



รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

การหาภาวะการทำความเย็นของร้าน MOSHI MOSHI ภายในศูนย์การค้า

CENTRAL WESTGATE

Cooling Conditions of MOSHI MOSHI Store in CENTRAL

WESTGATE Shopping Center

โดย

นาย กมล ถินขาว 5911100001

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาสหกิจศึกษาสำหรับวิศวกรรมเครื่องกล

ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

ภาคการศึกษาที่ 3 ปีการศึกษา 2563

หัวข้อโครงการ การหาการะการทำความเย็นของร้าน MOSHI MOSHI ภายในศูนย์การค้า
CENTRAL WESTGATE
Cooling Conditions of MOSHI MOSHI Store in CENTRAL WESTGATE
Shopping Center

รายชื่อผู้จัดทำ นาย กมล อิบขาว
ภาควิชา วิศวกรรมเครื่องกล
อาจารย์ที่ปรึกษา ดร.ชาญชัย วิวัฒนฤทธิชัย

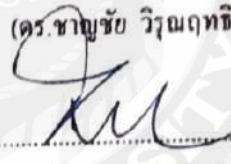
อนุมัติให้โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาภาควิชา
วิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ ประจำปีการศึกษาที่ 3 ปีการศึกษา 2562

คณะกรรมการการสอบโครงการ



.....อาจารย์ที่ปรึกษา

(ดร.ชาญชัย วิวัฒนฤทธิชัย)



.....พนักงานที่ปรึกษา

(นายไพฑูรย์ ศิริจันทร์)



.....กรรมการกลาง

(อาจารย์สมบัติ หิรัวรรณพงษ์)



.....ผู้ช่วยอธิการบดีและผู้อำนวยการสำนักสหกิจศึกษา
(ผศ.ดร.มารูจ ลิ้มปะวัตตะ)

จดหมายนำส่งรายงาน

วันที่ 20 สิงหาคม 2562

เรื่อง ขอส่งรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา
เรียน อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษาภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล
อาจารย์ ดร.ชาญชัย วิรุณฤทธิชัย

ตามที่ข้าพเจ้า นายกมล ถินขาว นักศึกษาภาควิชาเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยสยาม ได้เข้าปฏิบัติงานสหกิจศึกษาระหว่างวันที่ 1 มิถุนายน 2562
ถึง 30 มกราคม 2562

ในตำแหน่งงานระบบ ทำรายงานเรื่องการหาภาระค่าความเย็นของร้าน MOSHI MOSHI
ภายในศูนย์การค้า CENTRAL WESTGATE

บัดนี้การปฏิบัติงานสหกิจศึกษาได้สิ้นสุดแล้วนาย กมล ถินขาว คณะวิศวกรรมศาสตร์ จึง
ขอส่งรายงานดังกล่าวมาพร้อมกันนี้จำนวน 1 เล่ม เพื่อขอรับคำปรึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ
นาย กมล ถินขาว
นักศึกษาสหกิจศึกษา
ภาควิชาอุตสาหกรรมศาสตร์บัณฑิต (วิศวกรรมเครื่องกล)

กิตติกรรมประกาศ

(Acknowledgement)

การที่ได้มาปฏิบัติงานในโครงการสหกิจศึกษา ณ บริษัท เซ็นทรัลพัฒนา จำกัด ตั้งแต่วันที่ 1 มิถุนายน 2562 ถึงวันที่ 30 กันยายน 2562 ส่งผลให้นาย กมล ถินขาว นักศึกษาคณะวิศวกรรมเครื่องกล ได้รับความรู้ อีกทั้งประสบการณ์ทำงานต่างๆ ที่มีค่ามากสำหรับรายงานวิชาสหกิจศึกษานับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดีจากความร่วมมือและสนับสนุนจากหลายฝ่ายดังนี้

- | | |
|---------------------------|------------------------------|
| 1. นาย ไพฑูย์ เต้ารัมย์ | ตำแหน่ง ผู้จัดการแผนกงานระบบ |
| 2. นาย ไพฑูย์ ศิริจันทร์ | ตำแหน่ง หัวหน้าช่าง |
| 3. นาย อริญชัย ชำชอง | ตำแหน่ง ช่างอาวุโส |
| 4. คร.ชาญชัย วิรุณฤทธิชัย | อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจ |

และบุคคลท่านอื่น ๆ ที่ไม่ได้กล่าวชื่อนามทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำช่วยเหลือในการจัดทำรายงาน

นาย กมล ถินขาว ขอขอบพระคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการให้ข้อมูล และเป็นที่ยกย่องในการทารายงานฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ตลอดจนให้การดูแลให้ความเข้าใจกับชีวิตของการทำงานจริงซึ่งขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ผู้จัดทำ

นาย กมล ถินขาว

30 กันยายน 2562

ชื่อโครงการ : การหาภาระทำความเย็นของร้าน MOSHI MOSHI
ภายในศูนย์การค้า CENTRALWESTGATE

ชื่อนักศึกษา : นายกมล ถินขาว

อาจารย์ที่ปรึกษา : ดร.ชาญชัย วิรุณฤทธิชัย

ระดับการศึกษา : ปริญญาตรี

ภาควิชา : วิศวกรรมเครื่องกล

คณะ : วิศวกรรมศาสตร์

ภาคการศึกษา/ ปีการศึกษา : 3/2562

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อทำการหาภาระทำความเย็นของร้าน MOSHI MOSHI ภายในศูนย์การค้า CENTRAL WESTGATE โดยเลือกใช้วิธีการคำนวณภาระทำความเย็น โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ทำการเขียนสูตรการคำนวณหาขนาดห้องเช่า โหลดแสงสว่าง ในโปรแกรมคำนวณสำเร็จรูป เพื่อความถูกต้อง รวดเร็ว และเลือกเครื่องปรับอากาศให้เหมาะสมกับการใช้งาน

ผลจากการคำนวณภาระทำความเย็น ร้าน MOSHI MOSHI ภายในศูนย์การค้า CENTRAL WESTGATE ที่ 206,346 BTU / hour

คำสำคัญ : การคำนวณ ภาระการทำความเย็น



ผู้ตรวจ

Project Title : **Cooling Conditions of MOSHI MOSHI in CENTRAL
WESTGATE Shopping Center**

By : Kamol Thinkhao

Advisor : Dr. Chanchai Wiroonritichai

Degree : Bachelor of Engineering

Major : Mechanical Engineering

Faculty : Engineering

Semester / Academic year : 3 / 2019

Abstract

This study had the objectives to find the cooling load of the MOSHI MOSHI shop in the CENTRAL WESTGATE shopping center. The cooling load calculation method was used with a program to write a formula for calculating the size of the rental room and lighting load in a ready-made calculation program. This was done for speed and select the appropriate air conditioner for use.

The result from the calculation of the cooling load at the MOSHI MOSHI shop inside the CENTRAL WESTGATE shopping center at 206,346 BTU / hour.

Keywords: Calculation, Cooling Load

Approved by



สารบัญ

	หน้า
จดหมายนำส่งรายงาน	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
บทคัดย่อ	ค
Abstract	ง
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์	1
1.3 ขอบเขตความสามารถโครงการ	1
1.4 ประโยชน์คาดว่าจะได้รับ	2
1.5 ระยะเวลาในการดำเนินโครงการ	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง	
2.1 การทำความเย็น	3
2.2 ทฤษฎีการถ่ายเทความร้อน	4
2.3 ขั้นตอนในการคำนวณภาระการทำความเย็น	5
2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา	8

สารบัญ

	หน้า
บทที่ 3 รายละเอียดการปฏิบัติงาน	
3.1 ชื่อและที่ตั้งสถานประกอบการ	11
3.2 ลักษณะของสถานที่ปฏิบัติงาน	12
3.3 รูปแบบการจัดองค์กรและการบริหารงานขององค์กร	12
3.4 ตำแหน่งและลักษณะงานที่ได้รับมอบหมาย	12
3.5 ชื่อและตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา	12
3.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน	13
3.7 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน	
3.7.1 คู่มือแบบแปลนที่เราจะทำการถอดแบบ	12
3.7.2 แบบแปลนที่เราจะคำนวณ โหลดไฟฟ้า ของร้านค้า MOSHI MOSHI	14
3.7.3 แบบแปลนที่เราจะคำนวณ โหลดอุปกรณ์ ของร้านค้า MOSHI MOSHI	14
3.7.4 การคำนวณความร้อนจากคน	15
3.8 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้	15
บทที่ 4 ผลการปฏิบัติงานตามโครงการ	
4.1 ภาระการทำความเย็นผ่านผนังด้านนอกและกระจก	16
4.2 ค่าภาระการทำความเย็นที่เกิดจากความร้อน ที่เกิดจากไฟฟ้าและแสงสว่าง	16
4.3 ค่าภาระการทำความเย็นที่เกิดจากความร้อนของคน	17
4.4 ค่าภาระการทำความเย็น ที่เกิดจากความร้อนของอุปกรณ์	17
4.5 ค่าภาระการทำความเย็นจากโหลดทั้งหมดที่ได้จากการ คำนวณสำหรับร้าน MOSHI MOSHI สาขา เซ็นทรัลเวสต์เกต	18
บทที่ 5 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการทดลอง	19
5.2 ข้อเสนอแนะ	19

