ปัญหาและผลกระทบจากการใช้งานระบบประกอบอาคาร

: กรณีศึกษาอาคารส่วนสนับสนุนการบริการ โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์

นายทศวร หวังวัชรกุล

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย
The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR)
are the thesis authors' files submitted through the University Graduate School.

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาสถาปัตยกรรม ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2558
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

PROBLEM AND IMPACT FROM USING BUILDING SYSTEM, CASE STUDY
: SUPPORT SERVICE BUILDING OF KING CHULALONGKORN MEMORIAL HOSPITAL

Mr. Tosaworn Wangwacharakul

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science Program in Architecture
Department of Architecture
Faculty of Architecture
Chulalongkorn University
Academic Year 2015

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ปัญหาและผลกระทบจากการใช้งานระบบประกอบอาคาร: กรณีศึกษาอาคารส่วนสนับสนุนการบริการโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์
โดย	นายทศวร หวังวัชรกุล
สาขาวิชา	สถาปัตยกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	รองศาสตราจารย์ นาวาโท ไตรวัฒน์ วิรยศิริ

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

.....คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร. ปิ่นรัชฎ์ กาญจนัษฐิติ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. เสริชย์ โชติพานิช)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(รองศาสตราจารย์ นาวาโท ไตรวัฒน์ วิรยศิริ)

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ พรรณชลัท สุริโยธิน)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เทิดศักดิ์ เตชะกิจขจร)

.....กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พีรดร แก้วลาย)

ทศวร หวังวัชรกุล : ปัญหาและผลกระทบจากการใช้งานระบบประกอบอาคาร: กรณีศึกษาอาคารส่วนสนับสนุนการบริการ โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ (PROBLEM AND IMPACT FROM USING BUILDING SYSTEM, CASE STUDY : SUPPORT SERVICE BUILDING OF KING CHULALONGKORN MEMORIAL HOSPITAL) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รศ. นท. ไตรวัฒน์ วิรยศิริรน., 82 หน้า.

ก่อนปีพ.ศ. 2556 หน่วยงานส่วนสนับสนุนการบริการของโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ แยกกันอยู่คนละพื้นที่ จนกระทั่งปีพ.ศ. 2556 หน่วยงานส่วนสนับสนุนการบริการ ได้แก่ ฝ่ายโภชนวิทยาและโภชนบำบัด หน่วยคลังเวชภัณฑ์ หน่วยแม่บ้าน-ซักรีด และหน่วยจ่ายกลาง ได้ย้ายมาปฏิบัติงานที่อาคารอุปการเวชชกิจ จนถึงปัจจุบัน (ปีพ.ศ. 2558) การวิจัยในครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่ออธิบายปัญหา สาเหตุและผลกระทบจากการใช้งานระบบประกอบอาคาร โดยใช้วิธีการวิจัยเชิงประจักษ์ และมีขอบเขตการวิจัยเฉพาะการใช้งานระบบไฟฟ้ากำลัง ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ และระบบลิฟต์ ในช่วงปีพ.ศ. 2558 ของหน่วยงานส่วนสนับสนุนการบริการ 4 หน่วยงาน

จากการศึกษาพบว่าอาคารอุปการเวชชกิจ เป็นอาคารสูง 9 ชั้น มีพื้นที่ใช้สอย 41,500 ตารางเมตร ประกอบด้วยพื้นที่ใช้งานของหน่วยงานสังกัดโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ หน่วยงานสังกัดคณะแพทยศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และพื้นที่เช่า โดยมีช่วงเวลาการใช้งานอาคารทุกวัน ตลอด 24 ชั่วโมง จากการศึกษาพบปัญหาระบบไฟฟ้าหลักดับ 6 ครั้ง สภาพอากาศไม่เย็นถึงร้อนในบางพื้นที่ และระยะเวลารอลิฟต์นาน

ปัญหาระบบไฟฟ้าหลักดับ ส่งผลให้การทำงานของหน่วยงานส่วนสนับสนุนการบริการหยุดชะงักส่งผลกระทบต่อการสนับสนุนการบริการทางการแพทย์ที่ล่าช้ากว่าปกติ ทำให้การบริการทางการแพทย์หยุดชะงักตามไปด้วย ซึ่งมีสาเหตุจากการเปิดเครื่องกำเนิดไอน้ำบริสุทธิ์พลังงานไฟฟ้าของหน่วยจ่ายกลาง เนื่องจากไอน้ำบริสุทธิ์ที่ผลิตจากระบบไอน้ำบริสุทธิ์ไม่สามารถใช้งานได้

ปัญหาสภาพอากาศไม่เย็นถึงร้อนในบางพื้นที่ มีสาเหตุจากระบบปรับอากาศและระบายอากาศทำงานได้ต่ำกว่าที่กำหนด ส่งผลให้เจ้าหน้าที่มีความเสี่ยงต่อการเจ็บป่วยได้

ปัญหาระยะเวลารอลิฟต์นาน เกิดจากการกระจุกตัวของการใช้งานลิฟต์ในบางช่วงเวลา แต่ยังไม่ส่งผลกระทบต่อการทำงานและการบริการทางการแพทย์

จากการศึกษาสามารถสรุปได้ว่า การใช้งานระบบอาคารร่วมกันของหน่วยงานส่วนสนับสนุนการบริการ 4 หน่วยงานที่มีลักษณะความต้องการแตกต่างกัน ทำให้การใช้งานระบบประกอบอาคารเกี่ยวข้องต่อเนื่องซึ่งกันและกัน เมื่อเกิดปัญหาที่ระบบหนึ่งจากหน่วยงานหนึ่ง อาจส่งผลต่อเนื่องไปยังระบบอื่นที่ใช้ร่วมกันโดยหน่วยงานอื่นได้ และการบริการทางแพทย์อื่น ๆ ที่ใช้ปัจจัยจากงานส่วนสนับสนุนการบริการนี้ นอกจากนั้นการใช้งานระบบประกอบอาคารที่กระจุกตัวเป็นอย่างมาก ทำให้ระบบประกอบอาคารไม่สามารถตอบสนองความต้องการได้อย่างเพียงพอ ปัญหาที่เกิดขึ้นกับหน่วยงานส่วนสนับสนุนการบริการอาจเพิ่มความเสี่ยงต่อปัญหาสุขภาพของบุคลากรและลดทอนประสิทธิภาพการให้บริการของโรงพยาบาล ทำให้การจัดการระบบประกอบอาคารมีความซับซ้อนมากยิ่งขึ้น

ภาควิชา สถาปัตยกรรมศาสตร์ ลายมือชื่อนิสิต .....

สาขาวิชา สถาปัตยกรรม ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก .....

ปีการศึกษา 2558

5773561825 : MAJOR ARCHITECTURE
KEYWORDS: HOSPITAL / SUPPORT SERVICE UNIT / BUILDING SYSTEM / PROBLEM / IMPACT / CAUSE

TOSAWORN WANGWACHARAKUL: PROBLEM AND IMPACT FROM USING BUILDING SYSTEM, CASE STUDY : SUPPORT SERVICE BUILDING OF KING CHULALONGKORN MEMORIAL HOSPITAL. ADVISOR: ASSOC. PROF. CDR TRAIWAT VIRYASIRI, 82 pp.

Prior to 2013, support service departments of King Chulalongkorn Memorial Hospital – including Department of Dietetic and Diet Therapy, Engineering and Repairing Unit, Medical Supply Warehouse, Central Linen and Laundry Unit and Central Sterile Supply Unit, had had their own buildings. Since that year, they have been moved to Ubakarnvechakij building using the same building system. Applying operation research technique, the objectives of this research are to explain the problems, causes of the problems and impacts of the uses of the building system. This study emphasizes upon electrical power system, air conditioning and ventilation system and elevator system utilized by the four departments during 2015.

The study found that the 9-story Ubakarnvechakij Building has a total floor area of 41,500 sq.m. used by Support Service departments under King Chulalongkorn Memorial Hospital, Department of Obstetrics and Gynecology of Faculty of Medicine Chulalongkorn University and Renter. The longest utilization period of the building system was 24 hours. The study found that there were six black-outs caused by the main electrical system. Insufficiently cool or too-warm air conditions in certain areas and long waiting time for elevators.

The problem of the main electrical system broken-down interrupts the operation of the service support departments such as delaying the supports for the medical service to patients. The broken-down of the main electrical system was caused by the use of power to operate (internal) evaporation purifiers of the Central Sterile Unit. Operation of the evaporation purifiers, on the other hand, was needed due to the short of pure evaporation supply from the main generator.

The problem of insufficiently cool or unusually warm of the air conditions in some areas was caused by the substandard operation capacities of the air conditions and air ventilation systems. This can further affects health of staff or personnel in those areas.

The problem of long-waiting time for elevators was due to the concentration of demand for the services during peak period. However, such problem, so far, has not affected the operation of the service support departments in the building.

In summary, the multiple and coincide uses of building system by the four support service departments disrupt the flows of the systems in certain periods. In addition to the effects to other building system and other parties in the building that using the same system, the problem can further create negative impacts on down-stream medical services of the hospital. Moreover, the high demand for the service systems in particular period was more than the capacity of the systems and caused interruptions. These problems experienced by the service support departments have potential effects on heaths of personnel and efficiency of medical services of the King Chulalongkorn Memorial Hospital. This complexity also needs an advanced and careful building system management.

Department: Architecture Student's Signature .....
Field of Study: Architecture Advisor's Signature .....
Academic Year: 2015

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี จากความช่วยเหลือให้คำปรึกษาและแนะนำตลอดจนความอนุเคราะห์ต่างๆเป็นอย่างดีจากผู้มีพระคุณหลายท่านดังนี้

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ นาวาโท ไตรวัฒน์ วิรยศิริ ที่ได้ให้คำชี้แนะ และช่วยเหลือเอาใจใส่จนการจัดทำวิทยานิพนธ์สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

รองศาสตราจารย์ ดร.เสริชย์ โชติพานิช ที่ให้ความรู้ และแนะนำแนวทางในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ประธานและคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่านที่ให้เกียรติ และสละเวลาอันมีค่าในการร่วมเป็นคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

หัวหน้าฝ่ายบริหารงานอาคารและสิ่งแวดล้อม หัวหน้าฝ่ายโภชนวิทยาและโภชนบำบัด หัวหน้าหน่วยวิศวกรรมและงานช่าง หัวหน้าหน่วยจ่ายกลาง หัวหน้าหน่วยคลังเวชภัณฑ์ หัวหน้าหน่วยแม่บ้าน-ซักรีด เจ้าหน้าที่โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ ทุกท่าน ที่สละเวลาในการให้ข้อมูลและสัมภาษณ์เป็นอย่างดี

สถาปนิก และวิศวกรผู้ออกแบบอาคาร และผู้เกี่ยวข้องทุกคน ที่ได้ให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการทำวิทยานิพนธ์

พี่ๆ น้องๆ ร่วมชั้นเรียนทุกท่านที่คอยช่วยเหลือและคอยเป็นกำลังใจตลอดเวลา

คุณพ่อ คุณแม่ ที่ให้ความช่วยเหลือ ให้กำลังใจ และทุกสิ่งทุกอย่าง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ

สารบัญ ..... ช

สารบัญตาราง ..... ญ

สารบัญภาพ ..... ฎ

บทที่ 1 1

บทนำ 1

1.1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

1.2. วัตถุประสงค์ของงานวิจัย 3

1.3. ขอบเขตของการวิจัย 3

1.4. ระเบียบวิธีวิจัย 4

1.5. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 4

1.6. ข้อจำกัดในงานวิจัย 4

บทที่ 2 5

แนวความคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง 5

2.1. ทฤษฎีอาคาร 5

2.2. หลักการการบริหารทรัพยากรกายภาพ 8

2.3. หลักการออกแบบหน่วยงานส่วนสนับสนุนการบริการโรงพยาบาล 14

2.4. ตัวชี้วัดปัญหาของระบบประกอบอาคาร 20

2.5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 22

บทที่ 3 26

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

หน้า

การดำเนินการวิจัย 26
3.1. ข้อมูลอาคาร 26
3.2. ข้อมูลการใช้พื้นที่อาคาร 26
3.3. ปัญหาและผลกระทบจากการใช้งานระบบประกอบอาคาร 34
บทที่ 4 44
บทวิเคราะห์ 44
4.1. วิเคราะห์ปัญหา สาเหตุและผลกระทบจากการใช้งานระบบไฟฟ้า 44
4.2. วิเคราะห์ปัญหา สาเหตุและผลกระทบจากการใช้งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ 47
4.3. วิเคราะห์ปัญหา สาเหตุและผลกระทบจากการใช้งานระบบลิฟต์ 49
บทที่ 5 55
อภิปราย สรุปผลการศึกษา และข้อเสนอแนะ 55
5.1. อภิปรายผลการศึกษา 55
5.2. สรุปผลการศึกษา 56
5.3. ข้อเสนอแนะ 56
รายการอ้างอิง 58
ภาคผนวก 60
ภาคผนวก ก รายการคำถามสัมภาษณ์หัวหน้าหน่วยงานส่วนสนับสนุนการบริการ 61
ภาคผนวก ข รายการคำถามสัมภาษณ์หัวหน้าช่างและวิศวกรประจำอาคาร 62
ภาคผนวก ค แสดงกระแสไฟฟ้าช่วงที่ระบบไฟฟ้าหลักดับ (ข้อมูลจากระบบ BAS) 63
ภาคผนวก ง แสดงเวลาและกระแสไฟฟ้าที่ระดับการใช้ไฟฟ้าสูงสุดเมื่อวันที่ระบบไฟฟ้าหลักดับ (ข้อมูลจากระบบ BAS) 65
ภาคผนวก จ แสดงอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และดัชนีความร้อนของพื้นที่ ซัก อบ รีด ผ้า หน่วยแม่บ้าน - ซักรีด ชั้น 4 อาคารอุปการเวชชกิจ ปี 2558 (บันทึกอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของหน่วยแม่บ้าน – ซักรีด) 66

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

หน้า

ภาคผนวก ฉ แสดงอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และดัชนีความร้อนของห้องล้างเครื่องมือแพทย์ หน่วยจ่ายกลาง ชั้น 5 อาคารอุปการเวชชกิจ ปี 2558 (บันทึกอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของหน่วยจ่ายกลาง) 68

ภาคผนวก ช แสดงสัดส่วนรอลิฟต์นานแต่ละกลุ่มลิฟต์ของอาคารอุปการเวชชกิจ ตั้งแต่เดือนตุลาคม ถึง เดือนธันวาคม 2558 69

ภาคผนวก ซ ช่วงเวลาทำงานของแต่ละพื้นที่ 81

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์ 82

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 แสดงตำแหน่ง หน้าที่ และระบบประกอบอาคารของแผนกงานบริการโรงพยาบาล 14
ตารางที่ 2 แสดงอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และอัตราการหมุนเวียนอากาศแต่ละพื้นที่ตาม มาตรฐาน ASHARE ปีค.ศ. 2008 20
ตารางที่ 3 แสดงค่าดัชนีความร้อน (Heat Index) หน่วยองศาเซลเซียส 21
ตารางที่ 4 แสดงค่าเฝ้าระวังเตือนภัยผลกระทบต่อสุขภาพจากความร้อน 21
ตารางที่ 5 แสดงผลกระทบจากระบบไฟฟ้าหลักดับ 36
ตารางที่ 6 แสดงระดับดัชนีความร้อนและผลกระทบต่อสุขภาพของสภาพอากาศ 39
ตารางที่ 7 แสดงระดับดัชนีความร้อนและผลกระทบต่อสุขภาพของสภาพอากาศภายใน 41
ตารางที่ 8 แสดงการให้บริการลิฟต์ของอาคารอุปการเวชชกิจ ในช่วงปีพ.ศ. 2558 43
ตารางที่ 9 แสดงวัน เวลาที่ระบบไฟฟ้าหลักดับ และเวลาที่เกิดระดับการใช้ไฟฟ้าสูงสุด 44
ตารางที่ 10 แสดงปัญหา สาเหตุ และผลกระทบจากการใช้งานระบบไฟฟ้า 47
ตารางที่ 11 แสดงปัญหา สาเหตุ และผลกระทบจากการใช้งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ 48
ตารางที่ 12 แสดงช่วงเวลาการใช้ลิฟต์โดยสารของแต่ละหน่วยงาน 49
ตารางที่ 13 แสดงช่วงเวลาการใช้งานลิฟต์ขนของสะอาด 51
ตารางที่ 14 แสดงช่วงเวลาการใช้งานลิฟต์ขนวัตถุดิบและอาหาร 52
ตารางที่ 15 แสดงช่วงเวลาการใช้งานลิฟต์ขนส่งอาหาร 53
ตารางที่ 16 แสดงช่วงเวลาการใช้งานลิฟต์ขนของสกปรก 54
ตารางที่ 17 แสดงปัญหา สาเหตุ และผลกระทบจากการใช้งานระบบลิฟต์ 54

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สารบัญภาพ

หน้า

รูปที่ 1 แสดงแผนผังการใช้พื้นที่ของหน่วยงานส่วนสนับสนุนการบริการก่อนปีพ.ศ. 2556 1
รูปที่ 2 แสดงแผนผังการใช้พื้นที่ของหน่วยงานส่วนสนับสนุนการบริการ 2
รูปที่ 3 หลักการ 3Ps..... 9
รูปที่ 4 แสดงลักษณะอาคารอุปการเวชชกิจ 26
รูปที่ 5 แสดงการใช้พื้นที่อาคารอุปการเวชชกิจ 27
รูปที่ 6 แสดงแปลนและสภาพพื้นที่ชั้น B1 27
รูปที่ 7 แสดงแปลนและสภาพพื้นที่ชั้น 1..... 28
รูปที่ 8 แสดงแปลนและสภาพพื้นที่ชั้น M..... 29
รูปที่ 9 แสดงแปลนและสภาพพื้นที่ชั้น 2..... 29
รูปที่ 10 แสดงกระบวนการทำงานของฝ่ายโภชนวิทยาและโภชนบำบัด 30
รูปที่ 11 แสดงแปลนและสภาพพื้นที่ชั้น 3..... 30
รูปที่ 12 แสดงกระบวนการทำงานของหน่วยคลังเวชภัณฑ์..... 31
รูปที่ 13 แสดงแปลนและสภาพพื้นที่ชั้น 4..... 31
รูปที่ 14 แสดงกระบวนการทำงานของหน่วยแม่บ้าน-ซักรีด 31
รูปที่ 15 แสดงแปลนและสภาพพื้นที่ชั้น 5..... 32
รูปที่ 16 แสดงกระบวนการทำงานของหน่วยจ่ายกลาง 32
รูปที่ 17 แสดงแปลนและสภาพพื้นชั้น 6 33
รูปที่ 18 แสดงแปลนและสภาพพื้นชั้น 7 33
รูปที่ 19 แสดงลักษณะระบบไฟฟ้าของอาคารอุปการเวชชกิจ 34
รูปที่ 20 แสดงช่วงเวลาที่ระบบไฟฟ้าหลักดับเทียบกับช่วงเวลาการทำงานของหน่วยงานส่วนสนับสนุนการบริการ..... 35

รูปที่ 21 แสดงแปลนและสภาพพื้นที่ ซัก อบ รีดผ้า ของหน่วยแม่บ้าน-ซักรีด..... 38
รูปที่ 22 กราฟแสดงดัชนีความร้อนของพื้นที่ ซัก อบ รีด ผ้า 38
รูปที่ 23 กราฟแสดงอุณหภูมิเฉลี่ยภายในห้องล้างเครื่องมือแพทย์..... 40
รูปที่ 24 แสดงการลักษณะการสวมชุดป้องกันเชื้อโรคของเจ้าหน้าที่ 40
รูปที่ 25 กราฟแสดงดัชนีความร้อนของห้องล้างเครื่องมือแพทย์..... 41
รูปที่ 26 แสดงตำแหน่งโถงลิฟต์ และหมายเลขลิฟต์ ของอาคารอุปการเวชชกิจ 42
รูปที่ 27 แสดงช่วงเวลาที่ไฟฟ้าดับ และเวลาที่ระดับการใช้ไฟฟ้าสูงสุดในแต่ละวัน 45
รูปที่ 28 แสดงตะกรันที่ปนมากับไอน้ำบริสุทธิ์ที่ผลิตจากระบบไอน้ำบริสุทธิ์ส่วนกลาง 46
รูปที่ 29 แสดงห่อเครื่องมือแพทย์ที่ผ่านการนึ่งด้วยไอน้ำบริสุทธิ์ที่มีตะกรันและน้ำปน 46
รูปที่ 30 รายงานการตรวจสอบระบบปรับอากาศและระบายอากาศของผู้ออกแบบอาคาร 47
รูปที่ 31 แสดงท่อลมกลับของห้องล้างเครื่องมือแพทย์ไม่ได้ต่อเข้าเครื่องส่งลมเย็น..... 48
รูปที่ 32 กราฟแสดงสัดส่วนรอลิฟต์โดยสารนานเฉลี่ยในแต่ละช่วงเวลา 50
รูปที่ 33 กราฟแสดงสัดส่วนรอลิฟต์ขนของสะอาดนานเฉลี่ยในแต่ละช่วงเวลา 51
รูปที่ 34 กราฟแสดงสัดส่วนรอลิฟต์ขนวัตถุดิบและอาหารนานเฉลี่ยในแต่ละช่วงเวลา..... 52
รูปที่ 35 กราฟแสดงสัดส่วนรอลิฟต์ขนส่งอาหารนานเฉลี่ยในแต่ละช่วงเวลา..... 53

