.2	21.9	77	78	80	78	55.0	15.3	14.5	14.2	14.7	53	53	58	55	28	11.6
ตารางบันทึกค่า เพื่อประเมินค่าประสิทธิภาพพลังงาน(EER)ของเครื่องปรับอากาศ ครั้งที่2																								
เครื่องปรับอากาศ						ประเมิน เอนทาลปีของเครื่องปรับอากาศ														ค่าประสิทธิภาพพลังงาน				
ความเร็วลม (m/s)				พื้นที่ด้านลมกลับ	กำลังไฟฟ้า (kW)	ด้านลมกลับ(Hr)							ด้านจ่ายลมเย็น (Hs)											
1	2	3	เฉลี่ย			อุณหภูมิ(°C)			ความชื้น(%)				เอนทาลปี (Hr)	อุณหภูมิ(°C)			ความชื้น(%)				เอนทาลปี (Hs)			
						1	2	3	เฉลี่ย	1	2	3		เฉลี่ย	1	2	3	เฉลี่ย						
0.82	0.73	0.67	0.74	0.22	9.8	24.5	25.7	26.2	25.5	75	73	72	73	62.0	16.7	16.0	15.0	15.9	54	53	56	54	31.0	11.8
ค่าประสิทธิภาพพลังงาน(EER)ของเครื่องปรับอากาศเฉลี่ย																			11.7					

4.1.1.3 หาค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ ในห้องทดสอบชั้น3 อาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยอาศัยค่าประสิทธิภาพพลังงาน(EER) ที่ประเมินได้จากการใช้งานจริง

อ้างอิงจากวิธีการใช้งานตาราง เครื่องมือและตำแหน่งที่วัดค่าในห้องทดสอบ เพื่อหาค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ ในห้องทดสอบชั้น3 อาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ตามเวลาใช้งานเครื่องปรับอากาศตามปกติ เวลา 9:00-17:00น. ตามภาพที่4.5

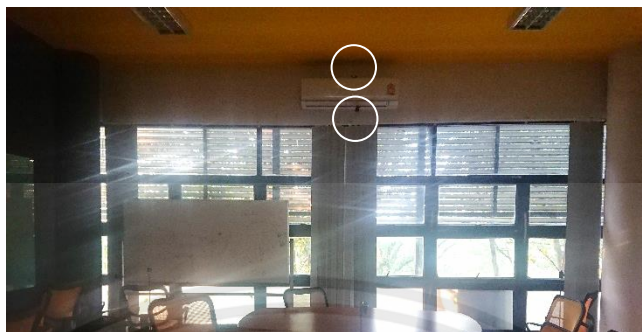
เอกสารนี้เป็นเอกสารเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.5 แสดงวิธีการใช้งานตาราง เครื่องมือและตำแหน่งที่วัดค่าในห้องทดสอบ เพื่อหาค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศเมื่อเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศตามเวลาปกติ(9:00-17:00น.)
(ที่มา : ผู้วิจัย)

- วันที่ 27 และ 28 พฤษภาคม 2562 ทำการเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศเวลา 9:00-17:00น. ไม่มีการบันทึกค่า โดยตัดผู้ใช้งานภายในห้อง ระบบแสงสว่าง อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า ออกจากห้องทดสอบ และตั้งค่าอุปกรณ์บันทึกค่า Testo 174H ให้บันทึกการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ (°C) และความชื้น (%) ทุก 2 นาทีต่อเนื่องจนกว่าจะปลดอุปกรณ์ และติดตั้งอุปกรณ์ที่บริเวณ

เครื่องปรับอากาศในส่วนช่องลมกลับ 1 เครื่องและช่องจ่ายลมเย็น 1 เครื่อง จากนั้นทำการปิดห้องทดสอบเพื่อป้องกันความคลาดเคลื่อนของตัวแปรอื่นๆ ตามภาพที่ 4.6



ภาพที่ 4.6 แสดงห้องทดสอบที่ทำการติดตั้งอุปกรณ์ Testo 174H 2 ชิ้น สำหรับบันทึกค่าที่มา : ผู้วิจัย (บันทึกภาพวันที่ 27 มิ.ย.62)



ภาพที่ 4.7 แสดงตัวอย่างอุปกรณ์ Testo 174H ก่อนนำขึ้นไปติดตั้งในห้องทดสอบที่มา : ผู้วิจัย (บันทึกภาพวันที่ 25 มิ.ย.62)

- เริ่มทำการทดสอบหาค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศเมื่อเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศตามเวลาปกติ ในวันที่ 29-31 พฤษภาคม 2562 ทั้งหมด 3 วันทดสอบ โดยเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศเวลา 9:00-17:00น. ในทุกวันที่ทำการทดสอบ ตั้งค่าให้อุปกรณ์ Testo 174H เริ่มทำการบันทึกค่าทุก 2 นาที ตั้งแต่เวลา 9:00น. ในวันที่ 29 พฤษภาคม 2562 ถึงเวลา 17:00น. ในวันที่ 31 พฤษภาคม 2562

- เมื่อครบทั้ง 3 วัน ในการทดสอบ ทำการปลดอุปกรณ์ Testo 174H ลงจากเครื่องปรับอากาศทั้งช่องลมกลับและช่องจ่ายลมเย็น จากนั้นนำมาอ่านค่าในโปรแกรม Testo Comfort Software Basic 5.0 เพื่อนำไปคำนวณการเปลี่ยนแปลงของพลังงานไฟฟ้าที่เครื่องปรับอากาศใช้ไปในการปรับอากาศในแต่ละรายชั่วโมงต่อไป

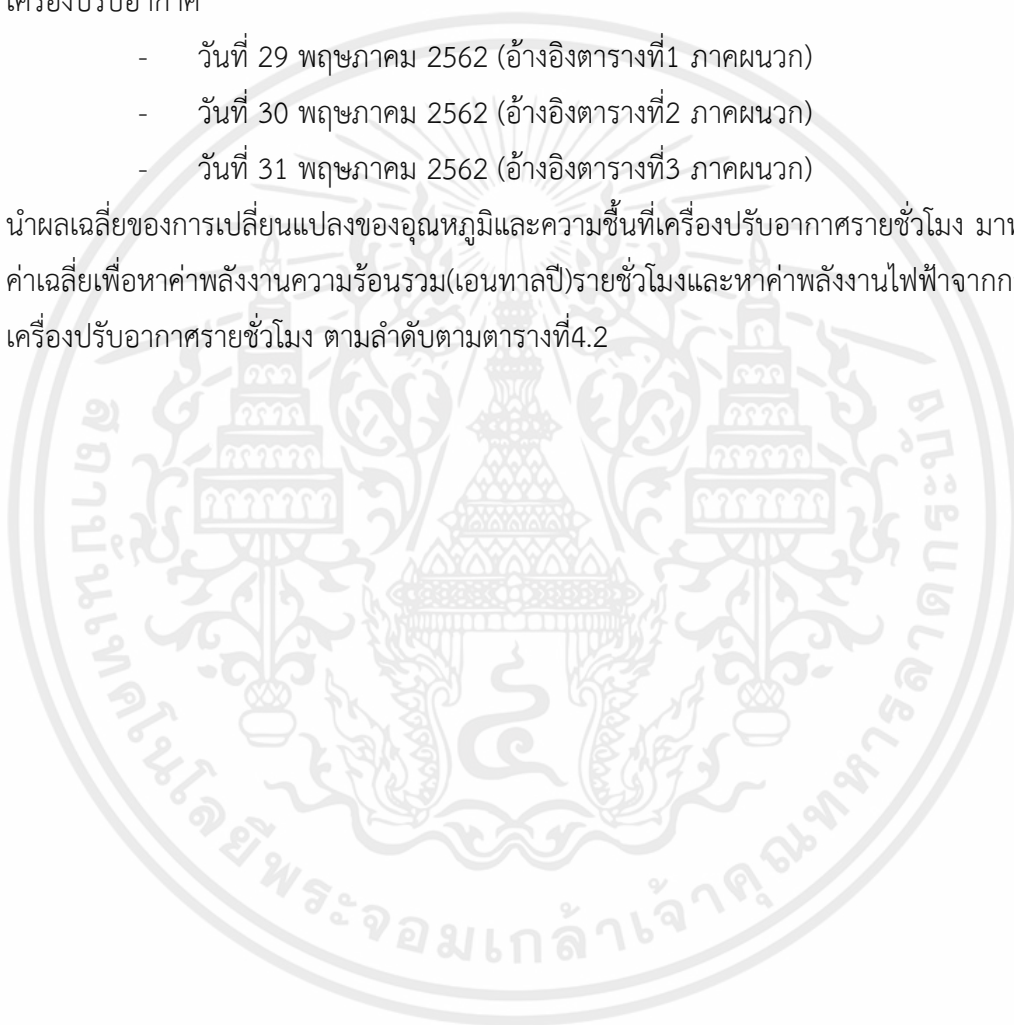
- เนื่องจากปริมาณของอุปกรณ์ Testo 174H ไม่เพียงพอต่อการทดลอง จึงได้ทำการวางตำแหน่งอุปกรณ์ที่บริเวณตำแหน่งกลางเครื่องปรับอากาศ (อ้างอิงจากภาพที่ 4.6) ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับค่าเฉลี่ยมากที่สุด

4.1.1.4 ผลการหาค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ ในห้องทดสอบชั้น3 อาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยอาศัยค่าประสิทธิภาพพลังงาน(EER) ที่ประเมินได้จากการใช้งานจริง เมื่อมีการใช้งานเครื่องปรับอากาศตามปกติ(เปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศ เวลา 9:00-17:00น.)

เกิดจากการนำผลเฉลี่ยของการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้นที่เครื่องปรับอากาศ

- วันที่ 29 พฤษภาคม 2562 (อ้างอิงตารางที่1 ภาคผนวก)
- วันที่ 30 พฤษภาคม 2562 (อ้างอิงตารางที่2 ภาคผนวก)
- วันที่ 31 พฤษภาคม 2562 (อ้างอิงตารางที่3 ภาคผนวก)

นำผลเฉลี่ยของการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้นที่เครื่องปรับอากาศรายชั่วโมง มาทำการหาค่าเฉลี่ยเพื่อหาค่าพลังงานความร้อนรวม(เอนทาลปี)รายชั่วโมงและหาค่าพลังงานไฟฟ้าจากการใช้งานเครื่องปรับอากาศรายชั่วโมง ตามลำดับตามตารางที่4.2



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

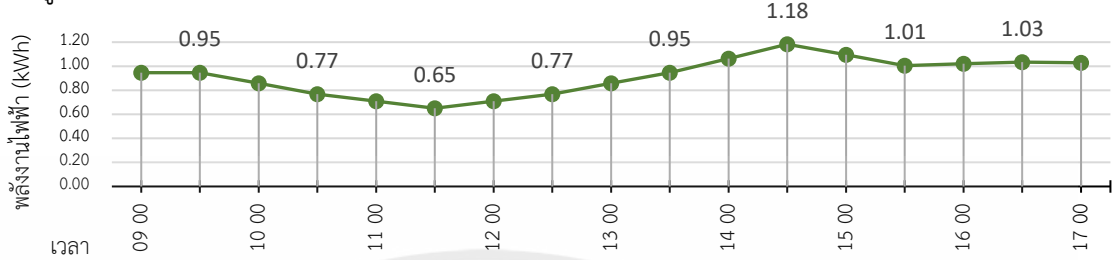
ตารางที่ 4.2 แสดงค่าพลังงานไฟฟ้าจากการใช้งานปกติ(เปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศเวลา9:00-17:00น.)

ตารางบันทึกค่า เพื่อประเมินค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ ประจำวันที่ 29-31 พฤษภาคม 2562										
เวลา	เครื่องปรับอากาศ			ประเมิน เอนทาลปีของเครื่องปรับอากาศ						พลังงานไฟฟ้า (kWh)
	ความเร็วลมเฉลี่ย (m/s)	พื้นที่ด้านลมกลีบ (m ²)	EER (BTU/h/W)	ด้านลมกลีบ(Hr)			ด้านจ่ายลมเย็น(Hs)			
				อุณหภูมิ (°C)	ความชื้น (%)	เอนทาลปี (Hr)	อุณหภูมิ (°C)	ความชื้น (%)	เอนทาลปี (Hs)	
09:00 - 10:00	0.98	0.22	11.77	25.53	66.65		18.05	85.37		
				24.95	5.63		18.64	93.35		
				25.30	57.28		17.19	84.11		
ค่าเฉลี่ย				25.26	59.85	56.0	17.59	87.61	40.0	0.95
10:00 - 11:00	0.98	0.22	11.77	25.21	55.40		15.39	86.08		
				25.22	58.77		18.71	88.71		
				25.47	55.38		14.96	83.11		
ค่าเฉลี่ย				25.30	56.52	54.0	16.35	85.97	41.0	0.77
11:00 - 12:00	0.98	0.22	11.77	25.37	53.26		17.51	84.12		
				24.87	59.94		17.46	90.98		
				25.55	53.49		17.30	86.08		
ค่าเฉลี่ย				25.26	55.56	53.0	17.42	87.06	42.0	0.65
12:00 - 13:00	0.98	0.22	11.77	25.48	54.51		16.20	76.73		
				25.18	55.52		15.57	91.37		
				25.63	51.40		16.59	86.41		
ค่าเฉลี่ย				25.43	53.81	53.0	16.12	84.84	40.0	0.77
13:00 - 14:00	0.98	0.22	11.77	25.53	53.26		15.45	84.30		
				25.23	55.09		14.91	82.55		
				25.56	50.47		15.45	84.30		
ค่าเฉลี่ย				25.44	52.94	53.5	15.27	83.72	37.5	0.95
14:00 - 15:00	0.98	0.22	11.77	25.46	53.54		14.34	84.58		
				25.14	53.74		16.36	82.90		
				25.31	51.60		14.16	81.58		
ค่าเฉลี่ย				25.31	52.96	54.0	14.95	83.02	34.0	1.18
15:00 - 16:00	0.98	0.22	11.77	25.38	54.25		15.39	87.42		
				25.14	52.93		16.60	86.70		
				25.66	52.19		13.92	88.39		
ค่าเฉลี่ย				25.39	53.12	52.5	15.30	87.50	35.5	1.01
16:00 - 17:00	0.98	0.22	11.77	25.23	53.71		14.53	86.53		
				25.40	53.15		16.17	88.74		
				25.59	51.90		12.33	87.20		
ค่าเฉลี่ย				25.41	52.92	52.0	14.34	87.49	34.5	1.03

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานที่ห้องเรียนของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ไม่ว่ากรณีใดๆก็ตาม ขอสงวนสิทธิ์ในสิ่งที่ปรากฏ และไม่รับผิดชอบต่อความเสียหายใดๆที่เกิดจากการใช้งาน

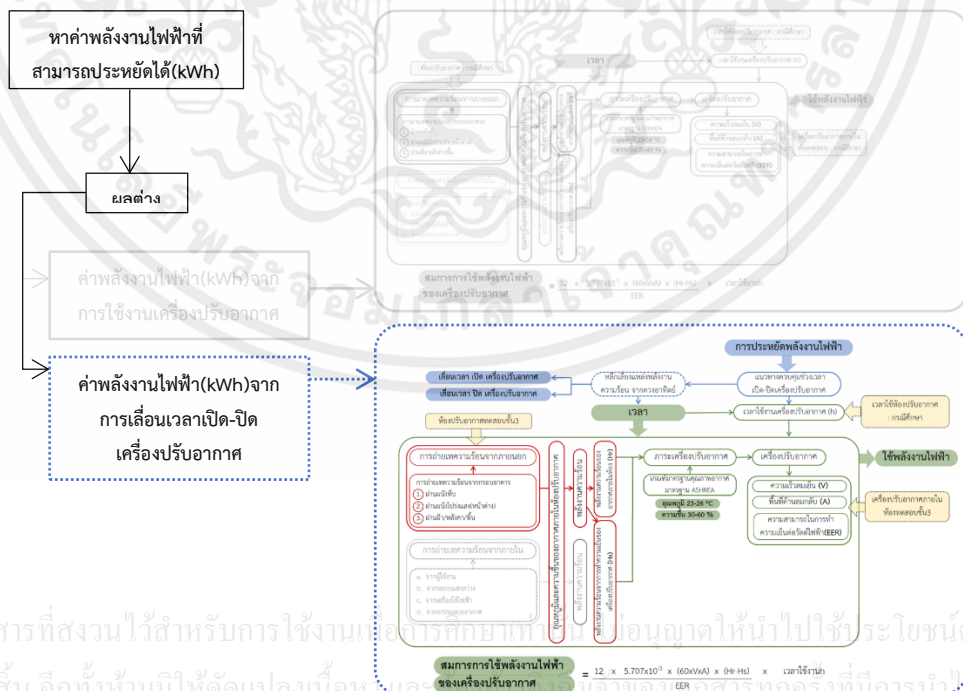
สามารถสรุปการเปลี่ยนแปลงของค่าพลังงานไฟฟ้าจากการใช้งานปกติ(เปิด-ปิด เครื่องปรับอากาศเวลา9:00-17:00น.) เป็นแผนภูมิได้ตามแผนภูมิที่4.1

แผนภูมิที่ 4.1 แสดงการเปลี่ยนแปลงของพลังงานไฟฟ้าจากการใช้งานปกติ



จากแผนภูมิที่4.1 พบว่า ช่วง9:00-10:00น. มีการใช้ค่าพลังงานไฟฟ้าเท่ากับ 0.95kWh จากนั้นค่าพลังงานไฟฟ้าค่อยๆลดลง ลดลงต่ำสุดช่วง11:00-12:00น.เท่ากับ 0.65kWh และเพิ่มสูงขึ้น โดยมีค่าพลังงานไฟฟ้าสูงสุดในช่วง14:00-15:00น.เท่ากับ 1.18kWh จากนั้นค่าพลังงานไฟฟ้าลดลงเล็กน้อยจนถึงเวลาเลิกใช้งาน เท่ากับ 1.03kWh โดยมีค่าการใช้พลังงานไฟฟ้ารวมทั้งตั้งแต่9:00-17:00น. เท่ากับ 7.31 kWh/day

4.1.2 หาค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ ในห้องทดสอบชั้น3 อาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เมื่อทำการเลื่อนเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศ

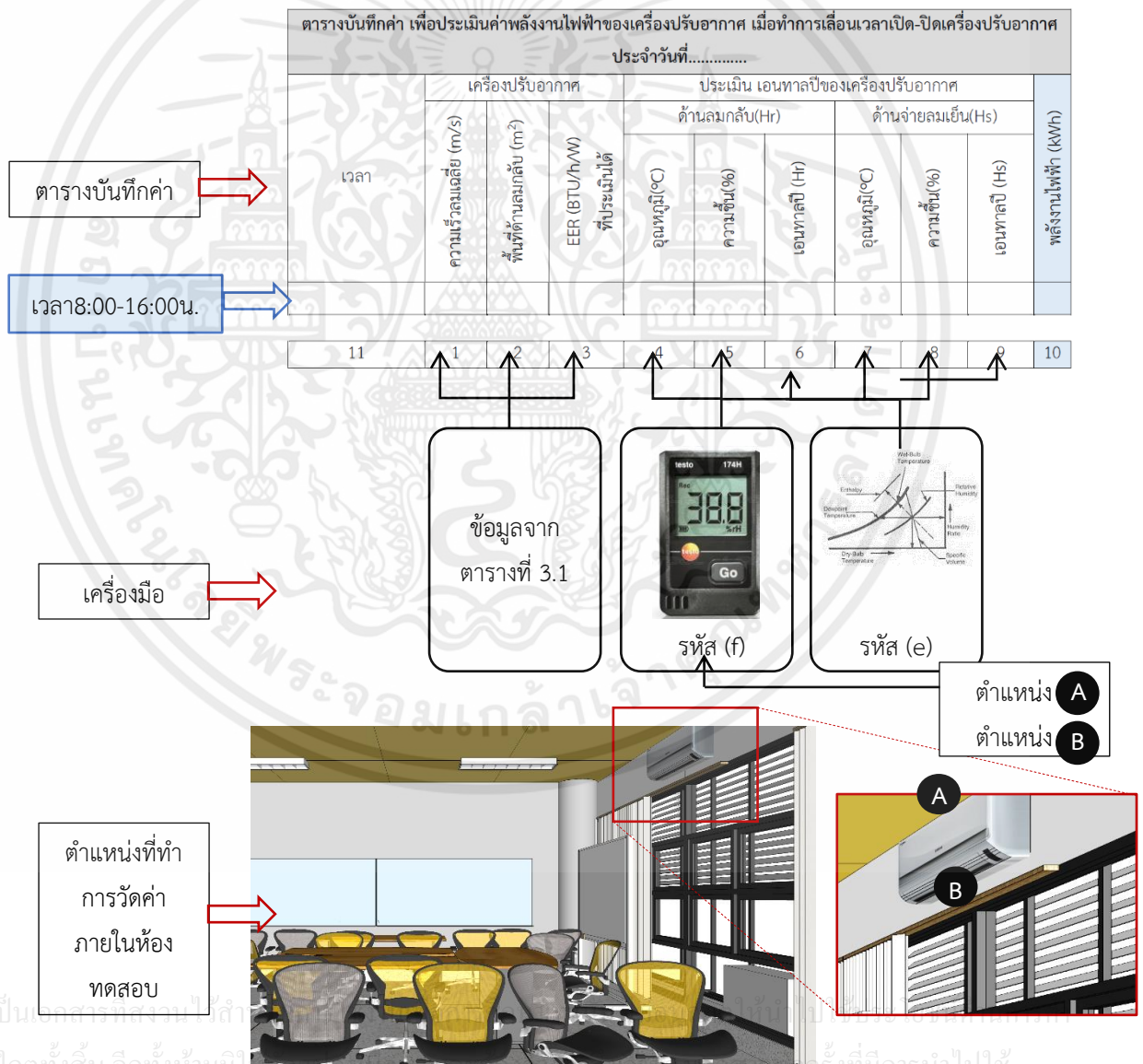


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานี้เท่านั้น ไม่ควรนำข้อมูลไปใช้โดยไม่อนุญาตให้นำไปใช้

ภาพที่4.8 แสดงแผนผังกรอบแนวคิดสำหรับหาค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศเมื่อเลื่อนเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศ ในห้องทดสอบ (ที่มา : ผู้วิจัย)

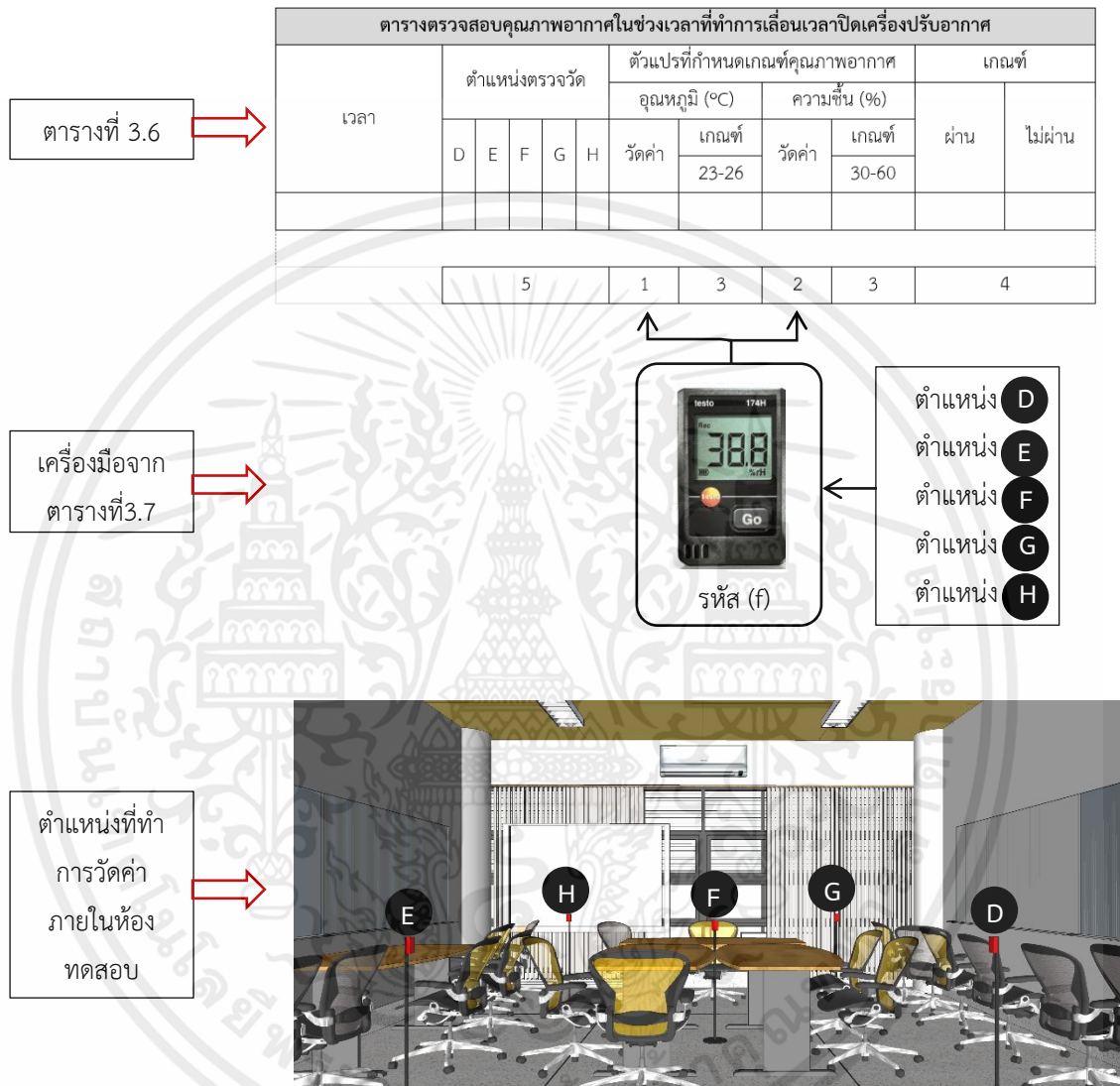
4.1.2.1 หาค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ ในห้องทดสอบชั้น3 อาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยอาศัยค่าประสิทธิภาพพลังงาน(EER) ที่ประเมินได้จากการใช้งานจริง เมื่อทำการเลื่อนเวลาใช้งานเครื่องปรับอากาศ (เปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศเวลา8:00-16:00น.)