สารบัญ

หน้า

บรรณานุกรม	20
ภาคผนวก	21
ประวัติผู้จัดทำ	30

สารบัญตาราง

ตารางที่ 1.1 ระยะเวลาในการดำเนินการ	2
ตารางที่ 4.1 ค่าภาระการทำความเย็น ที่เกิดจากแสงสว่าง	15
ตารางที่ 4.2 ค่าภาระการทำความเย็น ที่เกิดจากอุปกรณ์	16
ตารางที่ ก.1.1 ความร้อนจากคน	27

สารบัญรูปภาพ

รูปที่ 2.1 หลักการทำงาน ของ Chiller	6
รูปที่ 3.1 แผนที่ตั้ง บริษัท เซ็นทรัลพัฒนา จำกัด (สาขาเวสต์เกต)	10
รูปที่ 3.2 โลโก้ตราบริษัท	10
รูปที่ 3.3 ตำแหน่งงานในบริษัท บริษัท เซ็นทรัลพัฒนา จำกัด (สาขาเวสต์เกต)	11
รูปที่ 3.4 รูปแสดงแบบแปลน	12
รูปที่ 3.5 รูปแสดง โหลดกำลังไฟฟ้า	13

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบัน บริษัท เซ็นทรัลพัฒนา จำกัด มีการเปิด เพื่อให้เช่าพื้นที่ภายในอาคาร เพื่อทำธุรกิจ ซึ่งภายในศูนย์การค้า ได้มีการติดตั้งอุปกรณ์ เช่น เครื่องทำความเย็น สุขาภิบาล ไฟฟ้า

ในปัจจุบัน บริษัท เซ็นทรัลพัฒนา จำกัด มีการเปิด เพื่อให้เช่าพื้นที่ภายในอาคาร เพื่อทำธุรกิจ ซึ่งภายในศูนย์การค้า ได้มีการติดตั้งอุปกรณ์ เครื่องส่งลมเย็น จำนวนหนึ่งภายในศูนย์การค้า แต่ส่วนของผู้ที่เช่าพื้นที่ ส่วนต่าง ๆ ของอาคารจะต้องติดตั้ง เครื่องส่งลมเย็นของทางร้านเอง โดยทาง บริษัท เซ็นทรัลพัฒนา จำกัด จะมีการคำนวณภาระการทำความเย็นให้โดยทางร้านจะต้องส่งรายชื่ออุปกรณ์ เครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ ภายในร้าน เพื่อการคำนวณ ภาระการทำความเย็นที่ถูกต้อง และ จะทำการเลือกขนาดเครื่องส่งลมเย็น

จากการฝึกสหกิจศึกษาตาม โครงการสหกิจศึกษา ได้เลือกทำหัวข้อเรื่อง การคำนวณภาระการทำความเย็นของ ร้าน MOSHI MOSHI โดยการคำนวณด้วยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป เพื่อลดความผิดพลาด ในการคำนวณ

1.2 วัตถุประสงค์โครงการ

1.2.1 เพื่อทำการคำนวณภาระการทำความเย็นให้ กับ ร้านค้า MOSHI MOSHI

1.3 ขอบเขตของโครงการ

1.3.1 ศึกษาการคำนวณภาระการทำความเย็น ในกรณีโครงการติดตั้งเครื่องปรับอากาศร้าน MOSHI MOSHI ชั้น 2 สาขาเวสต์เกต

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ทราบขนาดภาระการทำความเย็น สำหรับโครงการติดตั้งเครื่องปรับอากาศ

1.4.2 ได้รับความรู้ความเข้าใจวิธีการคำนวณภาระการทำความเย็นโดยใช้วิธีการคำนวณ ทางโปรแกรมสำเร็จรูป

1.4.3 ได้รับความรู้ความเข้าใจค่าตัวแปรต่าง ๆ ที่ทำให้เกิดภาระการทำความเย็น

1.5 ระยะเวลาในการดำเนินการ

ขั้นตอนการดำเนินงาน	มิ.ย.62	ก.ค.62	ส.ค.62	ก.ย.62
1.ศึกษาโครงการ	←→			
2.รวบรวมข้อมูลโครงการ	←	→		
3.วิเคราะห์โครงการ		←→		
4.ทดสอบและสรุปผล			←	→
5.จัดทำโครงการ	←			→

ตาราง 1.1 ระยะเวลาในการดำเนินการ

บทที่ 2

การทบทวนเอกสารและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การคำนวณ ภาระการทำความเย็น เพื่อหาขนาด เครื่องปรับอากาศภายใน ร้านMoshi Moshi สาขา เซ็นทรัลเวสต์เกต เพื่อศึกษาการปรับอากาศภายในอาคาร และ คำนวณภาระการทำความเย็น ให้กับทางบริษัท จึงต้องศึกษาหลักการ ทฤษฎี และ มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ภาระการทำความเย็น
2. ทฤษฎีการถ่ายเทความร้อน
3. ขั้นตอนในการคำนวณภาระการทำความเย็น ทางโปรแกรมสำเร็จรูป

2.1 ภาระการทำความเย็น

การทำความเย็น คือ จำนวนความร้อนทั้งหมดที่เกิดขึ้นทั้งจากภายในห้องทำความเย็นและความร้อนจากภายนอกห้อง ที่ผ่านเข้ามาในห้องทำความเย็นหรือห้องปรับอากาศ ซึ่งเป็นภาระที่ห้องทำความเย็น จะต้องนำออกไปเพื่อลดและรักษาอุณหภูมิในห้อง ให้ได้ตามต้องการ

2.1.1 การแบ่งลักษณะความร้อน

ความร้อนเราแบ่งได้ 2 ชนิด คือ ความร้อนสัมผัส (Sensible Heat) และความร้อนแฝง (Latent Heat) ความร้อนสัมผัสแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ ลักษณะแรกคือการนำและการพาซึ่งจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิอากาศภายในห้องทันที ลักษณะที่สองคือการแผ่รังสี การแผ่รังสีนั้นเนื่องจากอากาศเป็นตัวกลาง โปร่งใสจึงไม่มีผลต่อการ เปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิอากาศในห้องโดยตรงแต่จะมีผลต่ออุณหภูมิของพื้น ผนัง เพดาน

2.1.2 ภาวะการทำความเย็นที่ห้องได้รับ

2.1.3 ความร้อนถ่ายเทความร้อนผนังด้านนอก

2.1.4 ความร้อนถ่ายเทความร้อนผนังด้านใน เพดาน และพื้นห้อง

2.1.5 ความร้อนจากแสงสว่าง

2.1.6 ความร้อนจากคน

2.1.7 ความร้อนจากเครื่องมือและอุปกรณ์

2.1.8 ความร้อนจากอากาศภายนอกรั่วผ่านช่องเปิดต่าง ๆ และ การระบายอากาศ

2.2 ทฤษฎีการถ่ายเทความร้อน

2.2.1 ในการคำนวณ Wall Gain Load จะต้องคำนึงถึงความร้อนที่ผ่านผนังเข้ามาทุก ๆ ด้าน ซึ่งรวมทั้ง เพดานและพื้นด้วย ถ้าผนัง หรือบางส่วนของผนังมีโครงสร้างแตกต่าง และมีค่า U ต่างกัน จะต้องคำนวณแยกเป็นส่วน ๆ ไป แต่ถ้าทุกด้านมีค่า U เท่ากัน และ TD เท่ากัน สามารถรวมคำนวณเข้าด้วยกันได้ แต่บางครั้ง ถ้าค่า U ต่างกันน้อยมาก หรือพื้นที่มีขนาดเล็ก เราอาจจะคำนวณรวมกันได้

$$Q = (A) \times (U) \times (\Delta T) \quad (1)$$

A = พื้นที่ผิวของผนังห้องเย็น, m²

U = สัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนรวม, W/m²·K

(ΔT) = ผลต่างอุณหภูมิระหว่างภายในห้องเย็นกับภายนอกห้อง, K

ค่า U จะเท่ากับอัตราความร้อนจากอากาศด้านหนึ่งของผนังพื้นที่ 1 ตารางเมตร ไปยังอีกด้านทุก ๆ อุณหภูมิที่แตกต่างกัน 1 K ซึ่งค่าของ U นี้ จะขึ้นอยู่กับ ความหนา ของผนังและชนิดของวัสดุ ที่ใช้ใน โครงสร้างของผนัง