Chulalongkorn University

บทที่ 1

บทนำ

1.1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ความต้องการบริการทางการแพทย์ได้ขยายตัวเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องตามการขยายตัวของประชากรและเมือง ทำให้ความต้องการพื้นที่ในการบริการของโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในขณะที่พื้นที่ทางกายภาพมีอย่างจำกัด จึงต้องมีการปรับเปลี่ยนการใช้ที่ดินที่เข้มข้นมากขึ้น ในอดีตหน่วยงานส่วนสนับสนุนการบริการของโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ ได้แก่ ฝ่ายโภชนวิทยาและโภชนบำบัด คลังเวชภัณฑ์ หน่วยแม่บ้าน-ซักรีด และหน่วยจ่ายกลาง ต่างมีอาคารแยกกันอยู่โดยเฉพาะ และมีลักษณะการใช้ระบบประกอบอาคารที่สอดคล้องกับภารกิจของแต่ละหน่วยงาน ดังรูปที่ 1 อย่างไรก็ดี หน่วยงานสนับสนุนบางประเภทก็มีการใช้ระบบประกอบอาคารประเภทเดียวกัน เช่น หน่วยแม่บ้าน-ซักรีด หน่วยจ่ายกลาง และฝ่ายโภชนวิทยาและโภชนบำบัด ต่างก็ใช้ระบบไอน้ำในการปฏิบัติงาน การแยกอาคารก็อาจทำให้ประสิทธิภาพของระบบไอน้ำลดลงเนื่องจากการสูญเสียของระบบตามระยะทางได้เช่นกัน

รูปที่ 1 แสดงแผนผังการใช้พื้นที่ของหน่วยงานส่วนสนับสนุนการบริการก่อนปีพ.ศ. 2556

จากความต้องการใช้พื้นที่ที่เข้มข้นและข้อดีของการรวมกลุ่มหน่วยงานสนับสนุนการบริการที่มีการใช้ทรัพยากรหรือระบบประกอบอาคารประเภทเดียวกัน ทางโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ สภากาชาดไทย จึงได้ก่อสร้างอาคารอุปการเวชชกิจเป็นอาคารรวมกลุ่มหน่วยงานส่วนสนับสนุนการบริการ และในปี พ.ศ. 2556 ได้เปิดใช้งานอาคารดังกล่าว เพื่อใช้เป็นอาคารปฏิบัติงานสำหรับหน่วยงานส่วนสนับสนุนการบริการ โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อจัดระบบและบริหารจัดการของศูนย์ทำความสะอาดเครื่องมือและอุปกรณ์ทางแพทย์-ศูนย์ซักฟอก และศูนย์โภชนาการใหม่
2. การจัดการพื้นที่สะอาดและส่วนอื่นๆ สามารถทำได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. ประหยัดพลังงานที่ใช้ในการผลิตไอน้ำ เปลี่ยนเชื้อเพลิงจากน้ำมันดีเซลเป็นแก๊สธรรมชาติ
4. จำนวนหม้อไอน้ำลดลงเหลือ 2 เครื่อง (ใช้งาน 1 เครื่อง สำรอง 1 เครื่อง)
5. ลดการขนส่งเดิมระหว่างหน่วยงานที่ดำเนินการร่วมกัน
6. ยุติปัญหาที่ทำให้เกิดการปนเปื้อนของวัสดุ-อุปกรณ์ระหว่างการขนส่งด้วย

การเปลี่ยนรูปแบบการใช้ทรัพยากรที่ดินจากการขยายตัวทางแนวราบมาเป็นแนวดิ่ง และการรวมกลุ่มหน่วยงานสนับสนุนการบริการ 4 หน่วยงาน คือ หน่วยจ่ายกลาง หน่วยคลังเวชภัณฑ์ ฝ่ายโภชนวิทยาและโภชนบำบัด หน่วยแม่บ้าน-ซักรีด มาอยู่ร่วมกันในอาคารอุปการเวชชกิจนี้ ดังรูปที่ 2 ทำให้การบริหารจัดการระบบประกอบอาคารมีความซับซ้อนต่างจากการบริหารระบบประกอบอาคารเดิม ที่มีการใช้งานแยกตามประเภทหน่วยงาน การบริหารจัดการระบบประกอบอาคารของอาคารอุปการเวชชกิจจึงเป็นประสบการณ์ใหม่ของการบริหารจัดการระบบประกอบอาคารที่มีลักษณะแตกต่างไปจากที่เคยเป็นมาในอดีต

รูปที่ 2 แสดงแผนผังการใช้พื้นที่ของหน่วยงานส่วนสนับสนุนการบริการ
ตั้งแต่ปีพ.ศ. 2556 – ปัจจุบัน (ปีพ.ศ. 2558)

อาคารอุปการเวชชกิจของโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ได้เปิดใช้งานมาประมาณ 2 ปี พบรายงานปัญหาจากการใช้งานระบบประกอบอาคารจากหน่วยงานส่วนสนับสนุนการบริการดังนี้

1. ระบบไฟฟ้าหลักดับ
2. สภาพอากาศภายในอาคารไม่เย็น
3. รอลิฟต์นาน

จึงเป็นกรณีที่น่าสนใจในเชิงการบริหารจัดการระบบประกอบอาคารว่า มีปัญหาและผลกระทบจากการใช้ระบบประกอบอาคารที่มีการรวมตัวในแนวดิ่งนี้อย่างไรบ้าง การศึกษานี้มีเป้าหมายสำคัญคือ เพื่ออธิบาย ปัญหา สาเหตุ และผลกระทบจากการใช้ระบบประกอบอาคารในรูปแบบใหม่ดังกล่าว ผลการศึกษาที่ได้จะเป็นข้อมูลประกอบในการปรับปรุงการบริหารจัดการระบบประกอบอาคารเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการใช้ทรัพยากรของอาคารอุปการเวชชกิจของโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ต่อไป

1.2. วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

เพื่ออธิบายปัญหา สาเหตุ และผลกระทบจากการใช้งานระบบประกอบอาคาร

1.3. ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1. ศึกษาปัญหา สาเหตุ และผลกระทบ จากการใช้งานระบบประกอบอาคาร อาคารอุปการเวชชกิจ ในช่วงปีพ.ศ. 2558 ของหน่วยงานส่วนสนับสนุนการบริการ 4 หน่วยงานต่อไปนี้

1.3.1.1. หน่วยคลังเวชภัณฑ์

1.3.1.2. หน่วยจ่ายกลาง

1.3.1.3. หน่วยแม่บ้าน – ซักรีด

1.3.1.4. ฝ่ายโภชนวิทยาและโภชนบำบัด

1.3.2. ศึกษาเฉพาะระบบประกอบอาคาร 3 ระบบดังนี้

1.3.2.1. ระบบไฟฟ้ากำลัง

1.3.2.2. ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

1.3.2.3. ระบบลิฟต์

สถาบันวิทยบริการ
Chulalongkorn University

1.4. ระเบียบวิธีวิจัย

ใช้วิธีการวิจัยเชิงประจักษ์ที่ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆดังนี้

1.4.1. ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสารวิชาการ ที่เกี่ยวข้องกับหน่วยงานส่วนสนับสนุนการบริการ และระบบประกอบอาคารที่เกี่ยวข้องกับอาคารอุปการเวชชกิจ

1.4.2. ศึกษาข้อมูลการใช้พื้นที่ในอาคารอุปการเวชชกิจ

1.4.3. สัมภาษณ์ผู้ใช้งานและผู้ควบคุมระบบประกอบอาคาร เพื่อให้ทราบ ช่วงเวลาการใช้งาน ปัญหา สาเหตุ และผลกระทบจากการใช้งานระบบประกอบอาคาร

1.4.4. สืบค้น เอกสารของโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ บันทึกเชิงสถิติ ข้อมูลเชิงเทคนิค ที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานระบบประกอบอาคาร รวมไปถึงปัญหา สาเหตุ และผลกระทบจากการใช้งานระบบประกอบอาคาร

1.4.5. นำข้อมูลปฐมภูมิ และข้อมูลทุติยภูมิ ที่เกี่ยวข้องกันมาทำการวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุของปัญหาจากการใช้งานระบบประกอบอาคาร

1.4.6. อภิปรายผลการศึกษา

1.4.7. สรุปผลการศึกษา

1.5. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1. สามารถนำไปเป็นข้อมูลประกอบการวางแผนบรรเทาปัญหาที่เกิดขึ้นได้

1.5.2. สามารถนำไปเป็นข้อมูลประกอบการวางแผนการบริหารจัดการระบบประกอบอาคาร อาคารส่วนสนับสนุนการบริการของโรงพยาบาลได้

1.6. ข้อจำกัดในงานวิจัย

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเฉพาะกรณีของอาคารส่วนสนับสนุนบริการของโรงพยาบาล ซึ่งอาจแตกต่างจากการใช้งานระบบประกอบอาคารของอาคารประเภทอื่น ๆ เช่น อาคารสำนักงาน อาคารพาณิชย์ เป็นต้น ทำให้ความสามารถในการใช้ประยุกต์โดยทั่วไปจึงอาจจำกัด นอกจากนี้ ข้อจำกัดของระบบฐานข้อมูลเชิงสถิติทำให้การวิเคราะห์เพื่อยืนยันปัญหาและสาเหตุทำได้จำกัด

บทที่ 2

แนวความคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้จะนำเสนอรายละเอียดแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 5 หัวข้อ ประกอบด้วย

1. ทฤษฎีอาคาร
2. หลักการการบริหารทรัพยากรกายภาพ
3. หลักการออกแบบหน่วยงานส่วนสนับสนุนการบริการของโรงพยาบาล
4. ตัวชี้วัดปัญหาของระบบประกอบอาคาร
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1. ทฤษฎีอาคาร

อาคาร หมายถึง สิ่งปลูกสร้างเพื่อเป็นสถานที่รองรับกิจกรรม ทำหน้าที่ป้องกันแดด ฝน ลม ฝุ่น ให้เกิดความสะดวกสบาย ปลอดภัย และประโยชน์แก่ผู้ใช้อาคาร (เสริชย์ โชติพานิช, 2553)

คุณลักษณะที่สำคัญของอาคาร เพื่อเป็นความคิดพื้นฐานของการบริหารทรัพยากรกายภาพ มีดังนี้

2.1.1. ลักษณะพื้นฐานของอาคาร

อาคารมีลักษณะและคุณสมบัติดังนี้ (เสริชย์ โชติพานิช, 2553)

1. เป็นการลงทุนขนาดใหญ่
2. มีอายุยาวนาน
3. เคลื่อนย้ายไม่ได้
4. ต้องการการบำรุงรักษาอย่างต่อเนื่อง
5. การครอบครองและการใช้งานก่อให้เกิดค่าใช้จ่าย
6. ทรุดโทรมไปตามอายุการใช้งาน และเกิดความเสื่อม

7. เปลี่ยนแปลงยาก
8. เปลี่ยนแปลงได้ช้า

2.1.2. ประเภทของอาคาร

อาคารสามารถจำแนกเป็นประเภทตามลักษณะการใช้งานอาคารได้ 9 ประเภท ดังนี้ (เสริชย์ โชติพานิช, 2553)

1. อาคารสำนักงาน
2. อาคารพาณิชย์
3. อาคารการศึกษา
4. อาคารพักอาศัย
5. อาคารสันทนาการ
6. อาคารอุตสาหกรรม
7. อาคารทางด้านสาธารณสุข
8. อาคารอเนกประสงค์
9. อาคารพิเศษและอาคารประเภทอื่นๆ

อีกทั้งอาคารยังสามารถจำแนกตามวัตถุประสงค์ทางธุรกิจได้อีก 2 ประเภทคือ

1. อาคารเพื่อการพาณิชย์ ได้แก่ อาคารที่สร้างขึ้นเพื่อหารายได้หรือผลตอบแทน
2. อาคารเพื่อการใช้งานภายในองค์กร ได้แก่ อาคารที่สร้างขึ้นเพื่อตอบสนองและรองรับความต้องการพื้นที่อาคารในการทำงานขององค์กรเอง

2.1.3. ส่วนประกอบของอาคาร

ส่วนประกอบของอาคารสามารถแบ่งได้ 4 ส่วนดังนี้ (เสริชย์ โชติพานิช, 2553)

1. ส่วนสถาปัตยกรรมและโครงสร้าง เช่น ผิวผนังอาคาร ช่องเปิด หลังคา เสา คาน และฐานรากของอาคาร
2. ส่วนระบบประกอบอาคาร เช่น ไฟฟ้ากำลัง ปรับอากาศ สุขาภิบาล ปั๊มน้ำ บำบัดน้ำเสีย ป้องกันอัคคีภัย ลิฟต์ เป็นต้น

3. ส่วนผนังและตกแต่งภายใน เช่น ผนังระหว่างห้อง แผงกั้นระหว่างโต๊ะทำงาน ประตู ฝ้าเพดาน วัสดุตกแต่ง เป็นต้น

4. ส่วนอุปกรณ์ประกอบพื้นที่ เช่น ครุภัณฑ์และอุปกรณ์สำนักงาน

2.1.4. วัฏจักร/วงรอบอายุอาคาร

วงรอบอายุของอาคาร เริ่มนับตั้งแต่เริ่มวางแผนหรือโครงการลงทุนเพื่อสร้างอาคาร ไปจนถึง เมื่ออาคารเลิกใช้งาน ซึ่งช่วงเวลาที่ยาวนานที่สุดในวงรอบอายุของอาคาร คือ ช่วงการใช้อาคาร (เสริชย์ โชติพานิช, 2553)

2.1.5. ความเสื่อมสภาพของอาคาร

อาคารที่เสื่อมสภาพแล้ว หมายถึง อาคารที่ต้องเลิกใช้งานหรือไม่เป็นที่ต้องการ เนื่องจากหมดศักยภาพ และไร้ความสามารถในการตอบสนองวามต้องการในปัจจุบันและในอนาคต (เสริชย์ โชติพานิช, 2553)

ความเสื่อมสภาพของอาคารเกิดจากสาเหตุหลายประการดังนี้

1. ความเสื่อมทางกายภาพ

   เกิดจากความชำรุดและทรุดโทรมของผิวเปลือกและโครงสร้างของอาคารเอง เนื่องจากการหมดอายุหรือชำรุดขององค์ประกอบ วัสดุ ระบบประกอบอาคาร และโครงสร้าง ทั้งนี้ความเสื่อมสภาพทางกายภาพสามารถแบ่งได้ 2 ลักษณะคือ ความทรุดโทรม และความชำรุด

2. ความเสื่อมด้านการใช้งาน

   เกิดจากการที่อาคาร พื้นที่อาคาร และระบบประกอบอาคารไม่สามารถตอบสนองการใช้งานในปัจจุบันได้อีกต่อไป เช่น มีรูปทรง ขนาด และสมรรถนะในการรองรับการใช้งานไม่เพียงพอ หรือไม่เหมาะสม สอดคล้อง ซึ่งเกิดจากหลายสาเหตุ เช่น พฤติกรรมและความต้องการใช้พื้นที่อาคารเปลี่ยนไป อาคารขาดเทคโนโลยีที่การทำงานในอาคารต้องการ อาคารไม่สามารถรองรับเทคโนโลยีใหม่ได้

3. ความเสื่อมสภาพด้านเศรษฐศาสตร์

   เกิดจากการลดลงของความสามารถของอาคารในด้านผลตอบแทนทางการเงินและการลงทุน เกิดไม่คุ้มค่าที่จะใช้งานอาคารอีก

ต่อไป เนื่องจากเกิดภาวะขาดทุน ต้นทุนการใช้สูงเกินไป ให้ผลตอบแทนการลงทุนต่ำ

4. ความเสื่อมจากปัจจัยภายนอก

เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของเศรษฐกิจ สังคม กายภาพ กฎหมาย ซึ่งเป็นสิ่งที่ไม่สามารถคาดการณ์หรือควบคุมได้

5. ความเสื่อมทางเทคโนโลยีอาคาร

เกิดจากขาดเทคโนโลยีที่การทำงานในอาคารต้องการ หรืออาคารไม่สามารถรองรับเทคโนโลยีใหม่ได้

2.2. หลักการการบริหารทรัพยากรกายภาพ

2.2.1. หลักการการบริหารทรัพยากรกายภาพ (Facility Management Principles And Concepts

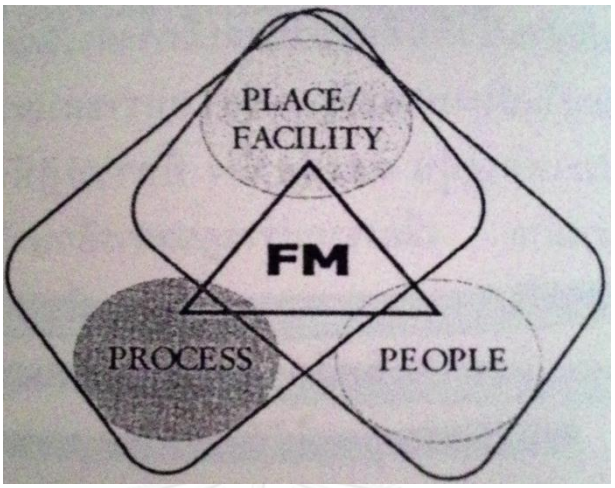
(เสริชย์ โชติพานิช, 2553) ได้ให้ความหมายของ การบริหารทรัพยากรกายภาพ ว่าหมายถึง การบริหารจัดการ สิ่งที่เป็นกายภาพ/ทรัพยากรกายภาพในเชิงธุรกิจ ที่มุ่งเน้นให้มีการใช้ และบริหารจัดการอาคารสถานที่ ระบบประกอบอาคาร สถานที่ พื้นที่ และองค์ประกอบอื่นที่มีสภาวะเป็นกายภาพ ให้เกิดประโยชน์และผลตอบแทนแก่องค์กรในฐานะที่เป็นทรัพยากรสำคัญ หรือที่เรียกในที่นี้ว่า “ทรัพยากรกายภาพ” เช่นเดียวกับทรัพยากรบุคคลและทรัพยากรเงิน

2.2.2. หลักการ 3Ps

แนวคิดการบริหารทรัพยากรกายภาพนี้ เป็นแนวคิดเชิงบริหาร ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้กับอาคารสถานที่ หรือ Facility ทุกประเภท แนวคิดพื้นฐาน คือ การบริหารจัดการให้ทรัพยากรกายภาพ (Place) ทำหน้าที่สนองตอบและสนับสนุนกิจกรรมองค์กร (Process) และผู้ปฏิบัติงานขององค์กร (People) (เสริชย์ โชติพานิช, 2553)

FM มีหน้าที่บริหารและจัดการให้ทรัพยากรกายภาพ/ระบบกายภาพ (Place/Facility) ตอบสนององค์กร (Organization) ในด้านการทำงานขององค์กร

และกิจกรรมที่เกิดขึ้น (Process) และผู้ใช้อาคาร (People) ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด (เสริชย์ โชติพานิช, 2553) ดังแสดงในรูปที่ 3



รูปที่ 3 หลักการ 3Ps

(บัณฑิต จุลาสัย และ เสริชย์ โชติพานิช, 2547) ได้ให้ความหมาย 3 องค์ประกอบสำคัญดังนี้

1. People หมายถึง ผู้ใช้อาคาร ได้แก่ พนักงาน ผู้มาติดต่อธุรกิจ ผู้รับรอง ชาวบ้านข้างเคียง
2. Process หมายถึง กิจกรรม ธุรกิจ หรือธุรกรรม ที่เกิดขึ้นภายในอาคารนั้น ต้องการใช้อาคารปฏิบัติงานทั้งในเวลาและนอกเวลาทำงานปกติ นอกจากนี้ยังมีงานที่เกี่ยวกับกิจกรรมพิเศษ และเกี่ยวข้องกับชุมชน ตลอดจนกิจกรรมของภาครัฐและเอกชน
3. Place หมายถึง อาคาร พื้นที่ทำงาน สถานที่และบริเวณ สิ่งแวดล้อม และเครื่องใช้สำนักงาน

หลักการสำคัญของการบริหารทรัพยากรกายภาพ คือ การกำกับให้ทรัพยากรกายภาพทำงานสอดคล้องและสมดุลตามพันธกิจขององค์กรนั้น มีค่าใช้จ่ายที่เหมาะสม และได้ประสิทธิภาพตามที่ต้องการ ทั้งระยะสั้น และในระยะยาว โดยเป็นการประยุกต์กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับอาคารสถานที่ การดูแลรักษาอาคาร และบริการต่างๆภายในอาคารของทั้งองค์กรมาประสานรวมกันเป็นระบบเดียวกัน

2.2.3. วัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์หลักของการบริหารทรัพยากรกายภาพได้แก่ (เสริชย์ โชติพานิช, 2553)

1. การบริหารจัดการใช้ทรัพยากรกายภาพสนับสนุนส่งเสริมการดำเนินกิจกรรมหลักและการสร้างผลผลิตขององค์กร
2. การจัดการให้สภาพแวดล้อมการทำงานที่มีประสิทธิภาพ
3. การบริหารและจัดการให้ทรัพยากรกายภาพ มีเพียงพอ ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ และมีค่าใช้จ่ายที่เหมาะสม
4. การจัดการให้มีการใช้ประโยชน์ทรัพยากรกายภาพอย่างคุ้มค่า และมีประสิทธิภาพสูงสุด
5. การดำเนินงานให้ทรัพยากรกายภาพ/ระบบกายภาพมีผลตอบแทนการลงทุน และความคุ้มทุน
6. การดำเนินงานปฏิบัติการและบริการอาคารสถานที่ (Facility services) เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพตามเป้าหมายและเกณฑ์คุณภาพ
7. สามารถรักษาหรือเพิ่มมูลค่าของทรัพยากรกายภาพ

