รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

การบำรุงรักษาระบบปรับอากาศของอาคารรัฐประศาสนภักดี (อาคาร B)
ศูนย์ราชการฯ แจ้งวัฒนะ
Maintenance of air conditioning system at Ratthaprasasanabhakdi Building (Building B) Chaeng Watthana Government Center

โดย

นายชิษณุพงศ์ ภู่เจริญ รหัสนักศึกษา 6303200014

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาสหกิจศึกษา
ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม
ภาคการศึกษา 3 ปีการศึกษา 2564

หัวข้อโครงงาน การบำรุงรักษาระบบปรับอากาศของอาคารรัฐประศาสนภักดี (อาคาร B) ศูนย์ราชการฯ แจ้งวัฒนะ

รายชื่อผู้จัดทำ นายชิษณุพงศ์ ภู่เจริญ รหัสนักศึกษา 6303200014

ภาควิชา วิศวกรรมไฟฟ้า

อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ไวยพจน์ ศุภบวรเสถียร

อนุมัติให้โครงงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ประจำภาคการศึกษาที่ 3 ปีการศึกษา 2564

คณะกรรมการสอบโครงงาน

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ไวยพจน์ ศุภบวรเสถียร)
อาจารย์ที่ปรึกษา

.....

(นายปพณ สุขเจริญ)
พนักงานที่ปรึกษา

.....

(ว่าที่ร้อยตรีสันติสุข สว่างกล้า)
กรรมการกลาง

.....

(อาจารย์จุระ ฮ่านต่ำ)
กรรมการกลาง

.....ผู้ช่วยอธิการบดีและผู้อำนวยการสำนักสหกิจศึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มารุจ ลิมปะวัฒนะ)

จดหมายนำส่งรายงาน

เรื่อง ขอส่งรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

เรียน อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ไวยพจน์ ศุภบวรเสถียร

ตามที่ผู้จัดทำ นายชิษณุพงศ์ ภู่เจริญ นักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม ได้ปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ระหว่างวันที่ 23 พฤษภาคม พ.ศ. 2565 ถึงวันที่ 2 กันยายน พ.ศ. 2565 ในตำแหน่งช่างเทคนิคฝึกงาน ณ บริษัท บริษัท มาร์จินอล จำกัด และได้รับมอบหมายจากพนักงานที่ปรึกษาให้ศึกษาและทำรายงานเรื่อง “การบำรุงรักษาระบบปรับอากาศของอาคารรัฐประศาสนภักดี (อาคาร B)ศูนย์ราชการฯ แจ้งวัฒนะ”

บัดนี้การปฏิบัติงานสหกิจศึกษาได้สิ้นสุดลงแล้ว คณะผู้จัดทำจึงขอส่งรายงานดังกล่าวมาพร้อมกันนี้ จำนวน 1 เล่ม เพื่อขอรับคำปรึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

นายชิษณุพงศ์ ภู่เจริญ

นักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

กิตติกรรมประกาศ
(Acknowledgement)

การที่ผู้จัดทำได้มาปฏิบัติงานในโครงงานสหกิจศึกษา ณ แผนกซ่อมบำรุง บริษัท มาร์จินอล จำกัด ตั้งแต่วันที่ 23 พฤษภาคม พ.ศ. 2565 ถึงวันที่ 2 กันยายน พ.ศ. 2565 ส่งผลให้ผู้จัดทำได้รับความรู้และประสบการณ์ต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนและ การปฏิบัติงานในอนาคต เกี่ยวกับการปฏิบัติงาน การว่างแผ่นก่อนปฏิบัติงาน ในตำแหน่ง ช่างผู้ช่วยวิศวกร แผนกซ่อมบำรุง โดยทำหน้าที่ช่างประจำ อาคารรัฐประศาสนภักดี (อาคาร B) ศูนย์ราชการฯ แจ้งวัฒนะ เพื่อค่อยดูแลบำรุงรักษา และแก้ไขระบบวิศวกรรมที่มีปัญหา แล้วยังทำหน้าที่ประจำการทีมวิศวกรรม เพื่อเป็นตัวแทนของทีมวิศวกรรม ในการรับมอบ-ส่งมอบระบบวิศวกรรมต่างๆ การประเมินระบบวิศวกรรมมีปัญหาที่มีความเสี่ยงสูง และแก้ไขงานร้องขอจากอาคารชุดอื่น ๆ ได้เรียนรู้งาน และปัญหาที่พบในการทำงาน ซึ่งการดำเนินโครงการในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีจากการสนับสนุนจากหลายฝ่าย ดังนี้

1) นายปพณ สุขเจริญ (พนักงานที่ปรึกษา)
2) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไวยพจน์ ศุภบวรเสถียร (อาจารย์ที่ปรึกษา)

และบุคคลท่านอื่น ๆ ที่ไม่ได้กล่าวนามทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำ ให้ความช่วยเหลือในการดำเนินโครงการ ผู้จัดทำขอขอบพระคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการให้ข้อมูลและเป็นที่ปรึกษาในการทำรายงานฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ ตลอดจนให้การดูแลและให้ความเข้าใจในชีวิตการทำงานจริง ซึ่งผู้จัดทำขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ผู้จัดทำ
นายชิษณุพงศ์ ภู่เจริญ

หัวข้อโครงงาน	การบำรุงรักษาระบบปรับอากาศของอาคารรัฐประศาสนภักดี (อาคาร B) ศูนย์ราชการฯ แจ้งวัฒนะ
หน่วยกิต	5 หน่วยกิต
โดย	นายชิษณุพงศ์ ภู่เจริญ รหัสนักศึกษา 6303200014
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ไวยพจน์ ศุภบวรเสถียร
ระดับการศึกษา	ปริญญาตรี
สาขาวิชา	วิศวกรรมไฟฟ้า
คณะ	วิศวกรรมศาสตร์
ภาคการศึกษา/ปีการศึกษา	3/2564

บทคัดย่อ

โครงงานสหกิจศึกษานี้นำเสนอเกี่ยวกับ การบำรุงรักษาระบบปรับอากาศของอาคารรัฐประศาสนภักดี (อาคาร B) ศูนย์ราชการฯ แจ้งวัฒนะ ณ บริษัท มาร์จินอล จำกัด เป็นเรื่องของการบำรุงรักษาระบบปรับอากาศ เป็นการปฏิบัติงานในโครงการสหกิจศึกษาที่มหาวิทยาลัยสยามร่วมกับบริษัท บริษัท มาร์จินอล จำกัด ประกอบไปด้วย การบำรุงรักษาระบบวิศวกรรมต่างๆ ในอาคารชุดศูนย์ราชการฯ แจ้งวัฒนะ เป็นตัวแทนของทีมซ่อมบำรุง ได้รับมอบหมายให้ดูแลระบบปรับอากาศ เช่น ระบบFAU , ระบบAHU , การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน , เป็นต้น รายละเอียดและขั้นตอนการลงปฏิบัติงานได้อธิบายไว้ในโครงงานเล่มนี้แล้ว โดยคณะผู้จัดทำได้ทำการศึกษาการทำงานของระบบปรับอากาศ เพื่อใช้ประกอบการวิเคราะห์ปัญหา และสามารถแก้ไขงานให้ได้อย่างรวดเร็ว สามารถลดการเกิดปัญหาซ้ำได้ และสามารถนำไปขยายผลเพื่อใช้ในกระบวนการทำงานอื่น ๆ ได้เป็นอย่างดีโดยในรายละเอียดและขั้นตอนได้ ถูกนำเสนอไว้แล้วในรายงานเล่มนี้

คำสำคัญ: Fresh Air Unit (FAU) , Air Handling Unit , การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

Project Title	Maintenance of air conditioning system at Ratthaprasasanabhakdi building (Building B) Chaeng watthana government center
Credits	5 Units
By	Mr.Chisnupong Poocharoen 6303200014
Advisor	Asst.Prof.Vyapote Supabowornsathian
Degree	Bachelor of Engineering
Major	Electrical Engineering
Faculty	Engineering
Semester/ Academic year	3/2021

Abstract

This co-operative education project presents about the maintenance of the air conditioning system of the Public Administration Building (Building B), Chaengwattana Civic Center at Marginal Co., Ltd. is about the maintenance of the air conditioning system. Marginal Co., Ltd. consists of maintenance of various engineering systems in the Civic Center condominium, Chaengwattana, representing the maintenance team, assigned to take care of air conditioning systems such as FAU system, AHU System , Preventive maintenance , etc. The details and procedures for implementation are described in this project. The team has studied the operation of the air conditioning system for analysis of problems and can solve the work quickly. It can be reduced and can be extended for use in other processes in detail and procedures, which are already presented in this report.

Keywords: Fresh Air Unit (FAU) , Air Handling Unit (AHU), Preventive Maintenance (PM)

สารบัญ

	หน้า
จดหมายส่งตัวรายงาน	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
บทคัดย่อ	ค
Abstract	ง
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน	1
1.3 ขอบเขตของโครงงาน	1
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 การทบทวนเอกสารและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	
2.1 ระบบชิลเลอร์ (Chiller system) ระบบทำความเย็นขนาดใหญ่	3
2.2 หลักการทำงานของระบบ Chiller	3
2.3 คอยล์เย็น (Evaporator)	5
2.4 คอมเพรสเซอร์ (Compressor)	5
2.5 คอนเดนเซอร์ (Condenser)	5
2.6 อุปกรณ์ควบคุมการไหล (Expansion valve)	5
2.7 (FAU) Fresh Air Unit	6
2.8 หลักการเลือก FCU เพื่อต่อ Fresh Air เข้าไปที่ด้านดูดของ FCU	7
2.9 การออกแบบเครื่อง All Fresh Unit	9
2.10 ประเภทการระบายอากาศ	10
2.11 อุปกรณ์ที่ใช้ในระบบทำความเย็น	12
บทที่ 3 รายละเอียดการปฏิบัติงาน	
3.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ	19
3.2 ลักษณะการประกอบการ	19
3.3 รูปแบบการจัดองค์การและการบริหารงานขององค์กร	19
3.4 ตำแหน่งและลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย	21

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
3.5 ชื่อและตำแหน่งงานของพนักงานที่ปรึกษา	22
3.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน	22
3.7 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน	22
3.8 เครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติงาน	22
บทที่ 4 ผลการปฏิบัติตามโครงการ	
4.1 การปฏิบัติงาน	23
4.2 ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	23
4.3 ผลการปฏิบัติงาน	27
4.4 ปัญหาและข้อเสนอแนะ	28
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการปฏิบัติการ	29
5.2 ประโยชน์ด้านสังคม	29
5.3 ประโยชน์ด้านการปฏิบัติงาน	29
5.4 ข้อดีของการปฏิบัติงานโครงการสหกิจศึกษา	29
5.5 การแก้ไขปัญหาในการปฏิบัติงาน	29
5.6 ข้อเสนอแนะในการปฏิบัติงาน	30
บรรณานุกรม	31
ภาคผนวก	32
ประวัติผู้จัดทำ	45

สารบัญรูปภาพ

หน้า

รูปที่ 2.1 อุปกรณ์หลักในระบบทำความเย็น 6
รูปที่ 2.2 ภาพแสดง All Fresh Air Unit รับอากาศจากภายนอกอาคาร 7
รูปที่ 2.3 ภาพแสดง Fancoil Unit รับอากาศจากภายนอกอาคารเข้ามา 20% 8
รูปที่ 2.4 ภาพแสดง ความเร็วในการระบายอากาศ 10
รูปที่ 2.5 ภาพแสดง การระบายอากาศ 12
รูปที่ 2.6 คอมเพรสเซอร์แบบกึ่งปิด (Semi- Hermetic Compressor) 13
รูปที่ 2.7 คอมเพรสเซอร์แบบหุ้มปิด (Hermetic Compressor) 14
รูปที่ 2.8 เครื่องระเหย (Evaporator) 16
รูปที่ 2.9 อุปกรณ์ลดแรงดัน (Expansion valve) 16
รูปที่ 2.10 ถังแยกไอสารทำความเย็น (Suction Line Accumulator) 17
รูปที่ 4.2.1 ทำการตรวจสอบตู้ควบคุมระบบปรับอากาศ 23
รูปที่ 4.2.2 ทำความสะอาดภายในตู้ควบคุมในส่วนของเทอร์มินอลบล็อก 24
รูปที่ 4.2.3 ทำความสะอาดเป่าฝุ่นที่อยู่ภายในตู้ 24
รูปที่ 4.2.4 ดำเนินการตรวจสอบภายในตู้ Fresh Air Unit (AFU) 25
รูปที่ 4.2.5 ดำเนินการตรวจสอบในส่วนของสายพานมอเตอร์ 25
รูปที่ 4.2.6 ดำเนินการตรวจสอบฟิวเตอร์กรองอากาศ 26
รูปที่ 4.2.7 ทำความสะอาดฟิวเตอร์กรองอากาศ 26
รูปที่ 4.2.8 นำฟิวเตอร์กรองอากาศตากแดดให้แห้ง 27