2.2.2 การคำนวณภาระจากอากาศภายนอก (Calculating The Air Change Load) การคำนวณ Air change load ให้ได้ค่าแม่นยำ ทำได้ค่อนข้างยาก เนื่องจากเรามักจะไม่สามารถวัดปริมาณอากาศที่ผ่านเข้ามาได้อย่างเที่ยงตรงยกเว้นในกรณีที่น่าอากาศเข้ามาเพื่อการหมุนเวียนอากาศ (Ventilating) จึงจะทราบค่าค่อนข้างแน่นอน ถ้าเราทราบ Mass flow rate ของอากาศภายนอกที่ผ่านเข้ามาจะสามารถหา Heat gain ได้จากสูตร

$$Q = \dot{m}(\Delta h) \quad (2)$$

Q = Air change load, kW

\dot{m} = Mass flow rate of air entering space, kg/s

h_0 = Enthalpy of outside air , kJ/kg

h_i = Enthalpy of inside air , kJ/kg

2.2.3 คำนวณความร้อนจากแสงสว่าง และความร้อนจากมอเตอร์ (Miscellaneous Load) หลักๆ จะได้แก่ ความร้อนจากหลอดไฟ มอเตอร์ไฟฟ้า และคนที่กำลังทำงานในบริเวณทำความเย็น ความร้อนจากหลอดไฟ คำนวณจาก ผลคูณของจำนวน Watt ของหลอดไฟ คูณ ชั่วโมงที่ทำงาน (เปิดใช้) หารด้วย 24 ชั่วโมงจากสมการ

ความร้อนจากหลอดไฟ

$$Q = \frac{(\text{Watts}) \times (\text{Hours in use})}{24 \text{ Hours}} \quad (3)$$

ความร้อนจากมอเตอร์

$$Q(\text{kw}) = \frac{(\text{motor output in kw}) \times (\text{Factor}) \times (\text{Hours in use})}{24 \text{ Hours}} \quad (4)$$

2.2.4 ความร้อนจากคน ความร้อนจากคนทำงานภายในบริเวณการทำความเย็น หาได้จาก ตาราง Heat Equivalent to Occupancy

$$Q_{\text{คน}} = (\text{No of People}) \times Q_r \quad (5)$$

$Q_r = \text{Sensible Heat} + \text{Latent Heat (W)}$ ขึ้นอยู่กับกิจกรรม

ดังแสดงใน (ตารางก.1ภาคผนวก)

No of people = จำนวนคน

2.2.5 ความร้อนจากไฟฟ้าภาระในการทำความเย็น มีความสำคัญกับการออกแบบและเลือกใช้ อุปกรณ์ทำความเย็นให้เหมาะสมกับความร้อนที่เกิดขึ้น โดยจะมีการเผื่อขนาดประมาณ 10% ของภาระ การทำความเย็นเพื่อเลือกอุปกรณ์ที่เหมาะสม

2.2.6 การคำนวณโหลดไฟฟ้า VA การทำความเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่าง watts กับ VA นั้น เป็นเรื่องที่มีความสำคัญ อย่างไรก็ตามเราต้องพิจารณาก่อนในเรื่องต้นเกี่ยวกับศัพท์ในด้านพลังงาน ไฟฟ้ากำลังไฟฟ้าจริง (วัดเป็นหน่วย Watt) คือส่วนหนึ่งของกำลังไฟฟ้าที่ส่งผลให้เกิดการใช้ไฟฟ้า พลังงานไฟฟ้าที่ถูกใช้นั้นมีความสัมพันธ์กับความต้านทานไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้า ยกตัวอย่างการใช้ไฟฟ้า ก็เช่น ใส้หลอดไฟในหลอดไฟ กำลังไฟฟ้รีแอกทีฟ หรือ Reactive Power (วัดค่าเป็นหน่วย VAR หรือ Voltamps Reactive) เป็นส่วนหนึ่งของกระแสไฟฟ้าไหลเวียนที่เกิดจากพลังงานที่เก็บไว้ พลังงานที่เก็บไว้ นั้นมีความสัมพันธ์กับการมีอยู่ของตัวเหนี่ยวนำ (Inductance) และ/หรือความจุไฟฟ้า (Capacitance) ในแผงวงจรไฟฟ้า ตัวอย่างของพลังงานที่เก็บไว้ ได้แก่ หลอดไฟของแฟรชที่ชาร์จจุกชาร์จในกล้องถ่ายรูป

กำลังไฟฟ้าปรากฏ หรือ Apparent Power (วัดค่าเป็นหน่วย VA หรือ Voltamps) เป็นค่าทางคณิตศาสตร์ โดยเป็นการรวมหน่วยไฟฟ้าจริงกับไฟฟ้ารีแอกทีฟเข้าด้วยกัน

การคำนวณ VA

$$\text{Watts} = \text{VA} \times \text{Power Factor} \quad (6)$$

2.3 ขั้นตอนในการคำนวณภาระการทำความเย็น

2.3.1 วัดขนาดพื้นที่ได้รับความร้อนจากภายนอก

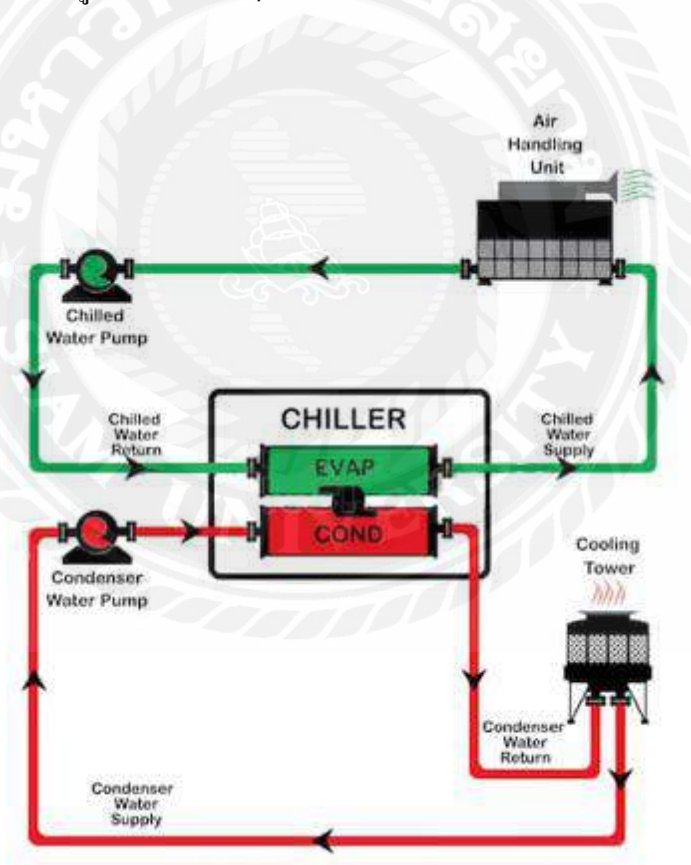
2.3.2 คำนวณพื้นที่ทั้งหมด

2.3.3 เลือกลักษณะถ่ายเทความร้อนของวัสดุแต่ละชนิด

2.3.4 คำนวณความร้อนที่ได้รับจากภายนอก และความร้อนที่ได้รับจากภายใน คือ คน ไฟฟ้า แสงสว่าง อุปกรณ์ และการระบายอากาศ

หลักการการทำงานของ Chiller

จะนำสารทำความเย็น (ก๊าซเย็นความดันต่ำ) โดยอยู่ในสถานะไออิ่มตัวมาอัดที่ตัว Compressor จากนั้นสารทำความเย็นจะถูกอัดโดยเครื่องอัด จนมีสถานะเป็นไอร้อน (Superheated Vapor) มีความดันสูงและอุณหภูมิสูง หลังจากนั้นสารทำความเย็นจะเคลื่อนที่ผ่านเข้าไปในเครื่องควบแน่น (Condenser) เพื่อ ถ่ายเทความร้อนออกทำให้สารทำความเย็นเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลวอิ่มตัวที่มีความดันสูง จากนั้น ของเหลวอิ่มตัวความดันสูงจะเคลื่อนที่ผ่านอุปกรณ์ขยายตัว (อุปกรณ์ลดแรงดัน) สารทำความเย็นจะมี 2 สถานะ คือ ของเหลวและก๊าซที่มีอุณหภูมิต่ำและความดันต่ำ หลังจากนั้นจะผ่านเข้าไปในเครื่องระเหย (Evaporator) ทำให้สารทำความเย็นรับความร้อนจากการไหลวนนั้น ๆ และกลายสภาพเป็นไออิ่มตัว ซึ่งวัฏจักรการทำความเย็นจะดำเนินเช่นนี้เข้าไปเรื่อย ๆ หมุนเวียนเป็นวงจรถัดไปตลอดเวลา จึงทำให้ Chiller สามารถผลิตน้ำเย็นได้อย่างต่อเนื่อง จึงสามารถส่งน้ำเย็นนี้ไปจ่ายให้เครื่องปรับอากาศที่อยู่ในอาคารต่าง ๆ ที่ไกลจากเครื่อง Chiller ได้