2.2.4. ขอบเขตภาระงานการบริหารทรัพยากรกายภาพ

ภาระงานในขอบเขตความรับผิดชอบและการดำเนินการของการบริหารทรัพยากรกายภาพ ได้แก่งานต่างๆ ดังนี้ (เสริชย์ โชติพานิช, 2553)

1. งานวางแผนและจัดการด้านอสังหาริมทรัพย์
2. งานวางแผนด้านกายภาพ
3. งานวางแผนและจัดการการใช้พื้นที่
4. งานจัดการโครงการ
5. งานบำรุงรักษาอาคารและระบบประกอบอาคาร
6. งานควบคุมและบริการอาคาร
7. งานธุรการอาคาร
8. งานบริการสำนักงาน/บริการการใช้อาคาร

9. งานบริการผู้ใช้อาคารและบริการสนับสนุนพิเศษอื่นๆ

2.2.5. ความเสี่ยงและการจัดการความเสี่ยงด้านความปลอดภัยในอาคาร (Facility Health, Safety and Security Risk Management)

ความปลอดภัยในอาคาร ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ความปลอดภัยจากอุบัติเหตุ อุบัติภัย และสุขอนามัย (Safety) และความปลอดภัยจากอันตรายที่มีต่อสวัสดิภาพและทรัพย์สินขององค์กรและผู้ใช้อาคาร (Security) (เสริชย์ โชติพานิช, 2553)

ความเสี่ยง หรือ Risk หมายถึง โอกาสที่ภัยคุกคามอาจเกิดขึ้นและก่อให้เกิดความสูญเสีย หรือเป็นอันตรายกับผู้ใช้อาคารและทรัพย์สิน (Broder 2006 อ้างถึงใน เสริชย์ โชติพานิช 2553)

ซึ่งสามารถจำแนกได้ 3 ประเภท (เสริชย์ โชติพานิช, 2553) ได้แก่

1. ความเสี่ยงด้านสุขภาพ/สุขอนามัยของผู้ใช้อาคาร

หมายถึง ความเสี่ยง/สภาวะที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพและอนามัยของผู้ใช้อาคาร ที่จะก่อให้เกิดความเจ็บป่วย ไม่สบาย อันมีสาเหตุจากการใช้อาคาร ซึ่งอาจเกิดได้จาก

1.1. Poor workplace environment/Sick Building Syndrome (SBS)

การเจ็บป่วย/โรค อันเกิดจาก (การมาใช้) อาคารที่ผิดมาตรฐาน หรือมีสภาพแวดล้อมภายในอาคารที่ไม่ดี อาการที่เกิดจาก SBS ได้แก่ อาการปวดศีรษะ ง่วงซึม คัดจมูก ฯลฯ ซึ่งก่อให้เกิดผลกระทบในการลดทอนประสิทธิภาพการทำงานของพนักงาน โดยมักมีสาเหตุมาจาก

- ระดับคุณภาพอากาศไม่ดี
- ระดับคุณภาพแสงสว่างไม่ดี
- ระดับอุณหภูมิผิดปกติหรือไม่เหมาะสม

ปัจจัยที่ก่อให้เกิดสภาวะ Sick Building Syndrome

- การกำหนดมาตรฐานการปฏิบัติงานที่ไม่เหมาะสมดีพอ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

- การมีมาตรฐานการบำรุงรักษาและทำความสะอาดที่ต่ำเกินไป
- การขาดฐานข้อมูลเรื่องประสิทธิภาพอาคาร
- การไม่คาดการณ์ถึงผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลง
- ความไม่เข้าใจในเรื่องความซับซ้อนของลักษณะของอาคาร
- ระบบประกอบอาคารมีประสิทธิภาพการทำงานต่ำ
- การแก้ปัญหาที่มีการร้องเรียนโดยผู้ใช้อาคารล่าช้า
- การละเลยปัญหาที่มาจากความเครียดในการทำงาน
- การละเลยการมีส่วนร่วมของผู้ใช้พื้นที่ในขั้นตอนการออกแบบ
- การดำเนินการบริหารทรัพยากรกายภาพ (FM) ไม่ได้รับความสำคัญ
- การเชื่อถือในการทำงานของระบบเทคโนโลยีอาคารมากจนเกินไป

1.2. Ergonomic risk

ความเสี่ยงที่มีผลกระทบต่อสรีระผู้ทำงานในอาคาร โดยมากมีสาเหตุมาจากลักษณะอุปกรณ์ ครุภัณฑ์ภายในสำนักงานไม่เหมาะสมหรือไม่ได้มาตรฐานทำให้เกิดอาการเจ็บปวดตามข้อต่อ การปวดและเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อ ฯลฯ ซึ่งส่งผลกระทบถึงผู้ปฏิบัติงาน ลดทอนประสิทธิภาพการทำงาน และเป็นผลไปถึงผลผลิตจากการทำงานลดลง

1.3. Disease

ความเสี่ยงที่มีต่อสุขภาพของผู้ใช้อาคาร ที่เกิดจากการแพร่กระจายของเชื้อโรคโดยเฉพาะเชื้อโรคทางอากาศ ก่อให้เกิดความเจ็บป่วยในระบบทางเดินหายใจ จัดเป็นความเสี่ยงขั้นร้ายแรง

2. ความเสี่ยงด้านอุบัติภัย

หมายถึง ความเสี่ยงจากสภาวะที่เป็นอันตราย และก่อให้เกิดความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สินของผู้ใช้อาคาร และองค์กรเจ้าของอาคาร โดยมีสาเหตุมาจากอุบัติเหตุ ปรากฏการณ์ธรรมชาติ ภัยพิบัติทางธรรมชาติ และความประมาท โดยเราคาดการณ์ได้ยากหรือไม่อาจคาดการณ์ได้อย่างแม่นยำ ความเสี่ยงประเภทนี้ ได้แก่

2.1. อุบัติเหตุ (Accidental risks)

2.2. ภัยจากลักษณะอาคารสถานที่ที่เป็นอันตราย

2.3. อัคคีภัย

2.4. ภัยจากไฟฟ้า น้ำท่วม

2.5. แผ่นดินไหว

2.6. ฯลฯ

3. ความเสี่ยงด้านความปลอดภัย

หมายถึง ความเสี่ยงที่เกิดจากภัยคุกคามต่อความปลอดภัย (Security Threats) สิ่งที่คุกคามหรือลดทอนความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินของผู้ใช้อาคาร ความเสี่ยด้านความปลอดภัยนี้ได้แก่

3.1. การโจรกรรม

3.2. การทำร้ายร่างกาย หรือการคุกคามต่อชีวิต

3.3. การจลาจล

3.4. การประท้วง

3.5. ฯลฯ

2.2.6. ผลกระทบจากเหตุความเสี่ยงในอาคาร (Consequences/Effects of Risks)

ความเสี่ยงในอาคารที่กล่าวมาข้างต้น หากไม่ได้รับการบริหารจัดการ เพื่อป้องกัน หลีกเลี่ยง หรือลดสิ่งที่จะเกิดขึ้นตามมาแล้ว อาจจะส่งผลเสียดังต่อไปนี้ได้ (เสริชย์ โชติพานิช, 2553)

1. การลดทอนผลผลิต/ผลการทำงาน (Productivity loss)

2. การรับผิดทางกฎหมาย (Legal liability)
3. ความสูญเสียด้านการเงิน (Economic/financial loss)
4. การต้องเลิกใช้อาคาร
5. ความสูญเสียด้านการลงทุน (Investment risk)
6. ความเสียหายต่อชื่อเสียงและภาพลักษณ์ (Reputation/Image damage)
7. ความเสียหายทางธุรกิจ (Business loss)

2.3. หลักการออกแบบหน่วยงานส่วนสนับสนุนการบริการโรงพยาบาล

อาคารโรงพยาบาลประกอบด้วยส่วนงานหลายส่วนงาน ซึ่งส่วนงาน แผนกจ่ายกลางปราศจากเชื้อ แผนกโภชนาการ แผนกซักรีด แผนกไฟฟ้าและเครื่องกล และส่วนวินิจฉัยและเก็บศพ จัดว่าอยู่ในส่วนงานฝ่ายบริการ (Service Facilities) มักจะถูกออกแบบให้อยู่ใน Private Zone ของโรงพยาบาล ซึ่งหลักการออกแบบแต่ละแผนกสามารถสรุปได้ดังนี้ (อวยชัย วุฒิโฆสิต, 2551)

ตารางที่ 1 แสดงตำแหน่ง หน้าที่ และระบบประกอบอาคารของแผนกงานบริการโรงพยาบาล

แผนก	หน้าที่	ตำแหน่ง	ระบบไฟฟ้า	ระบบปรับอากาศ	ระบบสุขาภิบาล	ระบบ Medical Gas
แผนกจ่ายกลางปราศจากเชื้อ	ทำความสะอาดอบฆ่าเชื้อโรคให้กับเครื่องมืออุปกรณ์ทางการแพทย์และพยาบาล	ส่วนกลางสามารถติดต่อกันได้สะดวกกับ OR OB ICU และไตเทียม	ตู้ Load Center สำหรับอุปกรณ์ ควรมีระบบไฟฟ้าสำรองฉุกเฉิน	ระบบระบายอากาศด้วยวิธีธรรมชาติสามารถเปิดหน้าต่างหรือติดพัดลมดูดอากาศ	ระบบท่อน้ำทิ้ง จะต้องเป็นท่อเหล็กควรเดินท่อแยกต่างหากเพื่อรับน้ำร้อนและไอน้ำไปยังบ่อพักไม่ควรเดินรวมกับท่อน้ำทิ้งจาก Sink ในห้องล้างเครื่องมือ	เตรียม High Pressure Air ไว้ไล่แก๊สพิษด้วย แล้วต่อท่อออกไปทิ้งที่จุดสูงสุดของอาคาร
แผนก	ให้บริการ	ตำแหน่งที่ส่ง	ระบบไฟฟ้า	ใช้เฉพาะห้องที่	ท่อ Drain น้ำ	ไม่จำเป็นต้องมี

แผนก	หน้าที่	ตำแหน่ง	ระบบไฟฟ้า	ระบบปรับอากาศ	ระบบสุขาภิบาล	ระบบ Medical Gas
โภชนาการ	ด้านอาหารผู้ป่วยที่เข้าพักรักษาในส่วนผู้ป่วยใน (Ward) ประชาชนหรือญาติผู้ป่วยทั่วไป รวมทั้งเจ้าหน้าที่ภายในโรงพยาบาลที่ Cafeteria ของโรงพยาบาลด้วย	อาหารไปยัง Ward และ Cafeteria ได้สะดวก	สำรองส่วนที่สำคัญ เช่น ตู้เย็น ตู้แช่อาหารสดต่างๆ เป็นต้น	จำเป็น เช่น ห้องทำงาน ส่วนอื่นๆมักใช้ระบบระบายอากาศธรรมชาติ มี Hood ดูดควัน พัดลมดูดอากาศทิ้ง ซึ่งระบบระบายควันจากบริเวณเตาอาจจะต้องติดตั้งท่อลมจนถึงดาดฟ้าอาคาร	ทิ้งใช้รางเปิด-ปิด ทำด้วยตะแกรงเหล็กทาสีกันสนิม พิจารณาการวางตำแหน่งของบ่อดักไขมันด้วย ท่อระบายจากส่วนซักล้างควรอยู่ใกล้กับห้อง Boiler เพื่อจะได้ไม่ต้องเดินท่อน้ำร้อนไกล	ยกเว้นแก๊สสำหรับหุงต้ม ที่ต้องมีห้องเก็บถังแก๊สอยู่ในที่ปลอดภัย แล้วเดินท่อแยกเข้าสู่เตาโดยตรง
แผนกซักรีด	ซักรีดเสื้อผ้าทุกประเภท เช่น ผ้าปูที่นอน ปลอกหมอน เสื้อคลุม ชุดผ่าตัดของแพทย์พยาบาล รวมไปถึงการซ่อมแซมผ้าต่างๆให้สามารถใช้	ควรอยู่รวมในส่วน Service อยู่ในตำแหน่งที่ Chute ส่งผ้าจาก Ward หรือใกล้กับ Service Lift ควรใกล้กับ Boiler Room เพื่อนำความร้อนและไอน้ำมาใช้ได้สะดวก ควรติดต่อกับแผนก CSSD ได้สะดวก	ควรมีระบบไฟฟ้าสำรองสำหรับอุปกรณ์บางชิ้น	ไม่ใช้ระบบปรับอากาศในห้องซักรีด ใช้ระบบระบายอากาศด้วยวิธีธรรมชาติ เพดานสูงโล่ง หรือใช้พัดลมดูดอากาศช่วย สามารถใช้เครื่องปรับอากาศบางส่วนได้ โดยกั้นห้องแยกต่างหาก	มีการระบายน้ำรอบห้องด้วยรางเปิด-ปิด ได้ด้วยตะแกรงเหล็กทาสีกันสนิม	ไม่มี

แผนก	หน้าที่	ตำแหน่ง	ระบบ ไฟฟ้า	ระบบ ปรับอากาศ	ระบบ สุขาภิบาล	ระบบ Medical Gas
	งานต่อไปได้					
แผนกไฟฟ้าและเครื่องกล	ควบคุมดูแลงานระบบต่างๆทุกระบบในโรงพยาบาล	ควรอยู่ใกล้กับบริเวณห้องเครื่อง อยู่ในส่วนของ Service Area	ไม่ได้ระบุ	ไม่ได้ระบุ	ไม่ได้ระบุ	ไม่ได้ระบุ
ส่วนวินิจฉัยและเก็บศพ	รับและเก็บศพผู้ป่วยที่เสียชีวิตจากแผนกต่างๆของโรงพยาบาล ใช้สำหรับเก็บรักษาศพในตู้เย็น ไม่ให้เน่าเปื่อย ระหว่างการรอญาติมารับศพ บางครั้งจะมีการชันสูตรศพด้วย	อยู่ในส่วน Service และควรอยู่ในตำแหน่งที่ลับตา ไม่ควรอยู่ติดกับแผนกโภชนาการ หรือส่วนที่มีคนทำงานประจำ เช่น แผนกซักรีด ควรเตรียมที่จอดรถและทางเข้าออกสำหรับรถขนส่งต่างหากไม่ปะปนกับทางเข้าออกทั่วไป	มีระบบไฟฟ้าสำรองสำหรับตู้ลิ้นชักเก็บศพ	ส่วนมากใช้เฉพาะห้องเก็บรักษาศพ ส่วนห้องประกอบพิธีควรมีพัดลมดูดอากาศช่วย เพราะจะมีควันธูปและเทียน	มีระบบการระบายน้ำทิ้งที่พื้นห้องสู่ระบบน้ำเสียรวมของโรงพยาบาล และการระบายน้ำบริเวณ Sink และห้องน้ำ	ไม่มี

โรงพยาบาลประกอบด้วยระบบประกอบอาคารต่างๆมากมายดังนี้ (อวยชัย วุฒิโฆสิต, 2551)

1. ระบบไฟฟ้า : ประกอบด้วย ระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าหลักของอาคาร ระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าไปยังเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ ระบบไฟฟ้าแสงสว่างและเต้ารับไฟฟ้า

   1.1. ระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าหลักของอาคาร เป็นระบบ 3 Phase 4 Wire + Ground ที่ประกอบด้วย

- หม้อแปลงไฟฟ้า ทำหน้าที่รับไฟฟ้าแรงสูงจากการไฟฟ้าและแปลงเป็นไฟฟ้าแรงต่ำเพื่อใช้ในอาคาร
- Main Switch Board ทำหน้าที่รับกระแสไฟฟ้าจากหม้อแปลงไฟฟ้า เพื่อจ่ายไปยังเครื่องจักรและส่วนต่างๆของอาคารโดยผ่าน Circuit Breaker ซึ่งทำหน้าที่ตัดวงจรไฟฟ้าออกจากระบบหากวงจรใดที่มีการใช้กระแสไฟฟ้าเกินกว่าที่ตั้งไว้ หรือเกิดการลัดวงจรขึ้น
- เครื่องกำเนิดไฟฟ้า ทำหน้าที่ผลิตกระแสไฟฟ้าเพื่อจ่ายให้กับอาคารในกรณีไฟฟ้าจากการไฟฟ้าเกิดขัดข้อง

ขนาดของระบบไฟฟ้า ขึ้นอยู่กับปริมาณความต้องการใช้ไฟฟ้าของแต่ละโรงพยาบาล ซึ่งโดยทั่วไปปริมาณไฟฟ้าที่ใช้ทั้งหมดจะจ่ายให้กับระบบปรับอากาศประมาณ 50% - 60% ระบบแสงสว่างประมาณ 20% - 25% และส่วนที่เหลือเป็นปริมาณไฟฟ้าที่จ่ายให้กับเครื่องจักรและอุปกรณ์อื่นๆ เช่น ปั๊มน้ำ อุปกรณ์ในบ่อบำบัดน้ำเสีย อุปกรณ์ซักล้าง ลิฟต์ เป็นต้น

2. ระบบสื่อสาร : ประกอบด้วยระบบโทรศัพท์ ระบบแจ้งสัญญาณเตือนอัคคีภัย ระบบประกาศเสียงรวม ระบบโทรทัศน์รวม ระบบเรียกพยาบาล ระบบ Intercom กริ่งสัญญาณหน้าห้องปฏิบัติการ

2.1. ระบบโทรศัพท์ ประกอบด้วยส่วนสำคัญดังนี้

- ห้อง PABX สำหรับวางชุด PABX และ ชุด MDF (แผงกระจายสายสัญญาณโทรศัพท์)
- ชุดแผงกระจายสายสัญญาณประจำชั้น ติดตั้งบริเวณห้องไฟฟ้าประจำชั้น
- เต้ารับโทรศัพท์

2.2. ระบบแจ้งสัญญาณเตือนอัคคีภัย ประกอบด้วยส่วนต่างๆดังนี้

- แผงควบคุมระบบ เป็นศูนย์กลางการควบคุม การรับสัญญาณ และการส่งสัญญาณเตือนของระบบแจ้งสัญญาณเตือนอัคคีภัย
- อุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณ มีทั้งแบบตรวจจับความร้อน ตรวจจับควัน อุปกรณ์แจ้งสัญญาณด้วยมือ
- อุปกรณ์แจ้งสัญญาณเตือน ได้แก่ กระดิ่งแจ้งสัญญาณ ชุด Annunciator

2.3. ระบบประกาศเสียงรวม : ใช้เพื่อประกาศเรียกบุคลากร หรือแจ้งบอกทั่วไป ประกอบด้วยส่วนต่างๆดังนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

- ชุดควบคุมเครื่องเสียง
- ไมโครโฟน
- ลำโพงติดเพดานและผนัง

2.4. ระบบโทรทัศน์รวม : ใช้สำหรับกระจายสัญญาณโทรทัศน์ ประกอบด้วยอุปกรณ์ดังนี้

- ชุดขยายสัญญาณ ติดตั้งใกล้แผงรับสัญญาณโทรทัศน์ หรือจานดาวเทียม โดยทั่วไปติดตั้งบริเวณห้องเครื่อง ชั้นดาดฟ้า
- ชุดแยกสัญญาณ เพื่อแยกสัญญาณจากสายหลักของอาคาร
- เต้ารับโทรทัศน์

2.5. ระบบเรียกพยาบาล : ใช้งานที่ชั้นห้องพักผู้ป่วย ประกอบด้วยส่วนต่างๆดังนี้

- ชุด Master Station ติดตั้งที่เคาน์เตอร์พยาบาลของแต่ละชั้น สามารถติดต่อสื่อสารกับห้องพักผู้ป่วยได้
- Sub Station เป็นชุดที่ติดตั้งที่ห้องพักผู้ป่วย เป็นทั้งลำโพงและไมโครโฟนประกอบในชุดเดียวกัน ทำงานเมื่อมีการกดปุ่มเรียกสัญญาณ
- อุปกรณ์ประกอบ เช่น อุปกรณ์กดเรียก และอุปกรณ์ยกเลิกสัญญาณ
- Corridor Lamp แสดงสัญญาณไฟแสงสว่างเมื่อมีการกดเรียกจากห้องผู้ป่วย

2.6. ระบบ Intercom : ใช้เฉพาะกลุ่มพื้นที่ เช่น บริเวณทางเข้า OR ICU กับ Nurse Station ของแผนก และระหว่าง Nurse Station กับภายในแผนก

2.7. กริ่งสัญญาณหน้าห้องปฏิบัติการ : เพื่อใช้เรียกพนักงานเวรตอนกลางคืน

3. ระบบปรับอากาศ : ทำหน้าที่ปรับอุณหภูมิและความชื้นในอาคารให้เหมาะสม รู้สึกสบาย ซึ่งขนาดของระบบปรับอากาศขึ้นอยู่กับความร้อนและความชื้นจากภายนอกเข้าสู่อาคารในปริมาณที่แตกต่างกันแล้วแต่รูปแบบอาคารและรายละเอียดของวัสดุของผนังที่ใช้ อาจจะมีผลต่อขนาดของระบบปรับอากาศถึง 50% นอกจากนั้นความร้อนและความชื้นที่เกิดขึ้นภายในอาคารเอง เช่น ปริมาณคนที่อยู่ในแต่ละพื้นที่ อุปกรณ์เครื่องใช้ที่มีความร้อนเกิดขึ้น ก็ส่งผลต่อขนาดของระบบปรับอากาศเช่นกัน ทั้งนี้ระบบปรับอากาศที่นิยมใช้ในโรงพยาบาลแบ่งเป็น 3 ประเภทใหญ่ดังนี้