สารบัญตาราง

หน้า

รูปที่ 4.3.1 ตารางแสดงถึงข้อมูลการดำเนินการ 27

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงงาน

ในปัจจุบันผู้คนในเมืองหลวงเลือกที่จะซื้อเครื่องปรับอากาศ หรือว่าแอร์เพราะมีความสะดวกในการดำรงชีวิต เช่น แอร์ ในสำนักงาน ตู้เย็น ตู้แช่ ที่ใช้กันตามที่อยู่อาศัยและปรับอากาศก็จะช่วยให้มนุษย์มีความรู้สึกสบายมากขึ้น ซึ่งจะสนับสนุนให้สามารถทำงาน ในภารกิจของบุคคล ให้เพิ่มมากขึ้น มีสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงาน และมีสิ่งอื่น ๆ อีกมากมาย ดังนั้นระบบปรับอากาศจึงมีความสำคัญต่ออาคารขนาดใหญ่เป็นอย่างมาก ด้วยลักษณะโครงตึกที่สูงใหญ่ มีจำนวนชั้นที่มาก จำเป็นต้องใช้ระบบปรับอากาศเข้ามาอำนวยความสะดวก เป็นต้น ทำให้ช่างซ่อมบำรุงต้องเข้ามาดูแลบำรุงรักษาระบบปรับอากาศ เพื่อลดความบกพร่องของระบบจากเหตุผลข้างต้น ผู้จัดทำจึงได้จัดทำรายงาน การบำรุงรักษาระบบวิศวกรรม ณ บริษัท มาร์จินอล จำกัด

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1.2.1 เพื่อสร้างองค์ความรู้ในการปฏิบัติงานในการบำรุงรักษาระบบปรับอากาศของอาคารรัฐประศาสนภักดี (อาคาร B) ศูนย์ราชการฯ แจ้งวัฒนะ

1.2.2 เพื่อฝึกทักษะทางสังคมในการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นในหน่วยงาน

1.2.3 เพื่อฝึกทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้จากทฤษฎีมาใช้ในการปฏิบัติงานจริง

1.2.4 เพื่อฝึกทักษะการวางแผนงานและแก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบขณะปฏิบัติงาน

1.2.5 เพื่อฝึกความรับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

1.3 ขอบเขตของโครงงาน

1.3.1 ดำเนินการควบคุมงานในการบำรุงรักษาระบบปรับอากาศของอาคารรัฐประศาส (อาคาร B) ศูนย์ราชการฯ แจ้งวัฒนะ

1.3.2 การศึกษาผังโครงสร้างของอาคารศูนย์ราชการฯ แจ้งวัฒนะ

1.3.3 การศึกษาระบบการทำงานของเครื่องปรับอากาศที่ต้องการบำรุงรักษา

1.3.4 การศึกษาอุปกรณ์ที่ใช้ในการบำรุงรักษา

1.3.5 การศึกษากระบวนการทำงานของหน่วยงาน

1.3.6 การศึกษาเอกสาร วิธีการควบคุม ตรวจสอบ และบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ได้ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับดำเนินการปฏิบัติงานในการบำรุงรักษาระบบปรับอากาศของอาคารรัฐประศาสนภักดี (อาคาร B) ศูนย์ราชการฯ แจ้งวัฒนะ

1.4.2 สามารถปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นในองค์กรและแก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสม

1.4.3 มีความรับผิดชอบและเข้าใจการทำงานมากขึ้น

1.4.4 สามารถปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นในองค์กรและแก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสม

1.4.5 ใช้เครื่องมือในการปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

1.4.6 เข้าใจหลักการและวิชาการมากขึ้นจากการปฏิบัติงานจริง

มหาวิทยาลัยสยาม SIAM UNIVERSITY

บทที่ 2

การทบทวนเอกสารและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.1 ระบบชิลเลอร์ (Chiller system) ระบบทำความเย็นขนาดใหญ่

ระบบชิลเลอร์หรือระบบทำความเย็นขนาดใหญ่ มีหน้าที่ในการผลิตน้ำเย็นหรือปรับอุณหภูมิน้ำเย็น และส่งไปยังเครื่องปรับอากาศที่มีอยู่ในห้องต่างๆ ของอาคารส านักงานแต่ละอาคาร หลักการทำงานของชิลเลอร์ (Chiller) คือ จะนำเอาสารทำความเย็น (ก๊าซเย็นความดันตำ) โดยอยู่ในสภาวะไออิ่มตัวมาอัดที่ตัว Compressor จากนั้นสารทำความเย็นจะถูกอัดโดยเครื่องอัดจนมีสภาวะเป็นไอร้อน (Superheated Vapor) มีความดันสูงและอุณหภูมิสูง หลังจากนั้นสารทำความเย็นจะเคลื่อนที่ผ่านเข้าไปในเครื่องควบแน่น (Condenser) เพื่อถ่ายเทความร้อนออกมาทำให้สารทำความเย็นเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลวอิ่มตัวที่มีความ ดันสูง จากนั้นของเหลวอิ่มตัวความดันสูงจะเคลื่อนที่ผ่านอุปกรณ์ขยายตัว (อุปกรณ์ลดแรงดัน) สารทำความเย็น จะมี 2 สถานะ ของเหลวและก๊าซที่มีอุณหภูมิต่ำและความดันต่ำ หลังจากนั้นจะผ่านเข้าไปในเครื่องระเหย (Evaporator) ท าให้สารทำความเย็นรับความร้อนจากการโหลดนั้นๆ และกลายสภาพเป็นไออิ่มตัว ซึ่งวัฏจักร การทำความเย็นจะดำเนินเช่นนี้ซ้ำไปเรื่อยๆ หมุนเวียนเป็นวงจรเช่นนี้ตลอดเวลา จึงทำให้ชิลเลอร์สามารถผลิต น้ำเย็นได้อย่างต่อเนื่องและสามารถส่งน้ำเย็นจ่ายให้อาคารต่างๆ ที่ไกลจากเครื่องชิลเลอร์ได้

2.2 หลักการทำงานของระบบ Chiller

หลักการทำงานของชิลเลอร์ คือ จะนำสารทำความเย็นที่ถูกส่งมาจากคอมเพรสเซอร์ (Compressor) ที่มีแรงดันสูงและผ่านการระบายความร้อนมาจากคอนเดนเซอร์ (Condenser) จนมีสถานะกลายเป็น ของเหลวและแรงดันสูง มาลดระดับแรงดันโดยผ่านอุปกรณ์ลดแรงดัน โดยส่วนมากนิยมใช้คือ เอ็กแปนชั่น วาล์ว (Expansion valve) และยังมีอุปกรณ์อื่นๆ เช่น ออริฟิดวาล์ว (Orifice valve) โดยในระหว่างการลด แรงดันของสารทำความเย็นที่ถูกส่งมาจากคอมเพรสเซอร์ และผ่านการระบายความร้อน ด้วยคอนเดนเซอร์ แล้วนั้น ทำให้เกิดการเปลี่ยนสถานะของสารทำความเย็นและเกิดความเย็นจากการเปลี่ยนสถานะของสารทำความเย็น เราจึงนำความเย็นที่ได้จากการเปลี่ยนสถานะนี้ไปใช้งาน โด ยการเปลี่ยนสถานะการทำความเย็นนี้ เกิดขึ้นหลังลดแรงดันน้ำยา และอุปกรณ์ทำความเย็นและการถ่ายเทความเย็นของสารทำความเย็นที่เปลี่ยน สถานะแล้วเราเรียกว่า อีเวปโปเร

เตอร์ (Evaporator) โดยใช้ปั๊มส่งน้ำให้ไหลผ่านชุดอีเวปโปเรเตอร์ (Evaporator) เพื่อถ่ายเทความเย็นจากชุดอีเวปโปเรเตอร์ (Evaporator) และนำความเย็นที่ถูกถ่ายเทมากับ น้ำซึ่งเป็นน้ำเย็นแล้วนี้ไปใช้งาน ส่วนของสารทำความเย็นนั้นเมื่อถูกลดแรงดันลงและถ่ายเทความเย็นออกไป แล้วก็จะเปลี่ยนสถานะจากของเหลวแรงดันต่ำกลายเป็นไอแรงดันต่ำ เนื่องจากสารทำความเย็นได้สูญเสีย ความเย็นในตัวเองให้กับชุดถ่ายเทความเย็นอีเวปโปเรเตอร์ (Evaporator) ที่ถูกน้ำมาถ่ายเทความเย็นออกไป ทำให้สารทำความเย็นมีอุณหภูมิที่สูงขึ้น จึงทำให้เกิดการเปลี่ยนสถานะของสารทำความเย็น ซึ่งเรียกว่า การเกิด Superheat หรือ ความร้อนยิ่งยวด จนทำให้สารทำความเย็นกลายเป็น ไอ (Vapor) และถูก ส่งกลับไปยังคอมเพรสเซอร์ (Compressor) เพื่อท าการเพิ่มแรงดันกลับมาเป็นวัฏจักรอีกครั้งหนึ่ง หลักการทำงานของ Chiller โดยทั่วไป เครื่องปรับอากาศที่ใช้ในอาคารขนาดใหญ่จะเป็นเครื่องปรับอากาศแบบรวมศูนย์ที่เรียกว่า ระบบชิลเลอร์ ซึ่งแบ่งเป็นระบบระบายความร้อนด้วยน้ำและระบบ ระบายความร้อนด้วยอากาศ ซึ่งระบบชิลเลอร์นี้จะอาศัยน้ำเป็นตัวน าพาความเย็นไปยังห้องหรือจุดต่างๆ โดย น้ำเย็นจะไหลไปยังเครื่องทำลมเย็น (Air Handling Unit: AHU หรือFan Coil Unit: FCU) ที่ติดตั้งอยู่ใน บริเวณที่จะปรับอากาศ จากนั้น น้ำที่ไหลออกจากเครื่องทำลมเย็นจะถูกปั๊มเข้าไปในเครื่องทำน้ำเย็นขนาดใหญ่ ที่ติดตั้งอยู่ในห้องเครื่อง และไหลเวียนกลับไปยังเครื่องทำลมเย็นอยู่ใหม่เช่นนี้ สำหรับเครื่องทำน้ำเย็นนี้จะต้อง มีการนำความร้อนจากระบบออกมาระบายทิ้งที่ภายนอกของอาคารด้วย ซึ่งระบบทำความเย็นแบบรวมศูนย์ ส่วนใหญ่ที่ใช้จะมีขนาดประมาณ 100 ถึง 1,000 ตัน เป็นระบบที่ใช้เพื่อต้องการทำความเย็นอย่างรวดเร็ว การทำความเย็นจะอาศัยคุณสมบัติดูดซับความร้อนของสารทำความเย็นหรือน้ำยาทำความเย็น (Liquid Refrigerant) โดยมีหลักการทำงาน คือ ปล่อยสารทำความเย็นที่เป็นของเหลวจากถังบรรจุไปตามท่อ เมื่อสาร เหลวเหล่านี้ไหลผ่านเอ็กซ์แพนชั่นวาล์ว (Expansion valve) จะท าให้ความดันที่สูงลดความดันต่ำลง เมื่อรับ ความร้อนและระเหยเป็นไอ (Evaporate) ที่ทำให้เกิดความเย็นขึ้นภายในพื้นที่ปรับอากาศ หลักการทำงานของระบบปรับอากาศแต่ ละประเภทจะแตกต่างกัน ตามลักษณะการออกแบบการติดตั้งและใช้งาน แต่ระบบโดยส่วนใหญ่ จะใช้วัฏจักรการทำความเย็นแบบวงจรอัดไอ โดยมีน้ำยาสารทำความ 6 เย็น เช่น R22 หรือ R134a หรืออื่นๆ เป็นสารที่ทำหน้าที่ดูดและคายความร้อนจากสารตัวกลาง อันได้แก่ อากาศหรือน้ำ ให้ได้อุณหภูมิตามที่ต้องการ เมื่อสารตัวกลางได้รับความเย็นจะถูกส่งไปยังอุปกรณ์แลกเปลี่ยน ความร้อน ในกรณีที่สารตัวกลางเป็นน้ำหรืออากาศเย็นไปยังพื้นที่ปรับอากาศโดยตรง ส่วนความร้อนที่เกิดขึ้น จะถูกส่งไประบายออกที่ชุดระบายความร้อน ซึ่งอาจจะเป็นการระบายความร้อนด้วยอากาศหรือระบายความ ร้อนด้วยน้ำก็ได้ ขึ้นอยู่กับระบบที่เลือกใช้งาน สำหรับส่วนประกอบของวัฏจักรการทำความเย็นนั้นมี ส่วนประกอบ ดังนี้