รูปที่ 2.1 หลักการทำงานของ Chiller

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา

2.2.1 การคำนวณภาระการทำความเย็น เพื่อหาขนาด เครื่องปรับอากาศภายใน ร้านสเวนเซนต์ สาขา เซ็นทรัลพระราม 2

(ชื่อผู้แต่ง. นายศรัณย์ อุตราช (2557). มหาวิทยาลัยสยาม)

โครงการนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อนำเสนอผลการคำนวณภาระการทำความเย็น ให้สำหรับร้าน สเวน เซนต์ สาขา เซ็นทรัล พระราม 2 จากการศึกษาที่ได้เข้า ปฏิบัติงานของโครงการสหกิจศึกษาในบริษัท เซ็นทรัล พัฒนา จำกัด ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติงานในแผนกงานระบบ ซึ่งเป็นแผนกที่สำคัญเป็นอย่างมากต่อ บริษัท

ซึ่งในการเข้าไปปฏิบัติงานนั้น ได้ทำการศึกษาในส่วนของการคำนวณ ภาระการทำความเย็น ภายใน ร้าน สเวนเซนต์ ที่มาเช่าพื้นที่ของ บริษัท เซ็นทรัลพัฒนา จำกัด เพื่อคำนวณ ภาระการทำความเย็น เพื่อหาขนาด เครื่องปรับอากาศภายใน ร้านสเวนเซนต์ สาขา เซ็นทรัลพระราม 2 ซึ่งการปฏิบัติงานนี้ ได้ทำการบันทึก

จำนวนลูกค้า และพนักงานรวมกัน จำนวน 100 คน ในวันอาทิตย์ และ คำนวณปริมาณความร้อนของ เครื่องใช้ไฟฟ้ารวมที่ 76,296W ภายในร้านสเวนเซนต์ โดยเลือกใช้วิธีการคำนวณโดยใช้สูตร โดยคิด ภาระจากภายในห้องปรับอากาศ และสภาพแวดล้อม แต่ทางร้านสเวนเซนต์นั้นอยู่ภายในห้าง อุณหภูมิ สภาพแวดล้อมจึงคงที่ จึงจะคิดเฉพาะ ภาระจากภายในห้องปรับอากาศ

2.2.2 การคำนวณภาระการทำความเย็น และการเลือกขนาดเครื่องทำความเย็นที่เหมาะสม (ชื่อผู้แต่ง. ฤชกร จิรกาลวสาน วิทยานิพนธ์ (วศ.ม.). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540)

การคำนวณภาระการทำความเย็นและการเลือกขนาดเครื่องทำความเย็นที่เหมาะสมนั้น จะทำให้ ประหยัดค่าไฟฟ้าของอาคารได้มาก เพราะค่าไฟฟ้าส่วนใหญ่ของอาคารมาจากระบบปรับอากาศ วิธีการ คำนวณภาระการทำความเย็นจะต้องคำนวณ ได้ในทุกชั่วโมงของทุกวันในรอบปี เพื่อที่จะสามารถรู้ ลักษณะภาระการทำความเย็นที่แท้จริงของอาคาร ซึ่ง Transfer Function Method เป็นวิธีที่เหมาะสมในการใช้งาน และมีการนำข้อมูลค่าการแผ่รังสีความร้อนจากดวงอาทิตย์ที่วัดได้จริง มาใช้ในการคำนวณ เปรียบเทียบกับค่าที่คำนวณทางทฤษฎี เพื่อให้ได้ค่าที่ได้มีค่าใกล้เคียงความเป็นจริงมากขึ้น การเลือก ขนาดและการเปิด-ปิดเครื่องปรับอากาศที่เหมาะสม ก็เป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้สามารถประหยัดค่าไฟฟ้าลง ได้ จากเหตุผลที่กล่าวมาทำให้ต้องมีการศึกษาข้อมูล เขียน โปรแกรม และวิเคราะห์ผลของปัจจัยต่างๆ ที่

เกี่ยวข้องกับการคำนวณภาระการทำความเย็น การเลือกขนาดและการควบคุมเครื่องปรับอากาศของอาคาร โปรแกรม TFM เป็นโปรแกรมที่เขียนขึ้นจากภาษา C+ โดยมีหน้าที่คำนวณภาระการทำความเย็น โดยวิธี Transfer Function Method คำนวณอัตราการใช้ไฟฟ้าและค่าไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ เพื่อเลือกขนาดและจำนวนเครื่องปรับอากาศ ที่สามารถทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายที่สุด จากการใช้โปรแกรมและการวิเคราะห์ผลพบว่า การนำข้อมูลค่าการแผ่รังสีความร้อนจากดวงอาทิตย์ที่วัดได้จริงมาใช้ในการคำนวณนั้น จะทำให้ค่าที่ได้มีค่าต่ำกว่าค่าที่ได้จากการคำนวณทางทฤษฎี เพราะว่าในสภาพความเป็นจริงนั้นห้องฟ้ามิได้โปร่งใสตลอดเวลา ทำให้ค่าที่วัดได้ในบางครั้งมีค่าลดลง การคำนวณภาระการทำความเย็นของอาคารแต่ละอาคารนั้น พบว่า มีลักษณะแตกต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับส่วนประกอบของอาคาร การทราบเวลาที่ภาระการทำความเย็นของอาคารมีค่าสูงสุด และการลดค่าภาระการทำความเย็นที่เวลาดังกล่าวได้ จะทำให้เราสามารถลดขนาดเครื่องปรับอากาศลงได้ ในการควบคุมการทำงาน และการเปลี่ยนแปลงขนาดของเครื่องปรับอากาศนั้น จะขึ้นอยู่กับลักษณะภาระการทำความเย็นของแต่ละอาคาร ซึ่งจะมีความแตกต่างกัน การคิดค่าใช้จ่ายทั้งหมดของระบบปรับอากาศ จะเป็นการศึกษา เฉพาะ ค่าเครื่องปรับอากาศและค่าไฟฟ้าเท่านั้น ส่วนค่าใช้จ่ายอื่นๆ เช่น ค่าอุปกรณ์ติดตั้ง ค่าบำรุงรักษา และซ่อมแซม จะไม่นำมาคิดเพราะว่าเป็นค่าที่แปรผันได้ ยกต่อการประมาณ ส่วนการคิดค่าไฟฟ้าใน ต้นทุนนั้นเราจะต้องแปลงค่าไฟฟ้า ให้อยู่ในรูปค่าเงินปัจจุบันเสียก่อน เนื่องจากค่าไฟฟ้าที่เกิดขึ้นนั้น เป็นค่าใช้จ่ายในอนาคต ซึ่งจะมีค่าเงินน้อยกว่าค่าเงินปัจจุบัน เนื่องจากมีค่าอัตราดอกเบี้ยเข้ามาเกี่ยวข้อง แต่ค่าเครื่องปรับอากาศให้อยู่ในรูปค่าเงินปัจจุบัน ดังนั้นจึงต้องมีการแปลงค่าเงินให้อยู่ในเวลาเดียวกัน เมื่อเราสามารถเลือกขนาดและการควบคุมเครื่องปรับอากาศที่เหมาะสมได้นั้น จะทำให้สามารถประหยัดพลังงานไฟฟ้าอันเป็นทรัพยากรอันมีค่าของชาติลงได้

2.2.3 การศึกษาภาระการทำความเย็นที่เหมาะสมของชั้นสูงสุด

(ชื่อผู้แต่ง. นวกร คำแสนะ. (2560). การศึกษาภาระการทำความเย็นที่เหมาะสมของชั้นสูงสุด

สุด: กรณีศึกษาโครงการ แวงค์คอก เฟ'ลิช สถานีบางแค. (สหกิจศึกษา). กรุงเทพฯ: วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม.