3.1. ระบบแยกส่วน (Split Type)

3.2. ระบบทำน้ำเย็นจากส่วนกลางระบายความร้อนด้วยน้ำ (Water Cool Chiller)

3.3. ระบบทำน้ำเย็นจากส่วนกลางระบายความร้อนด้วยอากาศ (Air Cool Chiller)

นอกจากระบบปรับอากาศแล้ว ระบบระบายอากาศก็มีความสำคัญเช่นเดียวกัน ซึ่งระบบระบายอากาศจะทำหน้าที่นำอากาศจำนวนหนึ่งภายในอาคารระบายออกนอกอาคาร และนำอากาศใหม่เข้ามาทดแทน ปริมาณอากาศที่ระบายออกไปและปริมาณอากาศใหม่ที่นำเข้ามาทดแทนจะคำนวณจากสภาพการใช้งานของแต่ละพื้นที่ และปริมาณคนที่อยู่ในพื้นที่นั้น โดยทั่วไปมักจะระบายอากาศออกโดยให้อากาศในพื้นที่ปรับอากาศไหลผ่านพื้นที่ที่ไม่ได้ติดตั้งระบบปรับอากาศ เช่น ห้องน้ำ หรือโถงทางเดิน การติดตั้งระบบดูดอากาศในบริเวณนั้นและนำอากาศใหม่เข้ามาโดยผ่านทางเครื่องปรับอากาศ เพื่อดูดความชื้นของอากาศใหม่ที่เข้ามาออกก่อน ทั้งนี้ตำแหน่งระบายอากาศออก และนำอากาศใหม่เข้ามา ต้องห่างกันไม่น้อยกว่า 8 เมตร

4. ระบบสุขาภิบาลและบำบัดน้ำเสีย : ระบบน้ำใช้ ส่วนใหญ่จะเก็บไว้ในถังน้ำใต้ดิน และใช้ปั๊มสูบนำไปเก็บที่ถังน้ำบนชั้นหลังคา แล้วจึงปล่อยน้ำจากถังน้ำบนชั้นหลังคาเข้าสู่ระบบน้ำใช้ ส่วนระบบน้ำเสียในอาคาร จะไหล่ลงสู่บ่อบำบัดน้ำเสีย ซึ่งท่อน้ำเสียแนวดิ่งควรจะมีหลายท่อ หากมีการเสียหายท่อใดท่อหนึ่งจะได้มีผลกระทบเฉพาะส่วน

5. ระบบแก๊สทางการแพทย์ : ประกอบด้วย ไนตรัสออกไซด์ ใช้วางยาสลบ ออกซิเจน ใช้ช่วยหายใจ และวางยาสลบ Low Pressure Air ใช้ช่วยหายใจ และวางยาสลบ High Pressure Air ใช้กับเครื่องมือแพทย์ Vacuum ระบบสุญญากาศใช้ดูดของเหลวต่างๆ

6. ระบบกำจัดขยะ : โรงพยาบาลแบ่งขยะได้ 3 ประเภทดังนี้

6.1. ขยะแห้ง

6.2. ขยะเปียก

6.3. ขยะติดเชื้อ และขยะจากโรงบำบัดน้ำเสีย

7. ระบบท่อลมส่งเอกสารและวัสดุ : สามารถส่งได้ทางแนวราบและแนวดิ่ง แบ่งได้ 2 ระบบคือ ระบบท่อลมเดียว ระบบท่อลมคู่ ซึ่งมีอุปกรณ์ดังนี้

7.1. กระสวย

7.2. ท่อส่ง

7.3. เครื่องรับส่ง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

7.4. หน่วยควบคุมส่วนกลาง

8. ที่ขึ้น-ลงเฮลิคอปเตอร์บนอาคารสูง

2.4. ตัวชี้วัดปัญหาของระบบประกอบอาคาร

ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

ใช้มาตรฐาน ASHRAE (the American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers) เป็นมาตรฐานในการกำหนดสภาพอากาศที่เหมาะสมในแต่ละพื้นที่ ซึ่งสำหรับพื้นที่ทำงานของหน่วยงานส่วนสนับสนุนการบริการ พบว่า มาตรฐาน ASHRAE ปีค.ศ. 2008 ได้กำหนดอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และอัตราการหมุนเวียนอากาศไว้ดังนี้ (ASHRAE, 2008)

ตารางที่ 2 แสดงอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และอัตราการหมุนเวียนอากาศแต่ละพื้นที่ตามมาตรฐาน ASHARE ปีค.ศ. 2008

พื้นที่	อุณหภูมิ (°C)	ความชื้นสัมพัทธ์ (%)	อัตราหมุนเวียนอากาศ (ACH)
ซัก อบ รีด ผ้า	ไม่กำหนด	ไม่กำหนด	10
ล้างเครื่องมือแพทย์	22 – 26	ไม่กำหนด	6

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สำหรับสภาพอากาศไม่เย็นถึงร้อน มีการใช้ตัวชี้วัดที่เรียกว่า ดัชนีความร้อน หมายถึง “จำนวนองศาเซลเซียสที่บอกถึงสภาพอากาศร้อน ที่คนรู้สึกได้จริง เกิดจากความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ กับความชื้นสัมพัทธ์” (กรมอนามัย, 2559) ซึ่งในประเทศไทยและประเทศสหรัฐอเมริกา เรียกว่า Heat Index เหมือนกัน แต่ประเทศไทยใช้หน่วยของดัชนีความร้อนเป็น องศาเซลเซียส ส่วนประเทศสหรัฐอเมริกา ใช้หน่วยเป็น องศาฟาเรนไฮต์

ตารางที่ 3 แสดงค่าดัชนีความร้อน (Heat Index) หน่วยองศาเซลเซียส

ความชื้นสัมพัทธ์ (%) \ อุณหภูมิ (°C)	27	28	29	30	31	32	33	34	36	37	38	39	40	41	42	43
40	27	27	28	29	31	33	34	36	38	41	43	46	48	51	54	58
45	27	28	29	31	32	34	36	38	40	43	46	48	51	54	58	
50	27	28	29	31	33	35	37	39	42	45	48	51	55	58		
55	27	29	30	32	34	36	38	41	44	47	51	54	58			
60	28	29	31	33	35	38	41	43	47	51	54	58				
65	28	29	32	34	37	39	42	46	49	53	58					
70	28	30	32	35	38	41	44	48	52	57						
75	29	31	33	36	39	43	47	51	56							
80	29	32	34	38	41	45	49	54								
85	29	32	36	39	43	47	52	57								
90	30	33	37	41	45	50	55									
95	30	34	38	42	47	53										
100	31	35	39	44	49	56										

ระดับเฝ้าระวัง ระดับเตือนภัย ระดับอันตราย ระดับอันตรายมาก

(ที่มา: ดัดแปลงจาก U.S. National Oceanic and Atmospheric Administration)

(กรมอนามัย, 2559)

ตารางที่ 4 แสดงค่าเฝ้าระวังเตือนภัยผลกระทบต่อสุขภาพจากความร้อน

ระดับ	ดัชนีความร้อน (°C)	ผลกระทบต่อสุขภาพ
ระดับเฝ้าระวัง	27-32	อ่อนเพลีย วิงเวียน คลื่นไส้ อาเจียน ปวดศีรษะ ปวดเมื่อยตามตัวจากการสัมผัสความร้อนหรือออกกำลังกายหรือทำงานใช้แรงงานท่ามกลางอากาศที่ร้อน
ระดับเตือนภัย	32-41	เกิดอาการตะคริวจากความร้อน และอาจเกิดอาการเพลียแดด (Heat exhaustion) หากสัมผัสความร้อนเป็นเวลานาน
ระดับอันตราย	41-54	มีอาการตะคริวที่น่อง ต้นขา หน้าท้อง หรือไหล่ ทำให้ปวดเกร็ง มีอาการเพลียแดด และอาจเกิดภาวะลมแดด (Heat stroke) ได้ หากสัมผัสความร้อนเป็นเวลานาน
ระดับอันตรายมาก	> 54	เกิดภาวะลมแดด (Heat stroke) โดยมีอาการตัวร้อน เวียนศีรษะ หน้ามืด ซึมลง ระบบอวัยวะต่าง ๆ ในร่างกายล้มเหลว และทำให้เสียชีวิตได้ หากสัมผัสความร้อนติดต่อกันหลายวัน

(ที่มา: ดัดแปลงจาก Department of Health, Z.Maida and R.Ghulam)

(กรมอนามัย, 2559)

นอกจากนี้ยังพบว่า กองข่าวอากาศ กรมควบคุมการปฏิบัติทางอากาศ กองทัพอากาศ ของประเทศไทย ได้กำหนดสภาพอากาศที่ทำให้เกิดการเจ็บป่วยเนื่องจาก

ความร้อน คือ สภาพอากาศที่มีค่าดัชนีระดับความร้อนตั้งแต่ 38.0 องศาเซลเซียส ขึ้นไป (กรมควบคุมการปฏิบัติทางอากาศ, (ม.ป.ป.))

เพื่อให้ตัวชี้วัดที่ใช้สอดคล้องกับกรณีศึกษา ทำให้การศึกษาครั้งนี้จะใช้ ค่าดัชนีความร้อน และผลกระทบต่อสุขภาพที่หน่วยงานราชการของไทยกำหนด เช่น กรมอนามัย กรมอุตุนิยมวิทยา และกรมควบคุมการปฏิบัติทางอากาศ เป็นต้น

ระบบลิฟต์

จากการทบทวนงานวิจัยเกี่ยวกับระยะเวลาการรอลิฟต์พบว่า (Raghavan และ Toralkar, 2011) กล่าวไว้ว่า “ระยะเวลารอลิฟต์ (Waiting Time) ไม่ควรเกิน 45 วินาที”

ส่วน Jochem Wit ได้เขียนบทความ Elevator planning for high-rise buildings ของบริษัท Deerns consulting engineers ซึ่งสามารถสรุปได้ว่าระยะเวลารอลิฟต์ที่ยอมรับได้ในอาคารประเภทสถานพยาบาล ไม่ควรเกิน 50 วินาที (Wit, (n.d.))

ดังนั้นการศึกษานี้จะใช้ระยะเวลารอลิฟต์มากกว่า 50 วินาที เป็นระยะเวลารอลิฟต์นาน

2.5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

(วรัตม์ บุณยบุตร, 2551) ได้ทำการศึกษาเรื่อง “ปัญหาด้านกายภาพ กรณีศึกษาโรงพยาบาลปทุมธานี” ผลการศึกษาพบว่า สภาพปัญหาด้านกายภาพของโรงพยาบาลปทุมธานี สามารถจำแนกออกได้เป็น 2 กลุ่ม คือ 1.สภาพปัญหาด้านงานสถาปัตยกรรม และ 2.สภาพปัญหาด้านงานระบบประกอบอาคาร ซึ่งปัญหาที่เกิดขึ้นสามารถพบได้ทั้งในพื้นที่ที่มีความสำคัญต่อการรักษาพยาบาล เช่น ห้องผ่าตัด ห้องผู้ป่วยหนัก (ICU) ห้องพักผู้ป่วย และห้องทำหัตถการต่างๆ และพบในพื้นที่ทั่วไป เช่น ทางเดิน ห้องน้ำ หอพยาบาล

อีกทั้งจากผลการศึกษาพบว่าสาเหตุหลักของปัญหาด้านกายภาพ ได้แก่ การขาดงบประมาร การขาดความรู้ความชำนาญของผู้ปฏิบัติงาน การขาดความเข้าใจของผู้ใช้งาน วัสดุหมดอายุการใช้งาน และการขาดการบำรุงรักษา เป็นต้น

ซึ่งการศึกษานี้สรุปว่า โรงพยาบาลปทุมธานีประสบปัญหาสภาพอาคารชำรุด และทรุดโทรม เนื่องมาจากการขาดการดูแลรักษาอาคารที่สม่ำเสมอ

(นที รักษาเจริญ, 2553) ได้ทำการศึกษาเรื่อง “ปัญหาและแนวทางในการจัดเตรียมความพร้อมด้านกายภาพเพื่อสนับสนุนสายการผลิต กรณีศึกษา บริษัทโซนี่เทคโนโลยี ประเทศไทย จำกัด (อยุธยาเทคโนโลยีเซ็นเตอร์)” ผลการศึกษาพบว่าปัญหาที่เกิดขึ้นมี 7

ปัญหาได้แก่ 1.พื้นที่เกินความต้องการ 2.พื้นที่ไม่เพียงพอ 3.ระบบไฟฟ้าไม่เพียงพอ 4.ระบบระบายควันไฟไม่เพียงพอ 5.ระบบปรับอากาศไม่เพียงพอ 6.ขาดระบบไฟฟ้าที่ต้องการ 7.ขาดระบบระบายควันพิเศษ

ปัญหาที่พบสามารถจัดรูปแบบตามลักษณะสาเหตุได้ 3 รูปแบบ ได้แก่ 1.มีสาเหตุจากข้อมูลทางด้านกายภาพไม่ครบถ้วนและขาดเอกสารมาตรฐานที่ระบุถึงรายการความต้องการด้านกายภาพ 2.มีสาเหตุจากการเปลี่ยนแปลงความต้องการเชิงปริมาณ และมีการปรับปรุงคุณภาพสายการผลิต 3.มีสาเหตุจากความผิดพลาดในส่วนดำเนินการออกแบบระบบประกอบอาคาร

อีกทั้งยังพบว่าปัญหามีความสัมพันธ์กับบทบาทและหน้าที่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องและมีความสัมพันธ์กับโครงสร้างการบริหารจัดเตรียมความพร้อมด้านกายภาพ

จากการศึกษาสามารถสรุปได้ว่า ปัญหาที่พบมาจากสาเหตุที่สามารถควบคุมได้ ได้แก่ ข้อมูลทางด้านกายภาพไม่ครบถ้วนและความผิดพลาดในส่วนดำเนินการออกแบบระบบประกอบอาคาร ส่วนปัญหาที่ควบคุมได้ยาก ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงความต้องการเชิงปริมาณ และการปรับปรุงคุณภาพสายการผลิต

(จักรพันธ์ ปิยะพฤกษพรรณ, 2554) ได้ทำการศึกษาเรื่อง “การจัดการงานบำรุงรักษาระบบประกอบอาคารในอาคารสำนักงาน : กรณีศึกษากลุ่มอาคารในเครือเจริญโภคภัณฑ์” ผลการศึกษาพบว่า การกำหนดนโยบายในการบำรุงรักษาแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกมีนโยบายบำรุงรักษาเพื่อป้องกันไม่ให้เครื่องจักรหยุดชะงัก ส่วนกลุ่มที่สองมีนโยบายคือการบำรุงรักษาให้ได้ตามแผนและระยะเวลามาตรฐานที่กำหนด ซึ่งกลุ่มนี้ใช้การว่าจ้างผู้ปฏิบัติงานภายนอกทั้งหมด จึงมุ่งหวังที่จะเห็นผลสำเร็จของงาน นอกจากนี้ยังพบว่าทั้ง 2 กลุ่ม ไม่มีการกำหนดกลยุทธ์ในการทำงานที่ชัดเจน พบเพียงเทคนิควิธีในการทำงาน มีการวางแผนการบำรุงรักษาและแผนงบประมาณแบบรายปี อีกทั้งยังพบลักษณะการจัดโครงสร้างใน 2 ลักษณะ คือ การจัดโครงสร้างแยกหน่วยงานตามระบบประกอบอาคาร และจัดเป็นทีมบำรุงรักษา ที่สามารถจำแนกรูปแบบการจัดหาผู้ปฏิบัติงานได้เป็น 2 รูปแบบ คือ ใช้บุคลากรแบบผสม และใช้บุคลากรภายนอกทั้งหมด

จากการศึกษาพบว่า ขนาดพื้นที่ที่เพิ่มขึ้นจะส่งผลให้จำนวนผู้ปฏิบัติงานเพิ่มขึ้น ระบบประกอบอาคารที่ทุกอาคารจะต้องว่าจ้างบุคลากรภายนอก คือ ระบบลิฟต์ ระบบบันไดเลื่อน ระบบส่งจ่ายไฟฟ้าที่ประกอบด้วยหม้อแปลงไฟฟ้า ตู้ MDB (Main Distribution Board)

จำนวนงานซ่อมหรืองานบริการเป็นปัจจัยที่ส่งผลให้ชั่วโมงปฏิบัติงานบำรุงรักษาต่อตารางเมตรสูงขึ้น สิ่งสำคัญที่ค้นพบคือ รูปแบบการจัดการงานบำรุงรักษาไม่ส่งผลต่ออัตราการชำรุดของระบบประกอบอาคาร

ปัญหาในระบบการจัดการงานบำรุงรักษาในทุกกรณีศึกษาไม่ต่างกัน ซึ่งพบทั้งปัญหาในระดับปฏิบัติการ ระดับการจัดการ และระดับนโยบาย แต่ปัญหาที่สำคัญและพบมากที่สุด คือ ปัญหาเรื่องความรู้ความสามารถ และจำนวนผู้ปฏิบัติงาน

ข้อค้นพบของงานวิจัยนี้พบว่า วัตถุประสงค์ในการใช้อาคารที่แตกต่างกันตามกระบวนการธุรกิจ จะมีอิทธิพลทำให้รูปแบบการจัดการงานบำรุงรักษาแตกต่างกันออกไป

(ณัฐรีย์ยา ฐปนาณิชาวงค์, 2555) ได้ทำการศึกษาเรื่อง “การบริหารทรัพยากรกายภาพของโรงพยาบาลชั้นนำในกรุงเทพมหานคร กรณีศึกษา 4 โรงพยาบาล” ผลการศึกษาพบว่า โรงพยาบาลชั้นนำกรณีศึกษามีลักษณะทางกายภาพที่ได้รับการตกแต่งออกแบบสวยงาม ใช้วัสดุชั้นดีและหลากหลายในการตกแต่ง มีสิ่งอำนวยความสะดวกร้านค้าที่นอกเหนือจากบริการทางการแพทย์ครอบคลุมไปถึงความจำเป็นในการใช้ชีวิตประจำวัน ห้องพักผู้ป่วยมีหลากหลายระดับ มีสิ่งอำนวยความสะดวกในห้องพักผู้ป่วยครบครัน ห้องพักผู้ป่วยพบเป็น 3 ระดับคือ ระดับพิเศษมาก ระดับพิเศษ และระดับมาตรฐาน

โรงพยาบาลชั้นนำกรณีศึกษามีลักษณะการใช้งานอาคารทุกวันตลอด 24 ชั่วโมง ผู้ใช้งานแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มได้แก่ ผู้ใช้งานประจำ และผู้ใช้งานเป็นครั้งคราว การบริหารทรัพยากรกายภาพของกรณีศึกษามีขอบเขตงานเน้นเรื่องการดูแลอาคารสถานที่เป็นส่วนใหญ่ โดยพบว่ามีขอบเขตงานด้านการดูแลเครื่องมือแพทย์ในบางกรณี การดำเนินงานระดับปฏิบัติการพบว่า งานที่โรงพยาบาลดำเนินการเองเป็นส่วนใหญ่ได้แก่ งานบริหารโครงการ งานยานพาหนะ งานบริการผ้า งานโภชนาการ งานบริการกำจัดแมลง งานบริการรับฝากรถยนต์ และงานขนย้าย จัดสถานที่ ส่วนงานที่โรงพยาบาลดำเนินการเองร่วมกับจัดจ้างบริษัทภายนอก ได้แก่ งานรักษาความปลอดภัย งานรักษาความสะอาด เป็นต้น การจัดโครงสร้างหน่วยงานด้านบริหารทรัพยากรกายภาพจัดตามประเภทงานแบ่งออกเป็นแผนก/หน่วยงาน โรงพยาบาลชั้นนำกรณีศึกษามีการจัดการด้านความเสี่ยงในด้านความปลอดภัย สุขอนามัย และอุบัติภัย การจัดงบประมาณที่เกี่ยวข้องกับการบริหารทรัพยากรกายภาพแบ่งเป็น 2 ส่วน ได้แก่ งบประมาณค่าใช้จ่ายอาคาร และงบประมาณเพื่อการลงทุนที่เกี่ยวกับอาคารสถานที่ โรงพยาบาลชั้นนำกรณีศึกษาได้กำหนดให้มีตัวชี้วัดประสิทธิภาพในการ

ปฏิบัติงานของงานระดับปฏิบัติการ พบกว่าเน้นการวัดประสิทธิภาพการปฏิบัติงาน และวัดประสิทธิภาพด้านความปลอดภัยของชีวิตและทรัพย์สินเป็นสำคัญ

จากการศึกษาสามารถสรุปได้ว่า การบริหารทรัพยากรกายภาพของโรงพยาบาลชั้นนำกรณีศึกษา เน้นการสนับสนุนการบริการทางการแพทย์ไม่ให้เกิดการสะดุดติดขัด การบริการที่เป็นเลิศ อาคารสถานที่ต้องได้มาตรฐานสากลและมีประสิทธิภาพสูง อาคารสถานที่มีสภาพที่ดี พร้อมใช้งานอยู่เสมอ และเป็นอาคารที่ปลอดภัยแก่ผู้ใช้งาน มีขอบเขตงานด้านการดูแลอาคารสถานที่ทางกายภาพเป็นสำคัญ การจัดหาผู้ปฏิบัติงานระดับปฏิบัติการจะดำเนินการโดยจัดจ้างผู้เชี่ยวชาญจากบริษัทภายนอกมาดำเนินการเป็นส่วนใหญ่ โครงสร้างหน่วยงานจัดงานตามหน้าที่ ให้ความสำคัญกับการจัดการด้านความเสี่ยง และการวัดประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานโดยการกำหนดตัวชี้วัดในงานระดับปฏิบัติการอาคาร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 3