อ้างอิงจากวิธีการใช้งานตาราง เครื่องมือและตำแหน่งที่วัดค่าในห้องทดสอบ เพื่อหาค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ ในห้องทดสอบชั้น3 อาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เมื่อเลื่อนเวลาใช้งานเครื่องปรับอากาศ เปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศเวลา8:00-16:00น. ตามภาพที่4.9



ภาพที่ 4.9 แสดงวิธีการใช้งานตาราง เครื่องมือและตำแหน่งที่วัดค่าในห้องทดสอบ เพื่อหาค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศเมื่อเลื่อนเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศ(8:00-16:00น.) (ที่มา : ผู้วิจัย)

และอ้างอิงจากวิธีการใช้งานตาราง เครื่องมือและตำแหน่งที่วัดค่าในห้องทดสอบ เพื่อตรวจสอบคุณภาพอากาศ ในช่วงเวลาที่ทำการเลื่อนเวลาในการปิดเครื่องปรับอากาศก่อนเวลาเลิกใช้งานภายในห้องทดสอบชั้น3 อาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ตามภาพที่4.10

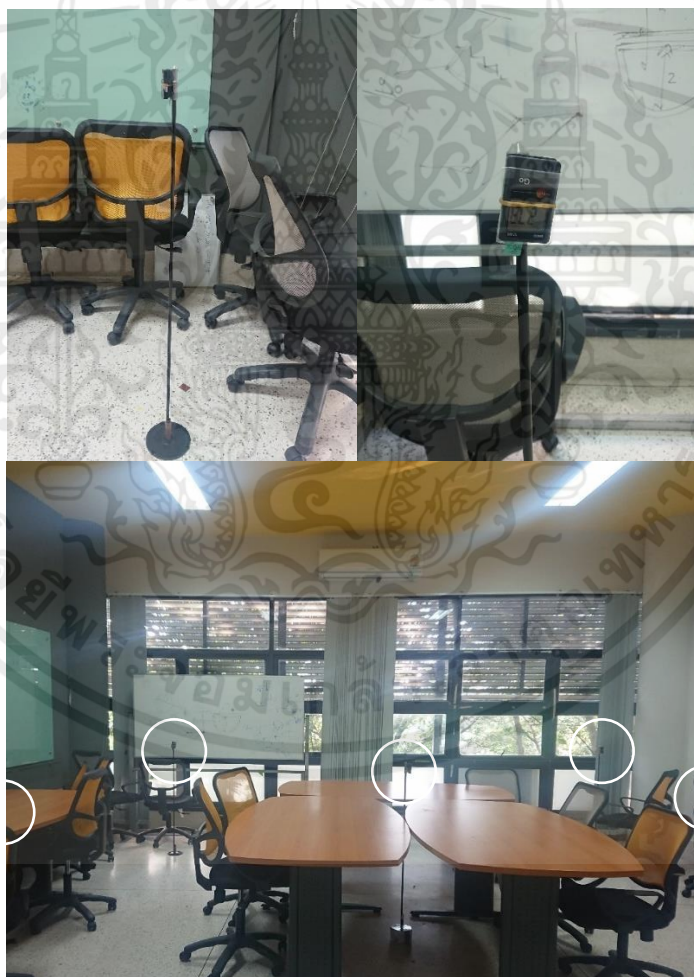


ภาพที่ 4.10 แสดงวิธีการใช้งานตารางและเครื่องมือเพื่อตรวจสอบคุณภาพอากาศเมื่อทำการเลื่อนเวลาปิดเครื่องปรับอากาศในห้องทดสอบ (ที่มา : ผู้วิจัย)

- เนื่องจากเครื่องปรับอากาศมีการใช้งานที่คงที่ 8 ชั่วโมงต่อวันติดต่อกันเกิน2วัน จึงไม่มีความจำเป็นต้องทำการสร้างลักษณะการทำงานของเครื่องปรับอากาศอีก เลือกวันที่1-3 มิถุนายน 2562 ทำการเลื่อนเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศ จากเวลา 9:00-17:00น. เป็นเวลา 8:00-16:00น. โดยตัดผู้ใช้งานภายในห้อง ระบบแสงสว่าง อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า ออกจากห้องทดสอบ และตั้งค่าอุปกรณ์บันทึกค่า Testo 174H ให้บันทึกการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ(°C) และความชื้น(%) ทุก 2

นาที่ต่อเนื่องจนกว่าจะปลดอุปกรณ์ และติดตั้งอุปกรณ์ที่บริเวณเครื่องปรับอากาศในส่วนช่องลมกลับ 1 เครื่องและช่องจ่ายลมเย็น 1 เครื่อง จากนั้นทำการปิดห้องทดสอบเพื่อป้องกันความคลาดเคลื่อนของตัวแปรอื่นๆ อ้างอิงตามภาพที่4.6

- เริ่มทำการทดสอบหาค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศเมื่อเลื่อนเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศ ในวันที่ 1-3 มิถุนายน 2562 ทั้งหมด 3 วันทดสอบ โดยเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศ เวลา 8:00-16:00น. ในทุกวันที่ทำการทดสอบ ตั้งค่าให้อุปกรณ์ Testo 174H เริ่มทำการบันทึกค่าทุก 2 นาที ตั้งแต่เวลา 8:00น. ในวันที่ 1 มิถุนายน 2562 ถึงเวลา 16:00น. ในวันที่ 3 มิถุนายน 2562 และบันทึกการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้นในช่วงเวลาเมื่อทำการเลื่อนเวลาปิดเครื่องปรับอากาศในห้องทดสอบ เพื่อตรวจสอบคุณภาพอากาศเมื่อทำการเลื่อนเวลาปิดเครื่องปรับอากาศในห้องทดสอบ เริ่มทำการบันทึกค่าทุก 5 นาที ตั้งแต่เวลา 16:00น.-17:00น. ในวันที่ 1 มิถุนายน 2562 ถึงวันที่ 3 มิถุนายน 2562 ตามภาพที่4.11



เอกสารนี้เป็น ภาพที่ 4.11 แสดงตัวอย่างการติดตั้งอุปกรณ์ Testo 174H เพื่อตรวจสอบคุณภาพอากาศเมื่อทำการตั้งค่า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเลื่อนเวลาปิดเครื่องปรับอากาศในห้องทดสอบ (ที่มา : ผู้วิจัย) ที่มีการนำไปใช้

- เมื่อครบทั้ง 3 วัน ในการทดสอบ ทำการปลดอุปกรณ์ Testo 174H ลงจากเครื่องปรับอากาศทั้งช่องลมกลับและช่องจ่ายลมเย็น จากนั้นนำมาอ่านค่าในโปรแกรม Testo Comfort Software Basic 5.0 เพื่อนำไปคำนวณการเปลี่ยนแปลงของพลังงานไฟฟ้าที่เครื่องปรับอากาศใช้ไปในการปรับอากาศในแต่ละรายชั่วโมงต่อไป
- เมื่อครบทั้ง 3 วัน ในการทดสอบ ทำการปลดอุปกรณ์ Testo 174H ลงจากตำแหน่ง (D) (E) (F) (G) และ(H) จากนั้นนำมาอ่านค่าในโปรแกรม Testo Comfort Software Basic 5.0 เพื่อตรวจสอบคุณภาพอากาศเมื่อทำการเลื่อนเวลาปิดเครื่องปรับอากาศในห้องทดสอบ

4.1.2.2 ผลการหาค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ ในห้องทดสอบชั้น3 อาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยอาศัยค่าประสิทธิภาพพลังงาน(EER) ที่ประเมินได้จากการใช้งานจริง เมื่อเลื่อนเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศจากเวลา 9:00-17:00 น. เป็นเวลา 8:00-16:00น.

เกิดจากการนำผลเฉลี่ยของการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้นที่เครื่องปรับอากาศ

- วันที่ 1 มิถุนายน 2562 (อ้างอิงตารางที่4 ภาคผนวก)
- วันที่ 2 มิถุนายน 2562 (อ้างอิงตารางที่5 ภาคผนวก)
- วันที่ 3 มิถุนายน 2562 (อ้างอิงตารางที่6 ภาคผนวก)

นำผลเฉลี่ยของการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้นที่เครื่องปรับอากาศรายชั่วโมง มาทำการหาค่าเฉลี่ยเพื่อหาค่าพลังงานความร้อนรวม(เอนทาลปี)รายชั่วโมงและหาค่าพลังงานไฟฟ้าจากการใช้งานเครื่องปรับอากาศรายชั่วโมง ตามลำดับตามตารางที่4.3

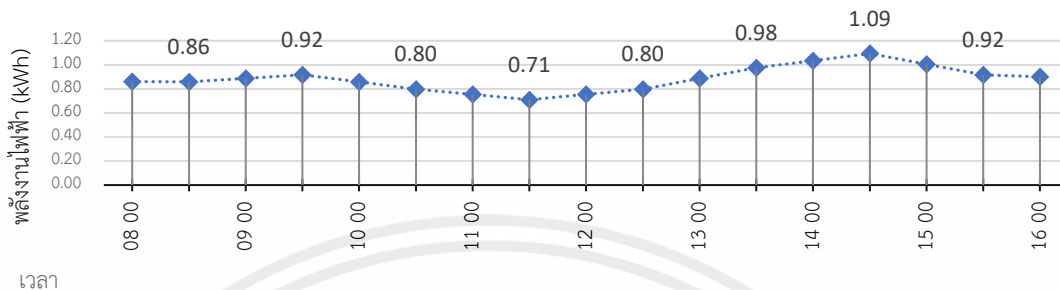
ตารางที่ 4.3 แสดงค่าพลังงานไฟฟ้าเมื่อเลื่อนเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศเป็นเวลา 8:00-16:00น.

ตารางบันทึกค่า เพื่อประเมินค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ ประจำวันที่ 1-3 มิถุนายน 2562										
เวลา	เครื่องปรับอากาศ			ประเมิน เอนทาลปีของเครื่องปรับอากาศ						พลังงานไฟฟ้า (kWh)
	ความเร็วลมเฉลี่ย (m/s)	พื้นที่ด้านลมกลีบ (m ²)	EER (BTU/h/W)	ด้านลมกลีบ(Hr)			ด้านจ่ายลมเย็น(Hs)			
				อุณหภูมิ (°C)	ความชื้น (%)	เอนทาลปี (Hr)	อุณหภูมิ (°C)	ความชื้น (%)	เอนทาลปี (Hs)	
08:00 - 09:00	0.98	0.22	11.77	24.84	63.97		16.98	95.31		
25.36				63.46		17.10	88.22			
24.77				52.68		12.27	92.49			
ค่าเฉลี่ย				24.99	60.04	55.0	15.45	92.10	40.5	0.86
09:00 - 10:00	0.98	0.22	11.77	24.61	50.05		14.09	93.74		
24.81				55.63		14.08	89.02			
25.45				61.25		15.01	93.39			
ค่าเฉลี่ย				24.96	55.64	54.0	14.39	92.05	38.5	0.92
10:00 - 11:00	0.98	0.22	11.77	24.90	52.36		13.69	94.11		
25.07				52.86		13.91	92.47			
25.64				59.74		15.64	93.31			
ค่าเฉลี่ย				25.21	54.99	53.0	14.41	93.30	39.5	0.80
11:00 - 12:00	0.98	0.22	11.77	25.19	50.86		14.13	90.07		
25.17				59.01		14.85	89.80			
25.77				57.38		15.20	93.10			
ค่าเฉลี่ย				25.38	55.75	53.0	14.73	90.99	41.0	0.71
12:00 - 13:00	0.98	0.22	11.77	25.32	50.47		13.43	90.50		
25.26				58.31		15.56	92.31			
25.82				52.68		14.29	87.10			
ค่าเฉลี่ย				25.47	53.28	53.5	14.43	89.97	40.0	0.80
13:00 - 14:00	0.98	0.22	11.77	25.48	51.99		13.39	90.10		
25.33				54.80		13.04	88.80			
25.69				51.31		13.78	86.83			
ค่าเฉลี่ย				25.50	52.70	52.0	13.40	88.58	35.5	0.98
14:00 - 15:00	0.98	0.22	11.77	25.38	53.99		13.72	85.07		
25.37				58.02		11.91	88.17			
25.40				51.71		14.29	84.71			
ค่าเฉลี่ย				25.38	54.57	53.0	13.31	85.98	34.5	1.09
15:00 - 16:00	0.98	0.22	11.77	25.98	62.12		15.86	93.40		
25.32				56.62		14.76	88.17			
25.33				54.96		15.48	82.96			
ค่าเฉลี่ย				25.54	57.90	53.5	15.37	88.17	38.0	0.92

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานที่ห้องปฏิบัติการก่อนเวลา 16:00 น. เท่านั้น การนำเอกสารนี้ไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตถือว่าผิดกฎหมาย

สามารถสรุปการเปลี่ยนแปลงของค่าพลังงานไฟฟ้าเมื่อเลื่อนเวลาใช้งานเครื่องปรับอากาศ (เปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศเวลา8:00-16:00น.) เป็นแผนภูมิได้ตามแผนภูมิที่4.2

แผนภูมิที่ 4.2 แสดงการเปลี่ยนแปลงของพลังงานไฟฟ้าเมื่อเลื่อนเวลาใช้งาน



จากแผนภูมิที่4.2 พบว่า ช่วง8:00-9:00น. มีการใช้ค่าพลังงานไฟฟ้าเท่ากับ 0.86kWh จากนั้นค่าพลังงานไฟฟ้าค่อยๆลดลง ลดลงต่ำสุดช่วง11:00-12:00น.เท่ากับ 0.71kWh และเพิ่มสูงขึ้น โดยมีค่าพลังงานไฟฟ้าสูงสุดในช่วง14:00-15:00น.เท่ากับ 1.09kWh จากนั้นค่าพลังงานไฟฟ้าลดลงเล็กน้อยจนถึงเวลาเลิกใช้งาน เท่ากับ 1.03kWh โดยมีค่าการใช้พลังงานไฟฟ้ารวมทั้งตั้งแต่8:00-16:00น. เท่ากับ 7.08 kWh/day

4.1.2.3 ผลการตรวจสอบคุณภาพอากาศเมื่อทำการเลื่อนเวลาปิดเครื่องปรับอากาศในห้องทดสอบชั้น3 อาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ตั้งแต่เวลา 16:00-17:00น.

เกิดจากการนำผลของการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้นที่เครื่องปรับอากาศ ทั้งตำแหน่ง(D) (E) (F) (G) และ(H)

- วันที่ 1 มิถุนายน 2562 (อ้างอิงตารางที่7 ภาคผนวก)
- วันที่ 2 มิถุนายน 2562 (อ้างอิงตารางที่8 ภาคผนวก)
- วันที่ 3 มิถุนายน 2562 (อ้างอิงตารางที่9 ภาคผนวก)

กำหนดเกณฑ์คุณภาพอากาศ อุณหภูมิ 23-26°C และความชื้น 30-60% ผลการตรวจสอบคุณภาพอากาศ ตามตารางที่4.4

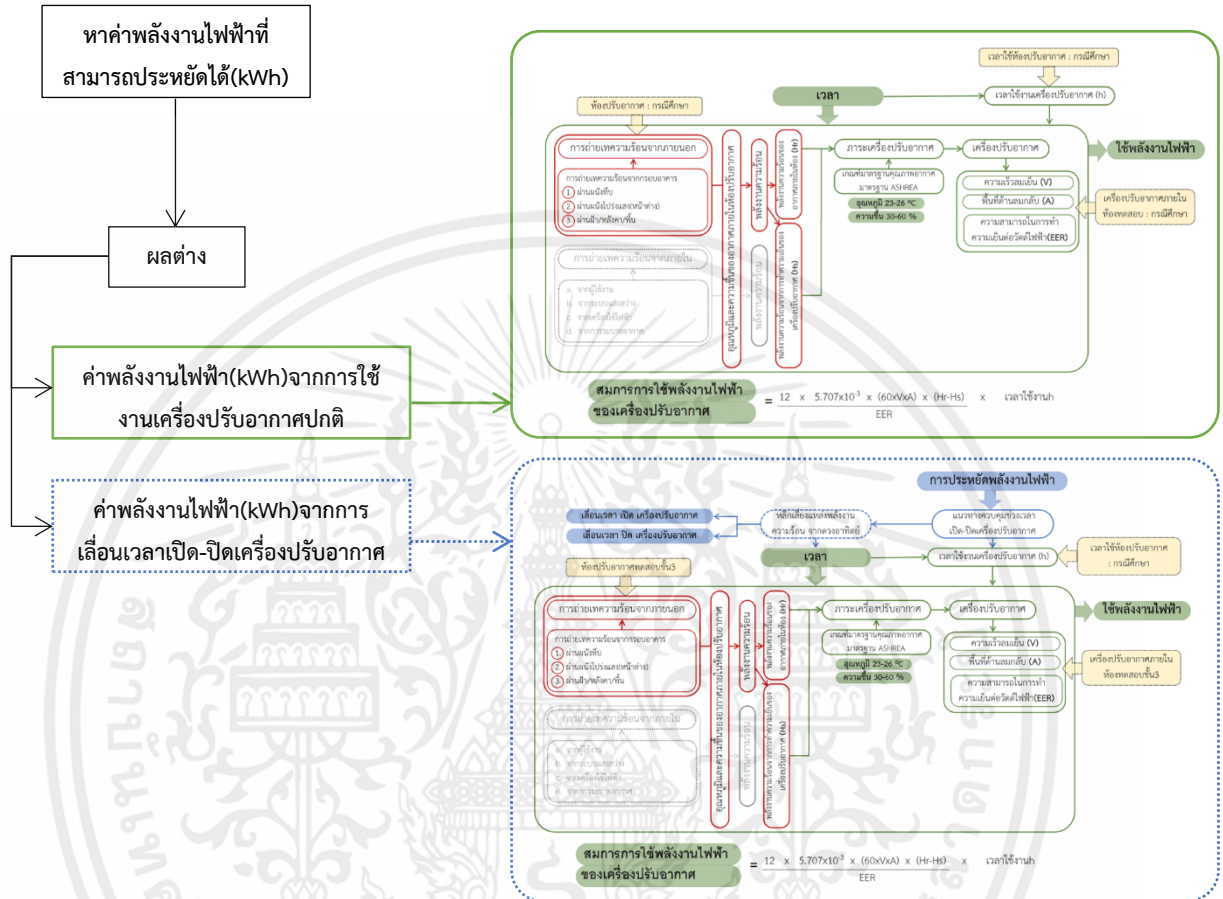
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 แสดงผลการตรวจสอบคุณภาพอากาศเมื่อทำการเลื่อนเวลาปิดเครื่องปรับอากาศในห้องทดสอบ

ตารางตรวจสอบคุณภาพอากาศในช่วงเวลาที่ทำการเลื่อนเวลาปิดเครื่องปรับอากาศ												
เวลา	ตำแหน่งตรวจวัด					ตัวแปรที่กำหนดเกณฑ์คุณภาพอากาศ				เกณฑ์		
						อุณหภูมิ (°C)		ความชื้น (%)		ผ่าน	ไม่ผ่าน	
	D	E	F	G	H	วัดค่า	เกณฑ์	วัดค่า	เกณฑ์			
วันที่ 1 มิ.ย. 2562 16:00-17:00น.						25.42 - 25.88	23-26	56.57 - 58.20	30-60	✓		
							↑		↑			
วันที่ 2 มิ.ย. 2562 16:00-17:00น.						25.35 - 25.77	↑	55.77-56.86		✓		
วันที่ 3 มิ.ย. 2562 16:00-17:00น.						25.54-25.86	↓	57.13-58.98	↓	✓		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.3 หาค่าพลังงานไฟฟ้าที่สามารถประหยัดได้ของเครื่องปรับอากาศ เมื่อทำการเลื่อนเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศในห้องทดสอบชั้น3 อาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



ภาพที่4.12 แสดงแผนผังกรอบแนวคิดสำหรับหาค่าพลังงานไฟฟ้าที่สามารถประหยัดได้ของเครื่องปรับอากาศ เมื่อทำการเลื่อนเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศในห้องทดสอบชั้น3 อาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในห้องทดสอบ (ที่มา : ผู้วิจัย)

4.1.3.1 ผลการหาค่าพลังงานไฟฟ้าที่สามารถประหยัดได้ของเครื่องปรับอากาศ เมื่อทำการเลื่อนเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศในห้องทดสอบชั้น3 อาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เกิดจากการเปรียบเทียบค่าพลังงานไฟฟ้ารายชั่วโมงที่คำนวณได้จากตารางที่4.2และตารางที่4.3 ตามตารางที่4.5

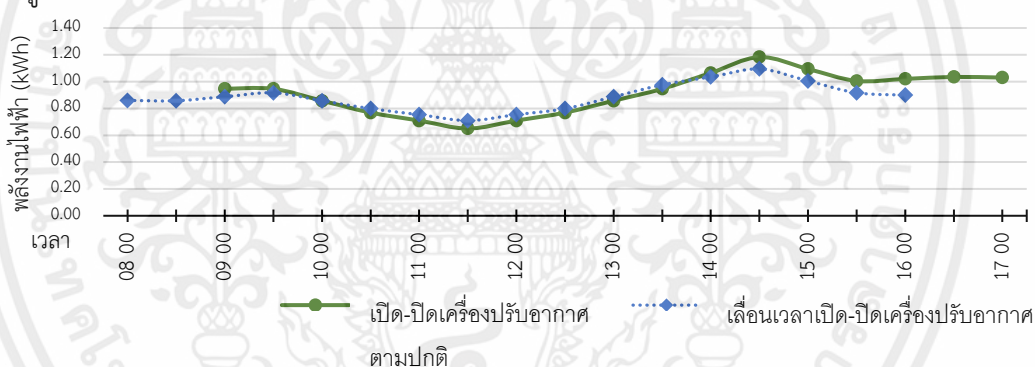
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไมอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.5 แสดงค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศที่สามารถประหยัดได้

ตารางสำหรับเปรียบเทียบผลต่างค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ													
เวลา (กลางวัน) พลังงานไฟฟ้า (kWh)	06:00 - 07:00	07:00 - 08:00	08:00 - 09:00	09:00 - 10:00	10:00 - 11:00	11:00 - 12:00	12:00 - 13:00	13:00 - 14:00	14:00 - 15:00	15:00 - 16:00	16:00 - 17:00	17:00 - 18:00	kWh/day
ประเมินการใช้ พลังงานไฟฟ้าของ ห้องทดสอบ	-	-	-	0.95	0.77	0.65	0.77	0.95	1.18	1.01	1.03	-	7.31
ประเมินการใช้ พลังงานไฟฟ้าเมื่อ เลื่อนเวลาเปิด-ปิด เครื่องปรับอากาศ	-	-	0.86	0.92	0.80	0.71	0.80	0.98	1.09	0.92	-	-	7.08
พลังงานไฟฟ้าที่สามารถประหยัดได้													0.23

สามารถสรุปการเปรียบเทียบของค่าพลังงานไฟฟ้าได้ตามแผนภูมิที่ 4.3

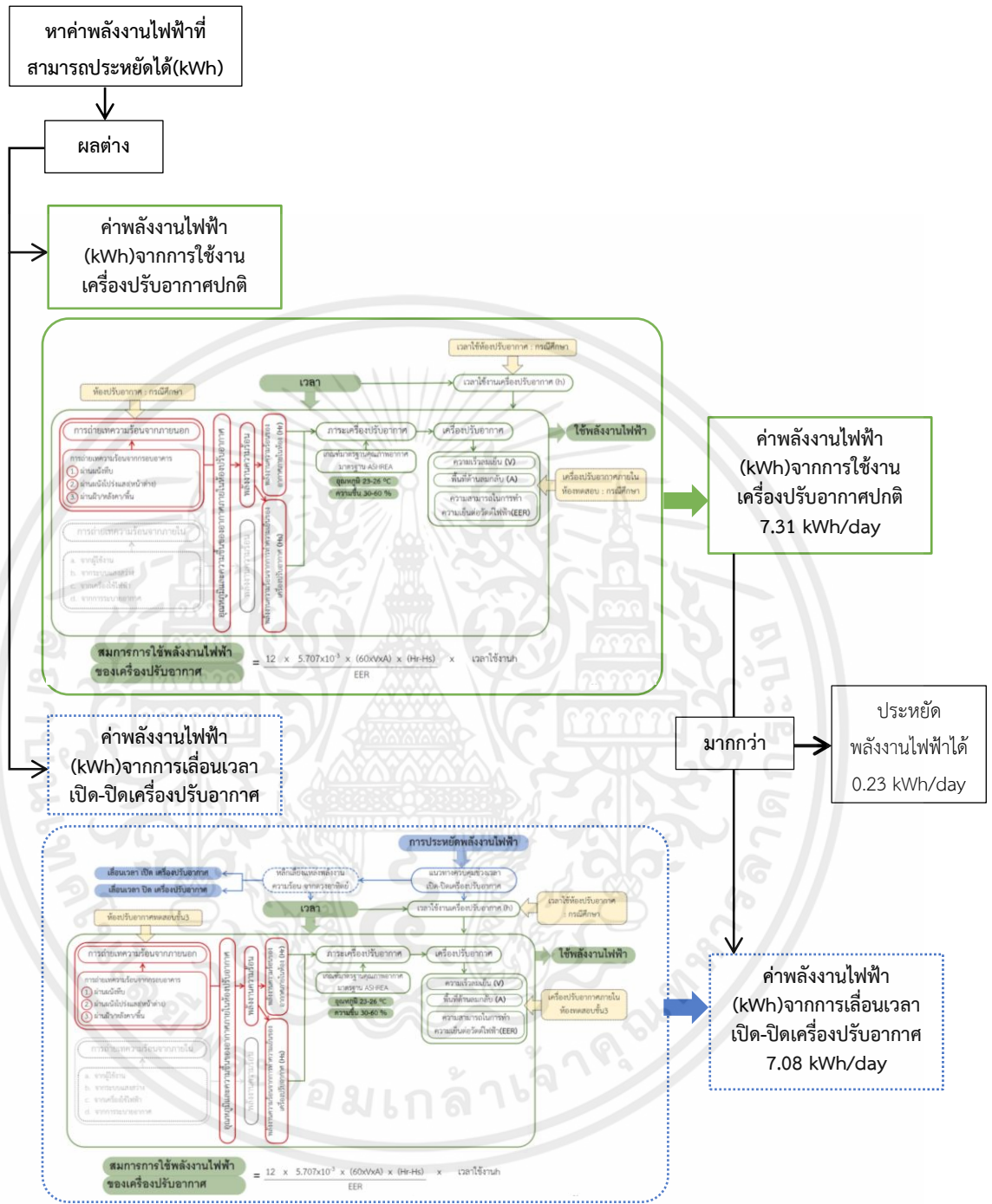
แผนภูมิที่ 4.3 แสดงการเปรียบเทียบค่าพลังงานไฟฟ้า



จากแผนภูมิที่ 4.3 แสดงให้เห็นถึงลักษณะการใช้พลังงานไฟฟ้าของทั้ง 2 ลักษณะ ได้แก่ การเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศตามปกติ และการเลื่อนเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศ พบว่ามีลักษณะที่ใกล้เคียงกันคือ มีการใช้พลังงานไฟฟ้าน้อยสุดในช่วง 11:00-12:00 น. และมีการใช้พลังงานไฟฟ้ามากที่สุดช่วง 14:00-15:00 น. พบข้อแตกต่างคือ การใช้พลังงานไฟฟ้าจากการเลื่อนเปิดเครื่องปรับอากาศในช่วงแรก (เส้นประจุดสามเหลี่ยม) พบว่ามีการใช้พลังงานไฟฟ้าน้อยกว่าการเปิดเครื่องปรับอากาศตามปกติในช่วงแรก (เส้นทึบจุดกลม) และ การใช้พลังงานไฟฟ้าจากการเลื่อนปิดเครื่องปรับอากาศในช่วงสุดท้าย (เส้นประจุดสามเหลี่ยม) พบว่ามีการใช้พลังงานไฟฟ้าน้อยกว่าการปิดเครื่องปรับอากาศตามปกติในช่วงสุดท้าย (เส้นทึบจุดกลม)

จากตารางที่ 4.5 จากการประเมินการใช้พลังงานไฟฟ้าของห้องทดสอบจากการใช้งานปกติ (เปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศเวลา 9:00-17:00 น.) พบว่าใช้พลังงานไฟฟ้ารวม 7.31 kWh/day และเมื่อเลื่อนเวลาเปิด-ปิด เครื่องปรับอากาศ (เปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศเวลา 8:00-16:00 น.) พบว่าใช้พลังงานไฟฟ้ารวม 7.08 kWh/day ซึ่งสามารถประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้ 0.23 kWh/day

สามารถสรุปเป็นความสัมพันธ์ตามแผนผังที่ 5.1



แผนผังที่ 5.1 แสดงผลสรุปพลังงานไฟฟ้าที่สามารถประหยัดได้เมื่อทำการเลื่อนเวลาเปิด-ปิด

เครื่องปรับอากาศ ในห้องทดสอบชั้น 3 อาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า (ที่มา : ผู้วิจัย)
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรนำไปใช้

ผลต่างของค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ จากการใช้งานปกติและค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศเมื่อทำการเลื่อนเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศ เท่ากับพลังงานไฟฟ้าที่สามารถประหยัดได้ภายในห้องทดสอบชั้น3 อาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เท่ากับ 0.23 kWh/day คิดเป็นร้อยละ3.24 จากการใช้พลังงานไฟฟ้าตามปกติในรายวัน

5.2 ข้อเสนอแนะในงานวิจัย

เมื่อคำนวณเป็นค่าไฟฟ้า(บาท/เดือน) พบว่า ค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ ในห้องทดสอบชั้น3 อาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีค่าการใช้พลังงานไฟฟ้ารวมตั้งแต่9:00-17:00น. เท่ากับ 7.31 kWh/day

ค่ากำลังไฟฟ้ารวม รายวัน	7.31	กิโลวัตต์/วัน
ค่ากำลังไฟฟ้ารวม รายเดือนเฉพาะจ.-ศ.	160.82	กิโลวัตต์/เดือน
ค่าไฟฟ้า	684.82	บาท/เดือน*

เมื่อคำนวณเป็นค่าไฟฟ้า(บาท/เดือน) พบว่า ค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ ในห้องทดสอบชั้น3 อาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เมื่อทำการเลื่อนเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศ มีค่าการใช้พลังงานไฟฟ้ารวมตั้งแต่8:00-16:00น. เท่ากับ 7.08 kWh/day

ค่ากำลังไฟฟ้ารวม รายวัน	7.08	กิโลวัตต์/วัน
ค่ากำลังไฟฟ้ารวม รายเดือนเฉพาะจ.-ศ.	155.76	กิโลวัตต์/เดือน
ค่าไฟฟ้า	663.27	บาท/เดือน*

*ตามมาตรฐานการคำนวณของการไฟฟ้านครหลวง²⁷

จากนั้นทำการประเมินค่าตัวประกอบการใช้ไฟฟ้า(Load factor) จาก 2 ลักษณะได้แก่

เมื่อ เปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศตามเวลาปกติ(9:00-17:00น.)	77.55	เปอร์เซ็นต์ (%)**
เมื่อ เลื่อนเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศ(8:00-16:00น.)	80.65	เปอร์เซ็นต์ (%)**

**ค่าตัวประกอบการใช้ไฟฟ้า(Load factor) จะแสดงถึงความสม่ำเสมอในการใช้ไฟฟ้า เกิดจากสมการ

$$\text{ค่าตัวประกอบการใช้ไฟฟ้า(Load factor)} = \frac{\text{ค่าพลังงานไฟฟ้าเฉลี่ย(kWh)}}{\text{ค่าพลังงานไฟฟ้าสูงสุด(Peak load,kWh)}} \times 100$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆก็ตาม หากมีข้อสงสัยหรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อฝ่ายวิชาการของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

²⁷ การไฟฟ้านครหลวง. 2561. วิธี คำนวณค่าไฟฟ้า ด้วยตนเองสามารถทำได้อย่างไร.