2.2.1 ระบบทำความเย็นแบบอัดไอ (Vapor compression system)

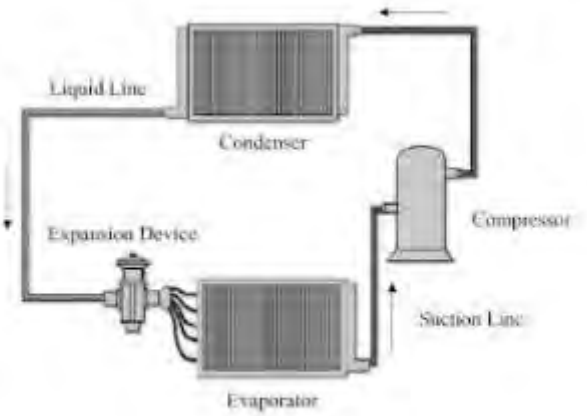
ระบบทำความเย็นและปรับอากาศที่ใช้ในปัจจุบัน จะอาศัยการทำงานแบบระบบอัดไอน้ำยาทำความ เย็นด้วยคอมเพรสเซอร์ เพื่อนำน้ำยาที่ทำความเย็นแล้วกลับมาใช้อีก น้ำายาทำความเย็นจะไหลเวียนภายใน ระบบปิดอยู่ตลอดเวลา ในระบบทำความเย็นแบบอัดไอนี้จะประกอบไปด้วยอุปกรณ์หลัก คือ คอยล์เย็น คอมเพรสเซอร์ คอนเดนเซอร์ และอุปกรณ์ควบคุมการไหล ซึ่งอุปกรณ์แต่ละส่วนมีหน้าที่ดังนี้

คอยล์เย็น (Evaporator) ทำหน้าที่ดูดความร้อนจากพื้นที่ หรือวัตถุที่ต้องการทำความเย็นไปใช้ ใน การเดือดกลายเป็นไอของน้ำยา

คอมเพรสเซอร์ (Compressor) ท าหน้าที่ดูดน้ำยาให้ไหลเวียนภายในระบบ พร้อมกับการอัดไอ น้ำยาที่มีความดันต่ำให้เป็นไอน้ำยาที่มีความดันที่สูง และอุณหภูมิสูง

คอนเดนเซอร์ (Condenser) ทำหน้าที่ระบายความร้อนให้กับไอน้ำยาที่มีอุณหภูมิสูงระบายออกสู่ อากาศภายนอกระบบ เมื่อไอน้ำยาได้รับการระบายความร้อนออกจะเกิดการควบแน่นเป็นน้ำยาเหลว

อุปกรณ์ควบคุมการไหล (Expansion valve) ทำหน้าที่ควบคุมแรงดันและการไหลของน้ำยาที่จะ ไหลเข้าชุดคอยล์เย็น



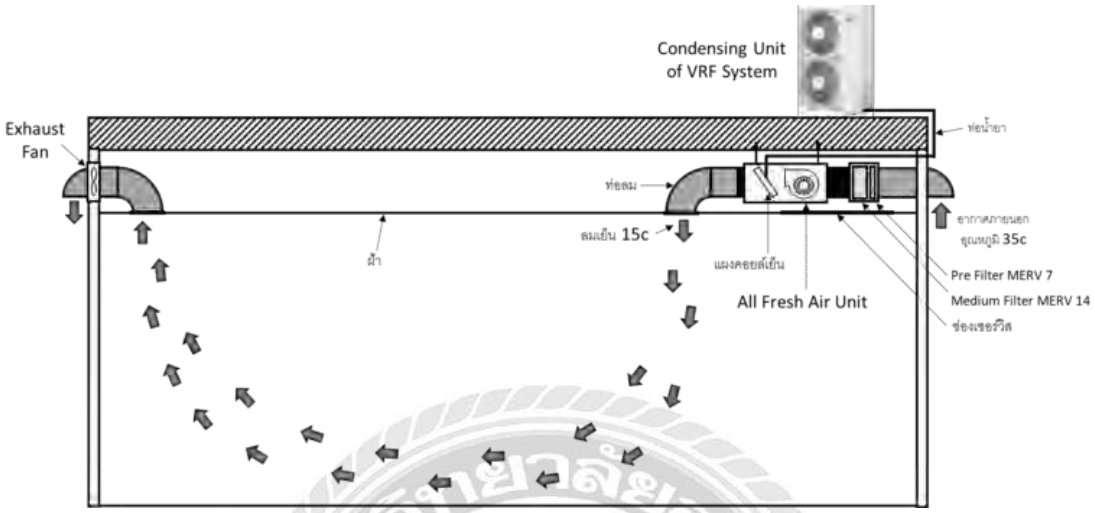
รูปที่ 2.1 อุปกรณ์หลักในระบบทำความเย็น

2.3 (FAU) Fresh Air Unit

Fresh Air Unit หรือ FAU บางครั้งถูกเรียกว่า Outdoor Air Unit ซึ่งเขียนย่อๆ ว่า OAU ทั้งสองชื่อมีความหมายเหมือนกันสามารถเรียกได้ทั้งสองแบบ คำว่า Fresh Air หรือ Outdoor Air หมายถึงอากาศที่อยู่ภายนอกอาคาร ซึ่งโดยทั่วไปแล้วจะทำให้ผู้คนรู้สึกสดชื่นได้มากกว่าอากาศภายในอาคาร จะสังเกตได้ว่า เวลาเราอยู่ภายในอาคารนานๆ เรามักจะรู้สึกอุดอู้แต่พอออกไปเดินเล่นข้างนอกเราจะรู้สึกสดชื่นขึ้นมาทันที นั่นจึงเป็นเหตุผลว่าถึงเรียก Outdoor Air ว่า Fresh Air ส่วนคำว่า Unit หมายถึงเครื่อง

ระบบปรับอากาศแบบทั่วๆ ไปที่เราใช้กันนั้นจะใช้ Indoor Unit แบบ Fancoil Unit ซึ่งทำหน้าที่หมุนเวียน (Circulate) อากาศภายในห้องเป็นหลัก อย่างไรก็ดีเราสามารถต่อท่อลมเพื่อรับอากาศจากภายนอกอาคารเข้ามาผสมที่ด้านดูดของตัว FCU ได้เล็กน้อยเพื่อให้มีอ๊อกซิเจนเข้ามาเติมให้ผู้คนในอาคารรู้สึกสดชื่น โดยคำว่าเล็กน้อยนั้นก็คือไม่เกิน 20% ฉะนั้นจึงกลายเป็นว่า FCU ตัวนี้จะรับลมกลับจากห้อง 80% ผสมรวมกับ Fresh Air 20% กลายเป็น 100% มาทำความเย็นผ่านแผงคอยล์เย็นแล้วจึงจ่ายลมเย็นออกไป 100% ห้องนี้จะมีสภาวะความดันเป็นบวกเพราะมี Fresh Air จากภายนอกอัดเข้ามาในห้อง อากาศในห้องนี้จะเกินมา 20% อากาศในห้องจึงพยายามหาทางออกตามรูรั่วต่างๆของห้องเอง เช่น ขอบประตูหรือขอบหน้าต่าง เราเรียกการติดตั้ง FCU แบบนี้ว่าเป็น

แบบรับ Return Air 80% และรับ Fresh Air 20% ถึงตอนนี้ท่านพอจะเดาออกแล้วใช่ไหมว่าการเรียก Fresh Air Unit ว่า All Fresh Air Unit หรือ 100% Fresh Air Unit

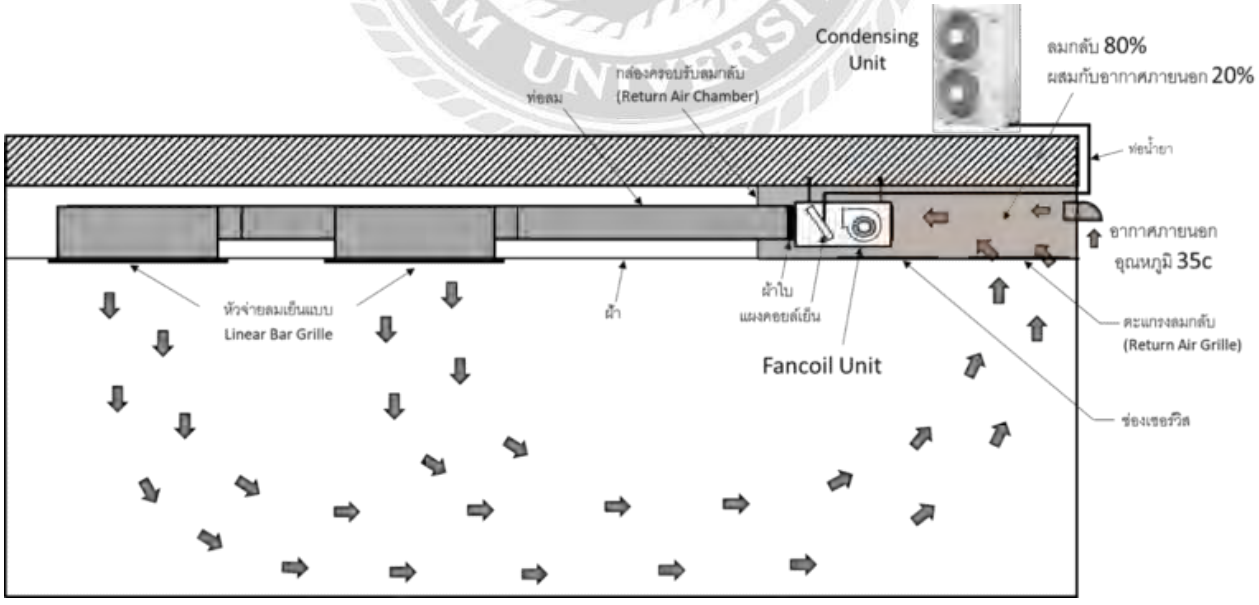


รูปที่ 2.2 ภาพแสดง All Fresh Air Unit รับอากาศจากภายนอกอาคาร

2.4 หลักการเลือก FCU เพื่อต่อ Fresh Air เข้าไปที่ด้านดูดของ FCU

ปกติแล้วอากาศภายนอกอาคารจะมีความร้อนและความชื้นสูงเพราะประเทศไทยเป็นประเทศร้อนชื้น การนำ Fresh Air เข้ามาต่อที่ด้านดูดของ FCU โดยตรงเช่นนี้ จะเป็นการเพิ่มภาระให้ FCU อย่างมากและ FCU อาจจะไม่สามารถรักษาอุณหภูมิห้องได้ตามเป้าหมายเหมือนเดิม ถ้าเราไม่ได้เผื่อขนาดของ FCU ไว้เลย ตามหลักการเลือก FCU ที่เจตนาจะต่อ Fresh Air เข้าไปที่ด้านดูดของ FCU จะต้องเลือกเครื่องให้มีขนาด Btu/h สูงขึ้นเพื่อรองรับภาระความร้อนและภาระความชื้นในส่วนนี้ และจะต้องนำ Fresh Air เข้ามาไม่เกิน 20% เพราะ FCU ไม่มีความสามารถมากพอที่จะลดความชื้นในมวลอากาศของ Fresh Air ได้มากนัก การนำ Fresh Air เข้ามาผสมที่ด้านดูดของ FCU จะมีแนวโน้มที่จะทำให้ห้องมีความชื้นสัมพัทธ์สูงเกินไปความชื้นสัมพัทธ์ภายในห้องมีผลต่อความรู้สึกของคนไม่ใช่น้อยนะครับ ปกติแล้วสภาวะสบายของคนไทยจะอยู่ที่ประมาณ 45-55% RH ถ้าความชื้นสัมพัทธ์สูงกว่า 60% RH เราจะเริ่มรู้สึกเหมือน “แอร์เย็นไม่ฉ่ำ” รู้สึกตัวเหนียวเหนะหนะ ตัวอย่างในเรื่องของความชื้นสัมพัทธ์ที่มีผลต่อความรู้สึกของคนตัวอย่างหนึ่งที่เห็นได้ชัดคือ ในสภาวะก่อนฝนตก ถ้าเราอยู่ข้างนอกอาคารเราจะรู้สึกร้อนอบอ้าวและเหงื่อออกเป็นเม็ดๆ พอวัดอุณหภูมิอากาศดูปรากฏว่าอุณหภูมิไม่ได้สูงแต่อย่างใด แต่ที่เรารู้สึกร้อนอบอ้าวเพราะความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศมีค่าสูงต่างหาก ซึ่งเวลาก่อนฝนตกความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศจะสูงถึง 70-80% RH เลยทีเดียว