การดำเนินการวิจัย

ในบทนี้จะเป็นรายงานการดำเนินการวิจัย ที่จะกล่าวถึงข้อมูลอาคาร ข้อมูลการใช้พื้นที่อาคาร ปัญหาและผลกระทบจากการใช้ระบบประกอบอาคารของหน่วยงานส่วนสนับสนุนการบริการ

3.1. ข้อมูลอาคาร

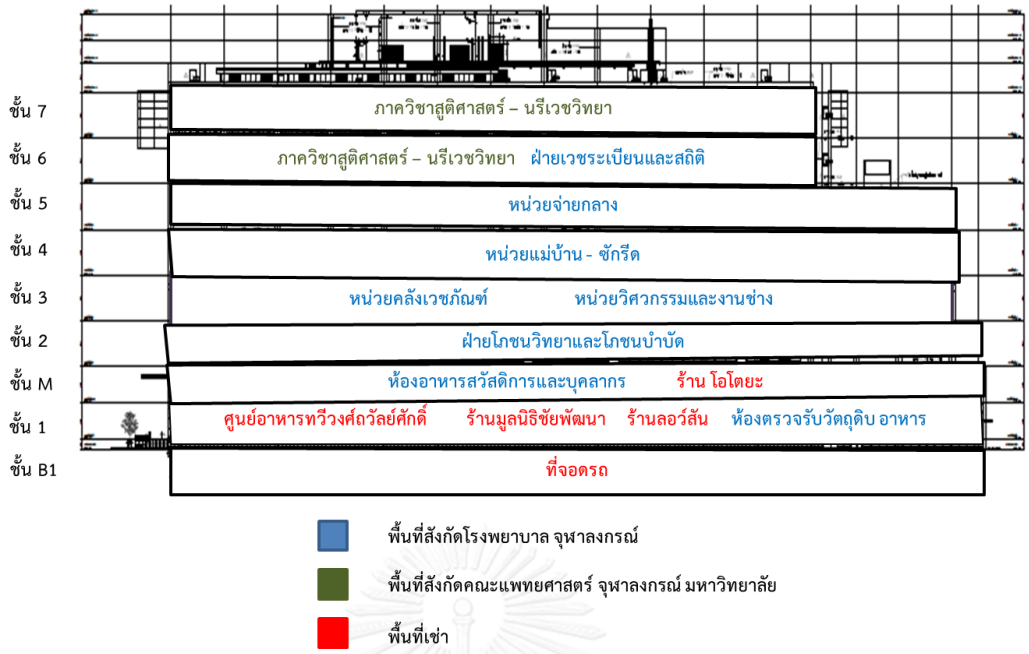
อาคารอุปการเวชชกิจ เริ่มก่อสร้างเมื่อวันที่ 15 มิถุนายน 2553 และก่อสร้างเสร็จเมื่อวันที่ 12 มิถุนายน 2556 เป็นอาคารสูง 9 ชั้น รวมชั้นใต้ดิน ขนาดพื้นที่ใช้สอย 41,500 ตารางเมตร

รูปที่ 4 แสดงลักษณะอาคารอุปการเวชชกิจ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3.2. ข้อมูลการใช้พื้นที่อาคาร

อาคารอุปการเวชชกิจ แบ่งพื้นที่การใช้งานได้ดังนี้



รูปที่ 5 แสดงการใช้พื้นที่อาคารอุปการเวชชกิจ

จากรูปที่ 5 จะเห็นได้ว่าอาคารอุปการเวชชกิจสามารถแบ่งพื้นที่การใช้งานตามสังกัดได้ 3 พื้นที่ คือ พื้นที่สังกัดโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ พื้นที่สังกัดคณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และพื้นที่เช่า ซึ่งแต่ละพื้นที่มีลักษณะการใช้งานดังนี้

ชั้นใต้ดิน (B1)

รูปที่ 6 แสดงแปลนและสภาพพื้นที่ชั้น B1

จากรูปที่ 6 จะเห็นได้ว่า พื้นที่ชั้นใต้ดินของอาคารอุปการเวชชกิจ มีพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่จอดรถ มีช่องจอดทั้งสิ้น 45 ช่องจอด โดยมีบริษัท ซีพีเอฟ เทรดดิ้ง จำกัด เป็นผู้เช่าพื้นที่ ทำหน้าที่บริหารจัดการพื้นที่จอดรถ ผู้ใช้บริการสามารถนำรถเข้าจอดได้ทุกวันตลอด 24 ชั่วโมง

ชั้น 1

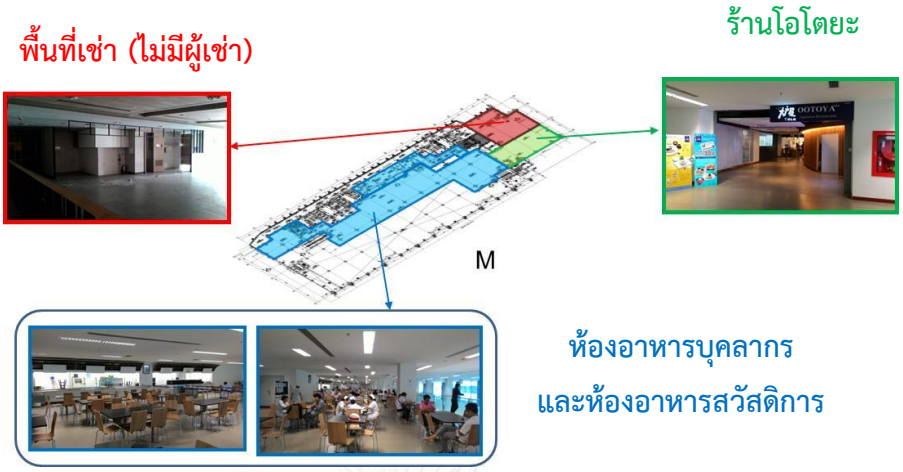
รูปที่ 7 แสดงแปลนและสภาพพื้นที่ชั้น 1

จากรูปที่ 7 จะเห็นได้ว่าพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เช่า ประกอบด้วย ศูนย์อาหารทวีวงศ์ถวัลยศักดิ์ ร้านมูลนิธิชัยพัฒนา ร้าน Lawson และห้องตรวจรับอาหารของฝ่ายโภชนวิทยาและโภชนบำบัด ทั้งนี้

ศูนย์อาหาร เปิดให้บริการทุกวัน ตั้งแต่ 7.00 – 21.00 ในวันจันทร์ถึงวันศุกร์ นอกจากนี้ ยังมีร้านมูลนิธิชัยพัฒนาซึ่งเปิดให้บริการวันจันทร์ ถึง วันศุกร์ ตั้งแต่ 7.30 – 19.00 และ ตั้งแต่ 8.00 – 17.00 ในวันเสาร์ วันอาทิตย์ และวันหยุดนักขัตฤกษ์ และร้านลอว์สันซึ่งเปิดให้บริการทุกวันตลอด 24 ชั่วโมง

ส่วนหนึ่งของชั้น 1 ยังประกอบด้วยห้องตรวจรับอาหารของฝ่ายโภชนวิทยาและโภชนบำบัด ซึ่งเปิดทำการ ตั้งแต่ 6.00 – 15.00 ทุกวัน เพื่อตรวจรับวัตถุดิบสำหรับปรุงประกอบอาหารของโรงครัว ซึ่งอยู่ ชั้น M และชั้น 2

ชั้น M

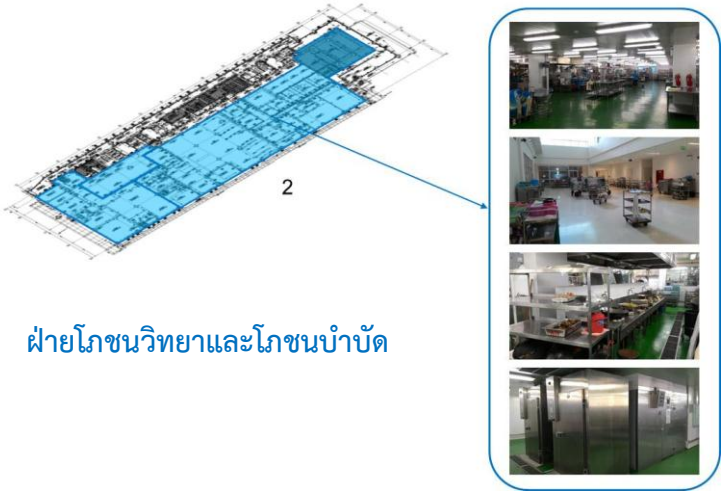


รูปที่ 8 แสดงแปลนและสภาพพื้นที่ชั้น M

จากรูปที่ 8 จะเห็นได้ว่ามีพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นห้องอาหารบุคลากร และห้องอาหารสวัสดิการสำหรับเจ้าหน้าที่โรงพยาบาล นักศึกษาวิทยาลัยพยาบาล โดยมีฝ่ายโภชนวิทยาและโภชนบำบัดเป็นเจ้าของพื้นที่ เปิดให้บริการทุกวัน ตั้งแต่ 6.30 – 17.00

นอกจากนี้ยังมีพื้นที่เช่าของร้านโอโตยะ ที่เปิดให้บริการทุกวัน เวลา 9.00 - 21.00 และพื้นที่ว่างบางส่วน

ชั้น 2



รูปที่ 9 แสดงแปลนและสภาพพื้นที่ชั้น 2

จากรูปที่ 9 จะเห็นได้ว่าเป็นพื้นที่ของฝ่ายโภชนวิทยาและโภชนบำบัด ประกอบด้วย โรงครัว สำนักงาน ห้องประชุม และลานจัดอาหาร เปิดใช้งานทุกวัน ตั้งแต่ 6.00 – 24.00 แบ่งการเข้าทำงานเป็น 4 กะเวลา คือ 6.00 – 14.00, 8.00 – 16.00, 9.00 – 17.00, 16.00 – 24.00

6.00 ทำอาหารเช้า
7.30 ส่งอาหารเช้าที่หอผู้ป่วย
9.00 ทำอาหารกลางวัน
11.30 ส่งอาหารกลางวันที่หอผู้ป่วย
13.00 ทำอาหารเย็น
15.00 ส่งอาหารเย็นที่หอผู้ป่วยสามัญ
16.30 – 17.00 ส่งอาหารเย็นที่หอผู้ป่วยพิเศษ

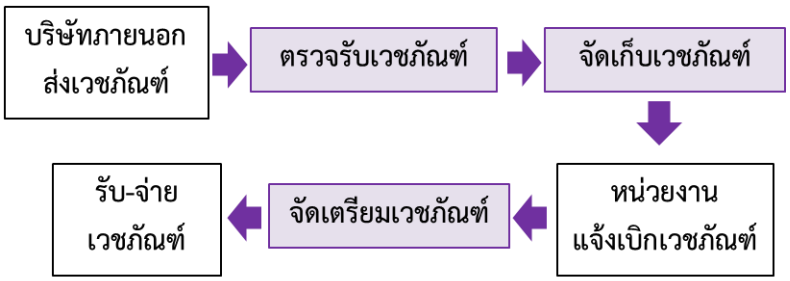
รูปที่ 10 แสดงกระบวนการทำงานของฝ่ายโภชนวิทยาและโภชนบำบัด

จากรูปที่ 10 จะเห็นได้ว่ากระบวนการทำงานของโรงครัวจะเริ่มตั้งแต่เวลา 6.00 และจะสิ้นสุดที่เวลา 17.00 ส่วนช่วงเวลา 17.00 – 24.00 จะเป็นการอยู่เวรของเจ้าหน้าที่โรงครัว

รูปที่ 11 แสดงแปลนและสภาพพื้นที่ชั้น 3

จากรูปที่ 11 จะเห็นได้ว่าชั้น 3 มีการใช้ประโยชน์พื้นที่ 2 ส่วนหลักๆ คือ หน่วยงานวิศวกรรมและงานช่าง และหน่วยคลังเวชภัณฑ์ การใช้พื้นที่ของหน่วยวิศวกรรมและงานช่าง ประกอบด้วย สำนักงาน ห้องประชุม และห้องนอนเวร มีช่วงเวลาการใช้งานทุกวันตลอด 24 ชั่วโมง ส่วน หน่วยคลังเวชภัณฑ์ ประกอบด้วย สำนักงาน คลังเวชภัณฑ์ทั่วไป และคลังเวชภัณฑ์สะอาด มี

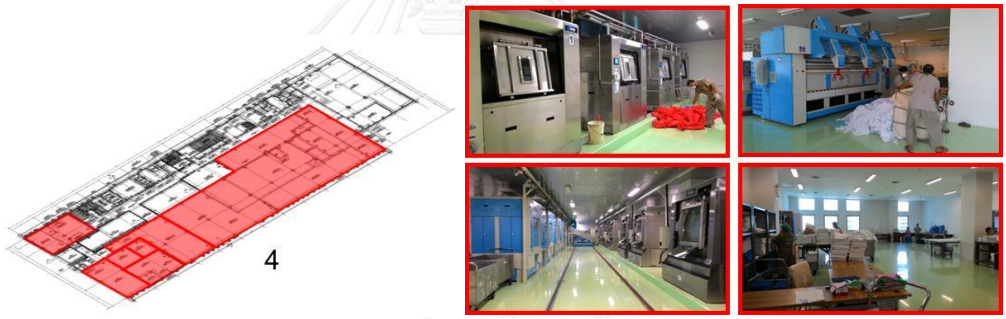
ช่วงเวลาการใช้งานวันจันทร์ ถึง วันศุกร์ ตั้งแต่ 8.30 – 16.30 จะเห็นว่าพื้นที่ชั้น 3 มีการใช้ประโยชน์เป็นสำนักงานเป็นหลัก



รูปที่ 12 แสดงกระบวนการทำงานของหน่วยคลังเวชภัณฑ์

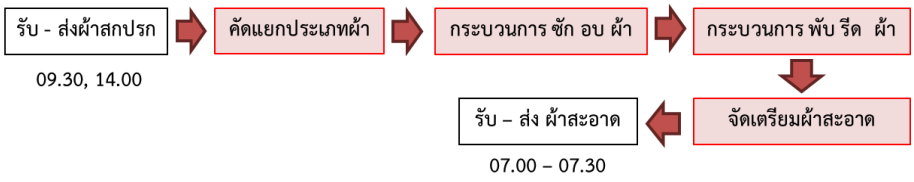
จากรูปที่ 12 จะเห็นได้ว่าหน่วยคลังเวชภัณฑ์มีหน้าที่ตรวจรับ จัดเก็บ และจัดเตรียมเวชภัณฑ์ ให้กับหน่วยงานรักษาพยาบาลของโรงพยาบาล

ชั้น 4 **หน่วยแม่บ้าน – ซักรีด**



รูปที่ 13 แสดงแปลนและสภาพพื้นที่ชั้น 4

จากรูปที่ 13 จะเห็นได้ว่าชั้น 4 ของอาคารเป็นพื้นที่ของหน่วยแม่บ้าน – ซักรีด ประกอบด้วยสำนักงาน และโรงงาน ซัก อบ รีด ผ้า ปัจจุบันมีช่วงเวลาทำงานตลอด 24 ชั่วโมง ในวันจันทร์ – วันเสาร์ ส่วนวันอาทิตย์มีช่วงเวลาทำงานตั้งแต่ 7.30 – 18.00 แบ่งเจ้าหน้าที่เป็น 3 กะเวลา คือ 7.30 – 15.30, 10.00 – 18.00, 18.00 – 7.30



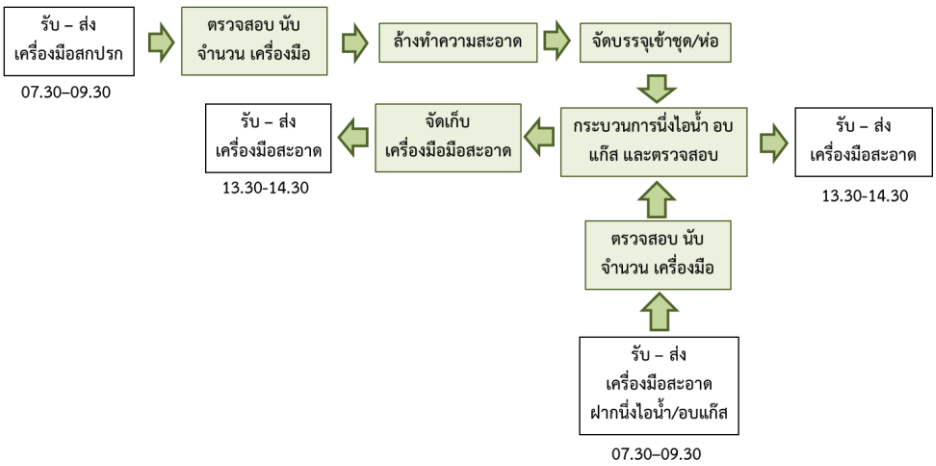
รูปที่ 14 แสดงกระบวนการทำงานของหน่วยแม่บ้าน-ซักรีด

จากรูปที่ 14 จะเห็นได้ว่าหน่วยแม่บ้าน-ซักรีด ทำหน้าที่ตั้งแต่การรับ-ส่งผ้าสกปรก มาซัก อบ รีด และจัดเตรียมที่ ชั้น 4 อาคารอุปการเวชชกิจ ตลอดจนส่งผ้าสะอาดไปยังหน่วยงานต่างๆใน โรงพยาบาล

ชั้น 5

รูปที่ 15 แสดงแปลนและสภาพพื้นที่ชั้น 5

จากรูปที่ 15 จะเห็นได้ว่าชั้น 5 เป็นพื้นที่ของหน่วยจ่ายกลาง ประกอบด้วย สำนักงาน โรงงานทำความสะอาดเครื่องมือแพทย์ ห้องเก็บเครื่องมือแพทย์ ห้องเก็บผ้า มีการใช้งานวันจันทร์ ถึง วันศุกร์ ตั้งแต่ 6.30 – 19.30 แบ่งการทำงานเป็น 3 กะเวลา คือ 6.30 – 14.30, 7.30 - 15.30, 15.30 – 19.30 ส่วนวันเสาร์ วันอาทิตย์ และวันหยุดนักขัตฤกษ์ ใช้งานตั้งแต่ 6.30 – 15.30 แบ่ง การทำงานเป็น 2 กะเวลา คือ 6.30 – 14.30, 7.30 – 15.30



รูปที่ 16 แสดงกระบวนการทำงานของหน่วยจ่ายกลาง

จากรูปที่ 16 จะเห็นได้ว่าหน่วยจ่ายกลางมีกระบวนการทำงานเริ่มจากรับเครื่องมือแพทย์ที่ใช้งานแล้วจากหน่วยงานรักษาพยาบาลต่างๆในโรงพยาบาล นำมาทำความสะอาด บรรจุ นึ่ง และจัดเก็บเครื่องมือแพทย์สะอาด ที่ชั้น 5 อาคารอุปการเวชชกิจ เพื่อเตรียมส่งเครื่องมือแพทย์สะอาดให้กับหน่วยงานรักษาพยาบาลต่างๆต่อไป

ชั้น 6

รูปที่ 17 แสดงแปลนและสภาพพื้นชั้น 6

จากรูปที่ 17 จะเห็นได้ว่าชั้น 6 แบ่งเป็นพื้นที่เป็น 2 ส่วนหลักๆคือ ฝ่ายเวชระเบียนและสถิติ ประกอบด้วย สำนักงาน และห้องเก็บเวชระเบียน มีการใช้งานวันจันทร์ ถึง วันศุกร์ ตั้งแต่ 6.30 - 19.30 ส่วนวันเสาร์ วันอาทิตย์ ตั้งแต่ 8.30 – 16.30 และภาควิชาสูติศาสตร์ – นรีเวชวิทยา ประกอบด้วย ห้องสมุด สำนักงาน ห้องเรียน ห้องประชุม และห้อง Auditorium มีการใช้งานวันจันทร์ ถึง วันศุกร์ ตั้งแต่ 8.00 – 17.00

ชั้น 7

รูปที่ 18 แสดงแปลนและสภาพพื้นชั้น 7

จากรูปที่ 18 จะเห็นได้ว่าชั้น 7 เป็นพื้นที่ของภาควิชาสูติศาสตร์ – นรีเวชวิทยา ประกอบด้วย สำนักงาน ห้องพักแพทย์ และหอเกียรติยศ มีการใช้งานวันจันทร์ ถึง วันศุกร์ ตั้งแต่ 8.00 – 22.00 น.