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทำการคำนวณภาระการทำความเย็นมาเปรียบเทียบกับมาตรฐานในการเลือกเครื่องปรับอากาศที่เหมาะสมของชั้น 7-8 ซึ่งเป็นชั้นที่มีความร้อนสูงสุดของอาคารแวงค์คอก เฟ'ลิช สถานีบางแค โดยเลือกใช้วิธีการคำนวณแบบภาระการทำความเย็นด้วยปัจจัย ซีแอลทีดี และเขียน

สูตรการคำนวณภาระการทำความเย็นในโปรแกรม Excel เพื่อความแม่นยำและช่วยประหยัดเวลาในการคำนวณ ในการคำนวณขนาดภาระการทำความเย็นใช้เวลาระหว่าง 9.00 น. ถึง 15.00 น. โดยมีอิทธิพลของสิ่งแวดล้อมที่แปรเปลี่ยนตาม อุณหภูมิ เวลา และทิศทาง ดังนั้นผลรวมของภาระการทำความเย็นในแต่ละห้องนอนคือภาระการทำความเย็นที่จะใช้เลือกขนาดของเครื่องปรับอากาศให้ตรงกับมาตรฐานของเครื่องปรับอากาศ

ผลจากการศึกษาพบว่า เวลาที่เกิดภาระการทำความเย็นสูงสุดที่เวลา 15.00 น. ของในแต่ละวัน ได้ผลการทำความเย็นของห้อง Type K , J , M , L ในชั้น 7 และ 8 อยู่ที่ 9,878 Btu/h ซึ่งตรงกับมาตรฐานของเครื่องปรับอากาศที่ 12,000 Btu/h และห้อง Type A , C , D-R1 , D-L , D-R2 , B-1 , B-2 ในชั้น 7 และ 8 อยู่ที่ 7,575 Btu/h ซึ่งตรงกับมาตรฐานของเครื่องปรับอากาศที่ 9,000 Btu/h



บทที่ 3

รายละเอียดการปฏิบัติงาน

3.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ

บริษัท เซ็นทรัลพัฒนา จำกัด (สาขาเวสต์เกต) 199, 199/1-2 หมู่ที่ 6 ถนน รัตนาธิเบศร์ ตำบล
เสาธงหิน อำเภอบางใหญ่ นนทบุรี 11140

รายละเอียดบริษัท : เป็นบริษัทพัฒนา ดูแล และ บริหาร โครงการอสังหาริมทรัพย์ขนาดใหญ่
โทรศัพท์ : 02-102-7999



รูปที่ 3.1 แผนที่ตั้ง บริษัท เซ็นทรัลพัฒนา จำกัด (สาขาเวสต์เกต)



รูปที่ 3.2 โลโก้ตราบริษัท

3.2 ลักษณะการประกอบการ ผลิตภัณฑ์การให้บริการหลักขององค์กร

บริษัท เซ็นทรัลพัฒนา จำกัด (สาขาเวสต์เกต) ก่อตั้งเมื่อวันที่ 28 สิงหาคม 2558 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้บริการดูแล และ บริหาร โครงการอสังหาริมทรัพย์ขนาดใหญ่

3.3 รูปแบบการจัดองค์กรและการบริหารงานขององค์กร

บริษัท เซ็นทรัลพัฒนา จำกัด (สาขาเวสต์เกต)



รูปที่ 3.3 ตำแหน่งงานในบริษัท บริษัท เซ็นทรัลพัฒนา จำกัด (สาขาเวสต์เกต)

3.4 ตำแหน่งและลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย

ตำแหน่งงานที่นักศึกษารับผิดชอบ งานระบบ แผนกไฟฟ้า ควบคุมระบบไฟแสงสว่าง และ ระบบปรับอากาศ (Chiller) ขั้นตอนการดำเนินงาน และอุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

3.5 ชื่อและตำแหน่งงานของพนักงานที่ปรึกษา

ชื่อพนักงานที่ปรึกษา : นายไพฑูรย์ ศิริจันทร์
ตำแหน่ง : หัวหน้าแผนกไฟฟ้า
แผนก : งานระบบ

3.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน

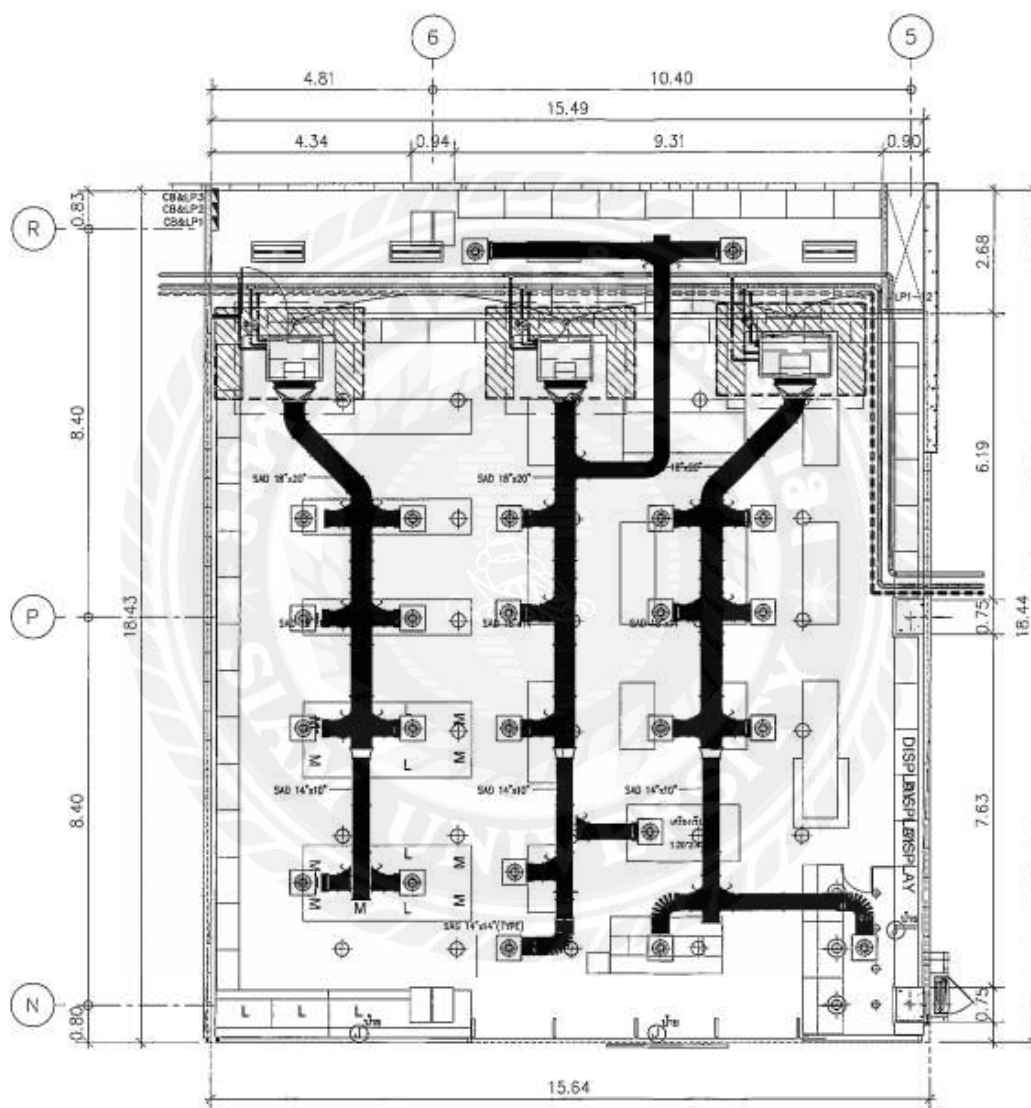
เริ่มปฏิบัติงาน : 1 มิถุนายน 2562
สิ้นสุดการปฏิบัติงาน : 30 กันยายน 2562

3.7 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

วิเคราะห์ระบบที่เกี่ยวข้องซึ่งมีดังต่อไปนี้

3.7.1 คูแบบแปลนที่เราจะทำการถอดแบบ

คูแบบ Design จากผู้ออกแบบโครงการ ของร้านค้า MOSHI MOSHI



รูปที่ 3.4 รูปแสดงแบบแปลน

3.7.4 การคำนวณหา ความร้อนคน Qคน = จำนวนคน × (Qr) (ดังตารางก.1 ภาคผนวก)

$$\text{พนักงาน } 10 \times (315+325) = 6,400 \text{ วัตต์(W)}$$

$$\text{ลูกค้า } 50 \times (315+325) = 32,000 \text{ วัตต์(W)}$$

$$\text{รวมทั้งหมด } 50,010 \text{ วัตต์(W)}$$

คิดค่าความปลอดภัยสำหรับภาระการทำความเย็นจากมอเตอร์ไฟฟ้าที่ 10% ได้ภาระการทำความเย็น รวมทั้งหมดจากแหล่งความร้อนที่ถ่ายเทสู่พื้นที่ปรับอากาศที่ = 55,011 วัตต์(W)

คิดค่าความปลอดภัยในชั้นตอนสุดท้ายที่ 10% ได้ค่าภาระการทำความเย็นสำหรับเลือก เครื่องปรับอากาศที่ = 60,512 วัตต์(W)

แปลงเป็น BTU / hour

$$60,512 \times 3.41 = 206,346 \text{ BTU / hour}$$

3.8 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้

รายละเอียดของอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ทำโครงการ โดยใช้เครื่องฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ เช่น

Hardware

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ ASUS X442U
2. เครื่องปริ้นเตอร์ Epson
3. กล้องถ่ายรูป