โดยยิ่งค่าตัวประกอบการใช้ไฟฟ้า(Load factor)เข้าใกล้100% ยิ่งแสดงถึงการใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น และผลต่างของค่าค่าตัวประกอบการใช้ไฟฟ้า(Load factor)เท่ากับ 3เปอร์เซ็นต์ (%) ซึ่งมีความแตกต่างกันน้อย แสดงให้เห็นถึงการใช้งานของเครื่องปรับอากาศคงที่ และแนวทางการเลื่อนเวลาใช้งานเครื่องปรับอากาศไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่องปรับอากาศ²⁸

สามารถประหยัดค่าพลังงานไฟฟ้าลงได้ จากผลต่างของค่าไฟฟ้าจากการใช้งานปกติและค่าไฟฟ้าจากการเลื่อนเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศ

เท่ากับ	21.55	บาท/เดือน/เครื่อง
ประหยัดค่าไฟฟ้าต่อปี	เท่ากับ	258.6 บาท/ปี/เครื่อง
ประหยัดค่าไฟฟ้าต่อ10ปี	เท่ากับ	2,586 บาท/10ปี/เครื่อง

เมื่อคำนวณ อาคารเรียนรวม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สจล. มีปริมาณเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนที่เหมือนกันในงานวิจัยจำนวนทั้งหมด 100 เครื่อง ทำให้สามารถ

ประหยัดค่าไฟฟ้า 21.55 บาท/เดือน/เครื่อง x 100 เครื่อง	เท่ากับ	2,155.0 บาท/เดือน
ประหยัดค่าไฟฟ้าต่อปี	เท่ากับ	25,860 บาท/ปี
ประหยัดค่าไฟฟ้าต่อ10ปี	เท่ากับ	258,600 บาท/10ปี

จากการเลื่อนเวลาเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศเพียงอย่างเดียว

โดยสามารถสรุปเป็นแผนผังรวมที่แสดงถึงกระบวนการทำงานทั้งหมดในการทำวิทยานิพนธ์ในแผนผังที่5.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
²⁸ Thailandindustry. ม.ป.ป. การประมาณค่าการสูญเสียพลังงานไฟฟ้าด้วย Load factor. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา :

http://www.thailandindustry.com/indust_newweb/articles_preview.php?cid=107

บรรณานุกรม

- กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน. 2547 **คู่มือการออกแบบอาคารที่มีประสิทธิภาพด้านการประหยัดพลังงาน**. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา : http://www.dede.go.th/ewt_news.php?nid=78&filename=index
- กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน. 2553 **คู่มือผู้รับผิดชอบด้านพลังงาน(อาคาร) พ.ศ.2553 บทที่ 3 กรอบอาคาร**. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา : http://www2.dede.go.th/bhrd/old/file_handbook.html
- กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน. ม.ป.ป. **คู่มือฝึกอบรมการประเมินศักยภาพการอนุรักษ์พลังงาน บทที่ 5 เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน**. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา : http://www2.dede.go.th/bhrd/old/Download/file_handbook/M_T_Building/assen_latency_Handbook.pdf
- กรมอุตุนิยมวิทยา. ม.ป.ป. **Climatological data for the period 1981-2010**. (กรุงเทพฯ : กรมอุตุนิยมวิทยา, ม.ป.ป.) หน้า 47
- กระทรวงพลังงาน. ม.ป.ป. **โครงการฉลากประหยัดไฟเบอร์5 เรื่อง เครื่องปรับอากาศประหยัดไฟเบอร์5**. (กรุงเทพฯ : กระทรวงพลังงาน, ม.ป.ป.) หน้า 25-27
- การไฟฟ้านครหลวง. 2561. **วิธี คำนวณค่าไฟฟ้า ด้วยตนเองสามารถทำได้อย่างไร**. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา : <https://www.meo.or.th/content/detail/3293/3317/3926>
- กิตติพงษ์ เตมียะประดิษฐ์. **ระบบปรับอากาศที่มีประสิทธิภาพ**. (กรุงเทพฯ : บทความวิชาการชุดที่ 1 สมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย, 2538) หน้า 15-16
- ชาติรี เกียรติเจริญศิริ สุดาภรณ์ ชุ่มลู่ พรรณจิรา ทิศาวิภาตและคณะ. **การลดภาระการทำความเย็นของระบบปรับอากาศโดยใช้สารดูดความชื้นเพื่อการประหยัดพลังงาน**. (กรุงเทพฯ : วารสารวิจัยพลังงาน ปีที่7 สถาบันเทคโนโลยีนานาชาติสิรินธร(SIIT) มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2553) หน้า 25-29
- ปรัชญา ปัทมาวงศ์ วิทยา ยงเจริญ. 2557. **การศึกษากรอบอาคารชุดและแนวทางประหยัดพลังงาน**. (กรุงเทพฯ : วารสารวิจัยพลังงาน ปีที่11 ฉบับที่1, 2557) หน้า 25-37
- วันทนี พันธุ์ประสิทธิ์. **คู่มือปฏิบัติการมลพิษอากาศภายในอาคาร**. (กรุงเทพฯ : กองอนามัยสิ่งแวดล้อม สำนักอนามัย, 2543.)
- ศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์โลกและดาราศาสตร์ ม.ป.ป. **ฤดูกาล**. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา : <http://www.lesa.biz/astromy/astro-events/seasons>
- สมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย. **มาตรฐานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ**. (กรุงเทพฯ : สมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย, 2551.) หน้า 7-10
- ส่วนแผนงาน สำนักงานอธิการบดี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. **แผนกลยุทธ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง พ.ศ.2555-2564**. (กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2554) การนำไปใช้

บรรณานุกรม(ต่อ)

สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน. **โครงการลดการใช้พลังงานในภาครัฐ ปีงบประมาณ 2556.** (กรุงเทพ : สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน,2556) หน้า18-19

Chemistry Libretexts. 2019. **Enthaply.** [Online]. Available :

[https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Physical_and_Theoretical_Chemistry_Textbook_Maps/Supplemental_Modules_\(Physical_and_Theoretical_Chemistry\)/Thermodynamics/Energies_and_Potentials/Enthalpy](https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Physical_and_Theoretical_Chemistry_Textbook_Maps/Supplemental_Modules_(Physical_and_Theoretical_Chemistry)/Thermodynamics/Energies_and_Potentials/Enthalpy)

Dennis J. Wessel et al. , **1989 ASHREA Handbook : Chapter26 Air-conditioning Cooling load,** (Atlanta GA. : ASHREA, 1989)

IEnergyGuru. 2015. **แผนภูมิไซโครเมตริก PSYCHOMETRIC CHART.** [Online]. Available : <https://ienergyguru.com/2015/09/psychometric-charts/>

IEnergyGuru. ม.ป.ป. **AIR CONDITIONING การปรับอากาศ.** [Online]. Available : <https://ienergyguru.com/2015/09/air-conditioning/>

James Diebel Jacob Norda and Orna Kretchmer. n.d. **Weather on December 22 in Lat Krabang Thailand .** [Online]. Available : <https://weatherspark.com/d/113444/12/22/Average-Weather-on-December-22-in-Lat-Krabang-Thailand>

James Diebel Jacob Norda and Orna Kretchmer. n.d. **Weather on June 20 in Lat Krabang Thailand.** [Online]. Available : <https://weatherspark.com/d/113444/6/20/Average-Weather-on-June-20-in-Lat-Krabang-Thailand#Sections-Temperature>

James Diebel Jacob Norda and Orna Kretchmer. n.d. **Weather on June 21 in Lat Krabang Thailand.** [Online]. Available : <https://weatherspark.com/d/113444/6/21/Average-Weather-on-June-21-in-Lat-Krabang-Thailand#Sections-Temperature>

Peng Xu, Philip Haves, MaryAnn Piette and Leah Zagreus. **Demand Shifting With Thermal Mass in Large Commercial Buildings : Field Tests, Simulations and Audits.** (Orlando Lawrence Berkeley National Laboratory : 2005)

Thailandindustry. ม.ป.ป. **การประมาณค่าการสูญเสียพลังงานไฟฟ้าด้วย Load factor.** [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา :

http://www.thailandindustry.com/indust_newweb/articles_preview.php?cid=

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ 107 อนุญาตให้ท่านใช้ฟรีสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ก

ตารางแสดงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้นที่เครื่องปรับอากาศ
วันที่ 29พ.ค.62

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้นที่เครื่องปรับอากาศ วันที่ 29 พ.ค. 62

ตารางบันทึกค่า เพื่อประเมินค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ ประจำวันที่ 29 พฤษภาคม 2562										
เวลา	เครื่องปรับอากาศ			ประเมิน เอนทาลปีของเครื่องปรับอากาศ						พลังงานไฟฟ้า (kWh)
	ความเร็วลมเฉลี่ย (m/s)	พื้นที่दानลมกลับ (m ²)	EER (BTU/h/W) ที่ประเมินได้	दानลมกลับ(Hr)			दानจ่ายลมเย็น(Hs)			
				อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hr)	อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hs)	
09:00	0.98	0.22	11.77	25.70	77.50		24.10	91.60		
09:02	0.98	0.22	11.77	25.80	79.70		24.10	92.10		
09:04	0.98	0.22	11.77	25.80	79.60		24.10	91.90		
09:06	0.98	0.22	11.77	25.80	78.30		24.10	92.30		
09:08	0.98	0.22	11.77	25.80	78.20		24.10	93.30		
09:10	0.98	0.22	11.77	25.80	75.40		21.90	59.30		
09:12	0.98	0.22	11.77	25.90	74.20		18.40	59.10		
09:14	0.98	0.22	11.77	25.90	74.60		15.60	69.70		
09:16	0.98	0.22	11.77	25.90	73.20		13.60	75.30		
09:18	0.98	0.22	11.77	25.80	71.20		12.20	82.60		
09:20	0.98	0.22	11.77	25.70	68.50		11.10	83.90		
09:22	0.98	0.22	11.77	25.70	67.70		13.50	99.90		
09:24	0.98	0.22	11.77	25.60	66.20		16.30	99.90		
09:26	0.98	0.22	11.77	25.50	64.80		12.40	99.90		
09:28	0.98	0.22	11.77	25.50	66.30		11.80	85.10		
09:30	0.98	0.22	11.77	25.50	65.50		10.80	86.60		
09:32	0.98	0.22	11.77	25.40	64.00		13.30	99.90		
09:34	0.98	0.22	11.77	25.40	61.50		15.00	99.90		
09:36	0.98	0.22	11.77	25.40	61.10		16.40	99.90		
09:38	0.98	0.22	11.77	25.30	61.30		17.10	99.90		
09:40	0.98	0.22	11.77	25.30	61.40		18.10	99.90		
09:42	0.98	0.22	11.77	25.30	60.00		18.70	99.90		
09:44	0.98	0.22	11.77	25.30	58.70		18.80	95.20		
09:46	0.98	0.22	11.77	25.30	61.30		20.00	73.30		
09:48	0.98	0.22	11.77	25.30	58.80		20.40	78.30		
09:50	0.98	0.22	11.77	25.20	58.20		20.80	75.60		
09:52	0.98	0.22	11.77	25.20	59.50		21.10	69.30		
09:54	0.98	0.22	11.77	25.30	60.10		21.20	66.40		
09:56	0.98	0.22	11.77	25.30	56.10		21.20	66.90		
09:58	0.98	0.22	11.77	25.20	56.60		21.40	74.30		
ค่าเฉลี่ยรายชั่วโมง				25.53	66.65		18.05	85.37		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้นที่เครื่องปรับอากาศ วันที่ 29 พ.ค. 62 (ต่อ)

ตารางบันทึกค่า เพื่อประเมินค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ ประจำวันที่ 29 พฤษภาคม 2562										
เวลา	เครื่องปรับอากาศ			ประเมิน เอนทาลปีของเครื่องปรับอากาศ						พลังงานไฟฟ้า (kWh)
	ความเร็วลมเฉลี่ย (m/s)	พื้นที่दानลมกลับ (m ²)	EER (BTU/h/W) ที่ประเมินได้	दानลมกลับ(Hr)			दानจ่ายลมเย็น(Hs)			
				อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hr)	อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hs)	
10:00	0.98	0.22	11.77	25.70	58.30		14.60	77.50		
10:02	0.98	0.22	11.77	25.70	57.20		14.70	74.40		
10:04	0.98	0.22	11.77	25.70	55.50		14.60	75.70		
10:06	0.98	0.22	11.77	25.70	55.40		14.70	79.70		
10:08	0.98	0.22	11.77	25.70	55.30		14.90	74.20		
10:10	0.98	0.22	11.77	25.70	58.70		14.90	71.90		
10:12	0.98	0.22	11.77	25.70	54.20		14.80	75.20		
10:14	0.98	0.22	11.77	25.70	55.80		14.90	78.40		
10:16	0.98	0.22	11.77	25.70	55.00		15.00	73.10		
10:18	0.98	0.22	11.77	25.70	56.70		15.00	71.00		
10:20	0.98	0.22	11.77	25.70	57.50		14.90	75.10		
10:22	0.98	0.22	11.77	25.70	54.50		15.00	78.00		
10:24	0.98	0.22	11.77	25.70	55.20		15.10	72.40		
10:26	0.98	0.22	11.77	25.70	56.20		15.00	99.90		
10:28	0.98	0.22	11.77	25.80	55.80		15.00	99.90		
10:30	0.98	0.22	11.77	24.70	55.30		15.00	99.90		
10:32	0.98	0.22	11.77	24.70	57.00		16.10	99.90		
10:34	0.98	0.22	11.77	24.70	57.20		16.00	99.90		
10:36	0.98	0.22	11.77	24.80	54.50		15.90	99.90		
10:38	0.98	0.22	11.77	24.80	54.10		15.90	99.90		
10:40	0.98	0.22	11.77	24.70	54.90		16.00	99.90		
10:42	0.98	0.22	11.77	24.70	55.70		16.00	99.90		
10:44	0.98	0.22	11.77	24.70	55.40		15.90	99.90		
10:46	0.98	0.22	11.77	24.70	53.30		15.90	99.90		
10:48	0.98	0.22	11.77	24.70	54.00		16.00	99.90		
10:50	0.98	0.22	11.77	24.70	54.50		16.00	79.50		
10:52	0.98	0.22	11.77	24.70	54.50		15.90	79.00		
10:54	0.98	0.22	11.77	24.70	53.30		15.90	84.80		
10:56	0.98	0.22	11.77	24.70	53.80		16.00	83.60		
10:58	0.98	0.22	11.77	24.70	53.30		16.00	80.00		
ค่าเฉลี่ยรายชั่วโมง				25.21	55.40		15.39	86.08		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้นที่เครื่องปรับอากาศ วันที่ 29 พ.ค. 62 (ต่อ)

ตารางบันทึกค่า เพื่อประเมินค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ ประจำวันที่ 29 พฤษภาคม 2562										
เวลา	เครื่องปรับอากาศ			ประเมิน เอนทาลปีของเครื่องปรับอากาศ						พลังงานไฟฟ้า (kWh)
	ความเร็วลมเฉลี่ย (m/s)	พื้นที่दानลมกลับ (m ²)	EER (BTU/h/W) ที่ประเมินได้	दानลมกลับ(Hr)			दानจ่ายลมเย็น(Hs)			
				อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hr)	อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hs)	
11:00	0.98	0.22	11.77	25.20	55.30		17.90	78.00		
11:02	0.98	0.22	11.77	25.20	53.50		17.80	83.50		
11:04	0.98	0.22	11.77	25.30	53.60		17.90	99.90		
11:06	0.98	0.22	11.77	25.20	53.10		18.00	99.90		
11:08	0.98	0.22	11.77	25.20	54.20		17.90	99.90		
11:10	0.98	0.22	11.77	25.30	51.90		17.80	99.90		
11:12	0.98	0.22	11.77	25.20	51.40		17.90	99.90		
11:14	0.98	0.22	11.77	25.20	54.00		18.00	99.90		
11:16	0.98	0.22	11.77	25.20	54.30		18.00	99.90		
11:18	0.98	0.22	11.77	25.30	53.40		17.90	78.10		
11:20	0.98	0.22	11.77	25.30	54.00		17.80	83.30		
11:22	0.98	0.22	11.77	25.30	53.50		16.90	83.50		
11:24	0.98	0.22	11.77	25.20	53.80		17.00	79.50		
11:26	0.98	0.22	11.77	25.30	53.60		16.90	78.30		
11:28	0.98	0.22	11.77	25.30	54.90		17.80	77.80		
11:30	0.98	0.22	11.77	25.30	51.50		17.80	82.80		
11:32	0.98	0.22	11.77	25.30	53.10		17.90	80.10		
11:34	0.98	0.22	11.77	25.30	53.60		17.90	78.00		
11:36	0.98	0.22	11.77	25.30	53.90		16.80	76.50		
11:38	0.98	0.22	11.77	25.30	52.00		16.70	77.40		
11:40	0.98	0.22	11.77	25.30	50.80		17.70	82.00		
11:42	0.98	0.22	11.77	25.20	52.60		16.80	78.90		
11:44	0.98	0.22	11.77	25.20	52.70		17.80	77.10		
11:46	0.98	0.22	11.77	25.80	50.90		16.80	76.80		
11:48	0.98	0.22	11.77	25.70	53.20		16.70	81.70		
11:50	0.98	0.22	11.77	25.70	53.40		16.80	80.30		
11:52	0.98	0.22	11.77	25.70	54.70		17.90	77.70		
11:54	0.98	0.22	11.77	25.70	54.90		17.80	76.70		
11:56	0.98	0.22	11.77	25.80	52.30		16.70	75.80		
11:58	0.98	0.22	11.77	25.80	53.60		17.70	80.40		
ค่าเฉลี่ยรายชั่วโมง				25.37	53.26		17.51	84.12		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้นที่เครื่องปรับอากาศ วันที่ 29 พ.ค. 62 (ต่อ)

ตารางบันทึกค่า เพื่อประเมินค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ ประจำวันที่ 29 พฤษภาคม 2562										
เวลา	เครื่องปรับอากาศ			ประเมิน เอนทาลปีของเครื่องปรับอากาศ						พลังงานไฟฟ้า (kWh)
	ความเร็วลมเฉลี่ย (m/s)	พื้นที่दानลมกลับ (m ²)	EER (BTU/h/W) ที่ประเมินได้	दानลมกลับ(Hr)			दानจ่ายลมเย็น(Hs)			
				อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hr)	อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hs)	
12:00	0.98	0.22	11.77	25.50	54.20		17.80	78.40		
12:02	0.98	0.22	11.77	25.50	54.80		17.80	77.00		
12:04	0.98	0.22	11.77	25.50	56.10		17.70	75.30		
12:06	0.98	0.22	11.77	25.50	55.30		17.70	80.10		
12:08	0.98	0.22	11.77	25.40	55.10		15.80	80.80		
12:10	0.98	0.22	11.77	25.40	54.50		15.80	77.10		
12:12	0.98	0.22	11.77	25.40	56.00		15.80	75.40		
12:14	0.98	0.22	11.77	25.50	55.60		16.70	74.30		
12:16	0.98	0.22	11.77	25.50	53.60		16.60	77.70		
12:18	0.98	0.22	11.77	25.50	53.40		15.60	80.50		
12:20	0.98	0.22	11.77	25.40	55.90		16.70	76.60		
12:22	0.98	0.22	11.77	25.50	54.90		16.70	74.60		
12:24	0.98	0.22	11.77	25.50	55.90		16.60	74.20		
12:26	0.98	0.22	11.77	25.50	54.40		15.50	75.90		
12:28	0.98	0.22	11.77	25.50	53.40		16.60	80.40		
12:30	0.98	0.22	11.77	25.40	54.70		15.70	76.90		
12:32	0.98	0.22	11.77	25.40	54.90		16.70	75.30		
12:34	0.98	0.22	11.77	25.50	55.50		16.60	75.30		
12:36	0.98	0.22	11.77	25.50	55.10		15.60	74.80		
12:38	0.98	0.22	11.77	25.50	55.00		15.50	77.50		
12:40	0.98	0.22	11.77	25.50	53.60		16.60	80.10		
12:42	0.98	0.22	11.77	25.50	55.00		15.70	76.60		
12:44	0.98	0.22	11.77	25.50	55.40		16.60	74.90		
12:46	0.98	0.22	11.77	25.50	54.30		15.60	74.70		
12:48	0.98	0.22	11.77	25.50	53.40		16.50	74.40		
12:50	0.98	0.22	11.77	25.50	52.20		14.40	77.50		
12:52	0.98	0.22	11.77	25.50	52.70		15.50	78.90		
12:54	0.98	0.22	11.77	25.50	52.80		14.60	75.20		
12:56	0.98	0.22	11.77	25.50	54.60		14.60	74.80		
12:58	0.98	0.22	11.77	25.50	52.90		16.50	76.80		
ค่าเฉลี่ยรายชั่วโมง				25.48	54.51		16.20	76.73		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้นที่เครื่องปรับอากาศ วันที่ 29 พ.ค. 62 (ต่อ)

ตารางบันทึกค่า เพื่อประเมินค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ ประจำวันที่ 29 พฤษภาคม 2562										
เวลา	เครื่องปรับอากาศ			ประเมิน เอนทาลปีของเครื่องปรับอากาศ						พลังงานไฟฟ้า (kWh)
	ความเร็วลมเฉลี่ย (m/s)	พื้นที่दानลมกลับ (m ²)	EER (BTU/h/W) ที่ประเมินได้	दानลมกลับ(Hr)			दानจ่ายลมเย็น(Hs)			
				อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hr)	อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hs)	
13:00	0.98	0.22	11.77	25.60	53.60		16.50	77.40		
13:02	0.98	0.22	11.77	25.60	52.30		16.40	82.00		
13:04	0.98	0.22	11.77	25.60	53.00		16.60	81.20		
13:06	0.98	0.22	11.77	25.60	54.40		15.60	78.30		
13:08	0.98	0.22	11.77	25.60	53.00		16.60	99.90		
13:10	0.98	0.22	11.77	25.60	52.90		15.50	99.90		
13:12	0.98	0.22	11.77	25.60	52.30		15.50	99.90		
13:14	0.98	0.22	11.77	25.50	53.50		14.60	80.00		
13:16	0.98	0.22	11.77	25.50	52.40		14.60	77.30		
13:18	0.98	0.22	11.77	25.60	54.50		14.60	75.50		
13:20	0.98	0.22	11.77	25.60	52.00		15.50	75.70		
13:22	0.98	0.22	11.77	25.60	54.00		15.40	74.80		
13:24	0.98	0.22	11.77	25.60	52.40		14.40	80.00		
13:26	0.98	0.22	11.77	25.40	53.20		16.60	78.70		
13:28	0.98	0.22	11.77	25.40	53.40		16.60	79.80		
13:30	0.98	0.22	11.77	25.50	54.30		15.60	79.30		
13:32	0.98	0.22	11.77	25.50	53.60		14.50	78.70		
13:34	0.98	0.22	11.77	25.50	53.10		15.40	78.60		
13:36	0.98	0.22	11.77	25.50	52.50		15.40	82.70		
13:38	0.98	0.22	11.77	25.40	53.20		15.50	82.60		
13:40	0.98	0.22	11.77	25.40	55.10		15.60	80.70		
13:42	0.98	0.22	11.77	25.50	54.10		15.60	79.50		
13:44	0.98	0.22	11.77	25.50	53.80		14.50	78.60		
13:46	0.98	0.22	11.77	25.50	53.00		14.40	81.40		
13:48	0.98	0.22	11.77	25.50	52.30		15.50	84.40		
13:50	0.98	0.22	11.77	25.50	53.50		14.60	82.60		
13:52	0.98	0.22	11.77	25.50	53.90		15.60	99.90		
13:54	0.98	0.22	11.77	25.50	51.90		15.50	99.90		
13:56	0.98	0.22	11.77	25.60	53.30		15.40	99.90		
13:58	0.98	0.22	11.77	25.60	53.40		15.30	99.90		
ค่าเฉลี่ยรายชั่วโมง				25.53	53.26		15.45	84.30		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้นที่เครื่องปรับอากาศ วันที่ 29 พ.ค. 62 (ต่อ)

ตารางบันทึกค่า เพื่อประเมินค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ ประจำวันที่ 29 พฤษภาคม 2562										
เวลา	เครื่องปรับอากาศ			ประเมิน เอนทาลปีของเครื่องปรับอากาศ						พลังงานไฟฟ้า (kWh)
	ความเร็วลมเฉลี่ย (m/s)	พื้นที่दानลมกลับ (m ²)	EER (BTU/h/W) ที่ประเมินได้	दानลมกลับ(Hr)			दानจ่ายลมเย็น(Hs)			
				อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hr)	อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hs)	
14:00	0.98	0.22	11.77	25.80	52.90		15.40	99.90		
14:02	0.98	0.22	11.77	25.80	53.20		15.50	99.90		
14:04	0.98	0.22	11.77	25.80	53.30		15.50	99.90		
14:06	0.98	0.22	11.77	25.80	52.90		15.40	99.90		
14:08	0.98	0.22	11.77	25.80	51.90		15.40	99.90		
14:10	0.98	0.22	11.77	25.80	53.00		15.50	83.50		
14:12	0.98	0.22	11.77	25.40	52.10		15.60	79.10		
14:14	0.98	0.22	11.77	25.40	52.40		15.50	78.40		
14:16	0.98	0.22	11.77	25.40	54.30		13.40	78.50		
14:18	0.98	0.22	11.77	25.40	51.20		13.40	81.00		
14:20	0.98	0.22	11.77	25.40	51.60		13.40	83.80		
14:22	0.98	0.22	11.77	25.30	53.00		13.50	79.60		
14:24	0.98	0.22	11.77	25.30	53.40		13.50	78.80		
14:26	0.98	0.22	11.77	25.40	53.50		13.40	80.20		
14:28	0.98	0.22	11.77	25.40	51.60		13.50	83.90		
14:30	0.98	0.22	11.77	25.40	54.30		15.60	80.20		
14:32	0.98	0.22	11.77	25.40	54.40		15.60	79.50		
14:34	0.98	0.22	11.77	25.40	52.70		15.50	81.20		
14:36	0.98	0.22	11.77	25.40	53.50		15.50	84.60		
14:38	0.98	0.22	11.77	25.30	55.80		14.60	81.80		
14:40	0.98	0.22	11.77	25.40	54.40		15.60	80.30		
14:42	0.98	0.22	11.77	25.40	53.70		14.50	81.00		
14:44	0.98	0.22	11.77	25.40	53.70		14.50	85.90		
14:46	0.98	0.22	11.77	25.40	53.90		13.10	82.50		
14:48	0.98	0.22	11.77	25.40	54.50		13.10	80.60		
14:50	0.98	0.22	11.77	25.40	54.30		13.00	80.40		
14:52	0.98	0.22	11.77	25.40	56.10		12.40	82.80		
14:54	0.98	0.22	11.77	25.40	53.70		12.40	86.50		
14:56	0.98	0.22	11.77	25.30	55.80		12.50	82.10		
14:58	0.98	0.22	11.77	25.30	55.20		14.50	81.60		
ค่าเฉลี่ยรายชั่วโมง				25.46	53.54		14.34	84.58		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้นที่เครื่องปรับอากาศ วันที่ 29 พ.ค. 62 (ต่อ)