และเรารู้สึกร้อนอบอ้าวเพราะเหงื่อเราไม่สามารถระเหยได้นั่นเองทำให้เราระบายความร้อนออกจากร่างกายไม่ได้ตามปกติเราจึงรู้สึกร้อน การนำ Fresh Air เข้ามาต่อที่ด้านดูดของ FCU ที่เผื่อขนาด Btu/h ขึ้นไปแล้วจะสามารถทำอุณหภูมิห้องตามต้องการได้ไม่ยาก แต่การจะลดความชื้นลงให้คงอยู่ที่ 50% RH นั้นเป็นเรื่องที่ยากกว่า เพราะ FCU ถูกออกแบบมาเพื่อลดความร้อนและความชื้นของอากาศภายในห้องในอัตราส่วน 70:30 โดยประมาณ สมมติว่า FCU มีขนาด 12,000 Btu/h ความสามารถในการกำจัดความร้อนจะอยู่ที่ประมาณ 8,400 Btu/h และความสามารถในการกำจัดความชื้นจะอยู่ที่ประมาณ 3,600 Btu/h อัตราส่วน 70:30 นี้เป็นอัตราส่วนที่เหมาะสมกับภาระความร้อนและความชื้นที่อยู่ในมวลอากาศที่หมุนเวียน (Circulate) ภายในห้องปัญหาคือมวลอากาศที่รับมาจากภายนอกอาคารในประเทศร้อนชื้นแบบประเทศไทยนั้น เชื่อหรือไม่ว่า มีภาระความร้อนต่อภาระความชื้นอยู่ที่ประมาณ 40:60 ฟังไม่ผิดครับ ภาระความชื้นสูงกว่าภาระความร้อนเสียอีก ฉะนั้นแล้วการต่อ Fresh Air เข้าไปที่ด้านดูดของ FCU ถึงแม้ว่าจะเผื่อขนาด FCU ใหญ่ขึ้นไปอีกเล็กน้อยแล้วก็ตามก็อาจจะไม่สามารถกำจัดความชื้นในมวลอากาศที่รับเข้ามาจากภายนอก (Fresh Air Intake) ได้หมด การใช้ All Fresh Air Unit จึงเหมาะสมกว่าเพราะมันถูกออกแบบมาให้มีความสามารถในการกำจัดความร้อนและความชื้นอยู่ที่อัตราส่วน 40:60 มันจึงสามารถกำจัดความชื้นของ Fresh Air Intake ได้ทั้งหมด และยังสามารถทำอุณหภูมิลมจ่ายให้อยู่ที่ประมาณ 12-15°C เฉกเช่นเดียวกับลมเย็นที่ออกจากปากเครื่อง FCU อีกด้วย ลมเย็นนี้จึงสามารถจ่ายเข้าสู่ห้องโดยตรง



รูปที่ 2.3 ภาพแสดง Fancoil Unit รับอากาศจากภายนอกอาคารเข้ามา 20%

การต่อ Fresh Air เข้ามาผสมที่ด้านดูดของ FCU นั้นในทางเทคนิคแล้วสู้แบบการใช้ All Fresh Air Unit ไม่ได้ แต่สาเหตุที่นิยมทำกันในอดีตหลายสิบปีก่อนเนื่องจากว่าในสมัยนั้น All Fresh Air Unit ยังเป็นผลิตภัณฑ์ที่ไม่ค่อยมีจำหน่าย ถ้าต้องการจริงๆมักจะต้องสั่งผลิตแบบ Made to Order จึงมีราคาแพง ปัจจุบัน All Fresh Air Unit มีจำหน่ายแพร่หลายและราคาไม่แพงแล้ว จึงเป็นที่นิยมใช้ในอาคารที่คำนึงถึงการระบายอากาศที่ได้มาตรฐานอย่างแพร่หลาย

2.5 การออกแบบเครื่อง All Fresh Unit

การออกแบบเครื่อง All Fresh Unit ให้สามารถลดความชื้นได้มากกว่า Fancoil Unit นั้น ผู้ผลิตจะออกแบบให้ลมที่ไหลผ่านแผงคอยล์เย็นไหลผ่านช้าๆ เพื่อให้ความชื้นในอากาศมีเวลาสัมผัสกับแผงคอยล์เย็นนานขึ้นเพื่อให้เกิดการกลั่นตัวเป็นหยดน้ำมากขึ้น เราสามารถสังเกตดูค่านี้ได้ง่ายๆ จากบน Catalog คือ เอาค่า Air Flow Rate มาหาร Btu/h ปกติแล้ว Fancoil Unit จะมีค่าอยู่ที่ประมาณ 300-380 CFM/Ton แต่ถ้าเป็น All Fresh Air Unit จะอยู่ที่ประมาณ 150-190 CFM/Ton เท่านั้น (ทั้งนี้ 1 Ton จะเท่ากับ 12,000 Btu/h)All Fresh Air Unit จัดว่าเป็นอุปกรณ์ในระบบปรับอากาศ (Air-conditioning System) ที่ถูกสร้างมาเพื่อเป็นส่วนหนึ่งของระบบระบายอากาศ (Ventilation System) อาคารที่ดีจำเป็นต้องมีต้องมีระบบระบายอากาศที่ดี การระบายอากาศจะช่วยให้ผู้อยู่อาศัยในอาคารมีความรู้สึกสดชื่นปลอดโปร่ง มีสุขภาพดี และมีประสิทธิภาพในการทำงานและการเรียนรู้ที่ดี เพราะการระบายอากาศจะช่วยพาสิ่งไม่พึงประสงค์ในอากาศออกไปจากอาคารได้

ก) ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากการหายใจของมนุษย์ซึ่งถ้ามีค่าสูงเข้าใกล้ 1000 PPM จะทำให้รู้สึกมึนงงและง่วงนอน

ข) ฝุ่นโดยเฉพาะอย่างยิ่ง PM2.5 ซึ่งมีผลวิจัยยืนยันออกมาแล้วว่าเป็นสารก่อมะเร็งอันดับหนึ่ง

ค) กลิ่นต่างๆ เช่น กลิ่นอาหาร กลิ่นอับ กลิ่นบุหรี่

ง) สารระเหยต่าง ๆ ที่ออกมาจากเฟอร์นิเจอร์ เครื่องเรือน สีทาบ้าน ซึ่งสารระเหยนี้มีชื่อเรียกเป็นภาษาอังกฤษว่า VOC (Volatile Organic Compound) และสารนี้ส่งผลเสียต่อสุขภาพของมนุษย์เป็นอย่างมาก

ปริมาณการระบายอากาศของอาคารสามารถวัดเป็นตัวเลขได้โดยใช้หน่วย ACH ซึ่งย่อมากจาก Air Changes per Hour มีความหมายว่า อากาศภายในอาคารทั้งหมดถูกแทนที่ด้วยอากาศภายนอกอาคารกี่รอบภายใน 1 ชั่วโมง การแทนที่นั้นจะเกิดขึ้นทีละน้อยและต่อเนื่อง เรามักเรียกค่า ACH กันสั้น ๆ ว่าค่า Air Change

ความเร็วในการระบายอากาศ (Air Changes per Hour)	เวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนอากาศ 1 รอบ (นาที)
1	60
2	30
3	20
4	15

รูปที่ 2.4 ภาพแสดง ความเร็วในการระบายอากาศ

2.6 ประเภทการระบายอากาศ

แบ่งออกได้ 3 ประเภท ดังนี้

2.6.1 การระบายอากาศด้วยวิธีธรรมชาติ (Natural Ventilation)

วิธีนี้คือไม่ได้ติดตั้งพัดลมระบายอากาศ (Exhaust Fan) หรือ All Fresh Air Unit เลย ปกติแล้วอาคารทั่วไปในประเทศไทยถ้าเราปิดประตูและหน้าต่างทั้งหมดอาคารจะมีค่า Air Change จะอยู่ที่ประมาณ 0.25 – 1 ACH ซึ่งถือว่าน้อยเกินไป จึงจำเป็นต้องเปิดหน้าต่างบ้างบางครั้งเพื่อระบายอากาศ อย่างไรก็ดีการเปิดหน้าต่างก็อาจทำให้ผุ่นละออง ความร้อนและความชื้นไหลเข้ามาภายในอาคารได้

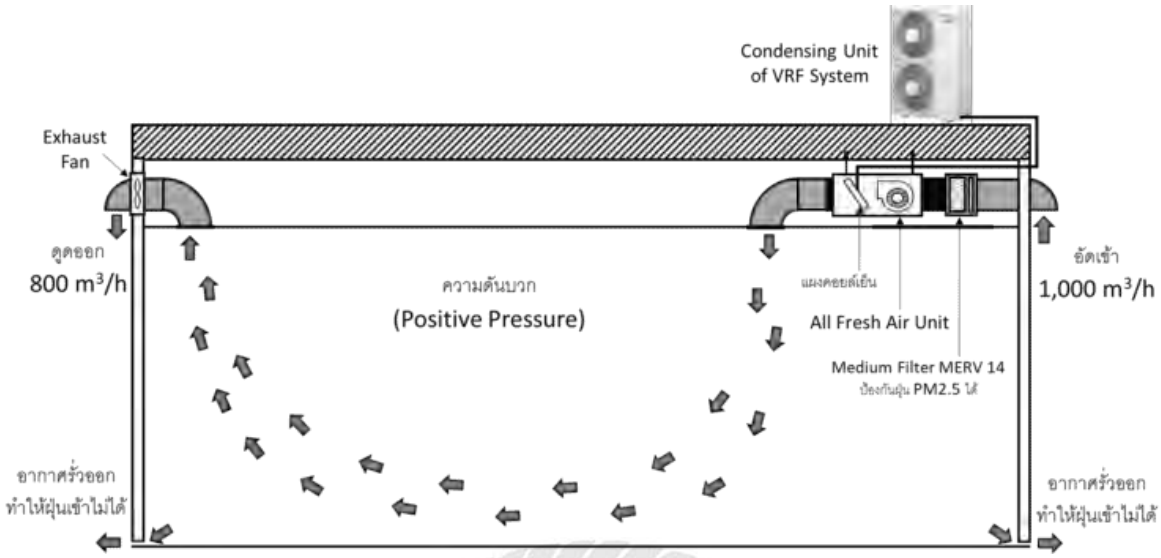
2.6.2 การระบายอากาศด้วยพัดลมดูดอากาศ (Exhaust Ventilation)

อย่างเดียววิธีนี้คือ มีการติดตั้งพัดลมระบายอากาศ (Exhaust Fan) แต่ไม่ได้ติดตั้ง All Fresh Air Unit ปกติแล้วอาคารที่ดีควรจะติดตั้งพัดลมระบายอากาศในจุดที่มีอากาศไม่ดี เช่น ในห้องน้ำ ในห้องครัว บริเวณเครื่องถ่ายเอกสาร เป็นต้น เมื่อพัดลมทำงานเพื่อดูดอากาศไปทิ้งนอก