โปรแกรมสำเร็จรูป

1. โปรแกรม Microsoft Word 2013
2. โปรแกรม Microsoft Excel 2013

บทที่ 4

ผลการคำนวณภาวะทำความเย็น

จากการคำนวณการทำความเย็นในส่วน of ร้าน MOSHI MOSHI ชั้น 2 สาขาเวสต์เกต ภาระการทำความเย็นผ่านผนังด้านนอกและกระจก ค่าภาระการทำความเย็นที่เกิดจากความร้อนที่เกิดจากไฟฟ้า และแสงสว่าง ค่าภาระการทำความเย็นที่เกิดจากความร้อนของคน และค่าภาระการทำความเย็นที่เกิดจากความร้อนของอุปกรณ์ ในส่วนของภาระการทำความเย็น ที่เกิดจากการแผ่รังสี และการภาระการทำความเย็นผ่านผนังด้านนอกและกระจก นั้นจะไม่ได้ถูกนำมาคิดคำนวณ เนื่องจากสภาวะแวดล้อมภายนอกทั้งหมดที่ได้จากการคำนวณสำหรับร้าน MOSHI MOSHI สาขาเวสต์เกต ในหน่วย W เพื่อเลือกเครื่องปรับอากาศที่เหมาะสมต่อไป

4.1 ภาระการทำความเย็นผ่านผนังด้านนอกและกระจก

เนื่องจากร้าน MOSHI MOSHI อยู่ภายในห้างสรรพสินค้า อุณหภูมิภายนอกอยู่ที่อุณหภูมิ 25-26 องศาเซลเซียส ทำให้ไม่มีภาระการทำความเย็นผ่านผนังด้านนอกและกระจก

4.2 ค่าภาระการทำความเย็น ที่เกิดจากไฟฟ้าและแสงสว่าง

ตารางที่ 4.1 ค่าภาระการทำความเย็น ที่เกิดจากแสงสว่าง

อุปกรณ์เกี่ยวกับ แสงสว่าง	CONNECTED LOAD VA.	จำนวน	ทั้งหมด (VA.)
หลอด DOWN LIGHT	200	1	200
LIGHTING (LOW BAY)	1,000	6	6,000
LIGHTING (LOW BAY)	800	1	800
LIGHTING (Store)	200	1	200
LIGHTING(ป้ายโฆษณา)	200	3	600
LIGHTING(ป้ายโฆษณา)	1,000	1	1,000
LIGHTING(TRACK LIGHT)	1,500	4	6,000
LIGHTING(TRACK LIGHT)	1,600	1	1,600
LIGHTING(TRACK LIGHT)	1,800	2	3,600
LIGHTING of FCU	600	1	600
TOTAL			20,800

ค่าภาระการทำความเย็น อยู่ที่ 8,944 W

4.3 ค่าภาระการทำความเย็นที่เกิดจากความร้อนของคน

จากตารางคนเดินในร้าน ที่ 185 W ต่อคน โดยที่ร้าน MOSHI MOSHI เมื่อมีคนมาใช้บริการ
สูงสุดและคนบริการ อยู่ที่ 50 คน

พนักงานร้านค้า 10 คน ที่ 185 W ต่อคน

ค่าภาระการทำความเย็น อยู่ที่ $50 \times (315+325) = 32,000$ W

ค่าภาระการทำความเย็น อยู่ที่ $10 \times (315+325) = 6,400$ W

4.4 ค่าภาระการทำความเย็น ที่เกิดจากความร้อนของอุปกรณ์

ตารางที่ 4.2 ค่าภาระการทำความเย็น ที่เกิดจากอุปกรณ์

อุปกรณ์ในร้านค้า	CONNECTED LOAD VA.	จำนวน	ทั้งหมด (VA.)
RECEPTACLE แกดเซียร์	1,000	1	1,000
RECEPTACLE เครื่องเสียง	800	1	800
RECEPTACLE คอมพิวเตอร์	800	1	800
RECEPTACLE อุปกรณ์	1,000	2	1,000
RECEPTACLE (FLOOR PLUG)	500	1	500
RECEPTACLE (TV)	600	1	600
EMERGENCY LIGHT	500	1	500
TOTAL		6,200	

ค่าภาระการทำความเย็น อยู่ที่ 2,666 W

4.5 ค่าภาระการทำความเย็นจากโหลดทั้งหมดที่ได้จากการคำนวณสำหรับร้าน MOSHI MOSHI สาขา เซ็นทรัลเวสต์เกต

4.5.1 ภาระการทำความเย็น ที่เกิดจากความร้อนที่เกิดจากไฟฟ้าและแสงสว่าง = 8,944 W

4.5.2 ภาระการทำความเย็น ที่เกิดจากความร้อนของคน = 38,400 W

4.5.3 ค่าภาระการทำความเย็น ที่เกิดจากความร้อนของอุปกรณ์ = 2,666 W

รวมภาระการทำความเย็น ทั้งหมด = 50,010 W

คิดค่าความปลอดภัย สำหรับภาระการทำความเย็นจากมอเตอร์ไฟฟ้าที่ 10% ได้ภาระการทำความเย็น รวมทั้งหมดจากแหล่งความร้อนที่ถ่ายเทสู่พื้นที่ปรับอากาศที่ 55,011 W

คิดค่าความปลอดภัย ในขั้นตอนสุดท้ายที่ 10% ได้ค่าภาระการทำความเย็นสำหรับเลือก เครื่องปรับอากาศที่ = 60,512 W หรือ 206,346 BTU / hour



บทที่ 5

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุป

จากการคำนวณภาระทำความเย็นของร้าน MOSHI MOSHI ชั้น 2 และผลของการคำนวณเป็น 60,512 W จึงได้ทำการสรุปโครงการ และข้อเสนอแนะบางประการสำหรับนักศึกษาที่จะนำโครงการปฏิบัติสหกิจไปศึกษา และปรับปรุงแก้ไข เพื่อประโยชน์ต่อองค์กรต่อไป

บริษัทเซ็นทรัลพัฒนาจะมีการคำนวณภาระทำความเย็นให้โดยทางร้านจะต้องส่งรายชื่ออุปกรณ์ เครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆภายในร้าน เพื่อคำนวณหาภาระทำความเย็นที่ถูกต้อง และทำการเลือกขนาดเครื่องทำความเย็น โดยนักศึกษาได้คำนวณภาระทำความเย็นภายใน ร้าน MOSHI MOSHI ชั้น 2 เพื่อทำสหกิจ

โดยมีวิธีการในการคำนวณภาระทำความเย็น เริ่มต้นวัดขนาดพื้นที่ผิวที่ได้รับความร้อนจากภายนอกร้านเป็นพื้นที่ส่วนกลาง มีการปรับอากาศอยู่ที่ 25-26 องศาเซลเซียสทำให้ความร้อนที่เข้ามาจากพื้นผิวมีค่าน้อยมากจึงคำนวณภาระทำความเย็นจากพื้นที่ในร้าน ความร้อนจากไฟฟ้าอุปกรณ์ภายในร้าน และคนที่เข้ามาใช้บริการ

หลังจากที่ได้คำนวณภาระทำความเย็นของร้าน MOSHI MOSHI ชั้น 2 สาขาเวสต์เกตต์ แล้วจะรับค่าภาระทำความเย็นผ่านผนังด้านนอกนั้น ไม่มีเนื่องจากด้านนอกเป็นพื้นที่ปรับอากาศอยู่แล้วภาระทำความเย็นจากพื้นที่ร้าน ความร้อนจากไฟฟ้าอุปกรณ์ภายในร้าน มีค่า 2,666 W

จากการคำนวณภาระทำความเย็นที่ได้ออกมาภาระทำความเย็นที่เกิดจากแสงสว่าง ภายในร้าน ส่งผลมากที่สุด 8,944 W ซึ่งจำนวนความร้อนภายในเป็น วันเสาร์ และ อาทิตย์ เนื่องจากมีผู้ใช้บริการเป็นจำนวนมาก ทำให้อุปกรณ์ภายในร้านทำงานมากขึ้นตามไปด้วย รองลงมาจะเป็นภาระทำความเย็นที่เกิดขึ้นจากความร้อนจากคน

ภาระทำความเย็นจากแหล่งความร้อนภายในนั้นผู้คำนวณยังไม่สามารถทราบค่าที่แน่นอนได้ เนื่องจากยังมีปัจจัยที่จะทำให้โหลดเปลี่ยนแปลง

5.2 ข้อเสนอแนะระหว่างการปฏิบัติงาน

5.1 ถ้ามีการต่ออุปกรณ์ไฟฟ้า เพิ่มขึ้นควรคำนวณภาระที่เปลี่ยนแปลง เพื่อไม่ให้ภาระทำความเย็น มากเกินไป

5.2 การเลือกใช้เครื่องปรับอากาศ ควรเลือกใช้ให้มีขนาดที่ใกล้เคียง หรือมากกว่าภาระทำความเย็น

บรรณานุกรม

ฉวกร คำเสนาะ. (2560). การศึกษาภาระการทำความเย็นที่เหมาะสมของชั้นสูงสุด:

กรณีศึกษาโครงการ แบงก์คอก เฟลิซ สถานีบางแค. (สหกิจศึกษา). กรุงเทพฯ:

วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม.