ตารางบันทึกค่า เพื่อประเมินค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ ประจำวันที่ 29 พฤษภาคม 2562										
เวลา	เครื่องปรับอากาศ			ประเมิน เอนทาลปีของเครื่องปรับอากาศ						พลังงานไฟฟ้า (kWh)
	ความเร็วลมเฉลี่ย (m/s)	พื้นที่दानลมกลับ (m ²)	EER (BTU/h/W) ที่ประเมินได้	दानลมกลับ(Hr)			दानจ่ายลมเย็น(Hs)			
				อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hr)	อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hs)	
15:00	0.98	0.22	11.77	25.50	54.30		14.40	83.90		
15:02	0.98	0.22	11.77	25.50	53.10		14.50	86.80		
15:04	0.98	0.22	11.77	25.50	52.80		14.60	82.40		
15:06	0.98	0.22	11.77	25.50	55.60		15.50	81.50		
15:08	0.98	0.22	11.77	25.50	55.80		15.40	84.10		
15:10	0.98	0.22	11.77	25.50	53.50		15.50	87.20		
15:12	0.98	0.22	11.77	25.50	55.30		15.60	99.90		
15:14	0.98	0.22	11.77	25.50	55.50		15.50	99.90		
15:16	0.98	0.22	11.77	25.50	55.10		15.50	84.40		
15:18	0.98	0.22	11.77	25.50	53.90		15.50	87.00		
15:20	0.98	0.22	11.77	25.50	54.50		15.60	99.90		
15:22	0.98	0.22	11.77	25.50	53.70		15.50	81.00		
15:24	0.98	0.22	11.77	25.50	53.20		15.40	84.20		
15:26	0.98	0.22	11.77	25.50	54.20		15.50	86.80		
15:28	0.98	0.22	11.77	25.40	55.30		15.60	99.90		
15:30	0.98	0.22	11.77	25.50	55.90		15.50	99.90		
15:32	0.98	0.22	11.77	25.50	53.90		15.40	99.90		
15:34	0.98	0.22	11.77	25.20	53.50		15.50	99.90		
15:36	0.98	0.22	11.77	25.20	53.80		15.60	82.00		
15:38	0.98	0.22	11.77	25.20	55.30		15.50	81.00		
15:40	0.98	0.22	11.77	25.30	54.00		15.40	84.60		
15:42	0.98	0.22	11.77	25.30	54.20		15.50	85.60		
15:44	0.98	0.22	11.77	25.30	55.30		15.50	81.30		
15:46	0.98	0.22	11.77	25.30	55.90		15.50	80.70		
15:48	0.98	0.22	11.77	25.30	53.60		15.40	84.90		
15:50	0.98	0.22	11.77	25.30	52.60		15.50	84.70		
15:52	0.98	0.22	11.77	25.10	54.80		15.50	81.30		
15:54	0.98	0.22	11.77	25.20	53.30		15.40	79.80		
15:56	0.98	0.22	11.77	25.10	53.50		15.40	84.80		
15:58	0.98	0.22	11.77	25.10	52.10		15.50	83.30		
ค่าเฉลี่ยรายชั่วโมง				25.38	54.25		15.39	87.42		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้นที่เครื่องปรับอากาศ วันที่ 29 พ.ค. 62 (ต่อ)

ตารางบันทึกค่า เพื่อประเมินค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ ประจำวันที่ 29 พฤษภาคม 2562										
เวลา	เครื่องปรับอากาศ			ประเมิน เอนทาลปีของเครื่องปรับอากาศ						พลังงานไฟฟ้า (kWh)
	ความเร็วลมเฉลี่ย (m/s)	พื้นที่दानลมกลับ (m ²)	EER (BTU/h/W) ที่ประเมินได้	दानลมกลับ(Hr)			दानจ่ายลมเย็น(Hs)			
				อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hr)	อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hs)	
16:00	0.98	0.22	11.77	25.10	55.70		14.50	80.70		
16:02	0.98	0.22	11.77	25.10	51.90		14.40	80.00		
16:04	0.98	0.22	11.77	25.10	53.70		14.30	85.20		
16:06	0.98	0.22	11.77	25.10	54.90		14.40	83.90		
16:08	0.98	0.22	11.77	25.10	55.20		14.40	81.10		
16:10	0.98	0.22	11.77	25.10	52.30		14.40	80.90		
16:12	0.98	0.22	11.77	25.10	52.40		14.30	85.40		
16:14	0.98	0.22	11.77	25.10	53.30		14.40	82.40		
16:16	0.98	0.22	11.77	25.10	54.50		14.40	80.50		
16:18	0.98	0.22	11.77	25.10	54.10		14.40	80.70		
16:20	0.98	0.22	11.77	25.10	52.60		14.30	85.50		
16:22	0.98	0.22	11.77	25.10	54.10		14.40	82.20		
16:24	0.98	0.22	11.77	25.10	54.60		14.40	81.00		
16:26	0.98	0.22	11.77	25.60	53.30		14.40	80.90		
16:28	0.98	0.22	11.77	25.60	53.60		14.30	85.80		
16:30	0.98	0.22	11.77	25.50	54.00		14.40	99.90		
16:32	0.98	0.22	11.77	25.50	54.90		14.40	99.90		
16:34	0.98	0.22	11.77	25.50	53.00		14.40	99.90		
16:36	0.98	0.22	11.77	25.60	52.80		14.30	85.00		
16:38	0.98	0.22	11.77	25.10	55.50		14.40	81.40		
16:40	0.98	0.22	11.77	25.10	54.60		14.40	80.30		
16:42	0.98	0.22	11.77	25.10	53.50		14.80	81.70		
16:44	0.98	0.22	11.77	25.10	52.60		14.80	85.10		
16:46	0.98	0.22	11.77	25.00	53.70		14.90	80.90		
16:48	0.98	0.22	11.77	25.00	55.30		14.90	79.70		
16:50	0.98	0.22	11.77	25.00	52.70		14.80	81.90		
16:52	0.98	0.22	11.77	25.00	51.50		14.80	85.00		
16:54	0.98	0.22	11.77	25.50	54.90		14.90	99.90		
16:56	0.98	0.22	11.77	25.50	52.40		14.80	99.90		
16:58	0.98	0.22	11.77	25.60	53.90		14.80	99.90		
17:00	0.98	0.22	11.77	25.60	53.40		14.80	99.90		
ค่าเฉลี่ยรายชั่วโมง				25.23	53.71		14.53	86.53		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 แสดงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้นที่เครื่องปรับอากาศ วันที่ 30 พ.ค. 62

ตารางบันทึกค่า เพื่อประเมินค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ ประจำวันที่ 30 พฤษภาคม 2562										
เวลา	เครื่องปรับอากาศ			ประเมิน เอนทาลปีของเครื่องปรับอากาศ						พลังงานไฟฟ้า (kWh)
	ความเร็วลมเฉลี่ย (m/s)	พื้นที่दानลมกลับ (m ²)	EER (BTU/h/W) ที่ประเมินได้	दानลมกลับ(Hr)			दानจ่ายลมเย็น(Hs)			
				อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hr)	อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hs)	
09:00	0.98	0.22	11.77	24.90	58.00		21.10	82.00		
09:02	0.98	0.22	11.77	24.90	56.20		21.10	80.10		
09:04	0.98	0.22	11.77	24.90	52.80		21.00	81.90		
09:06	0.98	0.22	11.77	24.90	52.50		21.00	85.20		
09:08	0.98	0.22	11.77	24.80	54.00		21.10	99.90		
09:10	0.98	0.22	11.77	24.90	59.80		21.10	99.90		
09:12	0.98	0.22	11.77	24.90	54.40		20.00	82.90		
09:14	0.98	0.22	11.77	24.90	52.40		20.00	86.50		
09:16	0.98	0.22	11.77	24.90	59.30		20.10	99.90		
09:18	0.98	0.22	11.77	24.90	58.80		20.10	99.90		
09:20	0.98	0.22	11.77	24.90	56.90		19.00	99.90		
09:22	0.98	0.22	11.77	24.90	52.30		19.10	86.30		
09:24	0.98	0.22	11.77	24.90	58.60		19.20	99.90		
09:26	0.98	0.22	11.77	25.00	59.80		19.10	99.90		
09:28	0.98	0.22	11.77	25.00	54.90		19.10	84.30		
09:30	0.98	0.22	11.77	25.00	52.90		19.10	99.90		
09:32	0.98	0.22	11.77	24.90	59.00		19.20	82.50		
09:34	0.98	0.22	11.77	24.90	55.00		19.10	80.90		
09:36	0.98	0.22	11.77	25.00	54.60		19.10	84.20		
09:38	0.98	0.22	11.77	25.00	57.30		17.10	85.60		
09:40	0.98	0.22	11.77	25.00	53.30		17.20	99.90		
09:42	0.98	0.22	11.77	25.00	56.40		17.10	99.90		
09:44	0.98	0.22	11.77	25.00	52.90		17.10	99.90		
09:46	0.98	0.22	11.77	25.00	55.20		15.20	99.90		
09:48	0.98	0.22	11.77	25.00	56.60		15.20	99.90		
09:50	0.98	0.22	11.77	25.00	55.20		15.20	99.90		
09:52	0.98	0.22	11.77	25.00	53.80		15.10	99.90		
09:54	0.98	0.22	11.77	25.10	55.20		15.20	99.90		
09:56	0.98	0.22	11.77	25.00	56.80		18.20	99.90		
09:58	0.98	0.22	11.77	25.00	53.90		18.10	99.90		
ค่าเฉลี่ยรายชั่วโมง				24.95	55.63		18.64	93.35		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่2 แสดงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้นที่เครื่องปรับอากาศ วันที่30พ.ค.62(ต่อ)

ตารางบันทึกค่า เพื่อประเมินค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ ประจำวันที่ 30 พฤษภาคม 2562										
เวลา	เครื่องปรับอากาศ			ประเมิน เอนทาลปีของเครื่องปรับอากาศ						พลังงานไฟฟ้า (kWh)
	ความเร็วลมเฉลี่ย (m/s)	พื้นที่दानลมกลับ (m ²)	EER (BTU/h/W) ที่ประเมินได้	दानลมกลับ(Hr)			दानจ่ายลมเย็น(Hs)			
				อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hr)	อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hs)	
10:00	0.98	0.22	11.77	25.30	51.60		19.00	85.00		
10:02	0.98	0.22	11.77	25.30	54.30		19.10	86.70		
10:04	0.98	0.22	11.77	25.30	57.20		19.20	82.60		
10:06	0.98	0.22	11.77	25.20	56.10		19.20	81.10		
10:08	0.98	0.22	11.77	25.20	55.20		19.00	81.40		
10:10	0.98	0.22	11.77	25.20	55.50		19.00	83.10		
10:12	0.98	0.22	11.77	25.20	56.60		19.10	85.20		
10:14	0.98	0.22	11.77	25.20	57.90		19.30	85.20		
10:16	0.98	0.22	11.77	25.20	59.10		19.50	85.30		
10:18	0.98	0.22	11.77	25.10	59.60		19.60	85.80		
10:20	0.98	0.22	11.77	25.10	60.00		19.70	86.50		
10:22	0.98	0.22	11.77	25.10	58.10		19.80	88.80		
10:24	0.98	0.22	11.77	25.10	59.10		17.90	99.90		
10:26	0.98	0.22	11.77	25.10	59.40		18.00	99.90		
10:28	0.98	0.22	11.77	25.10	59.20		18.10	99.90		
10:30	0.98	0.22	11.77	25.10	58.90		18.10	99.90		
10:32	0.98	0.22	11.77	25.10	59.50		18.20	86.90		
10:34	0.98	0.22	11.77	25.20	60.10		18.20	86.90		
10:36	0.98	0.22	11.77	25.20	58.60		18.30	87.60		
10:38	0.98	0.22	11.77	25.20	59.30		18.30	88.10		
10:40	0.98	0.22	11.77	25.20	60.00		18.30	88.60		
10:42	0.98	0.22	11.77	25.20	59.90		18.40	88.00		
10:44	0.98	0.22	11.77	25.30	60.20		18.40	88.20		
10:46	0.98	0.22	11.77	25.30	60.10		18.40	88.30		
10:48	0.98	0.22	11.77	25.30	60.30		18.50	88.10		
10:50	0.98	0.22	11.77	25.30	61.00		18.50	88.40		
10:52	0.98	0.22	11.77	25.30	61.00		18.50	88.50		
10:54	0.98	0.22	11.77	25.40	61.40		18.60	88.40		
10:56	0.98	0.22	11.77	25.40	61.30		18.60	89.10		
10:58	0.98	0.22	11.77	25.40	62.60		18.60	99.90		
ค่าเฉลี่ยรายชั่วโมง				25.22	58.77		18.71	88.71		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 แสดงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้นที่เครื่องปรับอากาศ วันที่ 30 พ.ค. 62 (ต่อ)

ตารางบันทึกค่า เพื่อประเมินค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ ประจำวันที่ 30 พฤษภาคม 2562										
เวลา	เครื่องปรับอากาศ			ประเมิน เอนทาลปีของเครื่องปรับอากาศ						พลังงานไฟฟ้า (kWh)
	ความเร็วลมเฉลี่ย (m/s)	พื้นที่दानลมกลับ (m ²)	EER (BTU/h/W) ที่ประเมินได้	दानลมกลับ(Hr)			दानจ่ายลมเย็น(Hs)			
				อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hr)	อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hs)	
11:00	0.98	0.22	11.77	24.90	61.30		17.00	89.50		
11:02	0.98	0.22	11.77	25.40	61.10		17.10	89.70		
11:04	0.98	0.22	11.77	25.40	61.00		17.10	89.30		
11:06	0.98	0.22	11.77	25.40	61.50		18.70	89.20		
11:08	0.98	0.22	11.77	24.50	61.00		18.70	89.50		
11:10	0.98	0.22	11.77	24.50	60.50		18.70	90.30		
11:12	0.98	0.22	11.77	24.50	60.00		17.20	90.20		
11:14	0.98	0.22	11.77	24.50	58.40		17.20	90.20		
11:16	0.98	0.22	11.77	24.50	57.70		18.80	90.20		
11:18	0.98	0.22	11.77	24.50	58.40		17.20	90.10		
11:20	0.98	0.22	11.77	24.50	57.60		18.80	90.30		
11:22	0.98	0.22	11.77	24.50	56.70		18.90	90.40		
11:24	0.98	0.22	11.77	24.60	56.10		18.90	90.70		
11:26	0.98	0.22	11.77	24.60	56.30		18.90	90.60		
11:28	0.98	0.22	11.77	24.60	56.20		17.30	90.90		
11:30	0.98	0.22	11.77	24.60	57.90		17.30	90.90		
11:32	0.98	0.22	11.77	24.60	59.40		17.40	91.20		
11:34	0.98	0.22	11.77	24.60	59.80		17.40	91.40		
11:36	0.98	0.22	11.77	24.60	60.60		17.40	91.30		
11:38	0.98	0.22	11.77	24.70	59.80		17.40	91.50		
11:40	0.98	0.22	11.77	24.70	58.70		17.40	91.50		
11:42	0.98	0.22	11.77	25.20	58.90		17.40	91.90		
11:44	0.98	0.22	11.77	25.20	59.30		17.50	91.90		
11:46	0.98	0.22	11.77	25.20	62.60		17.50	92.10		
11:48	0.98	0.22	11.77	25.20	62.00		16.10	92.20		
11:50	0.98	0.22	11.77	25.30	63.00		16.10	92.30		
11:52	0.98	0.22	11.77	25.30	63.80		16.10	92.40		
11:54	0.98	0.22	11.77	25.30	62.60		16.10	92.40		
11:56	0.98	0.22	11.77	25.30	64.00		16.10	92.60		
11:58	0.98	0.22	11.77	25.30	62.00		16.10	92.70		
ค่าเฉลี่ยรายชั่วโมง				24.87	59.94		17.64	90.98		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 แสดงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้นที่เครื่องปรับอากาศ วันที่ 30 พ.ค. 62 (ต่อ)

ตารางบันทึกค่า เพื่อประเมินค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ ประจำวันที่ 30 พฤษภาคม 2562										
เวลา	เครื่องปรับอากาศ			ประเมิน เอนทาลปีของเครื่องปรับอากาศ						พลังงานไฟฟ้า (kWh)
	ความเร็วลมเฉลี่ย (m/s)	พื้นที่दानลมกลับ (m ²)	EER (BTU/h/W) ที่ประเมินได้	दानลมกลับ(Hr)			दानจ่ายลมเย็น(Hs)			
				อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hr)	อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hs)	
12:00	0.98	0.22	11.77	25.10	63.00		16.20	85.70		
12:02	0.98	0.22	11.77	25.20	62.30		15.20	85.70		
12:04	0.98	0.22	11.77	25.20	59.60		15.20	85.90		
12:06	0.98	0.22	11.77	25.20	65.00		15.20	86.00		
12:08	0.98	0.22	11.77	25.20	59.80		16.20	86.00		
12:10	0.98	0.22	11.77	25.20	62.20		16.20	86.30		
12:12	0.98	0.22	11.77	25.20	59.50		16.20	86.70		
12:14	0.98	0.22	11.77	25.20	55.10		16.20	86.70		
12:16	0.98	0.22	11.77	25.20	54.80		16.20	93.80		
12:18	0.98	0.22	11.77	25.20	56.00		16.30	94.30		
12:20	0.98	0.22	11.77	25.20	55.00		16.30	95.00		
12:22	0.98	0.22	11.77	25.20	53.90		16.30	95.40		
12:24	0.98	0.22	11.77	25.20	54.90		16.30	96.00		
12:26	0.98	0.22	11.77	25.20	53.50		16.30	98.70		
12:28	0.98	0.22	11.77	25.20	54.60		16.30	99.20		
12:30	0.98	0.22	11.77	25.20	52.70		16.30	99.10		
12:32	0.98	0.22	11.77	25.20	52.90		16.30	99.90		
12:34	0.98	0.22	11.77	25.20	52.10		16.30	99.90		
12:36	0.98	0.22	11.77	25.20	51.70		15.30	99.90		
12:38	0.98	0.22	11.77	25.10	52.10		15.30	99.90		
12:40	0.98	0.22	11.77	25.10	52.60		15.40	88.70		
12:42	0.98	0.22	11.77	25.10	52.80		15.40	89.00		
12:44	0.98	0.22	11.77	25.10	52.90		14.40	89.50		
12:46	0.98	0.22	11.77	25.10	52.90		14.40	89.50		
12:48	0.98	0.22	11.77	25.20	52.70		15.40	89.20		
12:50	0.98	0.22	11.77	25.10	52.90		15.40	89.60		
12:52	0.98	0.22	11.77	25.20	53.60		16.40	89.70		
12:54	0.98	0.22	11.77	25.20	56.00		13.40	85.10		
12:56	0.98	0.22	11.77	25.20	53.80		13.40	85.40		
12:58	0.98	0.22	11.77	25.20	54.60		13.40	85.40		
ค่าเฉลี่ยรายชั่วโมง				25.18	55.52		15.57	91.37		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 แสดงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้นที่เครื่องปรับอากาศ วันที่ 30 พ.ค. 62 (ต่อ)

ตารางบันทึกค่า เพื่อประเมินค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ ประจำวันที่ 30 พฤษภาคม 2562										
เวลา	เครื่องปรับอากาศ			ประเมิน เอนทาลปีของเครื่องปรับอากาศ						พลังงานไฟฟ้า (kWh)
	ความเร็วลมเฉลี่ย (m/s)	พื้นที่दानลมกลับ (m ²)	EER (BTU/h/W) ที่ประเมินได้	दानลมกลับ(Hr)			दानจ่ายลมเย็น(Hs)			
				อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hr)	อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hs)	
13:00	0.98	0.22	11.77	25.20	52.90		13.40	75.60		
13:02	0.98	0.22	11.77	25.20	54.50		13.40	75.80		
13:04	0.98	0.22	11.77	25.20	55.40		13.40	75.90		
13:06	0.98	0.22	11.77	25.20	54.20		13.40	75.80		
13:08	0.98	0.22	11.77	25.20	55.20		15.40	76.20		
13:10	0.98	0.22	11.77	25.20	55.40		15.40	76.20		
13:12	0.98	0.22	11.77	25.20	54.60		16.20	76.30		
13:14	0.98	0.22	11.77	25.20	55.60		16.40	76.10		
13:16	0.98	0.22	11.77	25.20	57.10		15.40	76.10		
13:18	0.98	0.22	11.77	25.20	55.50		15.00	76.60		
13:20	0.98	0.22	11.77	25.20	53.90		15.00	76.90		
13:22	0.98	0.22	11.77	25.20	55.90		15.50	76.20		
13:24	0.98	0.22	11.77	25.20	53.70		15.50	76.30		
13:26	0.98	0.22	11.77	25.20	55.00		15.50	76.30		
13:28	0.98	0.22	11.77	25.20	54.10		13.50	76.50		
13:30	0.98	0.22	11.77	25.20	54.50		13.50	76.40		
13:32	0.98	0.22	11.77	25.20	53.90		13.50	76.40		
13:34	0.98	0.22	11.77	25.20	53.60		13.50	76.60		
13:36	0.98	0.22	11.77	25.20	54.10		13.50	86.40		
13:38	0.98	0.22	11.77	25.20	54.40		15.50	86.30		
13:40	0.98	0.22	11.77	25.30	55.60		13.50	86.40		
13:42	0.98	0.22	11.77	25.30	55.30		13.50	86.20		
13:44	0.98	0.22	11.77	25.30	55.40		13.50	86.30		
13:46	0.98	0.22	11.77	25.30	54.20		13.50	99.90		
13:48	0.98	0.22	11.77	25.30	56.10		16.80	99.90		
13:50	0.98	0.22	11.77	25.30	54.70		16.70	99.90		
13:52	0.98	0.22	11.77	25.30	55.90		16.80	99.90		
13:54	0.98	0.22	11.77	25.30	58.50		16.90	86.70		
13:56	0.98	0.22	11.77	25.30	56.90		17.10	86.60		
13:58	0.98	0.22	11.77	25.30	56.50		17.10	99.90		
ค่าเฉลี่ยรายชั่วโมง				25.23	55.09		14.91	82.55		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่2 แสดงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้นที่เครื่องปรับอากาศ วันที่30พ.ค.62(ต่อ)

ตารางบันทึกค่า เพื่อประเมินค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ ประจำวันที่ 30 พฤษภาคม 2562										
เวลา	เครื่องปรับอากาศ			ประเมิน เอนทาลปีของเครื่องปรับอากาศ						พลังงานไฟฟ้า (kWh)
	ความเร็วลมเฉลี่ย (m/s)	พื้นที่दानลมกลับ (m ²)	EER (BTU/h/W) ที่ประเมินได้	दानลมกลับ(Hr)			दानจ่ายลมเย็น(Hs)			
				อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hr)	อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hs)	
14:00	0.98	0.22	11.77	25.50	51.60		16.60	86.60		
14:02	0.98	0.22	11.77	25.50	54.30		16.60	86.50		
14:04	0.98	0.22	11.77	25.50	52.00		16.60	86.30		
14:06	0.98	0.22	11.77	25.00	53.10		16.60	86.20		
14:08	0.98	0.22	11.77	25.00	53.20		15.70	86.20		
14:10	0.98	0.22	11.77	25.50	52.40		14.50	86.00		
14:12	0.98	0.22	11.77	25.00	54.00		14.50	83.30		
14:14	0.98	0.22	11.77	25.00	54.20		14.80	83.00		
14:16	0.98	0.22	11.77	25.10	55.00		15.60	83.10		
14:18	0.98	0.22	11.77	25.10	54.40		16.60	83.00		
14:20	0.98	0.22	11.77	25.10	53.80		16.60	83.00		
14:22	0.98	0.22	11.77	25.10	53.90		16.70	83.00		
14:24	0.98	0.22	11.77	25.10	52.30		16.70	82.90		
14:26	0.98	0.22	11.77	25.10	55.00		16.70	75.90		
14:28	0.98	0.22	11.77	25.10	54.80		16.70	76.00		
14:30	0.98	0.22	11.77	25.10	54.40		16.70	76.00		
14:32	0.98	0.22	11.77	25.10	56.90		17.70	75.90		
14:34	0.98	0.22	11.77	25.10	54.90		18.70	76.00		
14:36	0.98	0.22	11.77	25.10	55.10		18.70	76.00		
14:38	0.98	0.22	11.77	25.10	53.80		18.70	76.00		
14:40	0.98	0.22	11.77	25.10	53.60		18.50	86.10		
14:42	0.98	0.22	11.77	25.10	53.70		18.40	86.10		
14:44	0.98	0.22	11.77	25.10	53.20		16.70	86.00		
14:46	0.98	0.22	11.77	25.10	52.90		16.70	86.20		
14:48	0.98	0.22	11.77	25.10	52.80		16.70	85.20		
14:50	0.98	0.22	11.77	25.10	53.00		15.70	85.30		
14:52	0.98	0.22	11.77	25.10	53.90		14.00	85.30		
14:54	0.98	0.22	11.77	25.10	53.10		14.70	85.30		
14:56	0.98	0.22	11.77	25.10	53.70		13.70	85.40		
14:58	0.98	0.22	11.77	25.10	53.10		13.70	85.30		
ค่าเฉลี่ยรายชั่วโมง				25.14	53.74		16.36	82.90		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 แสดงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้นที่เครื่องปรับอากาศ วันที่ 30 พ.ค. 62 (ต่อ)

ตารางบันทึกค่า เพื่อประเมินค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ ประจำวันที่ 30 พฤษภาคม 2562										
เวลา	เครื่องปรับอากาศ			ประเมิน เอนทาลปีของเครื่องปรับอากาศ						พลังงานไฟฟ้า (kWh)
	ความเร็วลมเฉลี่ย (m/s)	พื้นที่दानลมกลับ (m ²)	EER (BTU/h/W) ที่ประเมินได้	दानลมกลับ(Hr)			दानจ่ายลมเย็น(Hs)			
				อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hr)	อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hs)	
15:00	0.98	0.22	11.77	25.10	53.50		14.00	86.40		
15:02	0.98	0.22	11.77	25.10	53.90		16.40	86.40		
15:04	0.98	0.22	11.77	25.10	53.00		16.00	86.40		
15:06	0.98	0.22	11.77	25.10	52.70		15.60	86.40		
15:08	0.98	0.22	11.77	25.10	52.60		15.60	86.50		
15:10	0.98	0.22	11.77	25.10	52.80		15.00	86.50		
15:12	0.98	0.22	11.77	25.10	52.60		16.80	86.60		
15:14	0.98	0.22	11.77	25.10	53.00		18.80	99.90		
15:16	0.98	0.22	11.77	25.10	52.40		18.80	99.90		
15:18	0.98	0.22	11.77	25.10	52.50		19.80	99.90		
15:20	0.98	0.22	11.77	25.10	52.60		19.00	99.90		
15:22	0.98	0.22	11.77	25.10	52.70		18.70	99.90		
15:24	0.98	0.22	11.77	25.10	52.80		18.60	99.90		
15:26	0.98	0.22	11.77	25.10	52.20		18.00	76.60		
15:28	0.98	0.22	11.77	25.10	52.40		16.75	76.60		
15:30	0.98	0.22	11.77	25.10	52.80		16.40	76.60		
15:32	0.98	0.22	11.77	25.10	52.50		17.00	76.60		
15:34	0.98	0.22	11.77	25.10	53.00		13.70	76.60		
15:36	0.98	0.22	11.77	25.10	53.50		14.50	76.70		
15:38	0.98	0.22	11.77	25.10	53.10		16.80	76.70		
15:40	0.98	0.22	11.77	25.10	53.20		16.80	76.70		
15:42	0.98	0.22	11.77	25.10	52.50		15.40	76.70		
15:44	0.98	0.22	11.77	25.10	53.20		15.30	76.70		
15:46	0.98	0.22	11.77	25.10	53.40		15.00	76.70		
15:48	0.98	0.22	11.77	25.10	53.50		15.10	76.80		
15:50	0.98	0.22	11.77	25.10	53.20		16.80	76.90		
15:52	0.98	0.22	11.77	25.40	53.30		16.80	99.90		
15:54	0.98	0.22	11.77	25.40	52.90		16.80	99.90		
15:56	0.98	0.22	11.77	25.40	53.00		16.80	99.90		
15:58	0.98	0.22	11.77	25.40	53.00		16.80	99.90		
ค่าเฉลี่ยรายชั่วโมง				25.14	52.93		16.60	86.70		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 แสดงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้นที่เครื่องปรับอากาศ วันที่ 30 พ.ค. 62 (ต่อ)