อาคาร อากาศจากบริเวณอื่นภายในอาคารจะไหลเข้าไปแทนที่อากาศในบริเวณที่พัดลมดูดออกไป เมื่อมองภาพรวม อาคารทั้งหลังจะมีสภาพความดันเป็นลบ (Negative Pressure) เพราะอากาศในอาคารถูกพัดลมดูดออกไปทิ้งข้างนอก อากาศจากข้างนอกจะพยายามไหลเข้ามาแทนที่โดยจะเข้ามาตามรูรั่วต่างๆ ของอาคาร เช่น ตามขอบประตูและหน้าต่าง การระบายอากาศด้วยวิธีนี้สามารถทำให้อาคารมีค่า Air Change อยู่ที่ 2-4 ACH ได้ถ้าเราเลือกขนาดพัดลม Exhaust Fan ใหญ่พอ การระบายอากาศด้วยวิธีนี้มีข้อเสียคือจะมีฝุ่นละออง ความร้อน และความชื้นไหลเข้ามาตามรูรั่วของอาคาร และบ่อยครั้งมักสร้างปัญหามีน้ำ Condensation เกาะที่หน้ากากหัวจ่ายลมเย็นตรงทางเข้าอาคารและหยดลงบนพื้นทำให้พื้นเปียก การไหลเข้ามาของความร้อนและความชื้นนี้ยังเป็นการเพิ่มภาระให้กับเครื่องปรับอากาศอีกด้วยห้องที่มีความดันเป็นลบดังภาพข้างบนนี้คือกรณีอาคารทั่ว ๆ ไปนะครับ ท่านไม่สามารถใช้อ้างอิงกับกรณีของห้องความดันลบที่อยู่ในสถานพยาบาลได้ เพราะห้องความดันลบในสถานพยาบาลนั้นจะมีห้อง Ante Room ดักอยู่ตรงทางเข้า และก่อนเข้าห้อง Ante Room ก็เป็นทางเดินซึ่งอยู่ภายในอาคาร ดังนั้นจึงไม่มีฝุ่น ความร้อนหรือความชื้นไหลเข้าไปสู่ห้องความดันลบได้ง่าย ๆ เหมือนดังภาพข้างบนนะครับ นอกจากนี้ในเรื่องของ Exhaust Air ยังมีกฎข้อบังคับถึงวิธีการนำอากาศเสียไปปล่อยทิ้งอย่างถูกต้องมิใช่ปล่อยทิ้งง่าย ๆ เหมือนในภาพข้างบน เพราะห้องความดันลบในสถานพยาบาลนั้นเป็นห้องสำหรับรองรับผู้ป่วยโรคติดเชื้อทางเดินหายใจ เช่น โรค Covid – 19 ซึ่งผู้ป่วยจะมีเชื้อไวรัส Corona2019 เจือปนออกมากับลมหายใจ การนำ Exhaust Air ไปทิ้งจึงต้องออกแบบระบบ Ventilation ให้ถูกต้องตามกฎข้อบังคับ ซึ่งเรื่องนี้มีรายละเอียดมาก เราจะหาเวลามาพูดคุยกันอีกครั้งในภายหลัง

2.6.3 การระบายอากาศด้วยการอัดอากาศ (Pressurized Ventilation)

การระบายอากาศแบบนี้จะติดตั้ง All Fresh Air Unit เพื่ออัดอากาศบริสุทธิ์เข้ามาและก็มีการติดตั้ง Exhaust Fan ด้วย การติดตั้ง Exhaust Fan เพื่อดูดอากาศในบริเวณที่มีอากาศไม่ดีออกไปทิ้งนอกอาคารนั้น ถือว่าเป็นสิ่งจำเป็นพื้นฐานของอาคารที่ต้องการให้มีระบบระบายอากาศที่ดี การเลือกปริมาณลมของ Exhaust Fan ควรเลือกให้มีปริมาณน้อยกว่า All Fresh Air Unit ประมาณ 20% เพื่อสร้างสภาวะความดันบวก (Positive Pressure) ให้เกิดขึ้นภายในอาคาร สภาวะความดันบวกจะช่วยป้องกันฝุ่นละออง ความร้อนและความชื้นมิให้ไหลเข้าสู่อาคารตามรูรั่วต่าง ๆ ได้ ฝุ่นละออง ความร้อนและความชื้นจะถูกบังคับให้เข้ามาทาง All Fresh Air Unit เท่านั้น เราสามารถติดตั้ง Medium Filter MERV 14 เพื่อกรองฝุ่น PM2.5 ที่ด้านดูดของ All Fresh Air Unit ฉะนั้นฝุ่น PM2.5 จึงไม่สามารถรั่วไหลเข้ามาภายในอาคารได้



รูปที่ 2.5 ภาพแสดง การระบายอากาศ

2.7 อุปกรณ์ที่ใช้ในระบบทำความเย็น

2.7.1 คอมเพรสเซอร์ (Compressors)

คอมเพรสเซอร์เป็นอุปกรณ์ที่สำคัญที่สุดของระบบการทำความเย็น ทำหน้าที่เพิ่มความดันของสารทำความเย็นที่อยู่ในสถานะที่เป็นไอก๊าซ โดยคอมเพรสเซอร์จะดูดสารทำความเย็นที่เป็นไอความดันต่ำและ 10 อุณหภูมิต่างที่มาจากอีเวปโปเรเตอร์ (Evaporator) เข้ามาทางท่อดูดของคอมเพรสเซอร์และอัดก๊าซนี้ให้มี ความดันและอุณหภูมิที่สูงขึ้น ส่งเข้าไปยังคอนเดนเซอร์โดยผ่านเข้าทางท่อบรรจุ เพื่อส่งไปกลั่นตัวเป็น ของเหลวในคอนเดนเซอร์ด้วยการระบายความร้อนออกจากสารความเย็นอีกทีหนึ่ง จะเห็นได้ว่า คอมเพรสเซอร์เป็นอุปกรณ์ที่แบ่งความดันระบบระหว่างด้านความดันสูงและความดันต่ำ สารทำความเย็นจะ ถูกดูดเข้ามาในคอมเพรสเซอร์จะมีสถานะเป็นก๊าซความดันต่ำ และสารทำความเย็นที่อัดออกส่งออกจาก คอมเพรสเซอร์จะมีสถานะเป็นก๊าซที่มีความดันสูง เครื่องคอมเพรสเซอร์ สามารถจำแนกออกเป็นได้หลาย ลักษณะ คือ

ก) คอมเพรสเซอร์แบบกึ่งปิด (Semi-hermetic compressor) คือ แบบที่ตัวคอมเพรสเซอร์และ ตัวต้นกำลังขับถูกประกอบอยู่ในโครงสร้างเดียว ก่อนโดยใช้สลักเกลียว (Bolts) เป็นตัวยึด ดังนั้นเมื่อเกิดการ เสียหาย สามารถถอดออกมาตรวจซ่อมได้โดยโครงสร้างไม่เสียหาย และเนื่องจากไม่มีการต่อแกนเพลาออกมา ภายนอก จึงไม่ต้องมีอุปกรณ์ป้องกันการรั่วที่เพลา ทำให้ปัญหาการรั่วของน้ำยา หรือน้ำมันหล่อลื่นที่คอเพลา หมดไป

รูปที่ 2.6 คอมเพรสเซอร์แบบกึ่งปิด (Semi- Hermetic Compressor)

ข) คอมเพรสเซอร์แบบหุ้มปิด (Hermetic Compressor) คือ แบบที่ตัวคอมเพรสเซอร์และตัวขับ จะถูกประกอบอยู่ในโครงสร้างเดียวกันและถูกเชื่อมปิดสนิท ซึ่งมีข้อดี คือ การป้องกันการรั่วได้ดี มีขนาดเล็ก ท างานได้เงียบ มีการสั่นสะเทือนน้อย จึงนิยมใช้กับเครื่องทำความเย็นที่บ้าน แต่มีข้อเสีย คือ ไม่สามารถ แยกตัวขับและคอมเพรส เซอร์ส่วนที่เสียออกมาซ่อมได้ง่าย โดยเฉพาะการถอดออกเพื่อตรวจ การซ่อมยาก เพราะถูกประกอบไว้โดยวิธีการเชื่อม

รูปที่ 2.7 คอมเพรสเซอร์แบบหุ้มปิด (Hermetic Compressor)

ค) การจำแนกตามวิธีการอัด การจำแนกคอมเพรสเซอร์ตามวิธีการอัดนี้ แบ่งออกได้เป็น การอัดเชิง ปริมาตร เช่น แบบลูกสูบ แบบโรตารี่ แบบก้นหอย แบบเกลียว แบบการอัดแบบใช้แรง เหวี่ยงหนีศูนย์กลาง แบบอัดครั้งเดียว

2.7.2 คอนเดนเซอร์ (Condenser)

คอนเดนเซอร์ หรืออุปกรณ์ควบแน่น เป็นอุปกรณ์ที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งของระบบทำความเย็น ท า หน้าที่ระบายความร้อนในสถานะก๊าซที่มีความดันสูงและอุณหภูมิสูง ที่ถูกอัดตัวส่งมาจาก คอมเพรสเซอร์ เพื่อให้กลั่นตัวเป็นน้ำยาเหลวในคอนเดนเซอร์ด้วยการระเหยความร้อนออกแต่ยังคงมี ความดันและอุณหภูมิสูง

ก) การระบายความร้อนด้วยอากาศ (Air cooled condenser) คอนเดนเซอร์ชนิดนี้จะใช้ อากาศ เป็นตัวกลางในการระบายความร้อนออกจากน้ ายา เพื่อให้น้ ายาในสถานะก๊าซกลั่นตัวเป็น ของเหลว ตามปกติ แล้ว คอนเดนเซอร์ชนิดนี้มักจะท าด้วยท่อทองแดงหรือท่อเหล็กมีครีบเป็นตัวช่วย เพิ่มพื้นที่ผิว ในการระบาย ความร้อนออกจากน้ ายาภายในคอนเดนเซอร์แบ่งออกได้เป็น

ข) แบบใช้อากาศหมุนเวียน อากาศโดยรอบคอนเดนเซอร์จะมีอุณหภูมิสูงกว่าอากาศปกติจึง ลอยตัว สูงขึ้น ส่วนอากาศที่เย็นกว่าจะไหลเข้ามาแทนที่ จึงเกิดการระบายความร้อนออกจากผิวของ คอนเดนเซอร์

ค) แบบมีพัดลมช่วย คอนเดนเซอร์ชนิดนี้จะใช้พัดลม หรือโบลเวอร์ช่วยในการเพิ่มปริมาณลมที่ ผ่าน ผิวของคอนเดนเซอร์จึงช่วยลดขนาดรูปร่างของคอนเดนเซอร์ลงได้มากขึ้น

ง) การระบายความร้อนด้วยน้ า (Water cooled condenser) คอนเดนเซอร์ชนิดนี้จะใช้น้ำเป็น ตัวกลางในการระบายความร้อนออกจากน้ำยา เพื่อให้น้ำยากลั่นตัวเป็นน้ำยาเหลว และก็เช่นเดียวกัน

คอนเดนเซอร์ทั้งสองชนิดนี้จะรับความร้อนที่ถูกคายออกจากน้ ายาในสถานะก๊าซเพื่อการกลั่นตัวเป็นน้ำยา เหลว ทำให้อุณหภูมิของอากาศหรือน้ำที่ใช้เป็นตัวกลางมีอุณหภูมิสูงขึ้น

จ) การระบายด้วยน้ำและอากาศ (Water and Air Cooled Condenser) คอนเดนเซอร์ชนิดนี้ จะใช้ทั้งอากาศและน้ำเป็นตัวกลางในการระบายความร้อนออกจากน้ำยาทำความเย็น เพื่อให้นำายาในสถานะ ก๊าซในคอนเดนเซอร์กลั่นตัวเป็นน้ำยาเหลว โดยการฉีดน้ำเย็นให้เป็นฝอยผ่านลงบนคอนเดนเซอร์ อากาศนี้จะ สวนทางกับสเปรย์น้ำตกลงมาผ่านอิลิมิเนเตอร์ ซึ่งเป็น อุปกรณ์ป้องกันไม่ให้สเปรย์น้ำหลุดลอยออกไปกับ อากาศ ซึ่งน้ำบางส่วนจะระเหยตัวขณะที่ได้รับความร้อนจากแผงคอนเดนเซอร์ ทำให้สเปรย์น้ำที่ตกกลับลงมา ในถังนั้นมีอุณหภูมิลดต่ำลง

2.7.3 เครื่องระเหย (Evaporator)