ธีรชัย ดันติมงคลสุข (2564) การประมาณภาระทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศ

เข้าถึงได้จาก <https://www.slideserve.com/adele/cooling-load-estimation>

บริษัท EATON จำกัด (2564) ความแตกต่างระหว่าง VA และ watts

เข้าถึงได้จาก <https://powerquality.eaton.com/thailand/thoughtleadership/power-protection/th-va-vs-watts.asp?cx=45>

ฤชกร จิรกาลวสาน .(2540).การคำนวณภาระการทำความเย็น และการเลือกขนาดเครื่องทำความเย็น

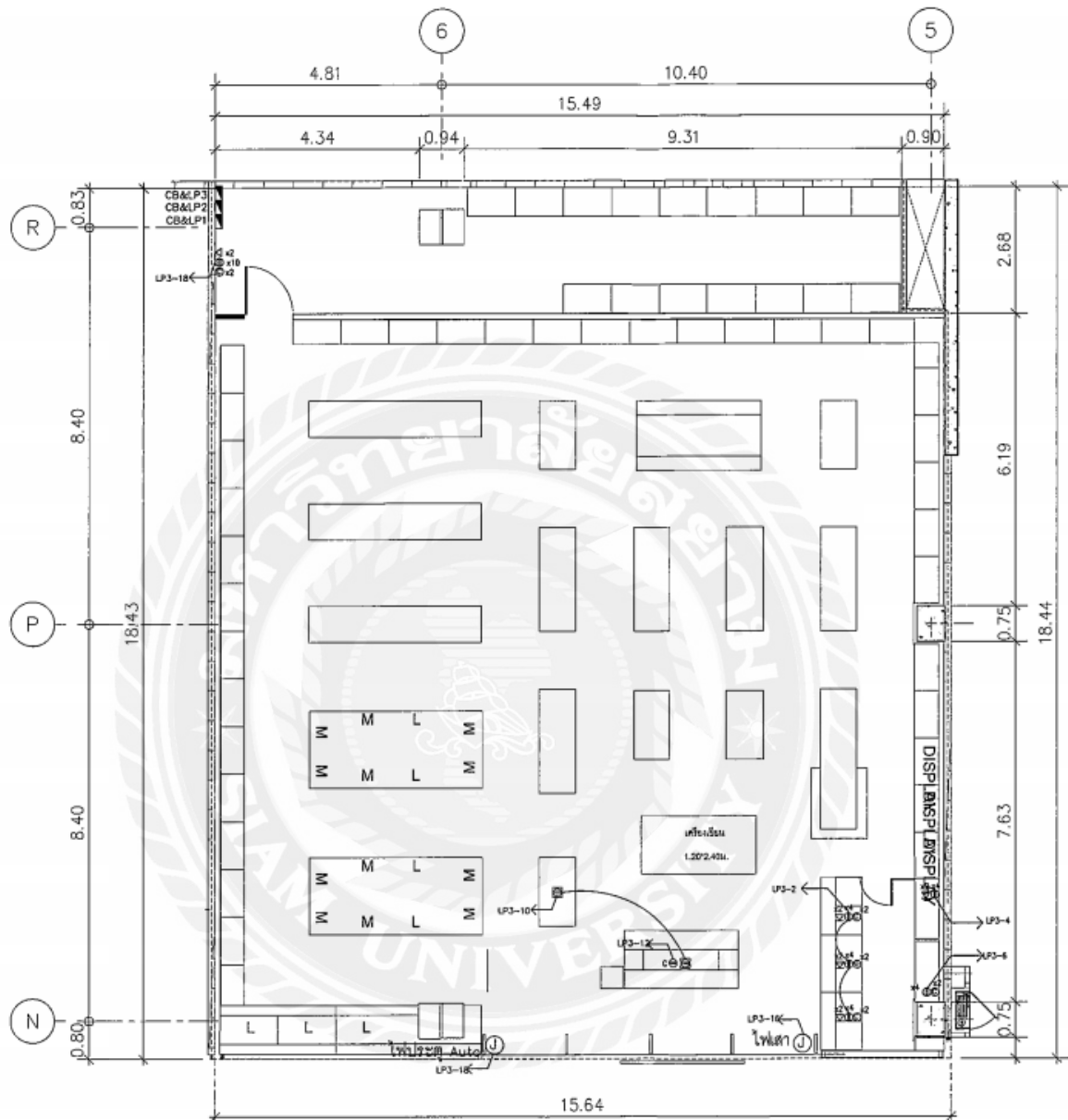
ที่เหมาะสม.(กรุงเทพฯ):จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ศรัณย์ อุตราช (2557).การทำความเย็นเพื่อหาขนาดเครื่องปรับอากาศภายในร้านสเวนเซ่นส์

สาขาเซ็นทรัลพระราม2.(กรุงเทพฯ):มหาวิทยาลัยสยาม



ภาคผนวก



รูปที่ ก.1 แผนร้าน MOSHI MOSHI



รูปที่ ก.3 หน้าร้าน MOSHI MOSHI

PNAEL BORAD									
PANEL NO : LP1 (CENTRAL WESTGATE_Moshi)				LOCATION : EE ROOM			MOUNTING : SURFACE		
CAPACITY : 100 AF				NO.cct. : 18					
MAIN : BRAKER									
CCT. NO.	DESCRIPTION	CIRCUIT BREAKER		CONDUCTOR		CONDUIT		CONNECTED LOAD IN VA	
		POLE	AT AF	TYPE	SIZE	TYPE	SIZE	PHASE A	PHASE B PHASE C
1	LIGHTING (DL)	1	16 50	THW	2 - 2.5/2.5	EHT	1/2	200	
3	LIGHTING (LOW BAY)	1	16 50	THW	2 - 4/2.5	EHT	1/2	800	
5	LIGHTING (LOW BAY)	1	16 50	THW	2 - 4/2.5	EHT	1/2		1000
7	LIGHTING (LOW BAY)	1	16 50	THW	2 - 4/2.5	EHT	1/2	1000	
9	LIGHTING (LOW BAY)	1	16 50	THW	2 - 4/2.5	EHT	1/2		1000
11	LIGHTING (LOW BAY)	1	16 50	THW	2 - 4/2.5	EHT	1/2		1000
13		1	16 50	THW	2 - 2.5/2.5	EHT	1/2	1000	
15		1	16 50	THW	2 - 2.5/2.5	EHT	1/2	200	
17		1	16 50	THW	2 - 2.5/2.5	EHT	1/2		200
2	LIGHTING (LOW BAY)	1	16 50	THW	2 - 2.5/2.5	EHT	1/2	1000	
4	LIGHTING (store)	1	16 50	THW	2 - 2.5/2.5	EHT	1/2	200	
6	LIGHTING (sho)	1	16 50	THW	2 - 2.5/2.5	EHT	1/2		200
8	LIGHTING (sho)	1	16 50	THW	2 - 2.5/2.5	EHT	1/2	200	
10	LIGHTING (sho)	1	16 50	THW	2 - 2.5/2.5	EHT	1/2		1000
12	LIGHTING for PCU	1	16 50	THW	2 - 2.5/2.5	EHT	1/2		600
14									
16									
18									
CONNECTED TO :		MAIN : CB : 20AT/100AF		MAIN CONDUCTOR : THW 4-164/66#		CONDUIT : 3400 3200 3000		CURRENT (APPX) : 9600	
DEMAND LOAD : 80% =		7680						CURRENT (APPX) : 14.6	

PNAEL BORAD									
PANEL NO : LP2 (CENTRAL WESTGATE_Moshi)				LOCATION : EE ROOM			MOUNTING : SURFACE		
CAPACITY : 100 AF				NO.cct. : 18					
MAIN : BRAKER									
CCT. NO.	DESCRIPTION	CIRCUIT BREAKER		CONDUCTOR		CONDUIT		CONNECTED LOAD IN VA	
		POLE	AT AF	TYPE	SIZE	TYPE	SIZE	PHASE A	PHASE B PHASE C
1	LIGHTING (Track Light)	1	20 50	THW	2 - 4/2.5	EHT	1/2	1500	
3	LIGHTING (Track Light)	1	20 50	THW	2 - 4/2.5	EHT	1/2		1500
5	LIGHTING (Track Light)	1	20 50	THW	2 - 4/2.5	EHT	1/2		1500
7	LIGHTING (Track Light)	1	20 50	THW	2 - 4/2.5	EHT	1/2	1500	
9	LIGHTING (Track Light)	1	20 50	THW	2 - 4/2.5	EHT	1/2		1600
11	LIGHTING (Track Light)	1	20 50	THW	2 - 4/2.5	EHT	1/2		1800
13	LIGHTING (Track Light)	1	20 50	THW	2 - 4/2.5	EHT	1/2	1800	
15									
17									
2									
4									
6									
8									
10									
12									
14									
16									
18									
CONNECTED TO :		MAIN : CB : 20AT/100AF		MAIN CONDUCTOR : THW 4-164/66#		CONDUIT : 4000 3100 3000		CURRENT (APPX) : 11200	
DEMAND LOAD : 80% =		8960						CURRENT (APPX) : 17.0	