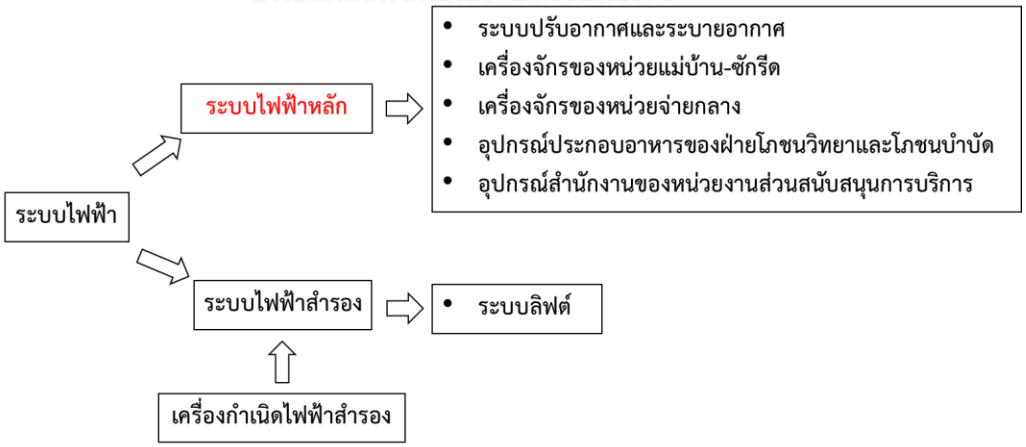
โดยสรุปแล้ว อาคารอุปการเวชชกิจมีรูปแบบการใช้งานที่สำคัญคือ เป็นศูนย์อาหารให้บริการทั้งบุคลากรของโรงพยาบาลและบุคคลภายนอก เป็นโรงงานสำหรับทำความสะอาดผ้า และอุปกรณ์เครื่องมือทางการแพทย์ที่สำคัญ และเป็นสำนักงานของหน่วยงานสนับสนุนภายในของโรงพยาบาล มีช่วงเวลาทำงานที่แตกต่างกันตั้งแต่ตลอด 24 ชั่วโมง ถึงเฉพาะวันเวลาราชการ ลักษณะการใช้งานที่หลากหลายและเข้มข้นในบางช่วงเวลาย่อมมีผลต่อการใช้งานระบบประกอบอาคารที่แตกต่างกันตามชนิดของระบบประกอบอาคาร

3.3. ปัญหาและผลกระทบจากการใช้งานระบบประกอบอาคาร

การศึกษานี้ครอบคลุมเฉพาะระบบประกอบอาคาร **3 ระบบ ได้แต่ ระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ และระบบลิฟต์** ซึ่งจากการสัมภาษณ์หัวหน้าหน่วยงานสนับสนุนการบริการแต่ละหน่วยงาน ได้แก่ หัวหน้าหน่วยจ่ายกลาง หัวหน้าหน่วยแม่บ้าน-ซักรีด หัวหน้าหน่วยคลังเวชภัณฑ์ และหัวหน้าฝ่ายโภชนวิทยาและโภชนบำบัด พบปัญหาและผลกระทบจากการใช้งานระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ และระบบลิฟต์ดังนี้

ระบบไฟฟ้า

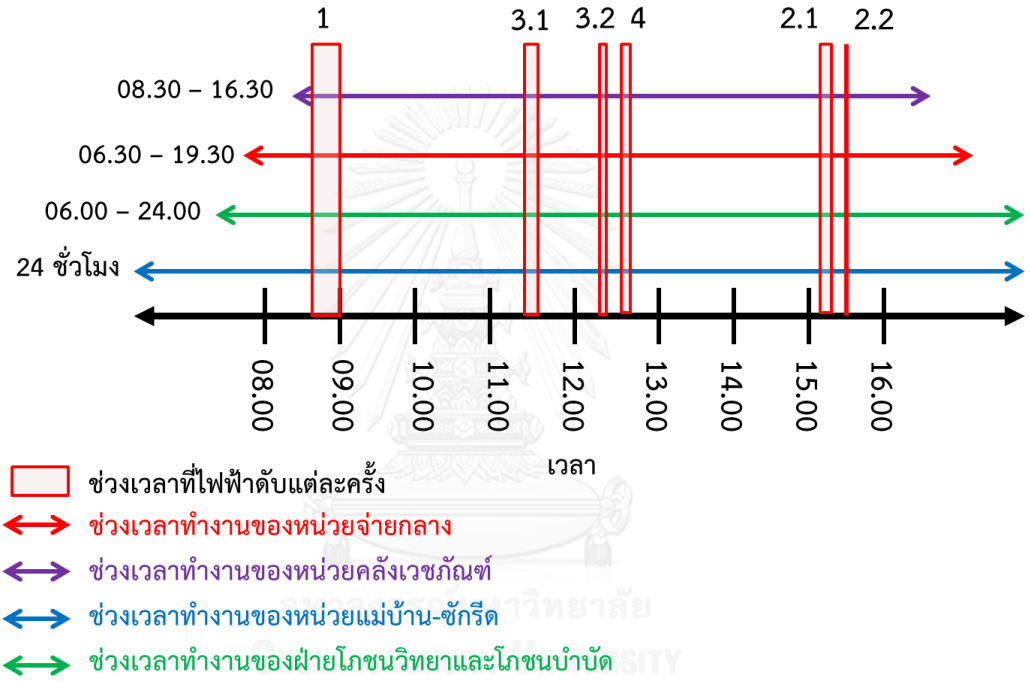
ระบบไฟฟ้าของอาคารอุปการเวชชกิจ สามารถแบ่งได้ 2 ระบบ คือ ระบบไฟฟ้าหลัก และระบบไฟฟ้าสำรอง โดยมีลักษณะของระบบดังนี้



รูปที่ 19 แสดงลักษณะระบบไฟฟ้าของอาคารอุปการเวชชกิจ

จากรูปที่ 19 จะเห็นได้ว่า ระบบไฟฟ้าของอาคารอุปการเวชชกิจประกอบด้วย ระบบไฟฟ้าหลัก และระบบไฟฟ้าสำรองที่มีเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองจ่ายกระแสไฟฟ้าได้ในกรณีที่ระบบไฟฟ้าสำรองดับ ซึ่งจากการสืบค้นแบบก่อสร้างจริง และคู่มือการใช้งานระบบไฟฟ้าพบว่า อุปกรณ์ และเครื่องจักรส่วนใหญ่ใช้ไฟฟ้าจากระบบไฟฟ้าหลัก

จากการสัมภาษณ์หัวหน้าหน่วยสนับสนุนการบริการแต่ละหน่วยงานพบปัญหาจากการใช้งานระบบไฟฟ้าคือ **ระบบไฟฟ้าหลักดับระหว่างการทำงาน** ซึ่งจากการสืบค้นข้อมูลในระบบ BAS สามารถเขียนเส้นเวลา (Time Line) แสดงได้ดังนี้



รูปที่ 20 แสดงช่วงเวลาที่ระบบไฟฟ้าหลักดับเทียบกับช่วงเวลาการทำงานของหน่วยงานส่วนสนับสนุนการบริการ

จากรูปที่ 20 จะเห็นได้ว่าช่วงเวลาที่ระบบไฟฟ้าหลักดับเป็นช่วงเวลาการทำงานของหน่วยงานส่วนสนับสนุนการบริการ ทำให้ระบบไฟฟ้าหลักดับส่งผลกระทบต่อการทำงานของหน่วยงานส่วนสนับสนุนการบริการดังนี้

ตารางที่ 5 แสดงผลกระทบจากระบบไฟฟ้าหลักดับ

หน่วยงาน	ผลกระทบ ต่อการทำงาน	ผลกระทบต่อ การบริการทางการแพทย์
หน่วยจ่ายกลาง	การล้าง นึ่ง เครื่องมือแพทย์ หยุดชะงัก ต้องเริ่มการล้าง นึ่ง ใหม่ตั้งแต่ต้น	ส่งเครื่องมือแพทย์ให้หอผ่าตัดล่าช้า ทำให้ผ่าตัดไม่ได้
หน่วยคลังเวชภัณฑ์	อุปกรณ์สำนักงาน ไม่สามารถใช้งานได้	ไม่มี
หน่วยแม่บ้าน – ซักรีด	การซัก อบ ผ้า หยุดชะงัก ต้องเริ่มซัก อบ ผ้า ใหม่ตั้งแต่ต้น	ส่งผ้าให้หอผู้ป่วย หอผ่าตัด ล่าช้า
ฝ่ายโภชนวิทยาและโภชนบำบัด	อุปกรณ์สำนักงาน อุปกรณ์ประกอบอาหาร บางส่วน ไม่สามารถใช้งานได้ โรงครัวปรับเปลี่ยนรายการอาหาร	ไม่มี

จากตารางที่ 5 จะเห็นได้ว่าปัญหาระบบไฟฟ้าหลักดับ ส่งผลกระทบให้การทำงานของหน่วยงานส่วนสนับสนุนการบริการทุกหน่วยงานหยุดชะงัก ซึ่งการหยุดชะงักของการทำงานของบางหน่วยงานส่งผลกระทบต่อเนื่องไปยังการบริการทางการแพทย์ของโรงพยาบาลอีกด้วย

ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

ระบบปรับอากาศและระบายอากาศของอาคารอุปการเวชชกิจ ประกอบด้วยระบบต่างๆดังนี้

1. ระบบปรับอากาศแบบรวมศูนย์ : ทำหน้าที่ผลิตและส่งจ่ายน้ำเย็นไปยังเครื่องปรับอากาศ ชนิดน้ำเย็นของแต่ละพื้นที่ปรับอากาศภายในอาคาร ซึ่งเครื่องปรับอากาศจะจ่ายลมเย็นเพื่อควบคุมอุณหภูมิและความชื้นของสภาพอากาศภายในพื้นที่นั้นๆ
2. ระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน : เป็นเครื่องปรับอากาศ ชนิดน้ำยา ใช้ในพื้นที่เช่า และห้องพักเวร ภายในอาคาร

3. ระบบเติมอากาศบริสุทธิ์และระบายอากาศ : ทำหน้าที่ควบคุมอุณหภูมิและความชื้นของอากาศบริสุทธิ์ที่เติมจากภายนอกเข้าสู่ภายในอาคาร รวมถึงการควบคุมอัตราการหมุนเวียนอากาศภายในอาคารด้วย

พื้นที่ภายในอาคารสามารถแบ่งตามลักษณะของพื้นที่ได้ 2 ลักษณะคือ พื้นที่ปรับอากาศและพื้นที่ไม่ปรับอากาศ ซึ่งมีความแตกต่างกันดังนี้

1. พื้นที่ปรับอากาศ : มีเครื่องปรับอากาศ จ่ายลมเย็นภายในพื้นที่
2. พื้นที่ไม่ปรับอากาศ : ไม่มีเครื่องปรับอากาศ จ่ายลมเย็นภายในพื้นที่

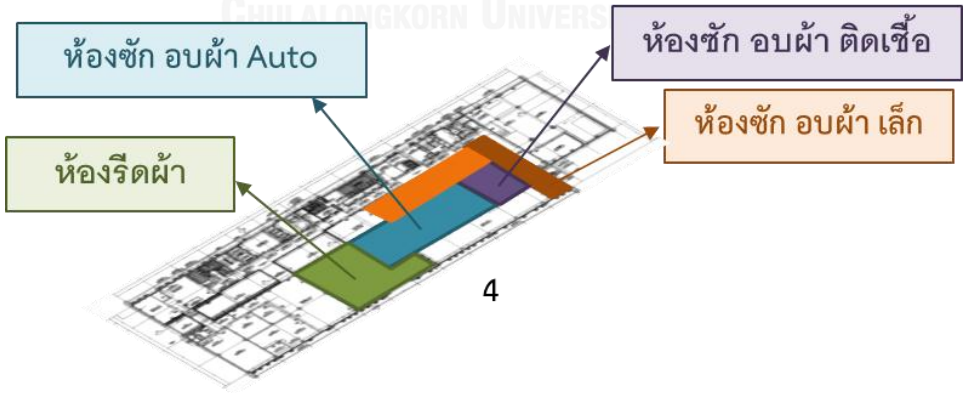
จากการสัมภาษณ์หัวหน้าหน่วยงานส่วนสนับสนุนการบริการ พบปัญหาสภาพอากาศไม่เย็นถึงร้อนในบางพื้นที่ ได้แก่ พื้นที่ซัก อบ รีดผ้า และห้องล้างเครื่องมือแพทย์

พื้นที่ซัก อบ รีด ผ้า (พื้นที่ไม่ปรับอากาศ)

พื้นที่ซัก อบ รีด ผ้า ประกอบไปด้วยพื้นที่ดังต่อไปนี้

1. ห้องรีดผ้า
2. ห้องซักอบผ้า Auto
3. ห้องซัก อบ ผ้าเล็ก
4. ห้องซัก อบ ผ้าติดเชื้อ

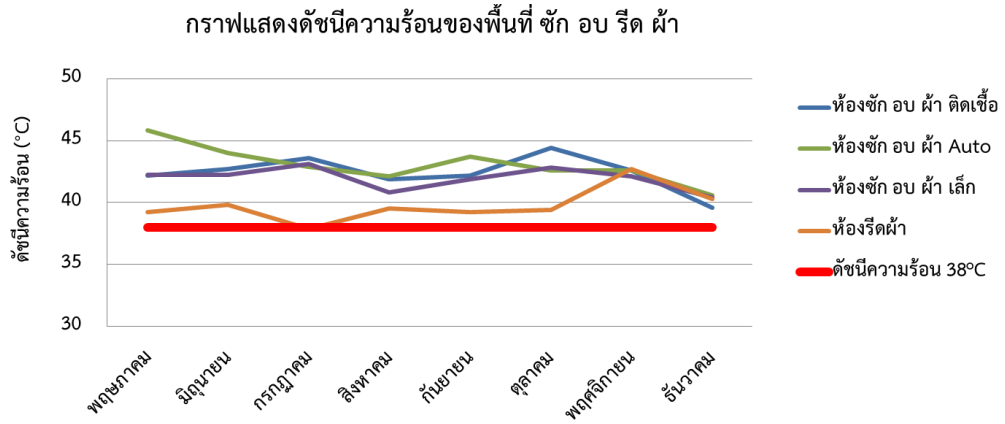
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University



รูปที่ 21 แสดงแปลนและสภาพพื้นที่ ซัก อบ รีดผ้า ของหน่วยแม่บ้าน-ซักรีด

ซึ่งตามมาตรฐาน ASHARE ปี 2008 (American Society of Heating, Refrigerating, and Air-Conditioning Engineers) ไม่ได้กำหนดอุณหภูมิมาตรฐานสำหรับพื้นที่ซัก อบ รีด ผ้า แต่กำหนดอัตราการหมุนเวียนอากาศไว้ที่ 10 ACH

จากบันทึกอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ภายในพื้นที่ซัก อบ รีดผ้า ของหน่วยแม่บ้าน-ซักรีด ในช่วงปี 2558 นั้น เมื่อนำค่าอุณหภูมิเฉลี่ยและความชื้นเฉลี่ยของแต่ละเดือน มาคำนวณหาค่าดัชนีความร้อน (Heat index) จากเว็บไซต์ของกรมอุตุนิยมวิทยา (http://www.tmd.go.th/WeatherCalculator/HeatIndex.html) แล้วนำมาเขียนกราฟเปรียบเทียบกับค่าดัชนีความร้อนที่ 38 องศาเซลเซียส ได้ดังนี้



รูปที่ 22 กราฟแสดงดัชนีความร้อนของพื้นที่ ซัก อบ รีด ผ้า

ตารางที่ 6 แสดงระดับดัชนีความร้อนและผลกระทบต่อสุขภาพของสภาพอากาศภายในพื้นที่ซัก อบ รีด ผ้า หน่วยแม่บ้าน-ซักรีด ชั้น 4

ระดับ	ดัชนีความร้อน (°C)	ผลกระทบต่อสุขภาพ
ระดับเฝ้าระวัง	27-32	อ่อนเพลีย วิงเวียน คลื่นไส้ อาเจียน ปวดศีรษะ ปวดเมื่อยตามตัวจากการสัมผัสความร้อนหรือออกกำลังกายหรือทำงานใช้แรงงานท่ามกลางอากาศที่ร้อน
ระดับเตือนภัย	32-41	เกิดอาการตะคริวจากความร้อน และอาจเกิดอาการเพลียแดด (Heat exhaustion) หากสัมผัสความร้อนเป็นเวลานาน
ระดับอันตราย	41-54	มีอาการตะคริวที่น่อง ต้นขา หน้าท้อง หรือไหล่ ทำให้ปวดเกร็ง มีอาการเพลียแดด และอาจเกิดภาวะลมแดด (Heat stroke) ได้ หากสัมผัสความร้อนเป็นเวลานาน
ระดับอันตรายมาก	> 54	เกิดภาวะลมแดด (Heat stroke) โดยมีอาการตัวร้อน เวียนศีรษะ หน้ามืด ซึมลง ระบบอวัยวะต่าง ๆ ในร่างกายล้มเหลว และทำให้เสียชีวิตได้ หากสัมผัสความร้อนติดต่อกันหลายวัน

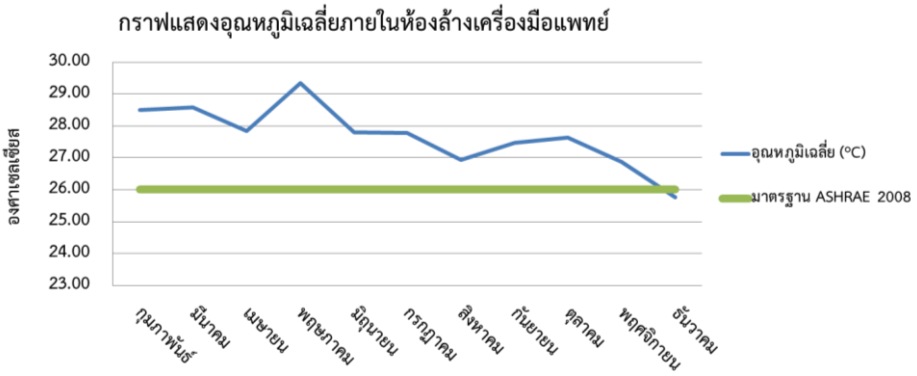
(**ที่มา**: ดัดแปลงจาก Department of Health, Z.Maida and R.Ghulam)

จากรูปที่ 22 และตารางที่ 6 จะเห็นได้ว่าค่าดัชนีความร้อนเฉลี่ยตั้งแต่เดือน พฤษภาคม ถึง เดือน ธันวาคม 2558 (ไม่มีบันทึกอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในช่วงเดือนมกราคม ถึง เดือน เมษายน 2558) สูงกว่า 38 องศาเซลเซียส **อยู่ในระดับเตือนภัย ถึงระดับอันตราย ซึ่งถ้าดัชนีความร้อนสูงกว่า 38 องศาเซลเซียส จะเพิ่มความเสี่ยงให้เจ้าหน้าที่เจ็บป่วยจากสภาพอากาศได้**

พื้นที่ห้องล้างเครื่องมือแพทย์ (พื้นที่ปรับอากาศ)

ห้องล้างเครื่องมือแพทย์เป็นพื้นที่สำหรับคัดแยกและล้างเครื่องมือแพทย์ที่ใช้แล้ว จากหอผู้ป่วย หอผ่าตัด ในโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ จะเป็นพื้นที่มีการปนเปื้อนของเชื้อโรค ซึ่งตามมาตรฐาน ASHARE (American Society of Heating, Refrigerating, and Air-Conditioning Engineers) ปี ค.ศ. 2008 ได้กำหนดอุณหภูมิมาตรฐานสำหรับห้องล้างเครื่องมือแพทย์ไว้ที่ 22 – 26 องศาเซลเซียส

จากบันทึกอุณหภูมิของห้องล้างเครื่องมือแพทย์ของหน่วยจ่ายกลางในช่วงปี 2558 สามารถนำมาเปรียบเทียบกับมาตรฐานได้ดังนี้



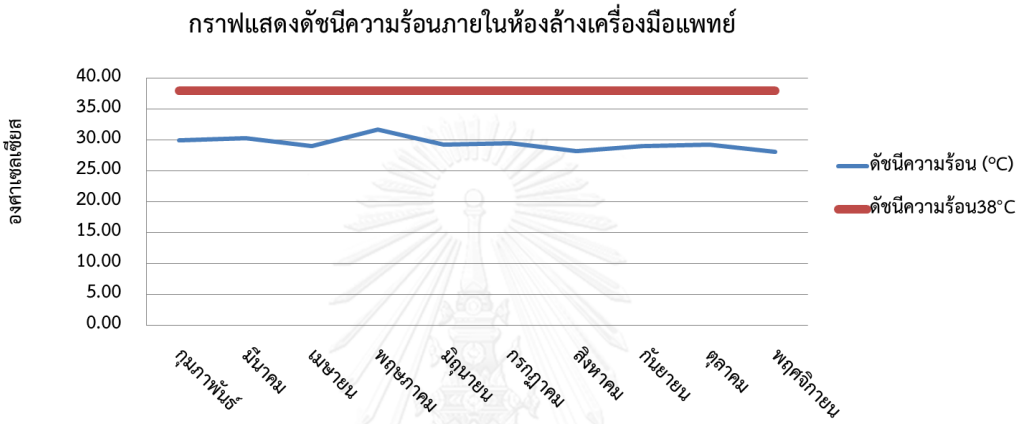
รูปที่ 23 กราฟแสดงอุณหภูมิเฉลี่ยภายในห้องล้างเครื่องมือแพทย์

จากรูปที่ 23 จะเห็นได้ว่าอุณหภูมิเฉลี่ยเดือนกุมภาพันธ์ ถึง เดือน พฤศจิกายน 2558 มีค่าสูงกว่าอุณหภูมิที่มาตรฐาน ASHARE ปี 2008 กำหนด (26 องศาเซลเซียส) ส่วนเดือนธันวาคม มีค่าอุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ที่มาตรฐานกำหนด (ไม่มีบันทึกอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในช่วงเดือนมกราคม 2558)