ตารางบันทึกค่า เพื่อประเมินค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ ประจำวันที่ 30 พฤษภาคม 2562										
เวลา	เครื่องปรับอากาศ			ประเมิน เอนทาลปีของเครื่องปรับอากาศ						พลังงานไฟฟ้า (kWh)
	ความเร็วลมเฉลี่ย (m/s)	พื้นที่दानลมกลับ (m ²)	EER (BTU/h/W) ที่ประเมินได้	दानลมกลับ(Hr)			दानจ่ายลมเย็น(Hs)			
				อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hr)	อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hs)	
16:00	0.98	0.22	11.77	25.40	54.50		15.80	80.90		
16:02	0.98	0.22	11.77	25.40	53.40		15.80	80.90		
16:04	0.98	0.22	11.77	25.40	53.20		15.80	81.00		
16:06	0.98	0.22	11.77	25.40	53.00		17.40	81.00		
16:08	0.98	0.22	11.77	25.40	52.80		16.50	81.10		
16:10	0.98	0.22	11.77	25.40	53.10		16.50	84.10		
16:12	0.98	0.22	11.77	25.40	52.60		17.90	84.10		
16:14	0.98	0.22	11.77	25.40	53.10		18.00	99.90		
16:16	0.98	0.22	11.77	25.40	52.80		18.20	99.90		
16:18	0.98	0.22	11.77	25.40	52.80		18.40	99.90		
16:20	0.98	0.22	11.77	25.40	52.90		18.00	99.90		
16:22	0.98	0.22	11.77	25.40	52.80		17.50	99.90		
16:24	0.98	0.22	11.77	25.40	52.60		17.40	84.30		
16:26	0.98	0.22	11.77	25.40	53.30		17.10	84.30		
16:28	0.98	0.22	11.77	25.40	52.80		16.40	84.40		
16:30	0.98	0.22	11.77	25.40	53.00		16.70	84.50		
16:32	0.98	0.22	11.77	25.40	53.30		16.00	84.60		
16:34	0.98	0.22	11.77	25.40	53.20		15.30	84.60		
16:36	0.98	0.22	11.77	25.40	53.20		15.20	84.60		
16:38	0.98	0.22	11.77	25.40	53.10		14.00	84.60		
16:40	0.98	0.22	11.77	25.40	53.00		17.60	84.60		
16:42	0.98	0.22	11.77	25.40	53.30		17.40	99.90		
16:44	0.98	0.22	11.77	25.40	53.40		15.30	99.90		
16:46	0.98	0.22	11.77	25.40	53.00		15.30	99.90		
16:48	0.98	0.22	11.77	25.40	53.20		15.30	99.90		
16:50	0.98	0.22	11.77	25.40	53.20		15.30	99.90		
16:52	0.98	0.22	11.77	25.40	53.40		15.30	99.90		
16:54	0.98	0.22	11.77	25.40	53.30		13.90	77.70		
16:56	0.98	0.22	11.77	25.40	53.40		13.90	77.60		
16:58	0.98	0.22	11.77	25.40	53.50		13.90	77.70		
17:00	0.98	0.22	11.77	25.40	53.50		13.90	77.70		
ค่าเฉลี่ยรายชั่วโมง				25.40	53.15		16.17	88.74		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ค

ตารางแสดงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้นที่เครื่องปรับอากาศ
วันที่ 31พ.ค.62

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่3 แสดงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้นที่เครื่องปรับอากาศ วันที่31พ.ค.62

ตารางบันทึกค่า เพื่อประเมินค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ ประจำวันที่ 31 พฤษภาคม 2562										
เวลา	เครื่องปรับอากาศ			ประเมิน เอนทาลปีของเครื่องปรับอากาศ						พลังงานไฟฟ้า (kWh)
	ความเร็วลมเฉลี่ย (m/s)	พื้นที่दानลมกลับ (m ²)	EER (BTU/h/W) ที่ประเมินได้	दानลมกลับ(Hr)			दानจ่ายลมเย็น(Hs)			
				อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hr)	อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hs)	
09:00	0.98	0.22	11.77	26.10	59.80		23.10	91.60		
09:02	0.98	0.22	11.77	26.10	60.20		22.60	92.10		
09:04	0.98	0.22	11.77	26.10	59.10		22.60	91.90		
09:06	0.98	0.22	11.77	26.10	59.00		22.60	92.30		
09:08	0.98	0.22	11.77	25.10	60.00		23.00	93.30		
09:10	0.98	0.22	11.77	25.10	59.10		22.90	59.30		
09:12	0.98	0.22	11.77	25.10	59.40		19.40	59.10		
09:14	0.98	0.22	11.77	25.10	58.70		16.60	69.70		
09:16	0.98	0.22	11.77	25.10	55.90		14.60	75.30		
09:18	0.98	0.22	11.77	25.10	56.40		13.20	82.60		
09:20	0.98	0.22	11.77	25.10	55.70		12.10	83.90		
09:22	0.98	0.22	11.77	25.10	56.30		14.50	99.90		
09:24	0.98	0.22	11.77	25.10	55.70		17.30	99.90		
09:26	0.98	0.22	11.77	25.10	56.70		13.40	99.90		
09:28	0.98	0.22	11.77	25.10	56.70		12.80	85.10		
09:30	0.98	0.22	11.77	25.20	56.80		11.80	86.60		
09:32	0.98	0.22	11.77	25.20	57.30		14.00	99.90		
09:34	0.98	0.22	11.77	25.20	56.00		13.50	99.90		
09:36	0.98	0.22	11.77	25.20	56.70		16.50	80.50		
09:38	0.98	0.22	11.77	25.20	57.20		18.10	81.30		
09:40	0.98	0.22	11.77	25.20	56.20		19.10	99.90		
09:42	0.98	0.22	11.77	25.20	55.50		19.70	99.90		
09:44	0.98	0.22	11.77	25.20	56.00		19.80	95.20		
09:46	0.98	0.22	11.77	25.20	55.90		18.00	73.30		
09:48	0.98	0.22	11.77	25.30	57.70		17.50	78.30		
09:50	0.98	0.22	11.77	25.30	57.50		17.40	75.60		
09:52	0.98	0.22	11.77	25.30	56.80		17.20	69.30		
09:54	0.98	0.22	11.77	25.30	56.30		15.20	66.40		
09:56	0.98	0.22	11.77	25.30	56.70		14.10	66.90		
09:58	0.98	0.22	11.77	25.30	57.10		13.00	74.30		
ค่าเฉลี่ยรายชั่วโมง				25.30	57.28		17.19	84.11		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่3 แสดงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้นที่เครื่องปรับอากาศ วันที่31พ.ค.62(ต่อ)

ตารางบันทึกค่า เพื่อประเมินค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ ประจำวันที่ 31 พฤษภาคม 2562										
เวลา	เครื่องปรับอากาศ			ประเมิน เอนทาลปีของเครื่องปรับอากาศ						พลังงานไฟฟ้า (kWh)
	ความเร็วลมเฉลี่ย (m/s)	พื้นที่दानลมกลับ (m ²)	EER (BTU/h/W) ที่ประเมินได้	दानลมกลับ(Hr)			दानจ่ายลมเย็น(Hs)			
				อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hr)	อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hs)	
10:00	0.98	0.22	11.77	25.30	56.20		18.30	77.50		
10:02	0.98	0.22	11.77	25.40	56.80		18.30	74.40		
10:04	0.98	0.22	11.77	25.40	55.70		18.30	75.70		
10:06	0.98	0.22	11.77	25.40	56.00		18.30	79.70		
10:08	0.98	0.22	11.77	25.40	56.60		18.40	74.20		
10:10	0.98	0.22	11.77	25.40	55.10		18.40	71.90		
10:12	0.98	0.22	11.77	25.40	55.60		18.40	75.20		
10:14	0.98	0.22	11.77	25.40	55.60		18.40	78.40		
10:16	0.98	0.22	11.77	25.40	55.40		16.40	73.10		
10:18	0.98	0.22	11.77	25.40	55.70		16.40	71.00		
10:20	0.98	0.22	11.77	25.40	55.60		16.30	75.10		
10:22	0.98	0.22	11.77	25.40	55.10		15.40	78.00		
10:24	0.98	0.22	11.77	25.40	55.50		13.40	72.40		
10:26	0.98	0.22	11.77	25.40	55.30		13.40	72.40		
10:28	0.98	0.22	11.77	25.40	55.30		13.40	72.40		
10:30	0.98	0.22	11.77	25.50	55.60		12.50	88.60		
10:32	0.98	0.22	11.77	25.50	55.50		12.50	88.00		
10:34	0.98	0.22	11.77	25.50	56.20		14.30	89.20		
10:36	0.98	0.22	11.77	25.50	55.50		14.70	99.90		
10:38	0.98	0.22	11.77	25.50	55.30		15.00	99.90		
10:40	0.98	0.22	11.77	25.50	55.60		15.00	99.90		
10:42	0.98	0.22	11.77	25.50	55.70		13.00	99.90		
10:44	0.98	0.22	11.77	25.50	55.00		13.00	99.90		
10:46	0.98	0.22	11.77	25.50	54.80		13.00	99.90		
10:48	0.98	0.22	11.77	25.60	54.60		12.70	99.90		
10:50	0.98	0.22	11.77	25.60	54.70		11.30	79.50		
10:52	0.98	0.22	11.77	25.60	54.80		11.30	79.00		
10:54	0.98	0.22	11.77	25.60	54.20		12.50	84.80		
10:56	0.98	0.22	11.77	25.60	54.40		12.60	83.60		
10:58	0.98	0.22	11.77	25.60	54.00		14.00	80.00		
ค่าเฉลี่ยรายชั่วโมง				25.47	55.38		14.96	83.11		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่3 แสดงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้นที่เครื่องปรับอากาศ วันที่31พ.ค.62(ต่อ)

ตารางบันทึกค่า เพื่อประเมินค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ ประจำวันที่ 31 พฤษภาคม 2562										
เวลา	เครื่องปรับอากาศ			ประเมิน เอนทาลปีของเครื่องปรับอากาศ						พลังงานไฟฟ้า (kWh)
	ความเร็วลมเฉลี่ย (m/s)	พื้นที่दानลมกลับ (m ²)	EER (BTU/h/W) ที่ประเมินได้	दानลมกลับ(Hr)			दानจ่ายลมเย็น(Hs)			
				อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hr)	อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hs)	
11:00	0.98	0.22	11.77	25.60	54.00		17.90	78.00		
11:02	0.98	0.22	11.77	25.60	54.30		17.80	83.50		
11:04	0.98	0.22	11.77	25.60	54.30		17.90	99.90		
11:06	0.98	0.22	11.77	25.60	54.80		18.00	99.90		
11:08	0.98	0.22	11.77	25.70	54.00		17.90	99.90		
11:10	0.98	0.22	11.77	25.70	53.60		17.50	99.90		
11:12	0.98	0.22	11.77	25.70	53.70		17.50	99.90		
11:14	0.98	0.22	11.77	25.70	54.20		17.50	99.90		
11:16	0.98	0.22	11.77	25.70	53.50		16.40	99.90		
11:18	0.98	0.22	11.77	25.70	53.50		16.30	78.10		
11:20	0.98	0.22	11.77	25.70	53.80		16.50	83.30		
11:22	0.98	0.22	11.77	25.70	53.50		16.30	83.50		
11:24	0.98	0.22	11.77	25.70	53.30		17.00	79.50		
11:26	0.98	0.22	11.77	25.70	53.40		16.90	78.30		
11:28	0.98	0.22	11.77	25.70	53.80		17.80	77.80		
11:30	0.98	0.22	11.77	25.40	53.90		17.80	99.90		
11:32	0.98	0.22	11.77	25.40	53.50		17.90	99.90		
11:34	0.98	0.22	11.77	25.40	53.30		17.90	99.90		
11:36	0.98	0.22	11.77	25.40	53.50		16.80	76.50		
11:38	0.98	0.22	11.77	25.40	53.50		16.70	77.40		
11:40	0.98	0.22	11.77	25.40	53.60		17.70	82.00		
11:42	0.98	0.22	11.77	25.40	53.20		16.80	78.90		
11:44	0.98	0.22	11.77	25.40	53.20		17.80	77.10		
11:46	0.98	0.22	11.77	25.40	53.00		16.80	76.80		
11:48	0.98	0.22	11.77	25.40	52.80		16.70	81.70		
11:50	0.98	0.22	11.77	25.50	53.00		16.80	80.30		
11:52	0.98	0.22	11.77	25.50	52.70		17.90	77.70		
11:54	0.98	0.22	11.77	25.50	52.40		17.80	76.70		
11:56	0.98	0.22	11.77	25.50	52.40		16.70	75.80		
11:58	0.98	0.22	11.77	25.50	52.90		17.70	80.40		
ค่าเฉลี่ยรายชั่วโมง				25.55	53.49		17.30	86.08		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่3 แสดงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้นที่เครื่องปรับอากาศ วันที่31พ.ค.62(ต่อ)

ตารางบันทึกค่า เพื่อประเมินค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ ประจำวันที่ 31 พฤษภาคม 2562										
เวลา	เครื่องปรับอากาศ			ประเมิน เอนทาลปีของเครื่องปรับอากาศ						พลังงานไฟฟ้า (kWh)
	ความเร็วลมเฉลี่ย (m/s)	พื้นที่दानลมกลับ (m ²)	EER (BTU/h/W) ที่ประเมินได้	दानลมกลับ(Hr)			दानจ่ายลมเย็น(Hs)			
				อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hr)	อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hs)	
12:00	0.98	0.22	11.77	25.50	52.40		17.80	99.90		
12:02	0.98	0.22	11.77	25.50	52.50		17.80	99.90		
12:04	0.98	0.22	11.77	25.50	52.80		17.70	99.90		
12:06	0.98	0.22	11.77	25.50	52.50		17.70	99.90		
12:08	0.98	0.22	11.77	25.50	52.50		15.80	99.90		
12:10	0.98	0.22	11.77	25.50	52.50		15.80	77.10		
12:12	0.98	0.22	11.77	25.60	52.50		15.80	75.40		
12:14	0.98	0.22	11.77	25.60	52.40		16.70	74.30		
12:16	0.98	0.22	11.77	25.60	52.40		16.60	99.90		
12:18	0.98	0.22	11.77	25.60	52.10		15.60	99.90		
12:20	0.98	0.22	11.77	25.60	51.70		16.70	99.90		
12:22	0.98	0.22	11.77	25.60	51.70		16.70	99.90		
12:24	0.98	0.22	11.77	25.60	51.40		16.60	74.20		
12:26	0.98	0.22	11.77	25.60	51.50		15.50	99.90		
12:28	0.98	0.22	11.77	25.60	51.50		16.60	80.40		
12:30	0.98	0.22	11.77	25.70	51.50		15.70	76.90		
12:32	0.98	0.22	11.77	25.70	51.30		16.70	75.30		
12:34	0.98	0.22	11.77	25.70	51.00		16.60	75.30		
12:36	0.98	0.22	11.77	25.70	50.90		17.80	74.80		
12:38	0.98	0.22	11.77	25.70	50.80		17.80	77.50		
12:40	0.98	0.22	11.77	25.70	50.70		17.80	99.90		
12:42	0.98	0.22	11.77	25.70	50.80		18.30	99.90		
12:44	0.98	0.22	11.77	25.70	50.50		18.90	99.90		
12:46	0.98	0.22	11.77	25.70	50.20		16.70	74.70		
12:48	0.98	0.22	11.77	25.70	50.40		16.50	74.40		
12:50	0.98	0.22	11.77	25.70	50.10		14.40	77.50		
12:52	0.98	0.22	11.77	25.70	50.30		15.50	78.90		
12:54	0.98	0.22	11.77	25.70	50.10		14.60	75.20		
12:56	0.98	0.22	11.77	25.70	50.50		14.60	74.80		
12:58	0.98	0.22	11.77	25.80	50.40		16.50	76.80		
ค่าเฉลี่ยรายชั่วโมง				25.63	51.40		16.59	86.41		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่3 แสดงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้นที่เครื่องปรับอากาศ วันที่31พ.ค.62(ต่อ)

ตารางบันทึกค่า เพื่อประเมินค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ ประจำวันที่ 31 พฤษภาคม 2562										
เวลา	เครื่องปรับอากาศ			ประเมิน เอนทาลปีของเครื่องปรับอากาศ						พลังงานไฟฟ้า (kWh)
	ความเร็วลมเฉลี่ย (m/s)	พื้นที่दानลมกลับ (m ²)	EER (BTU/h/W) ที่ประเมินได้	दानลมกลับ(Hr)			दानจ่ายลมเย็น(Hs)			
				อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hr)	อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hs)	
13:00	0.98	0.22	11.77	25.50	50.20		16.50	77.40		
13:02	0.98	0.22	11.77	25.50	50.30		16.40	82.00		
13:04	0.98	0.22	11.77	25.50	50.30		16.60	81.20		
13:06	0.98	0.22	11.77	25.50	50.20		15.60	78.30		
13:08	0.98	0.22	11.77	25.50	50.10		16.60	99.90		
13:10	0.98	0.22	11.77	25.50	50.00		15.50	99.90		
13:12	0.98	0.22	11.77	25.50	51.90		15.50	99.90		
13:14	0.98	0.22	11.77	25.50	51.90		14.60	80.00		
13:16	0.98	0.22	11.77	25.50	51.60		14.60	77.30		
13:18	0.98	0.22	11.77	25.50	51.80		14.60	75.50		
13:20	0.98	0.22	11.77	25.50	51.00		15.50	75.70		
13:22	0.98	0.22	11.77	25.50	50.50		15.40	74.80		
13:24	0.98	0.22	11.77	25.50	50.60		14.40	80.00		
13:26	0.98	0.22	11.77	25.50	50.80		16.60	78.70		
13:28	0.98	0.22	11.77	25.60	50.30		16.60	79.80		
13:30	0.98	0.22	11.77	25.60	50.50		15.60	79.30		
13:32	0.98	0.22	11.77	25.60	50.00		14.50	78.70		
13:34	0.98	0.22	11.77	25.60	50.50		15.40	78.60		
13:36	0.98	0.22	11.77	25.60	49.80		15.40	82.70		
13:38	0.98	0.22	11.77	25.60	50.40		15.50	82.60		
13:40	0.98	0.22	11.77	25.60	50.20		15.60	80.70		
13:42	0.98	0.22	11.77	25.60	50.30		15.60	79.50		
13:44	0.98	0.22	11.77	25.60	50.30		14.50	78.60		
13:46	0.98	0.22	11.77	25.60	50.00		14.40	81.40		
13:48	0.98	0.22	11.77	25.60	49.90		15.50	84.40		
13:50	0.98	0.22	11.77	25.60	49.80		14.60	82.60		
13:52	0.98	0.22	11.77	25.60	49.80		15.60	99.90		
13:54	0.98	0.22	11.77	25.70	50.00		15.50	99.90		
13:56	0.98	0.22	11.77	25.70	50.50		15.40	99.90		
13:58	0.98	0.22	11.77	25.70	50.70		15.30	99.90		
ค่าเฉลี่ยรายชั่วโมง				25.56	50.47		15.45	84.30		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่3 แสดงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้นที่เครื่องปรับอากาศ วันที่31พ.ค.62(ต่อ)

ตารางบันทึกค่า เพื่อประเมินค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ ประจำวันที่ 31 พฤษภาคม 2562										
เวลา	เครื่องปรับอากาศ			ประเมิน เอนทาลปีของเครื่องปรับอากาศ						พลังงานไฟฟ้า (kWh)
	ความเร็วลมเฉลี่ย (m/s)	พื้นที่दानลมกลับ (m ²)	EER (BTU/h/W) ที่ประเมินได้	दानลมกลับ(Hr)			दानจ่ายลมเย็น(Hs)			
				อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hr)	อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hs)	
14:00	0.98	0.22	11.77	25.50	50.70		14.40	84.60		
14:02	0.98	0.22	11.77	25.50	50.90		14.50	80.90		
14:04	0.98	0.22	11.77	25.50	50.80		14.50	79.30		
14:06	0.98	0.22	11.77	25.50	50.80		14.40	79.20		
14:08	0.98	0.22	11.77	25.50	50.90		14.40	82.70		
14:10	0.98	0.22	11.77	25.50	50.40		14.50	84.50		
14:12	0.98	0.22	11.77	25.50	50.30		14.60	80.10		
14:14	0.98	0.22	11.77	25.50	50.70		14.50	79.40		
14:16	0.98	0.22	11.77	25.50	50.90		14.40	79.50		
14:18	0.98	0.22	11.77	25.50	50.70		14.40	82.00		
14:20	0.98	0.22	11.77	25.60	51.20		14.40	84.80		
14:22	0.98	0.22	11.77	25.60	53.80		14.50	80.60		
14:24	0.98	0.22	11.77	25.60	53.30		14.50	79.80		
14:26	0.98	0.22	11.77	25.60	53.50		14.40	81.20		
14:28	0.98	0.22	11.77	25.50	53.50		14.50	84.90		
14:30	0.98	0.22	11.77	25.50	53.10		14.60	81.20		
14:32	0.98	0.22	11.77	25.00	52.90		14.60	80.50		
14:34	0.98	0.22	11.77	25.00	50.00		14.50	82.20		
14:36	0.98	0.22	11.77	25.00	50.00		14.50	85.60		
14:38	0.98	0.22	11.77	25.00	52.50		13.60	80.80		
14:40	0.98	0.22	11.77	25.10	52.30		14.60	79.30		
14:42	0.98	0.22	11.77	25.10	52.30		13.50	80.00		
14:44	0.98	0.22	11.77	25.10	52.60		13.50	84.90		
14:46	0.98	0.22	11.77	25.10	52.10		13.60	81.50		
14:48	0.98	0.22	11.77	25.10	51.90		13.60	79.60		
14:50	0.98	0.22	11.77	25.10	51.40		13.50	79.40		
14:52	0.98	0.22	11.77	25.10	51.50		13.40	81.80		
14:54	0.98	0.22	11.77	25.10	50.90		13.40	85.50		
14:56	0.98	0.22	11.77	25.10	51.10		13.50	81.10		
14:58	0.98	0.22	11.77	25.10	51.10		13.50	80.60		
ค่าเฉลี่ยรายชั่วโมง				25.31	51.60		14.16	81.58		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่3 แสดงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้นที่เครื่องปรับอากาศ วันที่31พ.ค.62(ต่อ)

ตารางบันทึกค่า เพื่อประเมินค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ ประจำวันที่ 31 พฤษภาคม 2562										
เวลา	เครื่องปรับอากาศ			ประเมิน เอนทาลปีของเครื่องปรับอากาศ						พลังงานไฟฟ้า (kWh)
	ความเร็วลมเฉลี่ย (m/s)	พื้นที่दानลมกลับ (m ²)	EER (BTU/h/W) ที่ประเมินได้	दानลมกลับ(Hr)			दानจ่ายลมเย็น(Hs)			
				อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hr)	อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hs)	
15:00	0.98	0.22	11.77	25.40	51.80		13.40	80.20		
15:02	0.98	0.22	11.77	25.40	51.90		13.50	80.10		
15:04	0.98	0.22	11.77	25.50	52.00		13.60	79.90		
15:06	0.98	0.22	11.77	25.50	52.00		14.50	79.80		
15:08	0.98	0.22	11.77	25.50	51.90		14.40	79.80		
15:10	0.98	0.22	11.77	25.60	51.20		14.50	79.80		
15:12	0.98	0.22	11.77	25.60	51.10		14.60	79.80		
15:14	0.98	0.22	11.77	25.60	51.10		14.50	79.90		
15:16	0.98	0.22	11.77	25.60	51.10		14.50	89.80		
15:18	0.98	0.22	11.77	25.60	51.40		14.50	89.90		
15:20	0.98	0.22	11.77	25.60	51.90		14.60	89.80		
15:22	0.98	0.22	11.77	25.60	52.20		14.50	89.80		
15:24	0.98	0.22	11.77	25.60	52.00		13.40	91.80		
15:26	0.98	0.22	11.77	25.60	52.50		13.50	91.80		
15:28	0.98	0.22	11.77	25.70	52.50		13.60	91.80		
15:30	0.98	0.22	11.77	25.70	52.70		13.50	91.80		
15:32	0.98	0.22	11.77	25.70	52.40		13.40	91.80		
15:34	0.98	0.22	11.77	25.70	53.00		14.50	91.90		
15:36	0.98	0.22	11.77	25.70	52.70		14.60	92.00		
15:38	0.98	0.22	11.77	25.70	53.00		14.50	92.00		
15:40	0.98	0.22	11.77	25.70	52.50		14.40	92.10		
15:42	0.98	0.22	11.77	25.80	52.70		13.50	92.10		
15:44	0.98	0.22	11.77	25.80	52.50		13.50	92.20		
15:46	0.98	0.22	11.77	25.80	52.60		13.50	92.20		
15:48	0.98	0.22	11.77	25.80	53.00		13.40	92.20		
15:50	0.98	0.22	11.77	25.80	52.70		13.50	92.20		
15:52	0.98	0.22	11.77	25.80	52.50		13.50	91.70		
15:54	0.98	0.22	11.77	25.80	52.30		13.40	91.50		
15:56	0.98	0.22	11.77	25.80	52.20		13.40	91.50		
15:58	0.98	0.22	11.77	25.80	52.30		13.50	90.50		
ค่าเฉลี่ยรายชั่วโมง				25.66	52.19		13.92	88.39		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่3 แสดงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้นที่เครื่องปรับอากาศ วันที่31พ.ค.62(ต่อ)

ตารางบันทึกค่า เพื่อประเมินค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ ประจำวันที่ 31 พฤษภาคม 2562										
เวลา	เครื่องปรับอากาศ			ประเมิน เอนทาลปีของเครื่องปรับอากาศ						พลังงานไฟฟ้า (kWh)
	ความเร็วลมเฉลี่ย (m/s)	พื้นที่दानลมกลับ (m ²)	EER (BTU/h/W) ที่ประเมินได้	दानลมกลับ(Hr)			दानจ่ายลมเย็น(Hs)			
				อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hr)	อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hs)	
16:00	0.98	0.22	11.77	25.80	52.30		12.50	88.60		
16:02	0.98	0.22	11.77	25.70	52.10		12.40	87.40		
16:04	0.98	0.22	11.77	25.70	52.10		12.30	86.70		
16:06	0.98	0.22	11.77	25.70	51.90		12.40	88.10		
16:08	0.98	0.22	11.77	25.70	51.70		12.40	87.00		
16:10	0.98	0.22	11.77	25.70	51.50		12.40	86.00		
16:12	0.98	0.22	11.77	25.70	51.60		12.30	84.40		
16:14	0.98	0.22	11.77	25.70	51.60		12.40	84.90		
16:16	0.98	0.22	11.77	25.70	51.40		12.40	85.40		
16:18	0.98	0.22	11.77	25.70	51.50		12.40	84.10		
16:20	0.98	0.22	11.77	25.70	51.60		12.30	84.80		
16:22	0.98	0.22	11.77	25.70	51.40		12.40	85.40		
16:24	0.98	0.22	11.77	25.60	51.50		11.90	85.50		
16:26	0.98	0.22	11.77	25.60	51.60		11.90	85.70		
16:28	0.98	0.22	11.77	25.60	51.90		11.80	85.90		
16:30	0.98	0.22	11.77	25.60	51.50		11.90	86.70		
16:32	0.98	0.22	11.77	25.50	51.80		11.90	86.90		
16:34	0.98	0.22	11.77	25.50	51.50		11.90	87.20		
16:36	0.98	0.22	11.77	25.50	51.80		12.30	87.40		
16:38	0.98	0.22	11.77	25.50	51.80		12.40	87.90		
16:40	0.98	0.22	11.77	25.50	51.80		12.40	88.20		
16:42	0.98	0.22	11.77	25.50	52.20		12.80	88.30		
16:44	0.98	0.22	11.77	25.50	52.60		12.80	88.40		
16:46	0.98	0.22	11.77	25.50	52.20		12.90	88.70		
16:48	0.98	0.22	11.77	25.50	52.10		12.90	88.90		
16:50	0.98	0.22	11.77	25.50	52.20		12.30	89.10		
16:52	0.98	0.22	11.77	25.50	52.30		12.30	89.20		
16:54	0.98	0.22	11.77	25.50	52.30		12.40	89.30		
16:56	0.98	0.22	11.77	25.50	52.10		12.30	89.40		
16:58	0.98	0.22	11.77	25.50	52.50		12.30	89.50		
17:00	0.98	0.22	11.77	25.50	52.60		12.30	89.60		
ค่าเฉลี่ยรายชั่วโมง				25.59	51.90		12.33	87.20		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่4 แสดงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้นที่เครื่องปรับอากาศ วันที่1มิ.ย.62