เครื่องระเหย เป็นอุปกรณ์ที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งของระบบทำความเย็น ทำหน้าที่ดูดปรับปริมาณความ ร้อนจากในบริเวณหรือในพื้นที่ที่ต้องการทำความเย็น ขณะที่สารทำความเย็นภายในระบบนี้เดือด จะเปลี่ยน สถานะเป็นก๊าซก็จะดูดรับปริมาณความร้อนผ่านผิวท่อทางเดินสารทำความเย็นเข้าไปในระบบ ทำให้อุณหภูมิ โดยรอบคอยล์เย็นลดลง เครื่องระเหยโดยทั่วไปแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

ก) เครื่องระเหยชนิดท่อและครีบ (Finned-Tube Evaporator) มีโครงสร้างและหลักการทางาน เหมือนกันกับคอนเดนเซอร์ คือมีท่อและครีบอะลูมิเนียมแบบบางเป็นโครงสร้างหลัก ทำหน้าที่เป็นอุปกรณ์ 14 แลกเปลี่ยนความร้อน (Heat Exchanger) แต่มีการท างานในลักษณะตรงข้ามกัน คือคอนเดนเซอร์ทำหน้าที่ ระบายความร้อนให้กับอากาศแต่เครื่องระเหยดูดความร้อนจากอากาศที่ผ่านเข้ามา

ข) เครื่องระเหยชนิดเปลือกและท่อ (Shell and tube evaporator) มีโครงสร้างและหลักการ ทำงานเหมือนกับที่ใช้เป็นคอนเดนเซอร์ นิยมใช้กับระบบปรับอากาศแบบใช้น้ำเย็น โดยเรียกเครื่องระเหยชนิด นี้ว่า ชิลเลอร์ (Chiller) ซึ่งมีทั้งที่เป็นชิลเลอร์แบบแห้งและแบบเปียก

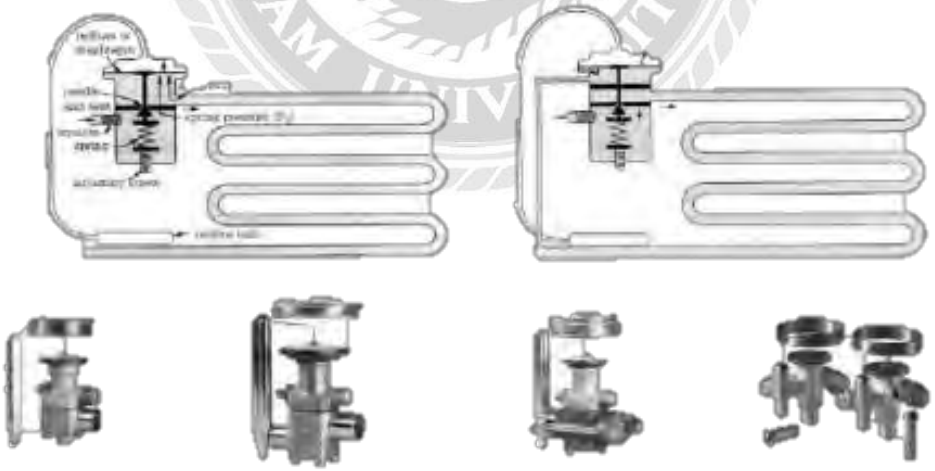
รูปที่2.8 เครื่องระเหย (Evaporator)

2.7.4 อุปกรณ์ลดแรงดัน (Expansion valve)

อุปกรณ์ลดแรงดัน เป็นอุปกรณ์ลิ้นควบคุมอัตราการไหลของสารทำความเย็น ที่ไหลไปยังเครื่องระเหย มากหรือน้อยตามที่ต้องการ ซึ่งจะควบคุมโดยการรับสัญญาณอุณหภูมิที่มาจากท่อทางออกของเครื่องระเหย มี การทำงานอยู่ 2 แบบ คือ

ก) แบบทำงานโดยใช้ความดันภายในเครื่องระเหย (Internal Equalizing)

ข) แบบทำงานโดยใช้ความดันภายนอกเครื่องระเหย (External Equalizing)



รูปที่ 2.9 อุปกรณ์ลดแรงดัน (Expansion valve)

2.7.5 Vibration Absorber

ข้ออ่อนกันสะเทือน ถูกออกแบบสำหรับใช้ในระบบ Air Conditioning and Refrigeration ในท่อ ด้านทางส่งและด้านทางดูด เพื่อช่วยลดการสั่นของคอมเพรสเซอร์ที่ส่งไปยังระบบท่อน้ำยา โครงสร้างถูกสร้าง จากท่อที่มีความหนาลักษณะเป็นลอนเพื่อเพิ่มความยืดหยุ่น และซึมซับแรงสั่นสะเทือนได้ดี ทั้งแบบฝังหุ้มด้วย โลหะใยเหนียวถักเป็นลอนเพื่อเพิ่มความแข็งแรงอย่างสูงสุด โดยที่ท่อ Absorber นี้จะถูกเชื่อมกับ Female Copper Tube

2.7.6 ถังแยกไอสารทำความเย็น (Suction Line Accumulator)

ในระบบทำความเย็นนั้น ไอของสารทำความเย็นจะถูกท าให้ระเหยที่บริเวณเครื่องระเหยก่อนส่งกลับ เข้าสู่คอมเพรสเซอร์ หากระเหยไม่หมดอาจมีสารทำความเย็นที่เป็นของเหลวปะปนอยู่ เพื่อเป็นการป้องกัน ไม่ให้คอมเพรสเซอร์อัดของเหลว โดยทำงานได้อย่างปกตินั้น จ าเป็นต้องมีถังแยกไอสารทำความเย็นไว้คอยดัก จับสารทำความเย็นเหลวที่ปะปนมาไม่ให้ไหลเข้าสู่คอมเพรสเซอร์ ด้วยหลักการออกแบบใช้ท่อตัวยูในถังแยกไอ สารทำความเย็น จึงช่วยท าให้คอมเพรสเซอร์ไม่เกิดความเสียหายจากการทำงานได้โดยมีวิธีพิจารณา ดังนี้ - การเลือกขนาดความจุของถังแยกไอสารทำความเย็นจะต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า 50 % ของสารทำ ความเย็นทั้งหมดที่อยู่ในระบบ - การติดตั้งถังแยกไอสารทำความเย็นจะต้องอยู่ในแนวตั้งเสมอ - การติดตั้งท่อทางเข้าถังแยกไอสารทำความเย็น จะต้องมาจากเครื่องระเหย และท่อทางออกจะต้อง เชื่อมต่อกับคอมเพรสเซอร์ - ค่าความดันสูงสุดที่รองรับได้เท่ากับ 45 ปอนด์/ตารางนิ้ว

รูปที่2.10 ถังแยกไอสารทำความเย็น (Suction Line Accumulator)

2.7.7 ถังแยกน้ำมัน (Oil separator)

ในระบบทำความเย็นนั้น ปริมาณของน้ำมันหล่อลื่นจะถูกนำออกมาทางท่อทางออกของคอมเพรสเซอร์ไหลปนไปกับไอของสารทำความเย็นเสมอ การแยกน้ำมันหล่อลื่นออกจากไอของสารทำความ เย็นแล้วนำกลับเข้ามาสู่ห้องเครื่องของคอมเพรสเซอร์จึงเป็นการทำให้ระบบทำความเย็นยังคงประสิทธิภาพที่ดี ดังเดิม ถังแยกน้ำมันจึงเป็นอุปกรณ์สำคัญที่ทำหน้าที่แยกน้ำมันหล่อลื่นแล้วออกจากสารทำความเย็นและ นำกลับเข้าสู่คอมเพรสเซอร์ก่อนที่น้ำมันหล่อลื่นจะไหลเข้าไปในส่วนประกอบอื่นๆ ของระบบทำความเย็น

ลักษณะการใช้งาน (Application)

- แยกน้ำมันหล่อลื่นคอมเพรสเซอร์ออกจากไอน้ำยาบริเวณท่อทางออก

- พักน้ำมันหล่อลื่นที่แยกออกมาก่อนน ากลับมาเติมเข้าห้องเครื่องของคอมเพรสเซอร์

ประโยชน์ของการใช้งาน (Advantage)

- ช่วยลดปริมาณน้ำมันหล่อลื่นที่ไหลไปในระบบทำความเย็น สามารถคงค่าประสิทธิภาพที่ดีของการ ทำความเย็นได้

- ทำให้ลดค่าใช้จ่ายในการทำความเย็น ลดระยะเวลาในการทำงานของคอมเพรสเซอร์เนื่องจากค่า ประสิทธิภาพในการทำความเย็นที่ดี

ข้อควรระวังในการใช้งาน (Recommendation)

- ขนาดของท่อเชื่อมต่อ (ทางเข้าและทางออก) ของถังแยกน้ำยาจะต้องมีขนาดเดียวกันหรือใหญ่กว่า ท่อทางออกของคอมเพรสเซอร์

- ถังแยกน้ำมันจะต้องถูกติดตั้งในแนวตั้งในทิศทางของท่อทางออกของคอมเพรสเซอร์

- เพื่อป้องกันการควบแน่นของไอน้ำยาทำความเย็น ไม่ควรติดตั้งถังแยกน้ ามันในทิศทางเดียวกับพัด ลมระบายความร้อน

- ค่าความดันสูงสุดที่รองรับได้เท่ากับ 45 ปอนด์/ตารางนิ้ว

บทที่ 3
รายละเอียดการปฏิบัติงาน

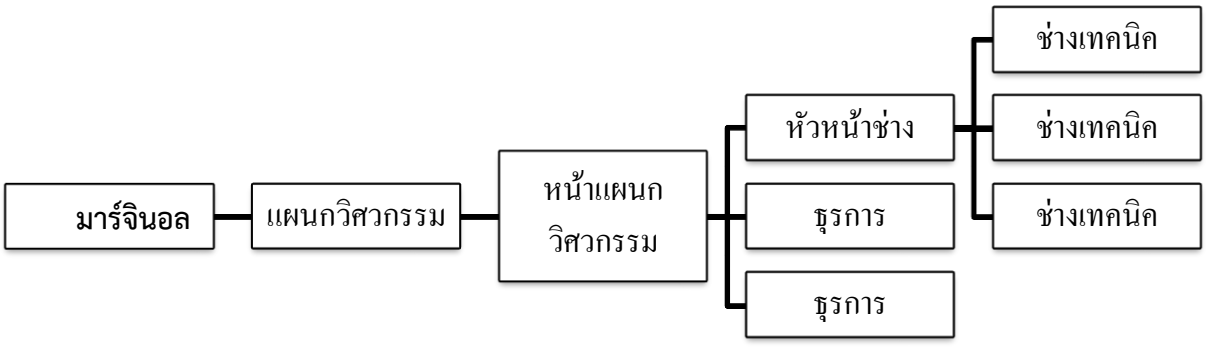
3.1 ชื่อและที่ตั้งสถานประกอบการ

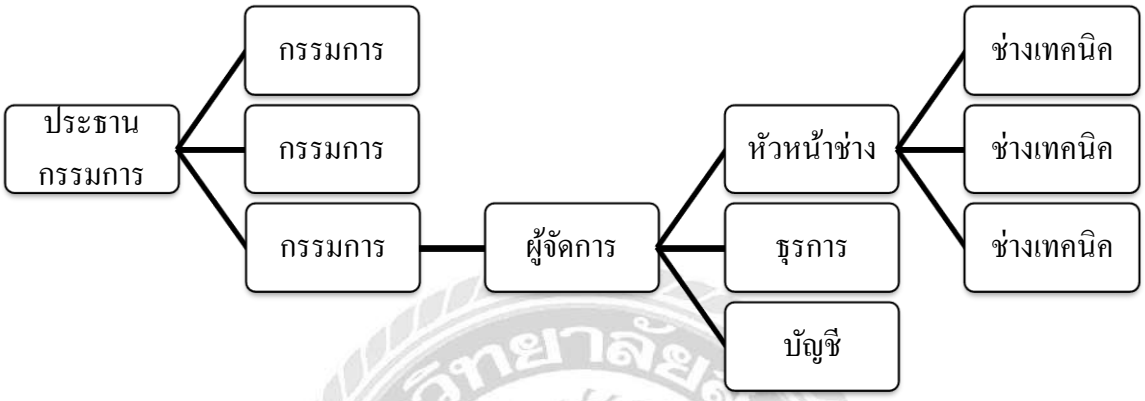
อาคารรัฐประศาสนภักดี (อาคาร **B)** ศูนย์ราชการฯ แจ้งวัฒนะ 120 หมู่ที่ 3 ถนน แจ้งวัฒนะ แขวง ทุ่งสองห้อง เขต หลักสี่ กรุงเทพมหานคร 10210 **(** อยู่ในการดูแลของ บริษัท มาร์จินอล จำกัด 174 ซอยอินทราภรณ์ ถนนประดิษฐ์มนูธรรม แขวงวังทองหลาง เขตวังทองหลาง กรุงเทพฯ 10310 **)**