จากการสัมภาษณ์หัวหน้าหน่วยจ่ายกลางพบว่า ปัญหาจากอุณหภูมิภายในห้องล้างเครื่องมือแพทย์สูงกว่าอุณหภูมิที่มาตรฐานกำหนดนั้น **ส่งผลให้เจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานภายในห้องไม่สามารถสวมชุดป้องกันเชื้อโรคได้ครบถ้วน ทำให้เจ้าหน้าที่มีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อโรคจากการปฏิบัติงานเพิ่มขึ้น** ดังรูปที่ 24

รูปที่ 24 แสดงการลักษณะการสวมชุดป้องกันเชื้อโรคของเจ้าหน้าที่ภายในห้องล้างเครื่องมือแพทย์

จากบันทึกอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของห้องล้างเครื่องมือแพทย์ของหน่วยจ่ายกลาง ในช่วงปี 2558 นั้น เมื่อนำค่าอุณหภูมิเฉลี่ยและความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยของแต่ละเดือน (ไม่มีบันทึกอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในช่วงเดือนมกราคม 2558) มาคำนวณหาค่าดัชนีความร้อน (Heat index) จากเว็บไซต์ของกรมอุตุนิยมวิทยา (http://www.tmd.go.th/WeatherCalculator/HeatIndex.html) ได้ค่าดัชนีความร้อนต่ำกว่า 38 องศาเซลเซียส ดังรูปที่ 25 และอยู่ในระดับเฝ้าระวัง **ยังไม่ก่อให้เกิดความเจ็บป่วยเนื่องจากสภาพอากาศร้อน** ดังตารางที่ 7



รูปที่ 25 กราฟแสดงดัชนีความร้อนของห้องล้างเครื่องมือแพทย์

ตารางที่ 7 แสดงระดับดัชนีความร้อนและผลกระทบต่อสุขภาพของสภาพอากาศภายในห้องล้างเครื่องมือแพทย์ หน่วยจ่ายกลาง ชั้น 5

ระดับ	ดัชนีความร้อน (°C)	ผลกระทบต่อสุขภาพ
ระดับเฝ้าระวัง	27-32	อ่อนเพลีย วิงเวียน คลื่นไส้ อาเจียน ปวดศีรษะ ปวดเมื่อยตามตัวจากการสัมผัสความร้อนหรือออกกำลังกายหรือทำงานใช้แรงงานท่ามกลางอากาศที่ร้อน
ระดับเตือนภัย	32-41	เกิดอาการตะคริวจากความร้อน และอาจเกิดอาการเพลียแดด (Heat exhaustion) หากสัมผัสความร้อนเป็นเวลานาน
ระดับอันตราย	41-54	มีอาการตะคริวที่น่อง ต้นขา หน้าท้อง หรือไหล่ ทำให้ปวดเกร็ง มีอาการเพลียแดด และอาจเกิดภาวะลมแดด (Heat stroke) ได้ หากสัมผัสความร้อนเป็นเวลานาน
ระดับอันตรายมาก	> 54	เกิดภาวะลมแดด (Heat stroke) โดยมีอาการตัวร้อน เวียนศีรษะ หน้ามืด ซึมลง ระบบอวัยวะต่าง ๆ ในร่างกายล้มเหลว และทำให้เสียชีวิตได้ หากสัมผัสความร้อนติดต่อกันหลายวัน

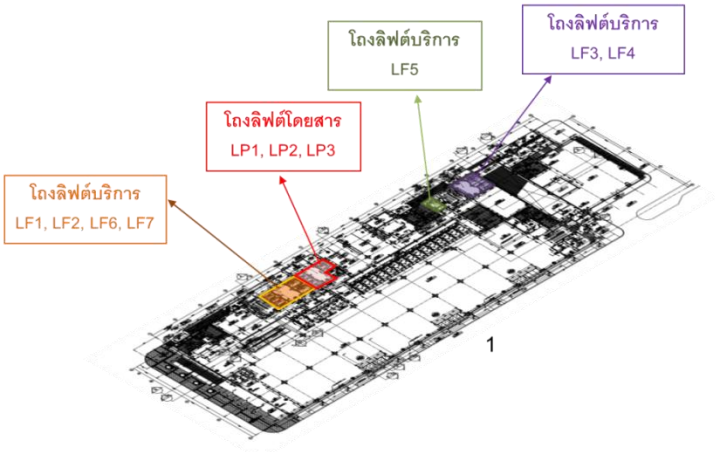
(**ที่มา**: ดัดแปลงจาก Department of Health, Z.Maida and R.Ghulam)

จากการศึกษาปัญหาและผลกระทบจากการใช้งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ จะเห็นได้ว่า สภาพอากาศร้อนภายในพื้นที่ ทั้งพื้นที่ปรับอากาศและพื้นที่ไม่ปรับอากาศ ส่งผลให้เจ้าหน้าที่มีความเสี่ยงต่อการเจ็บป่วยเพิ่มขึ้น ทั้งจากสภาพอากาศร้อนโดยตรง และจากการสวมชุดป้องกันเชื้อโรคไม่ครบถ้วน

ระบบลิฟต์

ระบบลิฟต์ของอาคารอุปการเวชชกิจประกอบด้วยลิฟต์จำนวน 10 ตัว แบ่งตามลักษณะการใช้งานได้ 5 ประเภท ดังนี้

1. ลิฟต์โดยสาร (LP1, LP2, LP3) : ใช้สำหรับบุคลากรภายใน สำหรับพื้นที่สำนักงาน และบุคคลทั่วไป
2. ลิฟต์ขนของสะอาด (LF1, LF2): ใช้สำหรับขนผ้า เวชภัณฑ์ และเครื่องมือแพทย์สะอาด และเจ้าหน้าที่ของหน่วยแม่บ้าน-ซักรีด และหน่วยจ่ายกลาง โดยสารขึ้น ลง ภายในอาคาร
3. ลิฟต์ขนของสกปรก (LF3, LF4) : ใช้สำหรับขนขยะ ผ้าและเครื่องมือแพทย์สกปรก
4. ลิฟต์ขนวัตถุดิบและอาหาร (LF5) : ใช้สำหรับขนส่งวัตถุดิบและอาหาร ของฝ่ายโภชนวิทยาและโภชนบำบัด รวมทั้งใช้สำหรับเจ้าหน้าที่ฝ่ายโภชนวิทยาและโภชนบำบัดโดยสารด้วย
5. ลิฟต์ขนส่งอาหาร (LF6, LF7) : ใช้สำหรับขนรถส่งอาหาร ของฝ่ายโภชนวิทยาและโภชนบำบัด เพื่อส่งอาหารไปให้ผู้ป่วย และบุคลากรทางการแพทย์ตามตึกต่างๆภายในโรงพยาบาล รวมทั้งใช้สำหรับเจ้าหน้าที่ฝ่ายโภชนวิทยาและโภชนบำบัดโดยสารด้วย



รูปที่ 26 แสดงตำแหน่งโถงลิฟต์ และหมายเลขลิฟต์ ของอาคารอุปการเวชชกิจ

จากรูปที่ 26 จะเห็นได้ว่า โถงลิฟต์บริการ ประกอบด้วยลิฟต์ขนของสะอาด และลิฟต์ขนส่งอาหาร ใช้งานโถงลิฟต์ร่วมกัน ส่วนอีก 3 โถงลิฟต์จะแบ่งตามลักษณะการใช้งานลิฟต์ ทั้งนี้สามารถสรุปเป็นตารางการเปิดให้บริการลิฟต์ตามชั้นต่างๆได้ดังนี้

ตารางที่ 8 แสดงการให้บริการลิฟต์ของอาคารอุปการเวชชกิจ ในช่วงปีพ.ศ. 2558

หน่วยงาน	ชั้น	โดยสาร (LP1, LP2, LP3)	ขนของสะอาด (LF1, LF2)	ขนของสกปรก (LF3, LF4)	ขนวัตถุดิบ อาหาร (LF5)	ขนส่งอาหาร (LF6, LF7)
ภาควิชาสูติฯ	7	✓	✓			
ภาควิชาสูติฯ ฝ่ายเวชระเบียนและสถิติ	6	✓	✓			
หน่วยจ่ายกลาง	5	✗	✓	✓		
หน่วยแม่บ้าน-ซักรีด	4	✗	✓	✓		
หน่วยวิศวกรรมและงานช่าง หน่วยคลังเวชภัณฑ์	3	✓	✓	✓		
ฝ่ายโภชนวิทยาและโภชนบำบัด	2	✗	✗	✓	✓	✓
ห้องอาหารบุคลากร ร้านโอโตยะ	M	✓	✗	✓	✓	✓
ศูนย์อาหาร	1	✓	✓	✓	✓	✓
ที่จอดรถ	B1	✓	✗	✗	✗	✗

✓ : ลิฟต์เปิดให้บริการ ✗ : ลิฟต์ไม่เปิดให้บริการ

จากตารางที่ 8 จะเห็นได้ว่า หน่วยงานส่วนสนับสนุนการบริการที่ใช้งานลิฟต์โดยสาร จะมีเพียงหน่วยเดียว คือ หน่วยคลังเวชภัณฑ์ ส่วนลิฟต์ขนของสะอาดจะใช้ร่วมกัน 3 หน่วยงาน คือ หน่วยคลังเวชภัณฑ์ หน่วยแม่บ้าน-ซักรีด และหน่วยจ่ายกลาง ส่วนลิฟต์ขนของสกปรกจะใช้ร่วมกัน 3 หน่วยงาน คือหน่วยจ่ายกลาง หน่วยแม่บ้าน-ซักรีด และฝ่ายโภชนวิทยาและโภชนบำบัด

จากการสัมภาษณ์หัวหน้าหน่วยงานส่วนสนับสนุนการบริการพบว่า ในช่วงปี พ.ศ. 2558 ระบบลิฟต์ของอาคารอุปการเวชชกิจ มี**ปัญหารอลิฟต์นาน แต่ไม่ส่งผลกระทบต่อการทำงานและการสนับสนุนการบริการทางการแพทย์ของโรงพยาบาล**

บทที่ 4

บทวิเคราะห์

จากการดำเนินการวิจัยในบทที่ 3 ทำให้เข้าใจ กระบวนการทำงาน ช่วงเวลาการทำงาน ปัญหาและผลกระทบจากการใช้งานระบบประกอบอาคารของหน่วยงานส่วนสนับสนุนการบริการ

สำหรับการวิเคราะห์ในบทที่ 4 จะเป็นการวิเคราะห์เพื่ออธิบาย ปัญหา สาเหตุ และผลกระทบจากการใช้งานระบบประกอบอาคาร ซึ่งจะประกอบไปด้วยหัวข้อหลักๆดังนี้

1. วิเคราะห์ปัญหา สาเหตุ และผลกระทบจากการใช้งานระบบไฟฟ้า
2. วิเคราะห์ปัญหา สาเหตุ และผลกระทบจากการใช้งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ
3. วิเคราะห์ปัญหา สาเหตุ และผลกระทบจากการใช้งานระบบลิฟต์

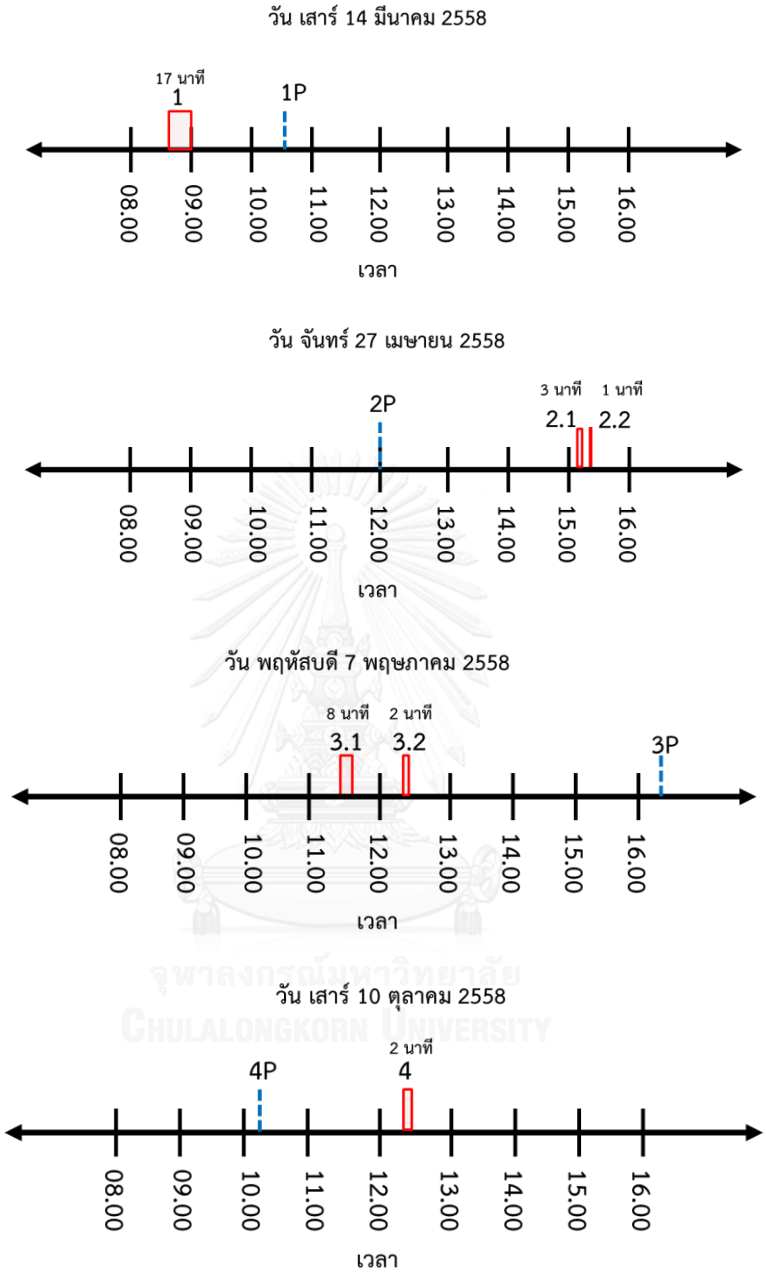
4.1. วิเคราะห์ปัญหา สาเหตุและผลกระทบจากการใช้งานระบบไฟฟ้า

จากการดำเนินการวิจัยในบทที่ 3 สามารถสรุปได้ว่าปัญหาจากการใช้งานระบบไฟฟ้า คือ ระบบไฟฟ้าหลักดับ 6 ครั้ง ใน 4 วัน ซึ่งจากการสืบค้นข้อมูลสถิติจากระบบ BAS ของอาคารอุปการเวชชกิจ สามารถระบุ วัน เวลา ที่ระบบไฟฟ้าหลักดับ และเวลาที่เกิดระดับการใช้ไฟฟ้าสูงสุดดังนี้

ตารางที่ 9 แสดงวัน เวลาที่ระบบไฟฟ้าหลักดับ และเวลาที่เกิดระดับการใช้ไฟฟ้าสูงสุด

ตารางแสดงวัน เวลา ที่ระบบไฟฟ้าหลักดับ และเวลาที่เกิดระดับการใช้ไฟฟ้าสูงสุด ปี 2558				
ครั้งที่	**วัน เดือน ปี**	**เวลาที่ระบบไฟฟ้าหลักดับ**	**นาน (นาที)**	**เวลาที่เกิดระดับการใช้ไฟฟ้าสูงสุด**
1	เสาร์ 14 มีนาคม 2558	08.43 - 08.59	17	10.45
2.1	จันทร์ 27 เมษายน 2558	15.14 - 15.16	3	12.00
2.2		15.22	1	
3.1	พฤหัสบดี 7 พฤษภาคม 2558	11.25 - 11.32	8	16.15
3.2		12.20 - 12.21	2	
4	เสาร์ 10 ตุลาคม 2558	12.26 - 12.27	2	10.15
ข้อมูลจากระบบ BAS ของอาคารอุปการเวชชกิจ				
ไม่มีข้อมูลกระแสไฟฟ้า 3 เดือน คือ มิ.ย. ก.ค. ส.ค.				

ซึ่งสามารถนำมาเขียนเป็นเส้นเวลา (Timeline) ในแต่ละวันได้ดังนี้



รูปที่ 27 แสดงช่วงเวลาที่ไฟฟ้าดับ และเวลาที่ระดับการใช้ไฟฟ้าสูงสุดในแต่ละวัน

จากรูปที่ 27 จะเห็นได้ว่า**ช่วงเวลาที่ระบบไฟฟ้าหลักดับเป็นคนละช่วงเวลาที่ระดับการใช้ไฟฟ้าสูงสุด** ซึ่งจากการสัมภาษณ์หัวหน้าช่างประจำอาคารและวิศวกรประจำอาคาร พบว่า ระบบไฟฟ้าหลักดับที่ผ่านมา **มีสาเหตุจากการเปิดเครื่องกำเนิดไอน้ำบริสุทธิ์พลังงานไฟฟ้าของหน่วยจ่ายกลาง**

หัวหน้าหน่วยจ่ายกลางได้ให้สัมภาษณ์ไว้ว่า **สาเหตุที่ต้องเปิดเครื่องกำเนิดไอน้ำบริสุทธิ์พลังงานไฟฟ้า เนื่องจากไอน้ำบริสุทธิ์ที่ผลิตได้จากระบบไอน้ำบริสุทธิ์ส่วนกลาง มีน้ำและตะกรันปน ไม่สามารถใช้นึ่งเครื่องมือแพทย์ได้** ดังที่แสดงในรูปที่ 28 และรูปที่ 29

รูปที่ 28 แสดงตะกรันที่ปนมากับไอน้ำบริสุทธิ์ที่ผลิตจากระบบไอน้ำบริสุทธิ์ส่วนกลาง

รูปที่ 29 แสดงห่อเครื่องมือแพทย์ที่ผ่านการนึ่งด้วยไอน้ำบริสุทธิ์ที่มีตะกรันและน้ำปน

จากการดำเนินการวิจัยในบทที่ 3 จะเห็นได้ว่าปัญหาระบบไฟฟ้าหลักดับจะส่งผลกระทบต่อกระบวนการทำงานของหน่วยงานส่วนสนับสนุนการบริการ ไม่ว่าจะเป็น หน่วยคลังเวชภัณฑ์ หน่วยแม่บ้าน-ซักรีด หน่วยจ่ายกลาง และฝ่ายโภชนวิทยาและโภชนบำบัด นอกจากนี้ยังส่งผลกระทบต่อเนื่องไปยังการสนับสนุนการบริการทางการแพทย์ของหน่วยแม่บ้าน-ซักรีด และหน่วยจ่ายกลางอีกด้วย ทำให้สามารถสรุป ปัญหา สาเหตุ และผลกระทบจากการใช้งานระบบไฟฟ้าได้ดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 แสดงปัญหา สาเหตุ และผลกระทบจากการใช้งานระบบไฟฟ้า

ปัญหา	สาเหตุ	ผลกระทบ
ระบบไฟฟ้าหลักดับ 6 ครั้ง	การเปิดเครื่องกำเนิดไอน้ำบริสุทธิ์พลังงานไฟฟ้า	• กระบวนการทำงานของหน่วยงานส่วนสนับสนุนการบริการหยุดชะงัก • ส่งผลต่อการสนับสนุนการบริการทางการแพทย์ของหน่วยแม่บ้าน-ซักรีด และหน่วยจ่ายกลาง

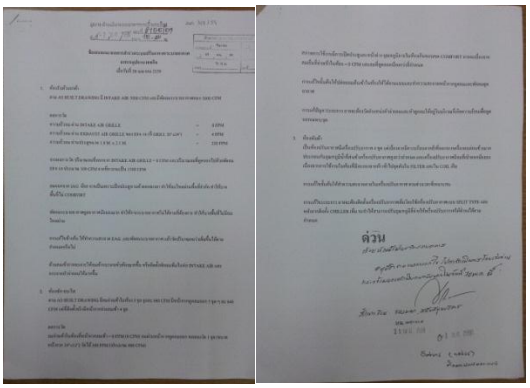
4.2. วิเคราะห์ปัญหา สาเหตุและผลกระทบจากการใช้งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

จากการดำเนินงานวิจัยในบทที่ 3 พบปัญหาจากการใช้งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศของหน่วยงานส่วนสนับสนุนการบริการ คือ สภาพอากาศไม่เย็น ถึงร้อน ซึ่งพบใน 2 พื้นที่ คือ พื้นที่ซัก อบ รีด ผ้าของหน่วยแม่บ้าน – ซักรีด และห้องล้างเครื่องมือแพทย์ของหน่วยจ่ายกลาง

พื้นที่ซัก อบ รีด ผ้าของหน่วยแม่บ้าน – ซักรีด

ค่าดัชนีความร้อนของพื้นที่ซัก อบ รีด ผ้า สูงกว่า 38 องศาเซลเซียส ซึ่ง**ส่งผลให้เจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานภายในพื้นที่ มีความเสี่ยงต่อการเจ็บป่วยจากสภาพอากาศเพิ่มขึ้น**

จากรายงานการตรวจสอบระบบปรับอากาศและระบายอากาศของผู้ออกแบบอาคาร พบว่า ปริมาณลมที่จ่ายเข้า และระบายออกจากพื้นที่ ต่ำกว่าที่กำหนดในแบบ As-Built ทำให้ระบบปรับอากาศและระบายอากาศทำงานไม่ได้ตามที่กำหนด