ตารางบันทึกค่า เพื่อประเมินค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ ประจำวันที่ 1 มิถุนายน 2562										
เวลา	เครื่องปรับอากาศ			ประเมิน เอนทาลปีของเครื่องปรับอากาศ						พลังงานไฟฟ้า (kWh)
	ความเร็วลมเฉลี่ย (m/s)	พื้นที่दानลมกลับ (m ²)	EER (BTU/h/W) ที่ประเมินได้	दानลมกลับ(Hr)			दानจ่ายลมเย็น(Hs)			
				อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hr)	อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hs)	
08:00	0.98	0.22	11.77	25.60	72.90		25.90	84.90		
08:02	0.98	0.22	11.77	25.60	72.80		25.90	87.50		
08:04	0.98	0.22	11.77	25.50	72.30		25.90	89.50		
08:06	0.98	0.22	11.77	25.50	72.40		25.90	93.90		
08:08	0.98	0.22	11.77	25.50	71.30		21.60	67.30		
08:10	0.98	0.22	11.77	25.40	71.50		15.00	72.90		
08:12	0.98	0.22	11.77	25.30	70.10		15.00	83.20		
08:14	0.98	0.22	11.77	25.20	68.40		15.00	82.20		
08:16	0.98	0.22	11.77	25.10	66.50		15.00	99.90		
08:18	0.98	0.22	11.77	25.00	66.80		15.00	99.90		
08:20	0.98	0.22	11.77	24.90	65.70		15.10	99.90		
08:22	0.98	0.22	11.77	24.80	64.90		13.70	99.90		
08:24	0.98	0.22	11.77	24.80	64.00		17.60	99.90		
08:26	0.98	0.22	11.77	24.70	65.30		20.50	99.90		
08:28	0.98	0.22	11.77	24.70	62.70		14.40	99.90		
08:30	0.98	0.22	11.77	24.70	64.50		12.70	99.90		
08:32	0.98	0.22	11.77	24.60	62.10		17.20	99.90		
08:34	0.98	0.22	11.77	24.60	61.90		19.10	99.90		
08:36	0.98	0.22	11.77	24.60	59.60		13.50	99.90		
08:38	0.98	0.22	11.77	24.60	62.40		12.30	99.90		
08:40	0.98	0.22	11.77	24.60	58.90		17.20	99.90		
08:42	0.98	0.22	11.77	24.50	59.60		18.40	99.90		
08:44	0.98	0.22	11.77	24.50	60.10		13.10	99.90		
08:46	0.98	0.22	11.77	24.50	60.10		11.90	99.90		
08:48	0.98	0.22	11.77	24.50	60.30		17.50	99.90		
08:50	0.98	0.22	11.77	24.40	57.60		17.30	99.90		
08:52	0.98	0.22	11.77	24.40	56.70		12.60	99.90		
08:54	0.98	0.22	11.77	24.40	56.20		11.50	99.90		
08:56	0.98	0.22	11.77	24.40	55.10		17.10	99.90		
08:58	0.98	0.22	11.77	24.30	56.50		16.40	99.90		
ค่าเฉลี่ยรายชั่วโมง				24.84	63.97		16.98	95.31		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 แสดงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้นที่เครื่องปรับอากาศ วันที่ 1 มิ.ย. 62 (ต่อ)

ตารางบันทึกค่า เพื่อประเมินค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ ประจำวันที่ 1 มิถุนายน 2562										
เวลา	เครื่องปรับอากาศ			ประเมิน เอนทาลปีของเครื่องปรับอากาศ						พลังงานไฟฟ้า (kWh)
	ความเร็วลมเฉลี่ย (m/s)	พื้นที่दानลมกลับ (m ²)	EER (BTU/h/W) ที่ประเมินได้	दानลมกลับ(Hr)			दानจ่ายลมเย็น(Hs)			
				อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hr)	อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hs)	
09:00	0.98	0.22	11.77	24.80	55.60		13.20	99.90		
09:02	0.98	0.22	11.77	24.80	55.20		12.40	99.90		
09:04	0.98	0.22	11.77	24.80	51.90		17.60	99.90		
09:06	0.98	0.22	11.77	24.80	52.10		16.00	99.90		
09:08	0.98	0.22	11.77	24.80	52.60		12.30	99.90		
09:10	0.98	0.22	11.77	24.70	52.10		12.00	99.00		
09:12	0.98	0.22	11.77	24.70	50.30		17.70	99.90		
09:14	0.98	0.22	11.77	24.70	51.60		15.40	99.90		
09:16	0.98	0.22	11.77	24.70	51.20		11.90	99.90		
09:18	0.98	0.22	11.77	24.70	50.60		12.10	99.90		
09:20	0.98	0.22	11.77	24.70	47.40		17.40	99.90		
09:22	0.98	0.22	11.77	24.60	48.70		14.80	99.90		
09:24	0.98	0.22	11.77	24.60	49.30		11.90	99.90		
09:26	0.98	0.22	11.77	24.60	50.10		12.50	99.90		
09:28	0.98	0.22	11.77	24.60	47.00		17.50	99.90		
09:30	0.98	0.22	11.77	24.60	47.80		14.20	99.90		
09:32	0.98	0.22	11.77	24.60	49.90		11.60	85.70		
09:34	0.98	0.22	11.77	24.60	49.20		12.30	85.70		
09:36	0.98	0.22	11.77	24.60	49.20		17.30	85.70		
09:38	0.98	0.22	11.77	24.50	51.10		13.50	85.70		
09:40	0.98	0.22	11.77	24.50	50.00		11.80	85.70		
09:42	0.98	0.22	11.77	24.50	49.70		13.30	89.90		
09:44	0.98	0.22	11.77	24.50	49.80		17.40	89.90		
09:46	0.98	0.22	11.77	24.50	49.90		13.60	89.90		
09:48	0.98	0.22	11.77	24.50	48.50		12.10	79.70		
09:50	0.98	0.22	11.77	24.50	46.50		13.80	89.90		
09:52	0.98	0.22	11.77	24.50	48.70		17.80	89.90		
09:54	0.98	0.22	11.77	24.40	49.00		13.10	89.90		
09:56	0.98	0.22	11.77	24.50	48.70		12.00	77.10		
09:58	0.98	0.22	11.77	24.50	47.80		14.10	89.90		
ค่าเฉลี่ยรายชั่วโมง				24.61	50.05		14.09	93.74		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 แสดงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้นที่เครื่องปรับอากาศ วันที่ 1 มิ.ย. 62 (ต่อ)

ตารางบันทึกค่า เพื่อประเมินค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ ประจำวันที่ 1 มิถุนายน 2562										
เวลา	เครื่องปรับอากาศ			ประเมิน เอนทาลปีของเครื่องปรับอากาศ						พลังงานไฟฟ้า (kWh)
	ความเร็วลมเฉลี่ย (m/s)	พื้นที่दानลมกลับ (m ²)	EER (BTU/h/W) ที่ประเมินได้	दानลมกลับ(Hr)			दानจ่ายลมเย็น(Hs)			
				อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hr)	อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hs)	
10:00	0.98	0.22	11.77	25.00	55.40		17.70	99.90		
10:02	0.98	0.22	11.77	25.00	54.70		12.90	99.90		
10:04	0.98	0.22	11.77	24.90	54.90		11.90	87.80		
10:06	0.98	0.22	11.77	24.90	54.90		14.50	99.90		
10:08	0.98	0.22	11.77	24.90	52.40		16.90	99.90		
10:10	0.98	0.22	11.77	24.90	53.60		12.50	99.90		
10:12	0.98	0.22	11.77	24.90	53.30		11.80	79.60		
10:14	0.98	0.22	11.77	25.00	52.90		14.60	99.90		
10:16	0.98	0.22	11.77	24.90	52.90		16.50	99.90		
10:18	0.98	0.22	11.77	24.90	54.20		12.20	99.90		
10:20	0.98	0.22	11.77	24.90	53.10		11.60	78.10		
10:22	0.98	0.22	11.77	24.90	52.10		14.90	99.90		
10:24	0.98	0.22	11.77	24.90	53.00		15.50	99.90		
10:26	0.98	0.22	11.77	24.90	52.50		12.00	94.90		
10:28	0.98	0.22	11.77	24.90	52.60		11.20	80.00		
10:30	0.98	0.22	11.77	24.90	51.10		15.40	99.90		
10:32	0.98	0.22	11.77	24.80	51.00		15.30	99.90		
10:34	0.98	0.22	11.77	24.80	52.40		12.00	99.90		
10:36	0.98	0.22	11.77	24.90	53.40		11.30	84.20		
10:38	0.98	0.22	11.77	24.90	50.80		15.50	99.90		
10:40	0.98	0.22	11.77	24.90	50.90		15.00	99.90		
10:42	0.98	0.22	11.77	24.90	51.90		12.00	88.30		
10:44	0.98	0.22	11.77	24.90	52.50		11.50	88.60		
10:46	0.98	0.22	11.77	24.90	49.00		15.80	99.90		
10:48	0.98	0.22	11.77	24.90	50.10		14.40	99.90		
10:50	0.98	0.22	11.77	24.90	52.00		12.20	77.50		
10:52	0.98	0.22	11.77	24.90	51.40		11.50	91.40		
10:54	0.98	0.22	11.77	24.90	49.80		16.00	99.90		
10:56	0.98	0.22	11.77	24.90	50.80		14.00	99.90		
10:58	0.98	0.22	11.77	24.90	51.30		12.20	74.90		
ค่าเฉลี่ยรายชั่วโมง				24.90	52.36		13.69	94.11		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 แสดงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้นที่เครื่องปรับอากาศ วันที่ 1 มิ.ย. 62 (ต่อ)

ตารางบันทึกค่า เพื่อประเมินค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ ประจำวันที่ 1 มิถุนายน 2562										
เวลา	เครื่องปรับอากาศ			ประเมิน เอนทาลปีของเครื่องปรับอากาศ						พลังงานไฟฟ้า (kWh)
	ความเร็วลมเฉลี่ย (m/s)	พื้นที่दानลมกลับ (m ²)	EER (BTU/h/W) ที่ประเมินได้	दानลมกลับ(Hr)			दानจ่ายลมเย็น(Hs)			
				อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hr)	อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hs)	
11:00	0.98	0.22	11.77	25.20	51.70		12.40	92.70		
11:02	0.98	0.22	11.77	25.20	49.30		16.80	94.90		
11:04	0.98	0.22	11.77	25.20	50.80		13.90	94.90		
11:06	0.98	0.22	11.77	25.20	51.80		12.50	75.20		
11:08	0.98	0.22	11.77	25.20	50.70		12.60	94.90		
11:10	0.98	0.22	11.77	25.20	48.20		16.80	94.90		
11:12	0.98	0.22	11.77	25.20	50.30		13.50	94.90		
11:14	0.98	0.22	11.77	25.10	51.30		12.40	75.80		
11:16	0.98	0.22	11.77	25.10	51.50		13.20	94.90		
11:18	0.98	0.22	11.77	25.20	50.70		17.30	94.90		
11:20	0.98	0.22	11.77	25.20	51.10		13.30	94.90		
11:22	0.98	0.22	11.77	25.20	50.60		12.30	75.60		
11:24	0.98	0.22	11.77	25.20	52.30		13.50	94.90		
11:26	0.98	0.22	11.77	25.20	51.40		17.40	94.90		
11:28	0.98	0.22	11.77	25.20	50.00		12.90	94.90		
11:30	0.98	0.22	11.77	25.20	50.20		12.20	71.70		
11:32	0.98	0.22	11.77	25.20	50.70		14.00	94.90		
11:34	0.98	0.22	11.77	25.20	51.60		17.60	94.90		
11:36	0.98	0.22	11.77	25.20	50.80		12.90	94.90		
11:38	0.98	0.22	11.77	25.20	51.30		12.30	73.60		
11:40	0.98	0.22	11.77	25.20	51.50		14.80	94.90		
11:42	0.98	0.22	11.77	25.10	49.90		16.90	94.90		
11:44	0.98	0.22	11.77	25.20	52.10		12.60	94.90		
11:46	0.98	0.22	11.77	25.20	50.80		12.10	76.60		
11:48	0.98	0.22	11.77	25.20	52.00		15.10	94.90		
11:50	0.98	0.22	11.77	25.20	51.20		16.80	94.90		
11:52	0.98	0.22	11.77	25.20	51.00		12.50	94.90		
11:54	0.98	0.22	11.77	25.20	50.50		12.00	73.00		
11:56	0.98	0.22	11.77	25.20	49.20		15.40	94.90		
11:58	0.98	0.22	11.77	25.20	51.40		16.00	94.90		
ค่าเฉลี่ยรายชั่วโมง				25.19	50.86		14.13	90.07		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 แสดงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้นที่เครื่องปรับอากาศ วันที่ 1 มิ.ย. 62 (ต่อ)

ตารางบันทึกค่า เพื่อประเมินค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ ประจำวันที่ 1 มิถุนายน 2562										
เวลา	เครื่องปรับอากาศ			ประเมิน เอนทาลปีของเครื่องปรับอากาศ						พลังงานไฟฟ้า (kWh)
	ความเร็วลมเฉลี่ย (m/s)	พื้นที่दानลมกลับ (m ²)	EER (BTU/h/W) ที่ประเมินได้	दानลมกลับ(Hr)			दानจ่ายลมเย็น(Hs)			
				อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hr)	อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hs)	
12:00	0.98	0.22	11.77	25.20	49.70		12.60	86.40		
12:02	0.98	0.22	11.77	25.20	51.30		11.80	73.90		
12:04	0.98	0.22	11.77	25.40	51.40		15.60	94.90		
12:06	0.98	0.22	11.77	25.30	49.20		15.60	94.90		
12:08	0.98	0.22	11.77	25.30	51.70		12.50	82.60		
12:10	0.98	0.22	11.77	25.30	50.90		11.80	76.40		
12:12	0.98	0.22	11.77	25.30	48.90		16.00	94.90		
12:14	0.98	0.22	11.77	25.30	50.40		14.90	94.90		
12:16	0.98	0.22	11.77	25.40	51.70		12.70	79.80		
12:18	0.98	0.22	11.77	25.40	50.70		11.90	82.00		
12:20	0.98	0.22	11.77	25.30	48.60		16.20	94.90		
12:22	0.98	0.22	11.77	25.30	50.50		14.70	94.90		
12:24	0.98	0.22	11.77	25.30	50.40		12.70	74.10		
12:26	0.98	0.22	11.77	25.30	51.10		11.90	82.90		
12:28	0.98	0.22	11.77	25.30	50.40		16.50	94.90		
12:30	0.98	0.22	11.77	25.30	47.70		14.10	94.90		
12:32	0.98	0.22	11.77	25.20	49.90		12.70	73.90		
12:34	0.98	0.22	11.77	25.30	51.50		12.20	99.00		
12:36	0.98	0.22	11.77	25.30	49.80		15.80	99.90		
12:38	0.98	0.22	11.77	25.30	50.50		12.30	99.90		
12:40	0.98	0.22	11.77	25.30	50.20		11.40	78.80		
12:42	0.98	0.22	11.77	25.30	51.90		11.80	99.90		
12:44	0.98	0.22	11.77	25.30	50.80		16.30	99.90		
12:46	0.98	0.22	11.77	25.40	50.70		12.00	99.90		
12:48	0.98	0.22	11.77	25.40	50.10		11.20	85.20		
12:50	0.98	0.22	11.77	25.40	51.60		12.50	99.90		
12:52	0.98	0.22	11.77	25.30	51.20		16.50	99.90		
12:54	0.98	0.22	11.77	25.40	49.10		12.40	99.90		
12:56	0.98	0.22	11.77	25.40	50.90		11.50	81.80		
12:58	0.98	0.22	11.77	25.40	51.30		12.80	99.90		
ค่าเฉลี่ยรายชั่วโมง				25.32	50.47		13.43	90.50		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 แสดงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้นที่เครื่องปรับอากาศ วันที่ 1 มิ.ย. 62 (ต่อ)

ตารางบันทึกค่า เพื่อประเมินค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ ประจำวันที่ 1 มิถุนายน 2562										
เวลา	เครื่องปรับอากาศ			ประเมิน เอนทาลปีของเครื่องปรับอากาศ						พลังงานไฟฟ้า (kWh)
	ความเร็วลมเฉลี่ย (m/s)	พื้นที่दानลมกลับ (m ²)	EER (BTU/h/W) ที่ประเมินได้	दानลมกลับ(Hr)			दानจ่ายลมเย็น(Hs)			
				อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hr)	อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hs)	
13:00	0.98	0.22	11.77	25.40	50.20		16.60	94.90		
13:02	0.98	0.22	11.77	25.50	51.50		12.20	94.90		
13:04	0.98	0.22	11.77	25.50	52.30		11.50	73.90		
13:06	0.98	0.22	11.77	25.50	51.70		13.70	94.90		
13:08	0.98	0.22	11.77	25.50	51.30		16.70	94.90		
13:10	0.98	0.22	11.77	25.50	50.00		11.70	94.90		
13:12	0.98	0.22	11.77	25.40	51.10		11.20	77.90		
13:14	0.98	0.22	11.77	25.40	51.00		13.90	99.90		
13:16	0.98	0.22	11.77	25.40	53.40		16.30	99.90		
13:18	0.98	0.22	11.77	25.40	50.20		11.80	99.90		
13:20	0.98	0.22	11.77	25.40	51.10		11.40	73.60		
13:22	0.98	0.22	11.77	25.40	51.20		14.40	89.90		
13:24	0.98	0.22	11.77	25.50	52.20		16.00	89.90		
13:26	0.98	0.22	11.77	25.50	51.40		11.50	89.90		
13:28	0.98	0.22	11.77	25.50	52.90		11.00	68.00		
13:30	0.98	0.22	11.77	25.50	52.50		14.70	99.90		
13:32	0.98	0.22	11.77	25.50	51.80		15.60	99.90		
13:34	0.98	0.22	11.77	25.50	52.20		11.30	99.90		
13:36	0.98	0.22	11.77	25.50	53.40		11.10	76.50		
13:38	0.98	0.22	11.77	25.50	51.70		15.20	92.90		
13:40	0.98	0.22	11.77	25.60	50.60		14.90	92.90		
13:42	0.98	0.22	11.77	25.50	53.70		11.50	87.50		
13:44	0.98	0.22	11.77	25.50	53.90		11.30	75.10		
13:46	0.98	0.22	11.77	25.50	52.40		15.50	92.90		
13:48	0.98	0.22	11.77	25.50	52.20		14.70	92.90		
13:50	0.98	0.22	11.77	25.50	52.30		12.00	91.70		
13:52	0.98	0.22	11.77	25.50	52.10		11.40	78.30		
13:54	0.98	0.22	11.77	25.50	53.10		16.10	99.90		
13:56	0.98	0.22	11.77	25.50	52.90		14.50	99.90		
13:58	0.98	0.22	11.77	25.50	53.50		12.00	85.40		
ค่าเฉลี่ยรายชั่วโมง				25.48	51.99		13.39	90.10		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 แสดงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้นที่เครื่องปรับอากาศ วันที่ 1 มิ.ย. 62 (ต่อ)

ตารางบันทึกค่า เพื่อประเมินค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ ประจำวันที่ 1 มิถุนายน 2562										
เวลา	เครื่องปรับอากาศ			ประเมิน เอนทาลปีของเครื่องปรับอากาศ						พลังงานไฟฟ้า (kWh)
	ความเร็วลมเฉลี่ย (m/s)	พื้นที่दानลมกลับ (m ²)	EER (BTU/h/W) ที่ประเมินได้	दानลมกลับ(Hr)			दानจ่ายลมเย็น(Hs)			
				อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hr)	อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hs)	
14:00	0.98	0.22	11.77	25.50	53.90		12.60	81.40		
14:02	0.98	0.22	11.77	25.50	53.40		17.60	89.90		
14:04	0.98	0.22	11.77	25.50	54.50		15.10	89.90		
14:06	0.98	0.22	11.77	25.60	55.70		13.10	79.90		
14:08	0.98	0.22	11.77	25.70	54.70		12.30	75.40		
14:10	0.98	0.22	11.77	25.70	53.60		17.00	89.90		
14:12	0.98	0.22	11.77	25.70	54.30		16.40	89.90		
14:14	0.98	0.22	11.77	25.70	54.00		12.50	89.90		
14:16	0.98	0.22	11.77	25.70	54.60		12.50	75.20		
14:18	0.98	0.22	11.77	25.60	53.90		17.50	89.90		
14:20	0.98	0.22	11.77	25.60	54.20		15.70	89.90		
14:22	0.98	0.22	11.77	25.20	54.30		13.00	84.40		
14:24	0.98	0.22	11.77	25.20	54.20		12.60	82.30		
14:26	0.98	0.22	11.77	25.20	55.00		16.80	89.90		
14:28	0.98	0.22	11.77	25.20	54.20		14.00	89.90		
14:30	0.98	0.22	11.77	25.20	53.70		12.10	79.10		
14:32	0.98	0.22	11.77	25.20	54.60		12.10	89.90		
14:34	0.98	0.22	11.77	25.20	53.70		16.70	89.90		
14:36	0.98	0.22	11.77	25.20	54.20		13.80	89.90		
14:38	0.98	0.22	11.77	25.20	54.40		12.20	70.90		
14:40	0.98	0.22	11.77	25.30	54.20		11.20	65.30		
14:42	0.98	0.22	11.77	25.45	53.80		10.20	75.60		
14:44	0.98	0.22	11.77	25.40	52.30		13.30	89.90		
14:46	0.98	0.22	11.77	25.30	52.00		16.30	89.90		
14:48	0.98	0.22	11.77	25.20	54.10		11.70	89.90		
14:50	0.98	0.22	11.77	25.20	52.60		11.10	84.80		
14:52	0.98	0.22	11.77	25.20	54.20		10.30	79.70		
14:54	0.98	0.22	11.77	25.20	55.40		13.30	89.90		
14:56	0.98	0.22	11.77	25.20	52.50		16.50	89.90		
14:58	0.98	0.22	11.77	25.20	53.50		12.10	89.90		
ค่าเฉลี่ยรายชั่วโมง				25.38	53.99		13.72	85.07		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 แสดงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้นที่เครื่องปรับอากาศ วันที่ 1 มิ.ย. 62 (ต่อ)

ตารางบันทึกค่า เพื่อประเมินค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ ประจำวันที่ 1 มิถุนายน 2562										
เวลา	เครื่องปรับอากาศ			ประเมิน เอนทาลปีของเครื่องปรับอากาศ						พลังงานไฟฟ้า (kWh)
	ความเร็วลมเฉลี่ย (m/s)	พื้นที่दानลมกลับ (m ²)	EER (BTU/h/W) ที่ประเมินได้	दानลมกลับ(Hr)			दानจ่ายลมเย็น(Hs)			
				อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hr)	อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hs)	
15:00	0.98	0.22	11.77	25.20	54.10		12.00	88.10		
15:02	0.98	0.22	11.77	25.30	54.10		11.30	76.60		
15:04	0.98	0.22	11.77	25.30	55.30		11.70	77.80		
15:06	0.98	0.22	11.77	25.30	56.90		11.60	81.00		
15:08	0.98	0.22	11.77	25.40	55.90		11.90	89.90		
15:10	0.98	0.22	11.77	25.40	58.60		12.10	89.20		
15:12	0.98	0.22	11.77	25.50	59.60		12.50	89.90		
15:14	0.98	0.22	11.77	25.50	59.10		13.00	84.90		
15:16	0.98	0.22	11.77	25.60	59.90		13.60	84.90		
15:18	0.98	0.22	11.77	25.70	62.10		14.30	84.90		
15:20	0.98	0.22	11.77	25.70	61.90		15.00	84.90		
15:22	0.98	0.22	11.77	25.80	61.30		15.80	89.90		
15:24	0.98	0.22	11.77	25.90	62.20		16.60	89.90		
15:26	0.98	0.22	11.77	25.90	63.10		17.40	89.90		
15:28	0.98	0.22	11.77	26.00	62.80		16.10	89.90		
15:30	0.98	0.22	11.77	26.00	62.90		16.90	99.90		
15:32	0.98	0.22	11.77	26.10	63.60		16.60	99.90		
15:34	0.98	0.22	11.77	26.20	63.60		17.20	99.90		
15:36	0.98	0.22	11.77	26.20	64.80		17.80	99.90		
15:38	0.98	0.22	11.77	26.20	64.30		18.40	99.90		
15:40	0.98	0.22	11.77	26.30	64.80		19.00	99.90		
15:42	0.98	0.22	11.77	26.30	65.70		19.50	99.90		
15:44	0.98	0.22	11.77	26.40	65.40		17.90	99.90		
15:46	0.98	0.22	11.77	26.40	65.10		16.30	99.90		
15:48	0.98	0.22	11.77	26.40	64.70		16.70	99.90		
15:50	0.98	0.22	11.77	26.50	65.10		17.00	99.90		
15:52	0.98	0.22	11.77	26.50	65.40		17.40	99.90		
15:54	0.98	0.22	11.77	26.60	65.50		17.70	99.90		
15:56	0.98	0.22	11.77	26.60	65.40		17.90	99.90		
15:58	0.98	0.22	11.77	26.60	65.70		18.20	99.90		
16:00	0.98	0.22	11.77	26.60	66.80		18.40	99.90		
ค่าเฉลี่ยรายชั่วโมง				25.98	62.12		15.86	93.40		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่5 แสดงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้นที่เครื่องปรับอากาศ วันที่2มิ.ย.62

ตารางบันทึกค่า เพื่อประเมินค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ ประจำวันที่ 2 มิถุนายน 2562										
เวลา	เครื่องปรับอากาศ			ประเมิน เอนทาลปีของเครื่องปรับอากาศ						พลังงานไฟฟ้า (kWh)
	ความเร็วลมเฉลี่ย (m/s)	พื้นที่दानลมกลับ (m ²)	EER (BTU/h/W) ที่ประเมินได้	दानลมกลับ(Hr)			दानจ่ายลมเย็น(Hs)			
				อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hr)	อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hs)	
08:00	0.98	0.22	11.77	26.00	76.00		26.00	98.00		
08:02	0.98	0.22	11.77	26.00	76.10		25.40	98.00		
08:04	0.98	0.22	11.77	26.00	73.10		25.40	61.80		
08:06	0.98	0.22	11.77	26.00	72.90		20.90	59.00		
08:08	0.98	0.22	11.77	25.90	71.60		18.50	74.70		
08:10	0.98	0.22	11.77	25.80	69.40		16.40	77.10		
08:12	0.98	0.22	11.77	25.70	68.50		15.00	85.30		
08:14	0.98	0.22	11.77	25.60	66.20		18.20	85.30		
08:16	0.98	0.22	11.77	25.50	63.70		21.00	85.30		
08:18	0.98	0.22	11.77	25.40	65.90		15.20	85.30		
08:20	0.98	0.22	11.77	25.40	65.90		14.00	85.30		
08:22	0.98	0.22	11.77	25.40	64.70		18.20	70.60		
08:24	0.98	0.22	11.77	25.30	61.30		19.90	70.60		
08:26	0.98	0.22	11.77	25.20	62.90		14.30	70.60		
08:28	0.98	0.22	11.77	25.30	63.00		13.00	70.60		
08:30	0.98	0.22	11.77	25.30	60.60		18.20	70.60		
08:32	0.98	0.22	11.77	25.20	60.60		19.00	99.90		
08:34	0.98	0.22	11.77	25.10	62.80		14.10	99.90		
08:36	0.98	0.22	11.77	25.20	62.10		13.00	99.90		
08:38	0.98	0.22	11.77	25.20	59.80		18.00	99.90		
08:40	0.98	0.22	11.77	25.10	58.80		18.00	99.90		
08:42	0.98	0.22	11.77	25.10	60.30		13.00	99.90		
08:44	0.98	0.22	11.77	25.10	60.00		12.20	99.90		
08:46	0.98	0.22	11.77	25.10	56.50		17.60	99.90		
08:48	0.98	0.22	11.77	25.00	56.20		17.20	99.90		
08:50	0.98	0.22	11.77	25.00	58.40		12.70	99.90		
08:52	0.98	0.22	11.77	25.00	59.50		12.40	99.90		
08:54	0.98	0.22	11.77	25.00	56.40		17.60	99.90		
08:56	0.98	0.22	11.77	25.00	54.60		16.10	99.90		
08:58	0.98	0.22	11.77	24.90	55.90		12.40	99.90		
ค่าเฉลี่ยรายชั่วโมง				25.36	63.46		17.10	88.22		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่5 แสดงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้นที่เครื่องปรับอากาศ วันที่2มิ.ย.62(ต่อ)

ตารางบันทึกค่า เพื่อประเมินค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ ประจำวันที่ 2 มิถุนายน 2562										
เวลา	เครื่องปรับอากาศ			ประเมิน เอนทาลปีของเครื่องปรับอากาศ						พลังงานไฟฟ้า (kWh)
	ความเร็วลมเฉลี่ย (m/s)	พื้นที่दानลมกลับ (m ²)	EER (BTU/h/W) ที่ประเมินได้	दानลมกลับ(Hr)			दानจ่ายลมเย็น(Hs)			
				อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hr)	อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hs)	
09:00	0.98	0.22	11.77	25.20	61.00		12.10	99.90		
09:02	0.98	0.22	11.77	25.20	56.60		17.40	99.90		
09:04	0.98	0.22	11.77	25.20	58.60		15.60	99.90		
09:06	0.98	0.22	11.77	25.20	58.20		11.80	99.90		
09:08	0.98	0.22	11.77	25.20	56.70		11.80	99.90		
09:10	0.98	0.22	11.77	24.80	53.70		17.30	99.90		
09:12	0.98	0.22	11.77	24.80	55.60		14.80	99.90		
09:14	0.98	0.22	11.77	24.70	55.40		11.40	99.90		
09:16	0.98	0.22	11.77	24.80	56.60		12.30	87.90		
09:18	0.98	0.22	11.77	24.70	54.10		17.20	87.90		
09:20	0.98	0.22	11.77	24.70	55.60		13.40	87.90		
09:22	0.98	0.22	11.77	24.70	55.30		11.40	87.90		
09:24	0.98	0.22	11.77	24.70	54.90		12.90	89.90		
09:26	0.98	0.22	11.77	24.70	54.20		17.30	79.90		
09:28	0.98	0.22	11.77	24.70	54.40		13.60	79.90		
09:30	0.98	0.22	11.77	24.70	56.70		11.40	89.90		
09:32	0.98	0.22	11.77	24.80	57.10		13.60	87.80		
09:34	0.98	0.22	11.77	24.80	53.70		17.60	87.80		
09:36	0.98	0.22	11.77	24.70	51.30		13.40	87.80		
09:38	0.98	0.22	11.77	24.70	53.50		11.20	99.90		
09:40	0.98	0.22	11.77	24.70	55.00		13.80	99.90		
09:42	0.98	0.22	11.77	24.60	55.90		17.70	89.90		
09:44	0.98	0.22	11.77	24.70	56.20		13.00	70.00		
09:46	0.98	0.22	11.77	24.70	56.40		11.00	89.90		
09:48	0.98	0.22	11.77	24.70	54.90		14.60	75.00		
09:50	0.98	0.22	11.77	24.80	55.30		18.10	89.90		
09:52	0.98	0.22	11.77	24.80	53.60		13.00	76		
09:54	0.98	0.22	11.77	24.80	56.50		11.10	74.00		
09:56	0.98	0.22	11.77	24.80	56.60		15.10	75.00		
09:58	0.98	0.22	11.77	24.80	55.30		17.50	77.20		
ค่าเฉลี่ยรายชั่วโมง				24.81	55.63		14.08	89.02		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่5 แสดงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้นที่เครื่องปรับอากาศ วันที่2มิ.ย.62(ต่อ)