3.2 ลักษณะการประกอบการ

บริษัท มาร์จินอล จำกัด มีส่วน งานบริหารอาคาร งานบริหารจัดการระบบวิศวกรรมอาคาร ที่ปรึกษาด้านการจัดการงานดูแลและบำรุงรักษา ให้คำแนะนำในขั้นตอนและวิธีการปฏิบัติงาน วางแผนงานและแผนงบประมาณการซ่อมบำรุงให้เหมาะสม ตรวจสอบผลการปฏิบัติงาน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

3.3 รูปแบบการจัดกการแผนกวิศวกรรมและรูปแบบการจัดการนิติบุคคล





บุคลากรแผนกวิศวกรรมบริษัท มาร์จินอล จำกัด และบุคลากรของโครงการประกอบด้วย ดังนี้

1. หัวหน้าแผนกวิศวกรรม

มีหน้าที่รับผิดชอบเกี่ยวกับระบบวิศวกรรม ให้คำปรึกษาเกี่ยวกับระบบวิศวกรรมให้โครงการที่บริษัท มาร์จินอล จำกัด ดูแล วางแผนปฏิบัติงาน รับเรื่องงานร้องขอ จัดทีมวิศวกรรมเพื่อแก้ไขงานร้องขอจากโครงการอื่น และจัดทีมวิศวกรรมเพื่อรับมอบ-ส่งมอบระบบวิศวกรรมต่าง ๆ

2. หัวหน้าช่าง

มีหน้าที่รับผิดชอบเกี่ยวกับงานรับมอบ-ส่งมอบ แก้ไขงานระบบวิศวกรรมที่ได้รับการร้องขอ และเป็นหัวหน้าทีมวิศวกรรม แต่หัวหน้าช่างประจำโครงการจะประชุมร่วมเพื่อหาข้อสรุปแนวทางการดำเนินการ รายงานผลการดำเนินการ วางแผน PM และดูแลรักษาระบบวิศวกรรมในโครงการ

3. ช่างเทคนิค

มีหน้าที่รับผิดชอบเกี่ยวกับรับมอบ-ส่งมอบ แก้ไขงานระบบวิศวกรรมที่ได้รับการร้องขอ แทนช่างเทคนิคของโครงการที่ขาดช่างชั่วคราว ดูแลบำรุงรักษาระบบวิศวกรรม และเป็นช่างเทคทีมวิศวกรรม

4. ธุรการ

มีหน้าที่รับผิดชอบเกี่ยวกับเอกสารต่าง ๆ ทั้งหมด แต่ขึ้นอยู่กับแผนกของธุรการ เช่น ธุรการแผนกวิศวกรรม ก็ทำเอกสารรายงานการปฏิบัติงานของหัวหน้าช่างและช่างเทคนิค ทำเอกสารทะเบียนทรัพย์สินระบบวิศวกรรม ในการรับมอบ-ส่งมอบ และรับเรื่องงานร้องขอจากโครงการอื่น ๆ ที่บริษัทดูแล แต่ธุรการของโครงการจะจัดทำเอกสารเกี่ยวกับที่ประชุมของโครงการเพิ่มขึ้นมา

5. บัญชี

พนักงานบัญชีมีหน้าที่ดังนี้

1) จัดทำบัญชี

1.1) บันทึกและจัดทำบัญชีตามระยะเวลาที่กำหนด

1.2) สรุป และออกรายงานทางการเงิน

1.3) จัดเก็บ และรักษาเอกสารทางบัญชี-การเงิน

1.4) ให้คำปรึกษาในการจัดหาจัดจ้างผู้ตรวจสอบบัญชีตามกฎหมายที่กำหนดไว้

2) การควบคุม และดูแลการรับ-จ่ายเงิน

2.1) การควบคุมการจัดเก็บรายได้

2.1) จัดทำบัญชีลูกหนี้ และออกใบแจ้งหนี้

2.2) ติดตามเร่งรัดหนี้สิน

2.3) จัดทำรายงานสรุปลูกหนี้ค้างชำระ

6. ผู้จัดการ

มีหน้าที่รับผิดชอบการบริหารทรัพยากรมนุษย์ การประชาสัมพันธ์ การจัดการเอกสาร ควบคุมการปฏิบัติงานเพื่อให้เป็นไปจามแนวทางการบริหาร ประชุมร่วมเพื่อหาข้อสรุปแนวทางการดำเนินการและรายงานผลการดำเนินการ

7. ประธานกรรมการและกรรมการ

เป็นตัวแทนของผู้ซื้อที่ได้การรับเลือกจากที่ประชุม ทำหน้าที่ตัดสินใจแทนผู้จัดซื้อ ประชุมร่วมกับนิติบุคคลเพื่อหาข้อสรุปแนวทางการดำเนินการ และรับรายงานผลการดำเนินการจากนิติบุคคล

3.4 ตำแหน่งและลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย

1. นายชิษณุพงศ์ ภู่เจริญ ตำแหน่ง พนักงานช่างอาคาร แผนกช่างซ้อมบำรุง

3.5 ชื่อและตำแหน่งงานของพนักงานที่ปรึกษา

นายปพณ สุขเจริญ ตำแหน่ง พนักงานช่างอาคาร แผนก ช่างซ้อมบำรุง

3.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน

ระยะเวลาในการดำเนินงานทั้งหมด 4 เดือน 23 พฤษภาคม พ.ศ. 2565 ถึงวันที่ 2 กันยายน พ.ศ. 2565

3.7 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

1. กำหนดหัวข้อการทำโครงงาน ขออนุมัติโครงงานและวางแผนการดำเนินงาน
2. ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
3. ดำเนินการปฏิบัติงานการการบำรุงรักษาระบบปรับอากาศ
4. อธิปรายและสรุปผลการดำเนินการ

ขั้นตอนการดำเนินงาน	พ.ค. 2565	มิ.ย. 2564	ก.ค. 2564	ส.ค. 2564	ก.ย. 2564
กำหนดหัวข้อการทำโครงงาน ขออนุมัติโครงงานและวางแผนการดำเนินงาน					
ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง					
ดำเนินการปฏิบัติงานการการบำรุงรักษาระบบปรับอากาศ					
สรุปผลการดำเนินการ					

ตารางที่ 3.7.1 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

3.8 เครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

1. เอกสารการปฏิบัติงาน PM
2. ใบบันทึกการตรวจเช็คระบบวิศวกรรมแบบประจำวันและแบบประจำเดือน
3. อุปกรณ์ในการดูแลระบบวิศวกรรมในอาคารชุด

บทที่ 4
ผลการปฏิบัติตามโครงการ

การดำเนินงานการบำรุงรักษาระบบปรับอากาศของอาคารรัฐประศาสนภักดี (อาคาร B) ศูนย์ราชการฯ แจ้งวัฒนะเพื่อการศึกษาระบบปรับอากาศขนาดใหญ่ของอาคารของ บริษัท มาร์จิ นอล จำกัด ใน แผนก Preventive Maintenance (PM)

4.1 การปฏิบัติงาน

การดำเนินงานซ่อมบำรุงระบบปรับอากาศและตรวจสอบความบกพร่องของเครื่องปรับอากาศ ได้ดำเนินการตั้งแต่ วันที่4 เดือน ตั้งแต่วันที่ 23 เดือน พฤษภาคม ถึงวันที่ 2 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2565

4.2 ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

4.2.1 ดำเนินการตรวจสอบตู้ควบคุมระบบปรับอากาศแก้ไขปัญหาได้โดยการตรวจสอบซ่อมแซม และทดสอบการทำงานให้เรียบร้อย พร้อมทำการติดตั้งให้มีความแข็งแรงมากยิ่งขึ้น

รูปที่ 4.2.1 ทำการตรวจสอบตู้ควบคุมระบบปรับอากาศ

4.2.2 เมื่อทำการตรวจสอบแล้วไม่มีการชำรุด ทำความสะอาดภายในตู้ควบคุมในส่วนของเทอร์มินอลบล็อก และ เป่าฝุ่นที่อยู่ภายในตู้

รูปที่ 4.2.2 ทำความสะอาดภายในตู้ควบคุมในส่วนของเทอร์มินอลบล็อก

รูปที่ 4.2.3 ทำความสะอาดเป่าฝุ่นที่อยู่ภายในตู้

4.2.3 ดำเนินการตรวจสอบภายในตู้ Fresh Air Unit (AFU) โดยการตรวจสอบฟิวเตอร์กรองอากาศ และ สายพานมอเตอร์ ทำความสะอาดโดยการฉีดน้ำและตากแดด

รูปที่ 4.2.4 ดำเนินการตรวจสอบภายในตู้ Fresh Air Unit (AFU)

รูปที่ 4.2.5 ดำเนินการตรวจสอบในส่วนของสายพานมอเตอร์

รูปที่ 4.2.6 ดำเนินการตรวจสอบฟิวเตอร์กรองอากาศ

4.2.4 ดำเนินการทำความสะอาด ฟิวเตอร์กรองอากาศโดยการฉีดน้ำและตากแดดให้แห้ง

รูปที่ 4.2.7 ทำความสะอาดฟิวเตอร์กรองอากาศ

รูปที่ 4.2.8 นำฟิวเตอร์กรองอากาศตากแดดให้แห้ง

4.3 ผลการปฏิบัติงาน

การดำเนินงานควบคุมงานการบำรุงรักษาระบบปรับอากาศของอาคารรัฐประศาสนภักดี (อาคาร B) ศูนย์ราชการฯ แจ้งวัฒนะ สรุปผลการปฏิบัติงานได้ตามตาราง จากการดำเนินงาน การบำรุงรักษาระบบปรับอากาศของอาคารรัฐประศาสนภักดี (อาคาร B) ศูนย์ราชการฯ แจ้งวัฒนะในภาพรวมการปฏิบัติงานเสร็จแล้ว

ลำดับ	รายการ	จำนวน	จำนวนที่ชำรุด	ร้อยละที่แล้วเสร็จ
1.	ฟิวเตอร์กรองอากาศ	248	58	100
2.	สายพานมอเตอร์	64	5	100
3.	ตู้ควบคุม	50	**2**	100

4.3.1 ตารางแสดงถึงข้อมูลการดำเนินการ

การดำเนินงานควบคุมงานการบำรุงรักษาระบบปรับอากาศของอาคารรัฐประศาสนภักดี (อาคาร B) ศูนย์ราชการฯ แจ้งวัฒนะ ในภาพรวมการปฏิบัติซ้อมบำรุงระบบปรับอากาศที่แล้วเสร็จเท่ากับ ร้อยละ 100

4.4 ปัญหาและข้อเสนอแนะ

จากการดำเนินงานการบำรุงรักษาระบบปรับอากาศของอาคารรัฐประศาสนภักดี (อาคาร B) ศูนย์ราชการฯ แจ้งวัฒนะ ผู้ปฏิบัติงานได้พบกับปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานดังกล่าวและได้เสนอแนะข้อแก้ไขปัญหาที่พบ

4.4.1 เครื่องปรับอากาศชำรุดหรือเกิดปัญหาพร้อมกันทั้ง 2 เครื่อง (โซนหนึ่งมี 4 เครื่อง แบ่งเป็น 2-2 มี9ชั้น+1 ชั้นใต้ดิน) หากชำรุดพร้อมกันต้องรีบดำเนินการให้เร็วที่สุดเพราะอากาศของชั้นนั้นๆจะมีอากาศที่ไม่ถ่ายเท

ข้อเสนอแนะ : ดำเนินการซ่อมบำรุงก่อน 1 เครื่องให้สำเร็จละเปิดทำงานก่อนเพื่อให้อากาศพอถ่ายเทได้