รูปที่ ก.4 ตารางโหลดแสงสว่าง

PNAEL BORAD												
PANEL NO : LP3 (CENTRAL WESTGATE_Moshi)						LOCATION : EE ROOM						
CAPACITY : 100 AF						MOUNTING : SURFACE						
MAIN : BRAKER						NO.cct. : 18						
CKT. NO.	DESCRIPTION	CIRCUIT BREAKER			CONDUCTOR		CONDUIT		CONNECTED LOAD IN VA.			
		POLE	AT	AF	TYPE	SIZE	TYPE	SIZE	PHASE A	PHASE B	PHASE C	
1									300			
3	FCU -1	1	16	50	THW	4 - 2.5/2.5	EMT	3/4"		300		
5											300	
7									300			
9	FCU -2	1	16	50	THW	4 - 2.5/2.5	EMT	3/4"		300		
11											300	
13									300			
15	FCU -3	1	16	50	THW	4 - 2.5/2.5	EMT	3/4"		300		
17											300	
2	RECEPTACLE	1	16	50	THW	2 - 4/2.5	EMT	1/2	1000			
4	RECEPTACLE	1	16	50	THW	2 - 4/2.5	EMT	1/2		800		
6	RECEPTACLE	1	16	50	THW	2 - 4/2.5	EMT	1/2			800	
8	RECEPTACLE	1	16	50	THW	2 - 4/2.5	EMT	1/2	1000			
10	RECEPTACLE (FLCOR PLUG)	1	16	50	THW	2 - 4/2.5	IMC	1/2		500		
12	RECEPTACLE (TV)	1	16	50	THW	2 - 4/2.5	EMT	1/2			600	
14	EMERGENCY LIGHT	1	16	50	THW	2 - 4/2.5	EMT	1/2	500			
16	เสาสัญญาณ	1	16	50	THW	2 - 4/2.5	EMT	1/2		500		
18	POWER FOR DOOR	1	16	50	THW	2 - 4/2.5	EMT	1/2			500	
CONNECTED TO :		MAIN : CB : 20AAT/100AF			MAIN CONDUCTOR : THW 4-16#/G6#				3400	2700	2800	
					MAIN CONDUIT :				8900			
DEMAND LOAD : 80% =		7120							CURRENT (A/Ph) : 13.5			

รูปที่ ก.5 ตารางโหลดอุปกรณ์

คำนวณ BTU ห้องสี่เหลี่ยม จัดรัศ					
รายการพื้นที่	กว้าง	เมตร	ยาว	เมตร	พื้นที่
	15.64	เมตร	18.44	เมตร	288

รูปที่ ก.6 การคำนวณพื้นที่ ทางโปรแกรมสำเร็จรูป

การคำนวณแสงสว่าง	
รายการ	โหลดไฟ(VA)
หลอดDOWN LIGHT	200
LIGHTING (LOW BAY)	800
LIGHTING (LOW BAY)	1000
LIGHTING (LOW BAY)	1000
LIGHTING (LOW BAY)	1000
LIGHTING (LOW BAY)	1000
LIGHTING (LOW BAY)	1000
LIGHTING (LOW BAY)	1000
LIGHTING(ป้ายMOISE MOISE)	200
LIGHTING(ป้ายMOISE MOISE)	200
LIGHTING(ป้ายMOISE MOISE)	200
LIGHTING(ป้ายMOISE MOISE)	200
LIGHTING(ป้ายMOISE MOISE)	200
LIGHTING(ป้ายโฆษณา)	1000
LIGHTING(TRACK LIGHT)	1500
LIGHTING(TRACK LIGHT)	1500
LIGHTING(TRACK LIGHT)	1500
LIGHTING(TRACK LIGHT)	1500
LIGHTING(TRACK LIGHT)	1600
LIGHTING(TRACK LIGHT)	1800
LIGHTING(TRACK LIGHT)	1800
LIGHTING OF FCU	600
Total	20800
VA =	17,888 W
ค่าความร้อน	8,944 W

รูปที่ ก.7 การคำนวณโหลดแสงสว่าง โดยโปรแกรมสำเร็จรูป

การคำนวณโหลดอุปกรณ์	
รายการ	โหลดไฟ(VA)
RECEPTACLE	1000
RECEPTACLE	800
RECEPTACLE	800
RECEPTACLE	1000
RECEPTACLE(FLOOR PLUG)	500
RECEPTACLE(TV)	600
EMERGENCY LIGHT	500
เสากันขโมย	500
POWER FOR DOR	500
Total	6200
VA =	5,332 W
ค่าความร้อน	2,666 W

รูปที่ ก.8 การคำนวณโหลดอุปกรณ์ ทางโปรแกรมสำเร็จรูป

Qคน = ความร้อนที่เกิดจากคน					
รายการ	จำนวนคน	Sensble ความร้อน	ความร้อน	รวม	W
พนักงานร้านค้า	10	315	325	6400	W
ลูกค้า	50	315	325	32000	W
TOTAL				38,400	W

รูปที่ ก.9 การคำนวณคน ทางโปรแกรมสำเร็จรูป

คิดค่าความปลอดภัยสำหรับภาระการทำความเย็นจากมอเตอร์ไฟฟ้าที่10%	50010	10%	55,011	W
---	-------	-----	--------	---

รูปที่ ก.9 การคำนวณพื้นที่ ทางโปรแกรมสำเร็จรูป

คิดค่าความปลอดภัยในขั้นตอนสุดท้ายที่ 10% ได้ค่าภาระการทำความเย็นสำหรับเลือก เครื่องปรับอากาศ	55011	10%	60,512	W
--	-------	-----	--------	---

รูปที่ ก.10 การคำนวณพื้นที่ ทางโปรแกรมสำเร็จรูป



รูปที่ ก.12 มิเตอร์ร้าน MOSHI MOSHI



รูปที่ ก.13 ตรวจสอบสถานประกอบการ

ตารางที่ ก.1 ความร้อนจากคน

ตารางความร้อนจากคน							
ระดับของกิจกรรม	การใช้งานทั่วไป	ปรับความร้อนทั้งหมด		Sensible ความร้อน		Latent ความร้อนแฝง	
		วัตต์	Btu / ชม	วัตต์	Btu / ชม	วัตต์	Btu / ชม
นั่งพักผ่อน	โรงละคร ภาพยนตร์	100	350	60	210	40	140
นั่งทำงานออฟฟิศ	สำนักงาน, โรงแรม, อพาร์ตเมนต์	120	420	65	230	55	190
นั่งกิน	ร้านอาหาร	170	580	75	255	95	325
นั่งพิมพ์งานเบา ๆ	สำนักงาน, โรงแรม, อพาร์ตเมนต์	150	510	75	255	75	255
นั่งทำงาน หรือ เดินช้า	ร้านค้าปลีก ธนาคาร	185	640	90	315	95	325
งานเบา ๆ	โรงงาน	230	780	100	345	130	435
การเดิน 3 ไมล์ต่อชั่วโมงการทำงานของเครื่องจักรขนาดเล็ก	โรงงาน	305	1040	100	345	205	695
โบว์ลิ่ง	ลานโบว์ลิ่ง	280	960	100	345	180	615
เดินรำปานกลาง	แดนซ์ฮอลล์	375	1280	120	405	255	875
งานหนักงานเครื่องจักรกล	โรงงาน	470	1600	165	565	300	1035

ประวัติผู้จัดทำ



รหัสนักศึกษา	5911100001
ชื่อ-นามสกุล	นาย กมล ถินขาว
อีเมล	Kamol.th@siam.edu
เบอร์โทรศัพท์	082-6723201
คณะ	วิศวกรรมศาสตร์
สาขา	เครื่องกลต่อเนื่อง 2 ปี
ที่อยู่	45/172 ม.8 ถ.กาญจนาภิเษก ตำบลเสาธงหิน อำเภอบางใหญ่ จังหวัดนนทบุรี 11140
ผลงาน	การคำนวณภาวะการทำคามเย็นของร้าน MOSHI MOSHI ภายใน ศูนย์การค้า CENTRAL WESTGATE