ตารางบันทึกค่า เพื่อประเมินค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ ประจำวันที่ 2 มิถุนายน 2562										
เวลา	เครื่องปรับอากาศ			ประเมิน เอนทาลปีของเครื่องปรับอากาศ						พลังงานไฟฟ้า (kWh)
	ความเร็วลมเฉลี่ย (m/s)	พื้นที่दानลมกลับ (m ²)	EER (BTU/h/W) ที่ประเมินได้	दानลมกลับ(Hr)			दानจ่ายลมเย็น(Hs)			
				อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hr)	อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hs)	
10:00	0.98	0.22	11.77	25.00	54.70		13.00	84.90		
10:02	0.98	0.22	11.77	25.00	57.30		11.20	99.90		
10:04	0.98	0.22	11.77	25.10	56.10		15.70	99.90		
10:06	0.98	0.22	11.77	25.10	55.70		17.20	99.90		
10:08	0.98	0.22	11.77	25.10	54.10		12.50	99.90		
10:10	0.98	0.22	11.77	25.00	55.70		11.40	84.90		
10:12	0.98	0.22	11.77	25.10	54.30		15.80	84.90		
10:14	0.98	0.22	11.77	25.00	55.40		16.60	84.90		
10:16	0.98	0.22	11.77	25.00	55.70		12.10	84.90		
10:18	0.98	0.22	11.77	25.10	57.10		11.40	84.70		
10:20	0.98	0.22	11.77	25.10	52.40		16.30	99.90		
10:22	0.98	0.22	11.77	25.10	50.90		16.10	99.90		
10:24	0.98	0.22	11.77	25.10	53.60		12.10	99.90		
10:26	0.98	0.22	11.77	25.10	52.80		11.60	98.60		
10:28	0.98	0.22	11.77	25.10	51.90		16.60	99.90		
10:30	0.98	0.22	11.77	25.00	51.00		15.90	99.90		
10:32	0.98	0.22	11.77	25.10	52.30		12.00	76.90		
10:34	0.98	0.22	11.77	25.10	53.60		11.60	76.70		
10:36	0.98	0.22	11.77	25.10	50.00		16.90	76.90		
10:38	0.98	0.22	11.77	25.10	49.30		15.10	76.90		
10:40	0.98	0.22	11.77	25.10	51.70		11.80	85.00		
10:42	0.98	0.22	11.77	25.10	49.50		11.70	87.00		
10:44	0.98	0.22	11.77	25.10	49.90		17.10	88.60		
10:46	0.98	0.22	11.77	25.00	50.60		14.70	99.90		
10:48	0.98	0.22	11.77	25.00	50.50		11.80	99.90		
10:50	0.98	0.22	11.77	25.10	52.80		12.50	99.90		
10:52	0.98	0.22	11.77	25.10	49.90		17.50	99.90		
10:54	0.98	0.22	11.77	25.00	51.40		14.30	99.90		
10:56	0.98	0.22	11.77	25.10	53.00		11.70	99.90		
10:58	0.98	0.22	11.77	25.10	52.50		13.10	99.90		
ค่าเฉลี่ยรายชั่วโมง				25.07	52.86		13.19	92.47		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่5 แสดงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้นที่เครื่องปรับอากาศ วันที่2มิ.ย.62(ต่อ)

ตารางบันทึกค่า เพื่อประเมินค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ ประจำวันที่ 2 มิถุนายน 2562										
เวลา	เครื่องปรับอากาศ			ประเมิน เอนทาลปีของเครื่องปรับอากาศ						พลังงานไฟฟ้า (kWh)
	ความเร็วลมเฉลี่ย (m/s)	พื้นที่दानลมกลับ (m ²)	EER (BTU/h/W) ที่ประเมินได้	दानลมกลับ(Hr)			दानจ่ายลมเย็น(Hs)			
				อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hr)	อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hs)	
11:00	0.98	0.22	11.77	25.30	60.30		18.90	87.90		
11:02	0.98	0.22	11.77	25.30	58.20		18.90	87.90		
11:04	0.98	0.22	11.77	25.20	59.90		18.90	87.80		
11:06	0.98	0.22	11.77	25.20	59.90		18.90	87.90		
11:08	0.98	0.22	11.77	25.20	57.50		17.40	87.90		
11:10	0.98	0.22	11.77	25.10	57.60		13.10	99.90		
11:12	0.98	0.22	11.77	25.10	59.40		11.50	92.50		
11:14	0.98	0.22	11.77	25.10	59.80		14.00	80.30		
11:16	0.98	0.22	11.77	25.10	59.40		17.90	72.60		
11:18	0.98	0.22	11.77	25.10	59.80		13.00	73.00		
11:20	0.98	0.22	11.77	25.10	61.10		11.20	73.00		
11:22	0.98	0.22	11.77	25.10	61.40		14.20	99.90		
11:24	0.98	0.22	11.77	25.20	58.00		17.90	99.90		
11:26	0.98	0.22	11.77	25.20	58.70		12.90	99.90		
11:28	0.98	0.22	11.77	25.10	59.90		11.50	96.40		
11:30	0.98	0.22	11.77	25.10	59.60		14.70	70.50		
11:32	0.98	0.22	11.77	25.10	58.70		18.10	78.00		
11:34	0.98	0.22	11.77	25.20	58.10		12.70	88.00		
11:36	0.98	0.22	11.77	25.20	58.90		11.50	86.00		
11:38	0.98	0.22	11.77	25.20	60.50		15.20	84.30		
11:40	0.98	0.22	11.77	25.10	57.80		17.30	88.70		
11:42	0.98	0.22	11.77	25.10	59.30		12.50	90.00		
11:44	0.98	0.22	11.77	25.20	59.10		11.60	90.30		
11:46	0.98	0.22	11.77	25.20	57.70		14.50	99.90		
11:48	0.98	0.22	11.77	25.20	59.10		17.80	99.90		
11:50	0.98	0.22	11.77	25.20	56.80		12.90	99.90		
11:52	0.98	0.22	11.77	25.20	59.50		11.60	92.00		
11:54	0.98	0.22	11.77	25.30	58.60		14.80	99.90		
11:56	0.98	0.22	11.77	25.20	56.50		17.30	99.90		
11:58	0.98	0.22	11.77	25.20	59.20		12.70	99.90		
ค่าเฉลี่ยรายชั่วโมง				25.17	59.01		14.85	89.80		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่5 แสดงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้นที่เครื่องปรับอากาศ วันที่2มิ.ย.62(ต่อ)

ตารางบันทึกค่า เพื่อประเมินค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ ประจำวันที่ 2 มิถุนายน 2562										
เวลา	เครื่องปรับอากาศ			ประเมิน เอนทาลปีของเครื่องปรับอากาศ						พลังงานไฟฟ้า (kWh)
	ความเร็วลมเฉลี่ย (m/s)	พื้นที่दानลมกลับ (m ²)	EER (BTU/h/W) ที่ประเมินได้	दानลมกลับ(Hr)			दानจ่ายลมเย็น(Hs)			
				อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hr)	อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hs)	
12:00	0.98	0.22	11.77	25.20	59.20		13.60	76.30		
12:02	0.98	0.22	11.77	25.20	59.90		17.20	99.90		
12:04	0.98	0.22	11.77	25.20	58.90		19.10	99.90		
12:06	0.98	0.22	11.77	25.20	59.10		14.40	99.90		
12:08	0.98	0.22	11.77	25.30	60.60		13.60	90.20		
12:10	0.98	0.22	11.77	25.30	55.80		17.80	99.90		
12:12	0.98	0.22	11.77	25.30	56.10		18.50	99.90		
12:14	0.98	0.22	11.77	25.30	58.10		13.90	99.90		
12:16	0.98	0.22	11.77	25.20	58.80		13.70	85.70		
12:18	0.98	0.22	11.77	25.30	58.40		18.00	99.90		
12:20	0.98	0.22	11.77	25.20	55.90		17.70	99.90		
12:22	0.98	0.22	11.77	25.20	58.90		14.00	99.90		
12:24	0.98	0.22	11.77	25.30	58.50		13.20	75.60		
12:26	0.98	0.22	11.77	25.30	55.50		17.90	89.90		
12:28	0.98	0.22	11.77	25.20	58.20		18.00	89.90		
12:30	0.98	0.22	11.77	25.20	60.60		13.90	89.90		
12:32	0.98	0.22	11.77	25.20	61.00		13.30	78.30		
12:34	0.98	0.22	11.77	25.30	59.10		13.40	99.90		
12:36	0.98	0.22	11.77	25.30	57.30		18.80	99.90		
12:38	0.98	0.22	11.77	25.20	59.70		15.90	99.90		
12:40	0.98	0.22	11.77	25.20	58.00		13.40	99.90		
12:42	0.98	0.22	11.77	25.30	60.30		13.00	84.30		
12:44	0.98	0.22	11.77	25.30	57.30		15.40	89.90		
12:46	0.98	0.22	11.77	25.30	59.80		19.40	89.90		
12:48	0.98	0.22	11.77	25.30	55.90		14.80	89.90		
12:50	0.98	0.22	11.77	25.30	58.80		13.00	89.90		
12:52	0.98	0.22	11.77	25.40	56.60		12.50	81.30		
12:54	0.98	0.22	11.77	25.30	57.60		16.40	89.90		
12:56	0.98	0.22	11.77	25.30	57.60		18.80	89.90		
12:58	0.98	0.22	11.77	25.20	57.80		14.30	89.90		
ค่าเฉลี่ยรายชั่วโมง				25.26	58.31		15.56	92.31		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่5 แสดงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้นที่เครื่องปรับอากาศ วันที่2มิ.ย.62(ต่อ)

ตารางบันทึกค่า เพื่อประเมินค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ ประจำวันที่ 2 มิถุนายน 2562										
เวลา	เครื่องปรับอากาศ			ประเมิน เอนทาลปีของเครื่องปรับอากาศ						พลังงานไฟฟ้า (kWh)
	ความเร็วลมเฉลี่ย (m/s)	พื้นที่दानลมกลับ (m ²)	EER (BTU/h/W) ที่ประเมินได้	दानลมกลับ(Hr)			दानจ่ายลมเย็น(Hs)			
				อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hr)	อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hs)	
13:00	0.98	0.22	11.77	25.60	56.10		11.80	89.90		
13:02	0.98	0.22	11.77	25.40	56.90		11.40	83.90		
13:04	0.98	0.22	11.77	25.40	54.40		10.70	84.50		
13:06	0.98	0.22	11.77	25.30	53.80		16.60	89.90		
13:08	0.98	0.22	11.77	25.30	54.60		15.50	89.90		
13:10	0.98	0.22	11.77	25.30	56.20		12.60	89.90		
13:12	0.98	0.22	11.77	25.40	54.70		11.30	89.90		
13:14	0.98	0.22	11.77	25.40	53.80		10.70	80.40		
13:16	0.98	0.22	11.77	25.30	52.70		11.90	89.90		
13:18	0.98	0.22	11.77	25.20	52.80		17.20	89.90		
13:20	0.98	0.22	11.77	25.20	54.30		14.30	89.90		
13:22	0.98	0.22	11.77	25.20	56.10		11.70	89.90		
13:24	0.98	0.22	11.77	25.30	56.10		11.20	89.90		
13:26	0.98	0.22	11.77	25.30	55.50		10.80	87.20		
13:28	0.98	0.22	11.77	25.30	56.10		10.20	82.90		
13:30	0.98	0.22	11.77	25.40	56.70		10.00	89.90		
13:32	0.98	0.22	11.77	25.30	52.40		11.40	87.60		
13:34	0.98	0.22	11.77	25.30	53.70		15.90	89.90		
13:36	0.98	0.22	11.77	25.30	54.10		18.90	89.90		
13:38	0.98	0.22	11.77	25.30	53.90		14.60	89.90		
13:40	0.98	0.22	11.77	25.30	55.20		13.00	89.90		
13:42	0.98	0.22	11.77	25.40	56.20		12.70	89.90		
13:44	0.98	0.22	11.77	25.40	54.90		12.00	89.90		
13:46	0.98	0.22	11.77	25.30	52.00		17.00	89.90		
13:48	0.98	0.22	11.77	25.30	54.50		15.10	89.90		
13:50	0.98	0.22	11.77	25.30	55.40		13.10	89.90		
13:52	0.98	0.22	11.77	25.30	56.50		11.60	89.90		
13:54	0.98	0.22	11.77	25.40	54.30		11.70	89.90		
13:56	0.98	0.22	11.77	25.40	56.00		10.10	89.90		
13:58	0.98	0.22	11.77	25.30	54.10		16.10	89.90		
ค่าเฉลี่ยรายชั่วโมง				25.33	54.80		13.04	88.80		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่5 แสดงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้นที่เครื่องปรับอากาศ วันที่2มิ.ย.62(ต่อ)

ตารางบันทึกค่า เพื่อประเมินค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ ประจำวันที่ 2 มิถุนายน 2562										
เวลา	เครื่องปรับอากาศ			ประเมิน เอนทาลปีของเครื่องปรับอากาศ						พลังงานไฟฟ้า (kWh)
	ความเร็วลมเฉลี่ย (m/s)	พื้นที่दानลมกลับ (m ²)	EER (BTU/h/W) ที่ประเมินได้	दानลมกลับ(Hr)			दानจ่ายลมเย็น(Hs)			
				อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hr)	อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hs)	
14:00	0.98	0.22	11.77	25.30	58.70		15.80	79.90		
14:02	0.98	0.22	11.77	25.30	60.10		12.40	79.90		
14:04	0.98	0.22	11.77	25.40	60.90		11.50	79.90		
14:06	0.98	0.22	11.77	25.30	60.50		10.90	79.90		
14:08	0.98	0.22	11.77	25.40	60.40		10.40	79.00		
14:10	0.98	0.22	11.77	25.40	58.40		10.10	79.90		
14:12	0.98	0.22	11.77	25.30	56.70		13.00	79.90		
14:14	0.98	0.22	11.77	25.30	57.50		17.50	79.90		
14:16	0.98	0.22	11.77	25.30	59.30		13.70	79.90		
14:18	0.98	0.22	11.77	25.30	59.00		11.70	79.90		
14:20	0.98	0.22	11.77	25.30	59.90		11.60	79.90		
14:22	0.98	0.22	11.77	25.30	56.80		10.50	79.90		
14:24	0.98	0.22	11.77	25.40	58.80		10.10	79.40		
14:26	0.98	0.22	11.77	25.40	55.60		9.70	76.70		
14:28	0.98	0.22	11.77	25.30	58.10		9.70	86.00		
14:30	0.98	0.22	11.77	25.30	57.80		14.00	80.00		
14:32	0.98	0.22	11.77	25.30	56.10		16.80	84.50		
14:34	0.98	0.22	11.77	25.30	58.00		12.50	88.00		
14:36	0.98	0.22	11.77	25.40	59.00		11.20	99.90		
14:38	0.98	0.22	11.77	25.40	57.10		10.60	99.90		
14:40	0.98	0.22	11.77	25.50	59.00		10.60	99.90		
14:42	0.98	0.22	11.77	25.50	58.30		10.00	99.90		
14:44	0.98	0.22	11.77	25.50	57.50		9.90	86.00		
14:46	0.98	0.22	11.77	25.40	55.10		9.60	86.30		
14:48	0.98	0.22	11.77	25.40	54.50		11.10	79.90		
14:50	0.98	0.22	11.77	25.40	55.00		16.70	79.90		
14:52	0.98	0.22	11.77	25.30	57.10		13.70	77.90		
14:54	0.98	0.22	11.77	25.40	59.10		11.30	76.90		
14:56	0.98	0.22	11.77	25.50	58.50		10.60	69.90		
14:58	0.98	0.22	11.77	25.50	57.70		10.20	69.90		
ค่าเฉลี่ยรายชั่วโมง				25.37	58.02		11.91	82.63		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่5 แสดงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้นที่เครื่องปรับอากาศ วันที่2มิ.ย.62(ต่อ)

ตารางบันทึกค่า เพื่อประเมินค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ ประจำวันที่ 2 มิถุนายน 2562										
เวลา	เครื่องปรับอากาศ			ประเมิน เอนทาลปีของเครื่องปรับอากาศ						พลังงานไฟฟ้า (kWh)
	ความเร็วลมเฉลี่ย (m/s)	พื้นที่दानลมกลับ (m ²)	EER (BTU/h/W) ที่ประเมินได้	दानลมกลับ(Hr)			दानจ่ายลมเย็น(Hs)			
				อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hr)	อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hs)	
15:00	0.98	0.22	11.77	25.30	59.40		14.40	88.10		
15:02	0.98	0.22	11.77	25.30	56.00		14.10	76.60		
15:04	0.98	0.22	11.77	25.30	56.20		13.50	77.80		
15:06	0.98	0.22	11.77	25.30	55.30		13.10	81.00		
15:08	0.98	0.22	11.77	25.20	54.60		13.30	89.90		
15:10	0.98	0.22	11.77	25.20	57.60		19.40	89.20		
15:12	0.98	0.22	11.77	25.20	56.10		19.00	89.90		
15:14	0.98	0.22	11.77	25.20	58.20		16.00	80.00		
15:16	0.98	0.22	11.77	25.30	57.90		14.90	80.00		
15:18	0.98	0.22	11.77	25.30	59.00		14.20	81.00		
15:20	0.98	0.22	11.77	25.40	57.70		13.90	82.00		
15:22	0.98	0.22	11.77	25.30	54.90		13.70	89.90		
15:24	0.98	0.22	11.77	25.30	56.20		13.40	89.90		
15:26	0.98	0.22	11.77	25.30	55.60		13.10	89.90		
15:28	0.98	0.22	11.77	25.30	55.30		13.20	89.90		
15:30	0.98	0.22	11.77	25.30	54.30		12.90	99.90		
15:32	0.98	0.22	11.77	25.30	56.60		18.10	99.90		
15:34	0.98	0.22	11.77	25.20	56.20		19.80	99.90		
15:36	0.98	0.22	11.77	25.30	58.80		15.70	99.90		
15:38	0.98	0.22	11.77	25.30	58.30		14.80	99.90		
15:40	0.98	0.22	11.77	25.40	56.00		14.40	99.90		
15:42	0.98	0.22	11.77	25.40	58.50		14.00	76.60		
15:44	0.98	0.22	11.77	25.40	55.80		13.80	77.80		
15:46	0.98	0.22	11.77	25.40	54.70		13.70	81.00		
15:48	0.98	0.22	11.77	25.40	57.40		13.30	89.90		
15:50	0.98	0.22	11.77	25.30	57.50		13.30	89.20		
15:52	0.98	0.22	11.77	25.40	56.70		13.20	89.90		
15:54	0.98	0.22	11.77	25.40	57.00		12.80	76.60		
15:56	0.98	0.22	11.77	25.40	57.80		12.90	77.80		
15:58	0.98	0.22	11.77	25.40	56.00		14.80	99.90		
16:00	0.98	0.22	11.77	25.40	56.50		20.40	99.90		
ค่าเฉลี่ยรายชั่วโมง				25.32	56.62		14.76	88.17		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 แสดงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้นที่เครื่องปรับอากาศ วันที่ 3 มิ.ย. 62

ตารางบันทึกค่า เพื่อประเมินค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ ประจำวันที่ 3 มิถุนายน 2562										
เวลา	เครื่องปรับอากาศ			ประเมิน เอนทาลปีของเครื่องปรับอากาศ						พลังงานไฟฟ้า (kWh)
	ความเร็วลมเฉลี่ย (m/s)	พื้นที่दानลมกลับ (m ²)	EER (BTU/h/W) ที่ประเมินได้	दानลมกลับ(Hr)			दानจ่ายลมเย็น(Hs)			
				อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hr)	อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hs)	
08:00	0.98	0.22	11.77	24.80	55.50		15.90	96.90		
08:02	0.98	0.22	11.77	24.70	56.40		11.30	96.90		
08:04	0.98	0.22	11.77	24.80	57.50		10.70	78.80		
08:06	0.98	0.22	11.77	24.80	56.90		12.40	96.90		
08:08	0.98	0.22	11.77	24.80	51.40		16.10	96.90		
08:10	0.98	0.22	11.77	24.70	52.40		12.30	96.90		
08:12	0.98	0.22	11.77	24.70	55.20		11.00	80.00		
08:14	0.98	0.22	11.77	24.70	52.80		11.60	96.90		
08:16	0.98	0.22	11.77	24.70	53.60		15.20	96.90		
08:18	0.98	0.22	11.77	24.70	52.30		11.30	96.90		
08:20	0.98	0.22	11.77	24.70	52.50		10.30	78.80		
08:22	0.98	0.22	11.77	24.80	53.10		10.80	96.90		
08:24	0.98	0.22	11.77	24.70	51.10		15.00	96.90		
08:26	0.98	0.22	11.77	24.80	52.70		11.10	96.90		
08:28	0.98	0.22	11.77	24.80	52.30		10.40	79.50		
08:30	0.98	0.22	11.77	24.80	51.50		11.50	96.90		
08:32	0.98	0.22	11.77	24.80	52.50		15.40	96.90		
08:34	0.98	0.22	11.77	24.80	51.60		11.30	96.90		
08:36	0.98	0.22	11.77	24.80	52.30		10.30	74.90		
08:38	0.98	0.22	11.77	24.80	51.10		11.40	96.90		
08:40	0.98	0.22	11.77	24.80	50.50		15.20	96.90		
08:42	0.98	0.22	11.77	24.80	52.00		11.00	96.90		
08:44	0.98	0.22	11.77	24.80	51.30		10.20	75.40		
08:46	0.98	0.22	11.77	24.80	52.00		12.50	96.90		
08:48	0.98	0.22	11.77	24.80	48.60		14.90	96.90		
08:50	0.98	0.22	11.77	24.80	51.00		10.80	96.90		
08:52	0.98	0.22	11.77	24.80	52.20		10.20	78.60		
08:54	0.98	0.22	11.77	24.80	52.80		12.40	96.90		
08:56	0.98	0.22	11.77	24.80	52.40		14.80	96.90		
08:58	0.98	0.22	11.77	24.80	53.00		10.70	96.90		
ค่าเฉลี่ยรายชั่วโมง				24.77	52.68		12.27	92.49		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 แสดงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้นที่เครื่องปรับอากาศ วันที่ 3 มิ.ย. 62 (ต่อ)

ตารางบันทึกค่า เพื่อประเมินค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ ประจำวันที่ 3 มิถุนายน 2562										
เวลา	เครื่องปรับอากาศ			ประเมิน เอนทาลปีของเครื่องปรับอากาศ						พลังงานไฟฟ้า (kWh)
	ความเร็วลมเฉลี่ย (m/s)	พื้นที่दानลมกลับ (m ²)	EER (BTU/h/W) ที่ประเมินได้	दानลมกลับ(Hr)			दानจ่ายลมเย็น(Hs)			
				อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hr)	อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hs)	
09:00	0.98	0.22	11.77	25.10	52.30		10.10	82.20		
09:02	0.98	0.22	11.77	25.10	50.30		13.20	82.20		
09:04	0.98	0.22	11.77	25.10	57.70		12.50	82.20		
09:06	0.98	0.22	11.77	25.20	61.30		13.10	82.20		
09:08	0.98	0.22	11.77	25.20	59.60		13.80	82.20		
09:10	0.98	0.22	11.77	25.30	67.10		14.40	88.30		
09:12	0.98	0.22	11.77	25.40	66.30		15.10	82.20		
09:14	0.98	0.22	11.77	25.40	64.80		15.80	86.40		
09:16	0.98	0.22	11.77	25.10	67.70		16.50	99.90		
09:18	0.98	0.22	11.77	25.10	68.00		16.10	99.90		
09:20	0.98	0.22	11.77	25.20	69.60		16.70	99.90		
09:22	0.98	0.22	11.77	25.20	71.00		17.30	99.90		
09:24	0.98	0.22	11.77	25.30	69.30		17.90	99.90		
09:26	0.98	0.22	11.77	25.30	56.20		17.40	99.90		
09:28	0.98	0.22	11.77	25.40	56.80		17.90	99.90		
09:30	0.98	0.22	11.77	25.40	55.10		18.40	85.00		
09:32	0.98	0.22	11.77	25.50	55.80		18.80	80.60		
09:34	0.98	0.22	11.77	25.50	58.50		19.20	70.00		
09:36	0.98	0.22	11.77	25.50	58.30		19.60	99.90		
09:38	0.98	0.22	11.77	25.60	59.30		12.00	99.90		
09:40	0.98	0.22	11.77	25.60	58.90		12.30	99.90		
09:42	0.98	0.22	11.77	25.70	60.80		12.60	99.90		
09:44	0.98	0.22	11.77	25.70	60.80		12.90	99.90		
09:46	0.98	0.22	11.77	25.70	61.80		13.20	99.90		
09:48	0.98	0.22	11.77	25.80	62.20		13.40	99.90		
09:50	0.98	0.22	11.77	25.80	63.00		13.60	99.90		
09:52	0.98	0.22	11.77	25.80	61.50		13.80	99.90		
09:54	0.98	0.22	11.77	25.80	60.90		14.10	99.90		
09:56	0.98	0.22	11.77	25.90	62.00		14.30	99.90		
09:58	0.98	0.22	11.77	25.90	60.60		14.40	99.90		
ค่าเฉลี่ยรายชั่วโมง				25.45	61.25		15.01	93.39		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 แสดงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้นที่เครื่องปรับอากาศ วันที่ 3 มิ.ย. 62 (ต่อ)

ตารางบันทึกค่า เพื่อประเมินค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ ประจำวันที่ 3 มิถุนายน 2562										
เวลา	เครื่องปรับอากาศ			ประเมิน เอนทาลปีของเครื่องปรับอากาศ						พลังงานไฟฟ้า (kWh)
	ความเร็วลมเฉลี่ย (m/s)	พื้นที่दानลมกลับ (m ²)	EER (BTU/h/W) ที่ประเมินได้	दानลมกลับ(Hr)			दानจ่ายลมเย็น(Hs)			
				อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hr)	อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hs)	
10:00	0.98	0.22	11.77	25.50	59.80		14.50	87.80		
10:02	0.98	0.22	11.77	25.50	60.30		14.70	87.80		
10:04	0.98	0.22	11.77	25.50	60.30		14.70	87.80		
10:06	0.98	0.22	11.77	25.50	62.10		14.80	99.90		
10:08	0.98	0.22	11.77	25.50	61.30		15.00	99.90		
10:10	0.98	0.22	11.77	25.60	59.80		15.00	99.90		
10:12	0.98	0.22	11.77	25.60	60.30		15.20	79.60		
10:14	0.98	0.22	11.77	25.60	59.90		15.30	99.90		
10:16	0.98	0.22	11.77	25.60	59.90		15.40	99.90		
10:18	0.98	0.22	11.77	25.60	61.40		15.40	99.90		
10:20	0.98	0.22	11.77	25.60	54.30		15.30	78.10		
10:22	0.98	0.22	11.77	25.60	59.60		15.40	99.90		
10:24	0.98	0.22	11.77	25.70	59.90		15.60	99.90		
10:26	0.98	0.22	11.77	25.70	60.80		15.60	94.90		
10:28	0.98	0.22	11.77	25.70	62.60		15.60	80.00		
10:30	0.98	0.22	11.77	25.70	59.80		15.70	99.90		
10:32	0.98	0.22	11.77	25.70	61.40		15.70	99.90		
10:34	0.98	0.22	11.77	25.70	61.40		15.80	99.90		
10:36	0.98	0.22	11.77	25.80	56.40		15.90	84.20		
10:38	0.98	0.22	11.77	25.80	59.30		16.00	99.90		
10:40	0.98	0.22	11.77	25.80	59.80		16.10	99.90		
10:42	0.98	0.22	11.77	25.60	61.50		16.10	88.30		
10:44	0.98	0.22	11.77	25.60	56.50		16.10	88.60		
10:46	0.98	0.22	11.77	25.60	56.30		16.30	99.90		
10:48	0.98	0.22	11.77	25.70	63.70		16.30	99.90		
10:50	0.98	0.22	11.77	25.70	61.00		16.30	77.50		
10:52	0.98	0.22	11.77	25.70	56.90		16.30	91.40		
10:54	0.98	0.22	11.77	25.70	60.20		16.30	99.90		
10:56	0.98	0.22	11.77	25.70	58.50		16.30	99.90		
10:58	0.98	0.22	11.77	25.70	57.30		16.40	74.90		
ค่าเฉลี่ยรายชั่วโมง				25.64	59.74		15.64	93.31		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 แสดงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้นที่เครื่องปรับอากาศ วันที่ 3 มิ.ย. 62 (ต่อ)