4.4.2 อุปกรณ์ภายในตู้ Fresh Air Unit (AFU) เกิดการชำรุด

ข้อเสนอแนะ : กำหนดแผนสำรวจ และ กำหนดตารางการเปลี่ยนอุปกรณ์

บทที่ 5
สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

การปฏิบัติงานโครงงานสหกิจศึกษา บริษัท มาร์จินอล จำกัด เรื่องการบำรุงรักษาระบบปรับอากาศ ทำให้ได้นำความรู้ทางทฤษฎีไปใช้ประโยชน์ในการปฏิบัติงานจริงและได้นำความรู้เกี่ยวกับระบบวิศวกรรมในอาคารชุดไปปรับใช้ในชีวิตประจำวัน โดยได้รับ ตำแหน่งช่างอาคารแผนกซ่อมบำรุง ให้ได้ประสบการณ์และทักษะทางปฏิบัติจากการปฏิบัติสหกิจครั้งนี้ ได้ บูรณาการความรู้ที่ได้จากห้องเรียนไปใช้ในการปฏิบัติงานจริงซึ่งเป็นประโยชน์ในการปฏิบัติงานในอนาคต

5.2 ประโยชน์ด้านสังคม

5.2.1 ได้เรียนรู้ระบบการบริหารองค์กร

5.2.2 เรียนรู้ถึงการวิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขปัญหาได้อย่างเป็นระบบ

5.2.3 เรียนรู้ถึงการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นต่อผู้อื่นภายในองค์กร

5.2.4 ได้เรียนรู้หน้าที่ของแต่ละแผนก

5.2.5 ได้เรียนรู้การท างานเป็นทีม

5.3 ประโยชน์ด้านการปฏิบัติงาน

5.3.1 ได้ประสบการณ์ใหม่ ที่แตกต่างจากห้องเรียน

5.3.2 เรียนรู้การปฏิบัติงานจริงนำความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้ภาคทฤษฎีไปปรับใช้จริง

5.3.3 ได้สัมผัสการท างานจริง และวิเคราะห์แก้ปัญหา

5.3.4 ได้รู้จักขั้นตอนการติดตั้งระบบ

5.3.5 ได้รู้จักวิธีการบำรุงรักษาอุปกรณ์ไฟฟ้าและระบบการทำงานของระบบปรับอากาศ

5.4 ข้อดีของการปฏิบัติงานโครงการสหกิจศึกษา

5.4.1 ได้นำความรู้เกี่ยวกับระบบวิศวกรรมในอาคารชุดไปปรับใช้ในชีวิตประจำวัน เพื่อนำไปใช้งานให้เกิดความปลอดภัยและถูกต้องตามมาตรฐาน

5.4.2 ได้ฝึกปฏิบัติในสถานการณ์จริง ทำให้ได้เรียนรู้ถึงการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า

5.4.3 ได้ประสบการณ์ในส่วนของการมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลในองค์กร

5.5 การแก้ไขปัญหาในการปฏิบัติงาน

5.5.1 กำหนดแผนทำความสะอาดตู้ควบคุม

5.5.2 ทำการเปลี่ยนอุปกรณ์ไฟฟ้า

5.5.3 แจ้งหัวหน้าให้จัดหาอุปกรณ์ให้เพียงพอ

5.6 ข้อเสนอแนะในการปฏิบัติงาน

5.4.1 ควรมีการจัดทำเป็นแผนการซ่อมบำรุงประจำปี

5.4.2 ควรมีการขยายผลไปตู้ควบคุมอื่นๆ

5.4.3 ควรเพิ่มปัญหาการชำรุดของอุปกรณ์ไฟฟ้าในหัวข้อการตรวจเช็คประจำเดือน

บรรณานุกรม

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. (ม.ป.ป.). *การอนุรักษ์พลังงานในระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน แบบรวมศูนย์และอื่นๆ.* https://webkc.dede.go.th/testmax

กิตติพงษ์ เตมียะประดิษฐ์. (ม.ป.ป.). *ระบบปรับอากาศที่มีประสิทธิภาพ.* https://www.acat.or.th/download/acat_or_th/journal-1/01%20-%2001%20.pdf

บุญส่ง มหาสินธุ์. (ม.ป.ป.). *การเปรียบเทียบระบบปรับอากาศขนาดใหญ่ชนิด Magnetic Oil Free Chiller กับชนิด Water Chilled Chiller แบบแรงเหวี่ยงหนีศูนย์.* https://grad.dpu.ac.th/upload/content/files/Year8-3/8359.pdf

ภาคผนวก

ทำการตรวจสอบตู้ควบคุมระบบปรับอากาศ

ทำความสะอาดภายในตู้ควบคุมในส่วนของเทอร์มินอลบล็อก

ทำความสะอาดเป่าฝุ่นที่อยู่ภายในตู้

ดำเนินการตรวจสอบภายในตู้ Fresh Air Unit (AFU)

ดำเนินการตรวจสอบในส่วนของสายพานมอเตอร์

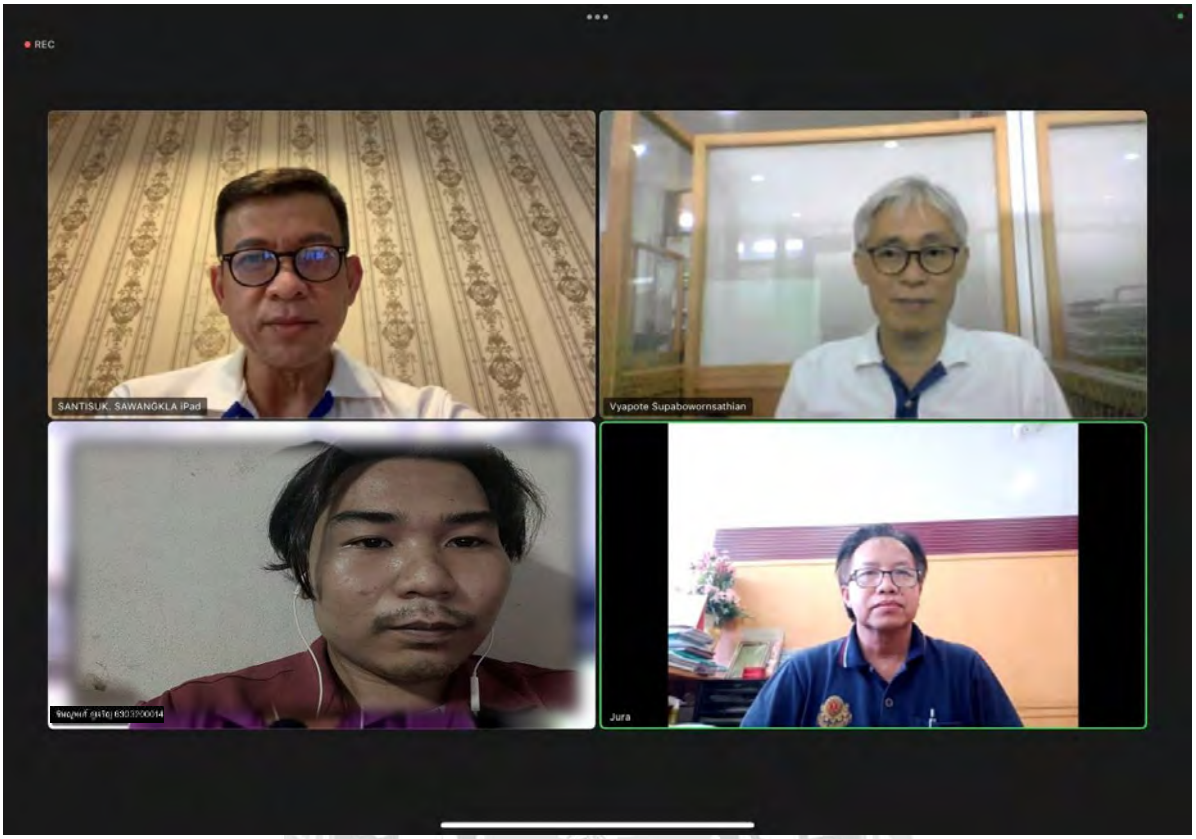
ดำเนินการตรวจสอบในส่วนของสายพานมอเตอร์

ทำการตรวจสอบฟิวเตอร์กรองอากาศ

13/ต.ค./2565

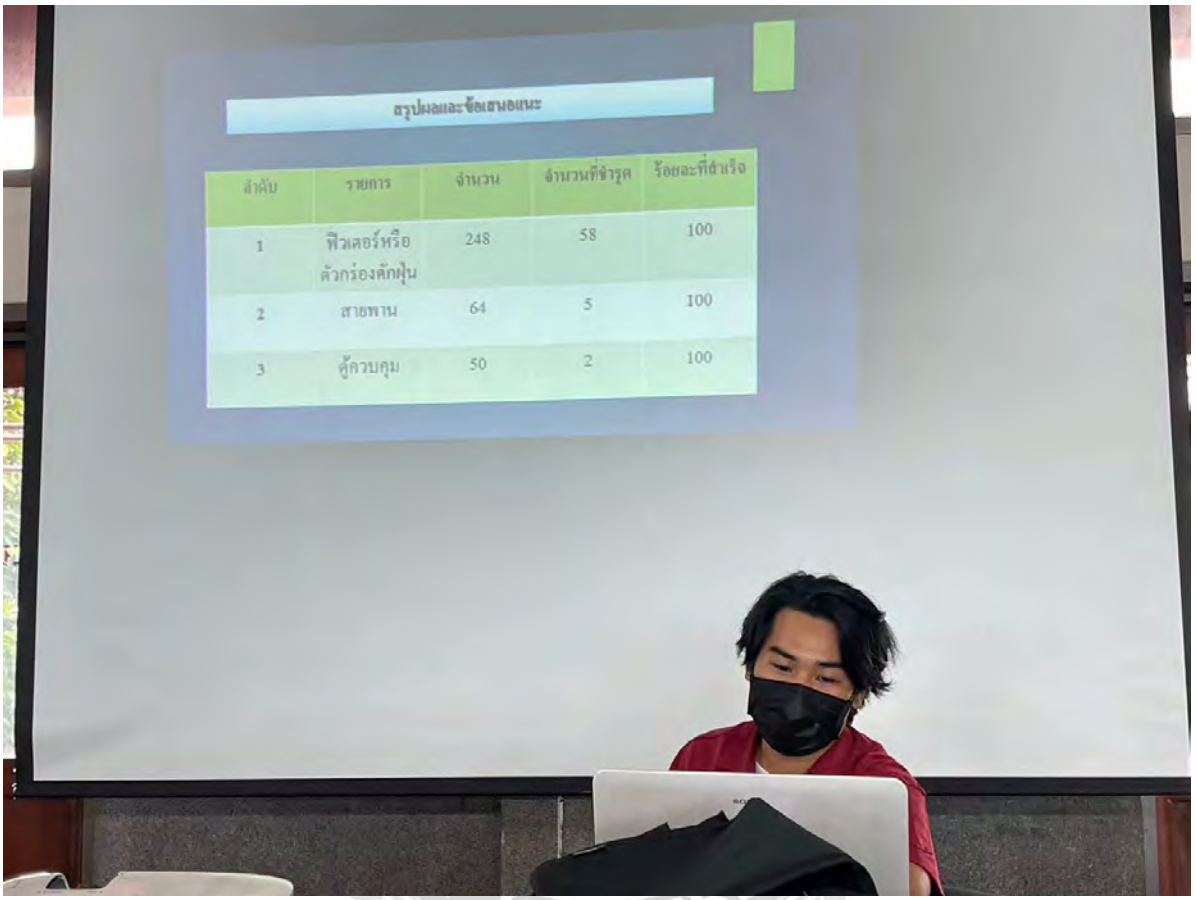
13/ต.ค./2565

ทำการฉีดล้างฟิวเตอร์



อาจารย์ที่ปรึกษานิเทศสหกิจ

การสอบโครงงาน



การสอบโครงงาน

การตรวจบทคัดย่อ

ประวัติผู้จัดทำ

ชื่อ-นามสกุล นาย ชิษณุพงศ์ ภู่เจริญ

คณะ : วิศวกรรมศาสตร์

สาขา : วิศวกรรมไฟฟ้า

ที่อยู่ : 62 ซ. ราชพฤกษ์ 4 แขวง คูหาสวรรค์ เขต ภาษีเจริญ 10160

ประวัติการศึกษา : พ.ศ. 2554 มัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนธนบุรีศึกษา

พ.ศ. 2557 ประกาศนียบัตรวิชาชีพ เทคโนโลยีสยาม(สยามเทค)

พ.ศ. 2560 ประกาศนียบัตรวิชาชีพขั้นสูง เทคโนโลยีสยามเทค (สยามเทค)

เบอร์โทรศัพท์ : 093-979-6147

E-mail : golfsocool101@gmail.com