ตารางบันทึกค่า เพื่อประเมินค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ ประจำวันที่ 3 มิถุนายน 2562										
เวลา	เครื่องปรับอากาศ			ประเมิน เอนทาลปีของเครื่องปรับอากาศ						พลังงานไฟฟ้า (kWh)
	ความเร็วลมเฉลี่ย (m/s)	พื้นที่दानลมกลับ (m ²)	EER (BTU/h/W) ที่ประเมินได้	दानลมกลับ(Hr)			दानจ่ายลมเย็น(Hs)			
				อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hr)	อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hs)	
11:00	0.98	0.22	11.77	25.60	57.90		16.50	99.90		
11:02	0.98	0.22	11.77	25.60	57.50		16.50	99.90		
11:04	0.98	0.22	11.77	25.60	58.40		16.60	99.90		
11:06	0.98	0.22	11.77	25.60	56.10		16.60	99.90		
11:08	0.98	0.22	11.77	25.70	57.60		16.70	99.90		
11:10	0.98	0.22	11.77	25.70	55.90		16.60	99.90		
11:12	0.98	0.22	11.77	25.70	59.60		16.70	99.90		
11:14	0.98	0.22	11.77	25.70	56.90		16.70	99.90		
11:16	0.98	0.22	11.77	25.70	56.10		16.70	99.90		
11:18	0.98	0.22	11.77	25.70	58.30		16.60	99.90		
11:20	0.98	0.22	11.77	25.70	57.50		16.70	94.90		
11:22	0.98	0.22	11.77	25.70	56.10		16.70	75.60		
11:24	0.98	0.22	11.77	25.70	57.00		16.80	94.90		
11:26	0.98	0.22	11.77	25.80	60.10		16.80	94.90		
11:28	0.98	0.22	11.77	25.80	59.30		16.80	94.90		
11:30	0.98	0.22	11.77	25.80	58.40		16.90	71.70		
11:32	0.98	0.22	11.77	25.80	57.10		15.00	94.90		
11:34	0.98	0.22	11.77	25.80	58.60		15.00	94.90		
11:36	0.98	0.22	11.77	25.80	56.40		15.00	94.90		
11:38	0.98	0.22	11.77	25.80	60.40		15.00	73.60		
11:40	0.98	0.22	11.77	25.80	57.90		17.10	94.90		
11:42	0.98	0.22	11.77	25.80	56.60		16.90	94.90		
11:44	0.98	0.22	11.77	25.90	56.70		17.00	94.90		
11:46	0.98	0.22	11.77	25.90	54.50		11.00	76.60		
11:48	0.98	0.22	11.77	25.90	53.80		10.90	94.90		
11:50	0.98	0.22	11.77	25.90	54.50		11.10	94.90		
11:52	0.98	0.22	11.77	25.90	59.00		11.20	94.90		
11:54	0.98	0.22	11.77	25.90	55.60		11.20	73.00		
11:56	0.98	0.22	11.77	25.90	58.80		11.30	94.90		
11:58	0.98	0.22	11.77	25.90	58.80		11.40	94.90		
ค่าเฉลี่ยรายชั่วโมง				25.77	57.38		15.20	93.10		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 แสดงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้นที่เครื่องปรับอากาศ วันที่ 3 มิ.ย. 62 (ต่อ)

ตารางบันทึกค่า เพื่อประเมินค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ ประจำวันที่ 3 มิถุนายน 2562										
เวลา	เครื่องปรับอากาศ			ประเมิน เอนทาลปีของเครื่องปรับอากาศ						พลังงานไฟฟ้า (kWh)
	ความเร็วลมเฉลี่ย (m/s)	พื้นที่दानลมกลับ (m ²)	EER (BTU/h/W) ที่ประเมินได้	दानลมกลับ(Hr)			दानจ่ายลมเย็น(Hs)			
				อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hr)	อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hs)	
12:00	0.98	0.22	11.77	25.60	57.60		13.40	76.30		
12:02	0.98	0.22	11.77	25.60	55.40		13.40	76.30		
12:04	0.98	0.22	11.77	25.60	53.30		13.40	76.30		
12:06	0.98	0.22	11.77	25.70	53.00		13.50	80.00		
12:08	0.98	0.22	11.77	25.70	52.00		13.50	80.40		
12:10	0.98	0.22	11.77	25.70	54.50		13.50	80.50		
12:12	0.98	0.22	11.77	25.70	50.70		13.50	89.90		
12:14	0.98	0.22	11.77	25.70	50.80		17.50	89.90		
12:16	0.98	0.22	11.77	25.70	53.30		17.50	75.70		
12:18	0.98	0.22	11.77	25.70	51.70		17.50	89.90		
12:20	0.98	0.22	11.77	25.80	53.70		17.60	89.90		
12:22	0.98	0.22	11.77	25.80	51.40		17.60	89.90		
12:24	0.98	0.22	11.77	25.80	50.90		17.60	75.60		
12:26	0.98	0.22	11.77	25.80	51.10		13.60	89.90		
12:28	0.98	0.22	11.77	25.80	54.10		12.60	89.90		
12:30	0.98	0.22	11.77	25.80	52.80		12.60	89.90		
12:32	0.98	0.22	11.77	25.80	50.90		12.60	78.30		
12:34	0.98	0.22	11.77	25.80	51.80		12.70	99.90		
12:36	0.98	0.22	11.77	25.90	51.80		12.70	99.90		
12:38	0.98	0.22	11.77	25.90	54.10		12.70	99.90		
12:40	0.98	0.22	11.77	25.90	54.90		12.70	99.90		
12:42	0.98	0.22	11.77	25.90	52.90		12.70	84.30		
12:44	0.98	0.22	11.77	25.90	53.00		12.80	89.90		
12:46	0.98	0.22	11.77	25.90	52.30		12.80	89.90		
12:48	0.98	0.22	11.77	26.00	50.90		14.80	89.90		
12:50	0.98	0.22	11.77	26.00	52.70		14.80	89.90		
12:52	0.98	0.22	11.77	26.00	52.50		14.80	81.30		
12:54	0.98	0.22	11.77	26.00	52.60		14.80	89.90		
12:56	0.98	0.22	11.77	26.00	51.10		14.80	89.90		
12:58	0.98	0.22	11.77	26.00	52.50		14.80	89.90		
ค่าเฉลี่ยรายชั่วโมง				25.82	52.68		14.29	87.10		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 แสดงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้นที่เครื่องปรับอากาศ วันที่ 3 มิ.ย. 62 (ต่อ)

ตารางบันทึกค่า เพื่อประเมินค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ ประจำวันที่ 3 มิถุนายน 2562										
เวลา	เครื่องปรับอากาศ			ประเมิน เอนทาลปีของเครื่องปรับอากาศ						พลังงานไฟฟ้า (kWh)
	ความเร็วลมเฉลี่ย (m/s)	พื้นที่दानลมกลับ (m ²)	EER (BTU/h/W) ที่ประเมินได้	दानลมกลับ(Hr)			दानจ่ายลมเย็น(Hs)			
				อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hr)	อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hs)	
13:00	0.98	0.22	11.77	25.70	50.40		14.80	89.60		
13:02	0.98	0.22	11.77	25.70	52.60		14.90	90.20		
13:04	0.98	0.22	11.77	25.70	51.50		14.90	90.40		
13:06	0.98	0.22	11.77	25.70	53.50		14.90	91.10		
13:08	0.98	0.22	11.77	25.70	51.20		14.90	88.70		
13:10	0.98	0.22	11.77	25.60	50.00		14.90	86.60		
13:12	0.98	0.22	11.77	25.60	49.80		15.00	85.40		
13:14	0.98	0.22	11.77	25.60	50.60		15.00	90.30		
13:16	0.98	0.22	11.77	25.60	53.30		16.30	90.00		
13:18	0.98	0.22	11.77	25.60	50.00		11.80	89.80		
13:20	0.98	0.22	11.77	25.60	52.00		11.40	88.60		
13:22	0.98	0.22	11.77	25.60	51.30		14.40	89.30		
13:24	0.98	0.22	11.77	25.60	52.20		16.00	90.40		
13:26	0.98	0.22	11.77	25.60	50.20		11.50	86.70		
13:28	0.98	0.22	11.77	25.60	50.20		11.00	88.60		
13:30	0.98	0.22	11.77	25.60	52.10		14.70	84.10		
13:32	0.98	0.22	11.77	25.60	49.30		15.60	88.80		
13:34	0.98	0.22	11.77	25.60	50.40		11.30	92.10		
13:36	0.98	0.22	11.77	25.60	52.50		11.10	89.50		
13:38	0.98	0.22	11.77	25.80	51.00		15.20	80.30		
13:40	0.98	0.22	11.77	25.80	50.00		14.90	80.60		
13:42	0.98	0.22	11.77	25.80	51.40		11.50	85.00		
13:44	0.98	0.22	11.77	25.80	51.30		11.30	85.00		
13:46	0.98	0.22	11.77	25.80	53.00		15.50	83.20		
13:48	0.98	0.22	11.77	25.90	52.50		14.70	81.00		
13:50	0.98	0.22	11.77	25.90	52.70		12.00	83.40		
13:52	0.98	0.22	11.77	25.90	51.20		11.40	84.50		
13:54	0.98	0.22	11.77	25.70	50.90		16.10	85.10		
13:56	0.98	0.22	11.77	25.70	50.70		14.50	84.10		
13:58	0.98	0.22	11.77	25.70	51.60		12.00	82.50		
ค่าเฉลี่ยรายชั่วโมง				25.69	51.31		13.78	86.83		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 แสดงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้นที่เครื่องปรับอากาศ วันที่ 3 มิ.ย. 62 (ต่อ)

ตารางบันทึกค่า เพื่อประเมินค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ ประจำวันที่ 3 มิถุนายน 2562										
เวลา	เครื่องปรับอากาศ			ประเมิน เอนทาลปีของเครื่องปรับอากาศ						พลังงานไฟฟ้า (kWh)
	ความเร็วลมเฉลี่ย (m/s)	พื้นที่दानลมกลับ (m ²)	EER (BTU/h/W) ที่ประเมินได้	दानลมกลับ(Hr)			दानจ่ายลมเย็น(Hs)			
				อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hr)	อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hs)	
14:00	0.98	0.22	11.77	25.40	51.90		12.60	90.30		
14:02	0.98	0.22	11.77	25.40	50.60		17.60	89.50		
14:04	0.98	0.22	11.77	25.40	50.50		15.10	92.80		
14:06	0.98	0.22	11.77	25.40	50.70		13.10	92.30		
14:08	0.98	0.22	11.77	25.40	52.00		12.30	90.70		
14:10	0.98	0.22	11.77	25.40	50.50		17.00	86.20		
14:12	0.98	0.22	11.77	25.40	49.80		16.40	84.90		
14:14	0.98	0.22	11.77	25.40	50.20		12.50	85.40		
14:16	0.98	0.22	11.77	25.40	51.30		12.50	84.30		
14:18	0.98	0.22	11.77	25.40	49.90		17.50	86.20		
14:20	0.98	0.22	11.77	25.40	49.90		15.70	84.60		
14:22	0.98	0.22	11.77	25.40	52.10		13.00	86.20		
14:24	0.98	0.22	11.77	25.40	50.20		12.60	83.90		
14:26	0.98	0.22	11.77	25.40	49.80		17.80	83.10		
14:28	0.98	0.22	11.77	25.40	49.90		15.00	82.60		
14:30	0.98	0.22	11.77	25.40	50.10		13.10	83.30		
14:32	0.98	0.22	11.77	25.40	50.50		13.10	83.10		
14:34	0.98	0.22	11.77	25.40	50.20		17.70	82.90		
14:36	0.98	0.22	11.77	25.40	51.30		14.80	82.30		
14:38	0.98	0.22	11.77	25.40	53.10		13.20	82.50		
14:40	0.98	0.22	11.77	25.40	52.40		12.20	82.40		
14:42	0.98	0.22	11.77	25.40	52.00		11.20	82.40		
14:44	0.98	0.22	11.77	25.40	54.00		14.30	82.40		
14:46	0.98	0.22	11.77	25.40	52.90		17.30	82.70		
14:48	0.98	0.22	11.77	25.40	52.60		12.70	82.30		
14:50	0.98	0.22	11.77	25.40	52.40		12.10	82.40		
14:52	0.98	0.22	11.77	25.40	55.10		11.30	82.00		
14:54	0.98	0.22	11.77	25.40	53.70		14.30	82.60		
14:56	0.98	0.22	11.77	25.40	55.80		17.50	82.60		
14:58	0.98	0.22	11.77	25.40	56.00		13.10	82.40		
ค่าเฉลี่ยรายชั่วโมง				25.40	51.71		14.29	84.71		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 แสดงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้นที่เครื่องปรับอากาศ วันที่ 3 มิ.ย. 62 (ต่อ)

ตารางบันทึกค่า เพื่อประเมินค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ ประจำวันที่ 3 มิถุนายน 2562										
เวลา	เครื่องปรับอากาศ			ประเมิน เอนทาลปีของเครื่องปรับอากาศ						พลังงานไฟฟ้า (kWh)
	ความเร็วลมเฉลี่ย (m/s)	พื้นที่दानลมกลับ (m ²)	EER (BTU/h/W) ที่ประเมินได้	दानลมกลับ(Hr)			दानจ่ายลมเย็น(Hs)			
				อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hr)	อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%)	เอนทาลปี (Hs)	
15:00	0.98	0.22	11.77	25.40	54.20		11.20	82.60		
15:02	0.98	0.22	11.77	25.40	54.50		14.30	81.50		
15:04	0.98	0.22	11.77	25.40	53.70		17.30	82.10		
15:06	0.98	0.22	11.77	25.40	54.60		12.70	81.70		
15:08	0.98	0.22	11.77	25.40	54.30		12.10	82.10		
15:10	0.98	0.22	11.77	25.30	53.70		11.30	82.30		
15:12	0.98	0.22	11.77	25.30	55.60		14.30	82.60		
15:14	0.98	0.22	11.77	25.30	54.90		17.50	81.90		
15:16	0.98	0.22	11.77	25.30	56.20		18.40	81.80		
15:18	0.98	0.22	11.77	25.30	55.70		18.40	81.70		
15:20	0.98	0.22	11.77	25.30	55.70		18.40	82.50		
15:22	0.98	0.22	11.77	25.30	55.80		18.40	82.10		
15:24	0.98	0.22	11.77	25.40	57.50		18.40	81.80		
15:26	0.98	0.22	11.77	25.30	57.10		16.40	80.70		
15:28	0.98	0.22	11.77	25.30	56.20		16.40	80.90		
15:30	0.98	0.22	11.77	25.40	56.30		16.40	81.30		
15:32	0.98	0.22	11.77	25.30	55.90		15.70	81.80		
15:34	0.98	0.22	11.77	25.30	55.80		13.00	82.10		
15:36	0.98	0.22	11.77	25.30	55.70		12.60	82.60		
15:38	0.98	0.22	11.77	25.30	54.30		17.80	82.10		
15:40	0.98	0.22	11.77	25.30	54.00		15.00	82.00		
15:42	0.98	0.22	11.77	25.30	53.60		13.10	82.30		
15:44	0.98	0.22	11.77	25.30	55.60		13.10	82.50		
15:46	0.98	0.22	11.77	25.30	56.00		17.70	81.60		
15:48	0.98	0.22	11.77	25.30	53.70		14.80	82.70		
15:50	0.98	0.22	11.77	25.30	54.90		13.20	82.20		
15:52	0.98	0.22	11.77	25.30	53.50		12.20	88.20		
15:54	0.98	0.22	11.77	25.40	54.40		16.40	89.20		
15:56	0.98	0.22	11.77	25.40	53.20		16.40	89.60		
15:58	0.98	0.22	11.77	25.40	53.60		16.40	85.70		
16:00	0.98	0.22	11.77	25.40	52.90		16.40	87.10		
ค่าเฉลี่ยรายชั่วโมง				25.33	54.96		15.48	82.96		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7 แสดงผลการตรวจสอบคุณภาพอากาศเมื่อทำการเลื่อนเวลาปิดเครื่องปรับอากาศในห้องทดสอบ ตั้งแต่เวลา 16:00-17:00น.

ตารางตรวจสอบคุณภาพอากาศในช่วงเวลาที่ทำการเลื่อนเวลาปิดเครื่องปรับอากาศ วันที่ 1มิ.ย.62											
เวลา	ตำแหน่งตรวจวัด					ตัวแปรที่กำหนดเกณฑ์คุณภาพอากาศ				เกณฑ์	
						อุณหภูมิ (°C)		ความชื้น (%)		ผ่าน	ไม่ผ่าน
	D	E	F	G	H	วัดค่า	เกณฑ์	วัดค่า	เกณฑ์		
16:00						25.00	23-26	56.50	30-60	✓	
						25.10	↑	53.90	↑	✓	
						25.40		55.40		✓	
						25.40		55.50		✓	
						25.70		54.30		✓	
16:05						25.00		56.60		✓	
						25.10		54.10		✓	
						25.40		55.80		✓	
						25.40		55.70		✓	
16:10						25.80		54.60		✓	
						25.20		57.60		✓	
						25.20		54.70		✓	
						25.50		56.20		✓	
16:15						25.50		56.30		✓	
						25.80		55.00		✓	
						25.20		57.60		✓	
						25.20		55.20		✓	
16:20						25.50		56.80		✓	
						25.50		56.80		✓	
						25.80		55.60		✓	
						25.30		57.70		✓	
16:25						25.20		55.60		✓	
						25.50		57.20		✓	
						25.60		57.20		✓	
						25.80		56.00		✓	
16:30						25.30		58.30		✓	
						25.30		56.00		✓	
						25.50		57.70		✓	
						25.60		57.70		✓	
16:30						25.90		56.70		✓	
						25.40		58.80		✓	
						25.30		56.30		✓	
						25.60		58.00		✓	
					25.60		57.90		✓		
					25.90	↓	56.80	↓	✓		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7 แสดงผลการตรวจสอบคุณภาพอากาศเมื่อทำการเลื่อนเวลาปิดเครื่องปรับอากาศในห้องทดสอบ ตั้งแต่เวลา 16:00-17:00น. (ต่อ)

ตารางตรวจสอบคุณภาพอากาศในช่วงเวลาที่ทำการเลื่อนเวลาปิดเครื่องปรับอากาศ วันที่ 1มิ.ย.62											
เวลา	ตำแหน่งตรวจวัด					ตัวแปรที่กำหนดเกณฑ์คุณภาพอากาศ				เกณฑ์	
						อุณหภูมิ (°C)		ความชื้น (%)		ผ่าน	ไม่ผ่าน
	D	E	F	G	H	วัดค่า	เกณฑ์	วัดค่า	เกณฑ์		
16:35						25.40	23-26	58.80	30-60	✓	
						25.30	↑	56.70	↑	✓	
						25.60		58.30		✓	
						25.60		58.30		✓	
						25.90		57.40		✓	
16:40						25.50		59.00		✓	
						25.40		56.80		✓	
						25.60		56.80		✓	
						25.70		58.60		✓	
16:45						25.90		57.50		✓	
						25.50		59.30		✓	
						25.40		57.30		✓	
						25.60		58.90		✓	
16:50						25.70		58.80		✓	
						25.90		57.70		✓	
						25.50		59.30		✓	
						25.40		57.40		✓	
16:55						25.60		59.00		✓	
						25.90		57.90		✓	
						25.60		59.30		✓	
						25.40		57.10		✓	
						25.60		59.20		✓	
17:00						25.70		59.10		✓	
						25.90		58.30		✓	
						25.60		59.60		✓	
						25.50		57.80		✓	
						25.60		59.50		✓	
					25.70		59.40		✓		
					25.90	↓	58.50	↓	✓		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ซ

ตารางแสดงผลการตรวจสอบคุณภาพอากาศเมื่อทำการเลื่อนเวลาปิดเครื่องปรับอากาศในห้อง
ทดสอบ เวลา 16:00-17:00น ในวันที่ 2 มิ.ย. 62

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8 แสดงผลการตรวจสอบคุณภาพอากาศเมื่อทำการเลื่อนเวลาปิดเครื่องปรับอากาศในห้องทดสอบ ตั้งแต่เวลา 16:00-17:00น.

ตารางตรวจสอบคุณภาพอากาศในช่วงเวลาที่ทำการเลื่อนเวลาปิดเครื่องปรับอากาศ วันที่ 2มิ.ย.62											
เวลา	ตำแหน่งตรวจวัด					ตัวแปรที่กำหนดเกณฑ์คุณภาพอากาศ				เกณฑ์	
						อุณหภูมิ (°C)		ความชื้น (%)		ผ่าน	ไม่ผ่าน
	D	E	F	G	H	วัดค่า	เกณฑ์	วัดค่า	เกณฑ์		
16:00						25.00	23-26	56.50	30-60	✓	
						25.10	↑	53.90	↑	✓	
						25.40		55.40		✓	
						25.40		55.50		✓	
						25.70		54.30		✓	
16:05						25.50		56.90		✓	
						25.80		57.40		✓	
						25.40		57.40		✓	
						25.50		55.20		✓	
16:10						25.60		56.10		✓	
						25.40		56.20		✓	
						25.80		56.90		✓	
						25.30		56.50		✓	
16:15						25.40		55.00		✓	
						25.60		55.10		✓	
						25.40		55.70		✓	
						25.70		56.30		✓	
16:20						25.30		55.90		✓	
						25.40		54.70		✓	
						25.50		54.70		✓	
						25.50		58.50		✓	
16:25						25.80		59.10		✓	
						25.30		59.10		✓	
						25.50		57.20		✓	
						25.60		57.10		✓	
16:30						25.50		56.60		✓	
						25.80		57.20		✓	
						25.30		57.10		✓	
						25.50		55.40		✓	
16:30						25.60		55.70		✓	
						25.50		55.60		✓	
						25.70		56.40		✓	
						25.30		56.00		✓	
16:30						25.40		53.90		✓	
						25.60	↓	54.80	↓	✓	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8 แสดงผลการตรวจสอบคุณภาพอากาศเมื่อทำการเลื่อนเวลาปิดเครื่องปรับอากาศในห้องทดสอบ ตั้งแต่เวลา 16:00-17:00น. (ต่อ)

ตารางตรวจสอบคุณภาพอากาศในช่วงเวลาที่ทำการเลื่อนเวลาปิดเครื่องปรับอากาศ วันที่ 2 มิ.ย.62											
เวลา	ตำแหน่งตรวจวัด					ตัวแปรที่กำหนดเกณฑ์คุณภาพอากาศ				เกณฑ์	
						อุณหภูมิ (°C)		ความชื้น (%)		ผ่าน	ไม่ผ่าน
	D	E	F	G	H	วัดค่า	เกณฑ์	วัดค่า	เกณฑ์		
16:35						25.50	23-26	57.90	30-60	✓	
						25.80	↑	58.30	↑	✓	
						25.40		58.20		✓	
						25.50		56.60		✓	
						25.60		56.80		✓	
16:40						25.60		56.70		✓	
						25.80		57.20		✓	
						25.40		57.10		✓	
						25.50		55.40		✓	
16:45						25.60		55.90		✓	
						25.50		55.70		✓	
						25.70		56.30		✓	
						25.30		56.00		✓	
						25.40		54.50		✓	
16:50						25.60		54.80		✓	
						25.50		57.20		✓	
						25.70		58.20		✓	
						25.30		58.10		✓	
						25.40		58.70		✓	
16:55						25.50		55.10		✓	
						25.60		57.10		✓	
						25.80		58.00		✓	
						25.40		57.60		✓	
						25.60		55.90		✓	
17:00						25.60		56.30		✓	
						25.50		56.20		✓	
						25.80		56.80		✓	
						25.40		56.50		✓	
						25.50		55.20		✓	
					25.60	↓	55.40	↓	✓		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ด

ตารางแสดงผลการตรวจสอบคุณภาพอากาศเมื่อทำการเลื่อนเวลาปิดเครื่องปรับอากาศในห้อง
ทดสอบ เวลา 16:00-17:00น ในวันที่3 มิ.ย.62

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 9 แสดงผลการตรวจสอบคุณภาพอากาศเมื่อทำการเลื่อนเวลาปิดเครื่องปรับอากาศในห้องทดสอบ ตั้งแต่เวลา 16:00-17:00น.

ตารางตรวจสอบคุณภาพอากาศในช่วงเวลาที่ทำการเลื่อนเวลาปิดเครื่องปรับอากาศ วันที่ 3มิ.ย.62											
เวลา	ตำแหน่งตรวจวัด					ตัวแปรที่กำหนดเกณฑ์คุณภาพอากาศ				เกณฑ์	
						อุณหภูมิ (°C)		ความชื้น (%)			
	D	E	F	G	H	วัดค่า	เกณฑ์	วัดค่า	เกณฑ์	ผ่าน	ไม่ผ่าน
16:00						25.70	23-26	56.10	30-60	✓	
						25.50	↑	57.40	↑	✓	
						25.70		57.00		✓	
						25.60		55.90		✓	
						25.60		57.90		✓	
16:05						25.70		56.30		✓	
						25.50		57.50		✓	
						25.70		57.10		✓	
						25.60		56.10		✓	
16:10						25.70		58.10		✓	
						25.80		56.40		✓	
						25.50		57.60		✓	
						25.70		57.30		✓	
16:15						25.60		56.30		✓	
						25.70		58.20		✓	
						25.80		56.60		✓	
						25.50		57.70		✓	
16:20						25.80		57.70		✓	
						25.70		56.50		✓	
						25.70		58.30		✓	
						25.80		56.80		✓	
						25.50		57.90		✓	
16:25						25.80		57.60		✓	
						25.70		56.60		✓	
						25.80		58.50		✓	
						25.80		57.10		✓	
						25.50		58.10		✓	
16:30						25.80		58.00		✓	
						25.70		56.80		✓	
						25.80		58.60		✓	
						25.80		57.20		✓	
						25.50		58.20		✓	
16:30						25.80		58.10		✓	
						25.80		56.90		✓	
						25.80	↓	58.80	↓	✓	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 9 แสดงผลการตรวจสอบคุณภาพอากาศเมื่อทำการเลื่อนเวลาปิดเครื่องปรับอากาศในห้องทดสอบ ตั้งแต่เวลา 16:00-17:00น. (ต่อ)

ตารางตรวจสอบคุณภาพอากาศในช่วงเวลาที่ทำการเลื่อนเวลาปิดเครื่องปรับอากาศ วันที่ 3มิ.ย.62											
เวลา	ตำแหน่งตรวจวัด					ตัวแปรที่กำหนดเกณฑ์คุณภาพอากาศ				เกณฑ์	
						อุณหภูมิ (°C)		ความชื้น (%)		ผ่าน	ไม่ผ่าน
	D	E	F	G	H	วัดค่า	เกณฑ์	วัดค่า	เกณฑ์		
16:35						25.90	23-26	57.50	30-60	✓	
						25.50	↑	58.30	↑	✓	
						25.90		58.30		✓	
						25.80		57.20		✓	
						25.80		59.00		✓	
16:40						25.90		57.70		✓	
						25.60		58.50		✓	
						25.90		58.40		✓	
						25.80		57.30		✓	
						25.90		59.20		✓	
16:45						25.90		57.80		✓	
						25.60		58.60		✓	
						25.90		58.30		✓	
						25.80		57.40		✓	
						25.90		59.30		✓	
16:50						25.90		58.10		✓	
						25.60		58.90		✓	
						25.90		58.50		✓	
						25.80		57.60		✓	
						25.90		59.30		✓	
16:55						25.90		58.10		✓	
						25.60		59.00		✓	
						25.90		58.60		✓	
						25.80		57.60		✓	
						25.90		59.50		✓	
17:00						25.90		58.20		✓	
						25.60		59.20		✓	
						25.90		58.80		✓	
						25.90		57.70		✓	
						25.90	↓	59.60	↓	✓	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