รูปที่ 30 รายงานการตรวจสอบระบบปรับอากาศและระบายอากาศของผู้ออกแบบอาคาร

ห้องล้างเครื่องมือแพทย์ หน่วยจ่ายกลาง

จากการดำเนินการวิจัยในบทที่ 3 จะเห็นได้ว่า อุณหภูมิภายในห้องล้างเครื่องมือแพทย์สูงกว่าอุณหภูมิที่มาตรฐาน ASHRAE ปี ค.ศ. 2008 กำหนด **ส่งผลกระทบทำให้เจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานไม่สามารถสวมชุดป้องกันเชื้อโรคได้ครบถ้วน ทำให้เจ้าหน้าที่มีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อโรคเพิ่มขึ้น**

จากการสำรวจระบบปรับอากาศและระบายอากาศ พบว่า ท่อลมกลับของเครื่องส่งลมเย็นที่จ่ายลมเย็นภายในห้องล้างเครื่องมือแพทย์ ไม่ได้ต่อกลับเข้าไปที่เครื่องส่งลมเย็น แต่ถูกปล่อยทิ้งไว้เหนือฝ้าเพดาน ดังรูปที่ 31

รูปที่ 31 แสดงท่อลมกลับของห้องล้างเครื่องมือแพทย์ไม่ได้ต่อเข้าเครื่องส่งลมเย็น

จากปัญหา สาเหตุ และผลกระทบจากการใช้งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศของอาคารอุปการเวชชกิจที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 แสดงปัญหา สาเหตุ และผลกระทบจากการใช้งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

ปัญหา	สาเหตุ	ผลกระทบ
พื้นที่ซัก อบ รีด ผ้า มีค่าดัชนีความร้อนสูง	ระบบปรับอากาศและระบายอากาศทำงานไม่ได้ตามที่กำหนด	เจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานมีความเสี่ยงต่อปัญหาสุขภาพเพิ่มขึ้น
ห้องล้างเครื่องมือแพทย์มีอุณหภูมิสูงกว่ามาตรฐาน	ระบบปรับอากาศและระบายอากาศไม่สมบูรณ์	

4.3. วิเคราะห์ปัญหา สาเหตุและผลกระทบจากการใช้งานระบบลิฟต์

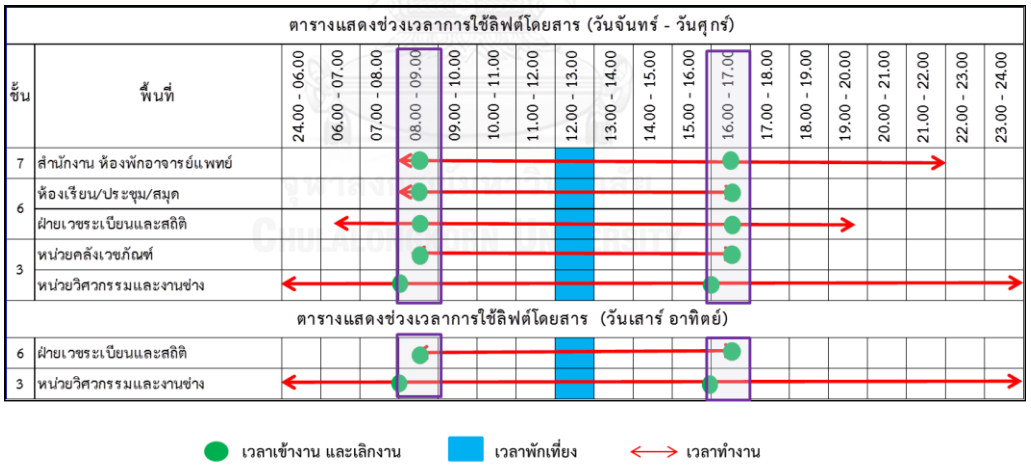
ปัญหาจากการใช้งานระบบลิฟต์ของอาคารอุปการเวชชกิจ คือ รอลิฟต์นาน ซึ่งได้กล่าวไว้ในบทที่ 3 แล้วว่า ปัญหาดังกล่าวไม่ส่งผลกระทบต่อการทำงานของหน่วยงาน และการสนับสนุนการบริการทางการแพทย์

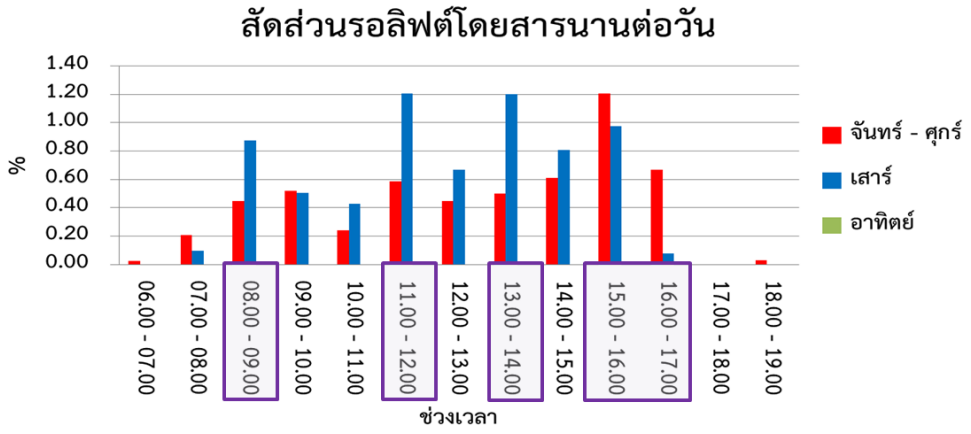
จากการสืบค้นข้อมูลบันทึกสถิติการใช้ลิฟต์ภายในระบบ BAS ของอาคารอุปการเวชชกิจ ตั้งแต่เดือนตุลาคม - ธันวาคม ปีพ.ศ. 2558 (ไม่มีข้อมูลเดือนมกราคม – กันยายน ปี พ.ศ. 2558) พบว่าได้มีการบันทึกสัดส่วนที่ระยะเวลารอลิฟต์มากกว่าหรือเท่า 60 วินาที ในแต่ละช่วงเวลา ซึ่งสอดคล้องกับการทบทวนวรรณกรรมในบทที่ 2 ว่า ระยะเวลารอลิฟต์นาน คือ ระยะเวลารอลิฟต์นานมากกว่า 50 วินาที

ทำให้สามารถวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาด้วยการเขียนเส้นเวลา (Time Line) แสดงช่วงเวลาการทำงาน และเวลาที่ใช้ลิฟต์ของแต่ละหน่วยงาน ได้ตามประเภทลิฟต์ เปรียบเทียบกับสัดส่วนรอลิฟต์นานในแต่ละช่วงเวลา แยกตามประเภทลิฟต์ได้ดังนี้

ลิฟต์โดยสาร

ตารางที่ 12 แสดงช่วงเวลาการใช้ลิฟต์โดยสารของแต่ละหน่วยงาน





รูปที่ 32 กราฟแสดงสัดส่วนรอลิฟต์โดยสารนานเฉลี่ยในแต่ละช่วงเวลา

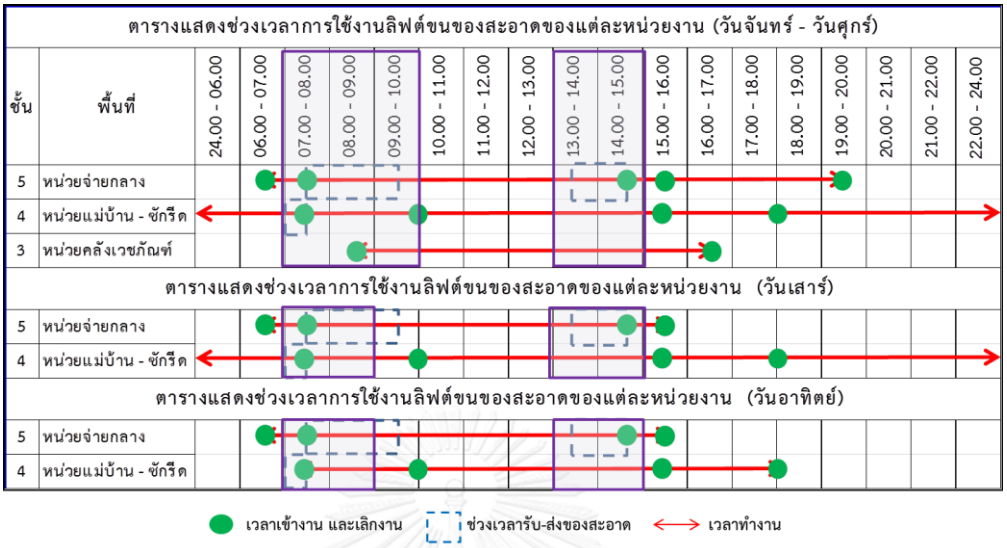
จากตารางที่ 12 และรูปที่ 32 จะเห็นได้ว่าช่วงเวลาที่สัดส่วนรอลิฟต์โดยสารนานมีค่าสูงเมื่อเทียบกับช่วงเวลาที่ใกล้เคียงกัน คือ ช่วงเวลา 08.00 – 09.00, 11.00 – 12.00, 13.00 – 14.00, 15.00 – 16.00 และ 16.00 – 17.00

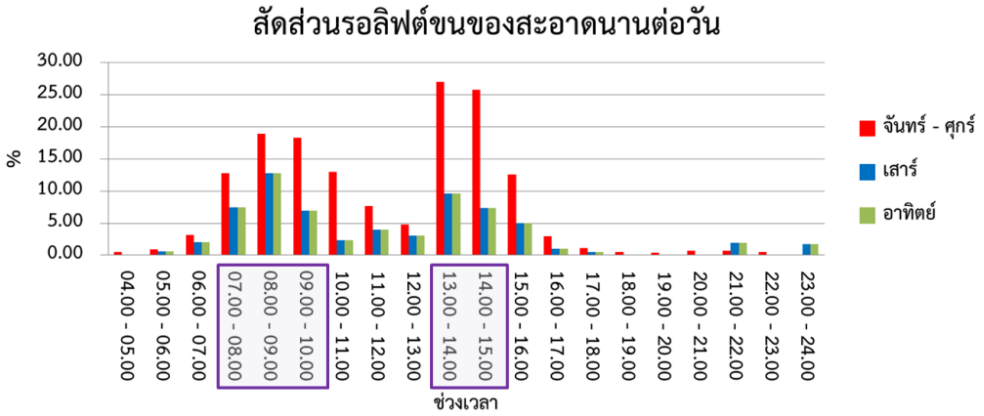
ซึ่งช่วงเวลา 15.00 -16.00 ของวันจันทร์ – วันศุกร์ มีสัดส่วนรอลิฟต์โดยสารนานสูงที่สุด รองลงมาคือช่วงเวลา 16.00 – 17.00 ซึ่งสอดคล้องกับเวลาเลิกงาน (16.00 ,16.30) พร้อมกันของหน่วยงานในอาคารที่ใช้ลิฟต์โดยสาร

ส่วนช่วงเวลา 08.00 – 09.00 , 11.00 – 12.00 , 13.00 – 14.00 มีสัดส่วนรอลิฟต์นานในวันเสาร์ มากกว่าวันจันทร์ – วันศุกร์ เป็นที่น่าสังเกตว่าการใช้งานของหน่วยงานภายในอาคาร อาจจะไม่ใช่สาเหตุเดียวที่ทำให้รอลิฟต์นาน เนื่องจากอาคารอุปการเวชชกิจ มีพื้นที่เช่า ที่บุคคลภายนอกเข้ามาใช้บริการด้วย

ลิฟต์ขนของสะอาด

ตารางที่ 13 แสดงช่วงเวลาการใช้งานลิฟต์ขนของสะอาด





รูปที่ 33 กราฟแสดงสัดส่วนรอลิฟต์ขนของสะอาดนานเฉลี่ยในแต่ละช่วงเวลา

จากตารางที่ 13 และรูปที่ 33 จะเห็นได้ว่าช่วงเวลาที่สัดส่วนรอลิฟต์ขนของสะอาดนานจะมีค่าสูงเมื่อเทียบกับช่วงเวลาที่ใกล้เคียงกัน คือ ช่วงเวลา 07.00 – 08.00, 08.00 – 09.00, 09.00 – 10.00, 13.00 – 14.00 และ 14.00 – 15.00

ชี้ให้เห็นว่าช่วงเวลาเข้างาน เลิกงาน และขนส่งของสะอาด ที่ซ้อนทับกันของแต่ละหน่วยงาน ส่งผลต่อสัดส่วนรอลิฟต์ขนของสะอาดนาน

ซึ่งวันจันทร์ – วันศุกร์ มีสัดส่วนรอลิฟต์ขนของสะอาดนาน มากกว่า วันเสาร์ อาทิตย์ ชี้ให้เห็นว่า ลิฟต์ขนของสะอาดมีการใช้งานในวันจันทร์ – วันศุกร์ ที่กระจุกตัว มากกว่าวันเสาร์ อาทิตย์

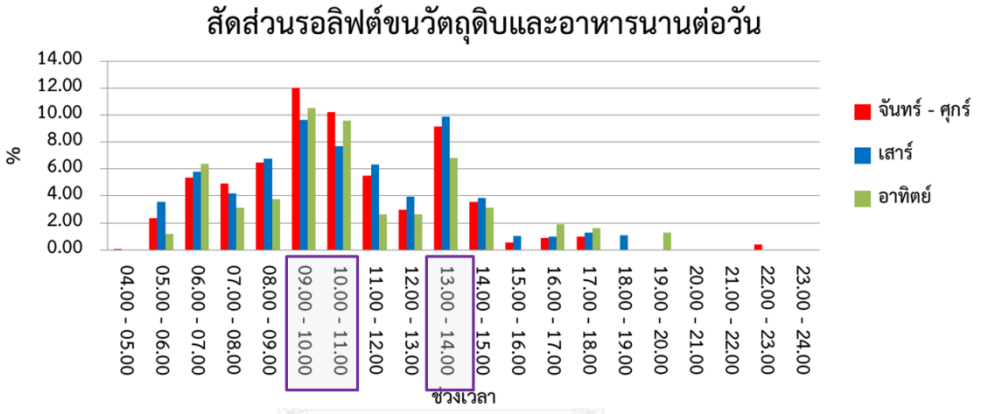
ลิฟต์ขนวัตถุดิบและอาหาร

ตารางที่ 14 แสดงช่วงเวลาการใช้งานลิฟต์ขนวัตถุดิบและอาหาร

ตารางแสดงช่วงเวลาการใช้งานลิฟต์ขนวัตถุดิบและอาหาร (ทุกวัน)

ชั้น	พื้นที่	06.00 - 07.00	07.00 - 08.00	08.00 - 09.00	09.00 - 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	18.00 - 24.00
2	ฝ่ายโภชนวิทยาและโภชนบำบัด												
M	ห้องอาหารบุคลากรและสวัสดิการ												
1	ห้องตรวจรับวัตถุดิบ อาหาร												

เวลาเข้างาน และเลิกงาน เวลาประกอบอาหาร เวลาทำงาน



รูปที่ 34 กราฟแสดงสัดส่วนรอลิฟต์ขนวัตถุดิบและอาหารนานเฉลี่ยในแต่ละช่วงเวลา

จากตารางที่ 14 และรูปที่ 34 จะเห็นได้ว่าช่วงเวลาที่สัดส่วนรอลิฟต์ขนวัตถุดิบและอาหารนานจะมีค่าสูงเมื่อเทียบกับช่วงเวลาที่ใกล้เคียงกัน คือ ช่วงเวลา 09.00 – 10.00, 10.00 – 11.00 และ 13.00 – 14.00 ชี้ให้เห็นว่าเวลาเข้างาน เลิกงาน และช่วงเวลาประกอบอาหารของโรงครัว ที่ซ้อนทับกันมีผลต่อสัดส่วนรอลิฟต์ขนวัตถุดิบและอาหารนาน

ซึ่งโดยส่วนใหญ่จะมีสัดส่วนรอลิฟต์ขนวัตถุดิบและอาหารนานในวันจันทร์ – วันศุกร์ มากกว่าวันเสาร์ - อาทิตย์ แสดงงานลิฟต์ขนวัตถุดิบและอาหารจะกระจุกตัวในวันจันทร์ – วันศุกร์ มากกว่าวันเสาร์ – อาทิตย์

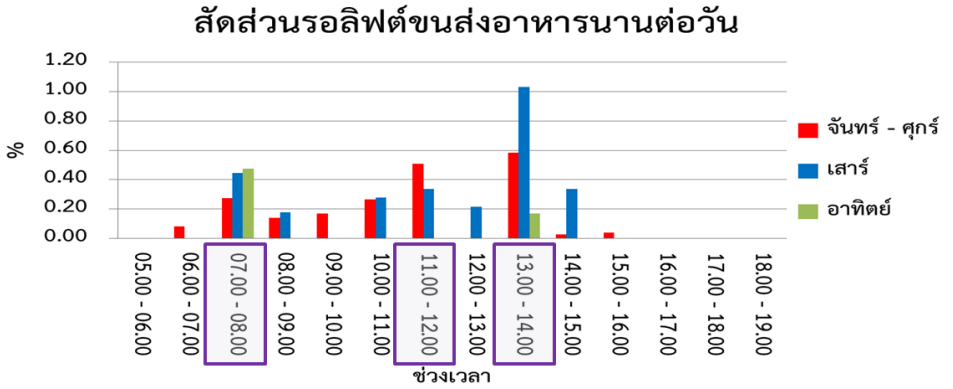
ลิฟต์ขนส่งอาหาร

ตารางที่ 15 แสดงช่วงเวลาการใช้งานลิฟต์ขนส่งอาหาร

ตารางแสดงช่วงเวลาการใช้งานลิฟต์ขนส่งอาหาร (ทุกวัน)

ชั้น	พื้นที่	06.00 - 07.00	07.00 - 08.00	08.00 - 09.00	09.00 - 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	18.00 - 24.00
2	ฝ่ายโภชนวิทยาและโภชนบำบัด												

เวลาเข้างาน และเลิกงาน เวลาขนส่งอาหาร เวลาทำงาน เวลาพักเที่ยง



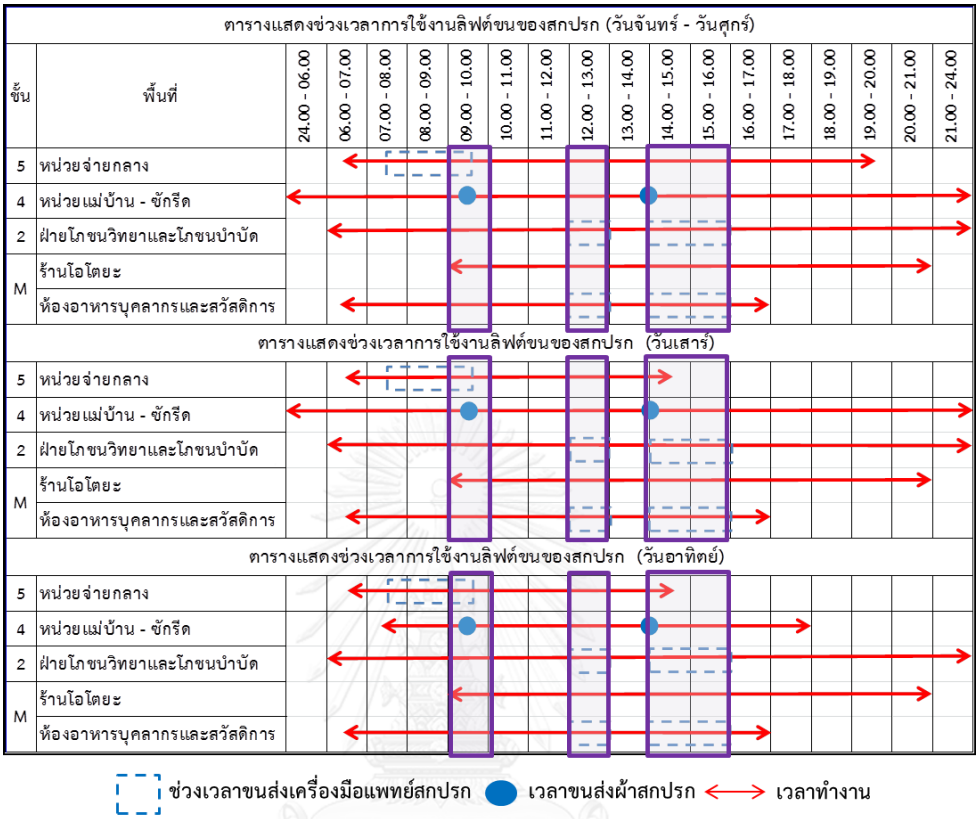
รูปที่ 35 กราฟแสดงสัดส่วนรอลิฟต์ขนส่งอาหารนานเฉลี่ยในแต่ละช่วงเวลา

จากตารางที่ 15 และรูปที่ 35 จะเห็นได้ว่าช่วงเวลาที่สัดส่วนรอลิฟต์ขนส่งอาหารนานจะมีค่าสูงเมื่อเทียบกับช่วงเวลาที่ใกล้เคียงกัน คือ ช่วงเวลา 07.00 – 08.00, 11.00 – 12.00 และ 13.00 – 14.00 ซึ่งช่วงเวลา 13.00 – 14.00 มีสัดส่วนรอลิฟต์ขนส่งอาหารนาน มากที่สุด แต่ไม่ใช่ช่วงเวลาขนส่งอาหาร ซึ่งจากการสังเกตพบว่า ช่วงเวลาดังกล่าวเป็นช่วงเวลาที่รถเข็นอาหารกลับมาที่โรงครัวพร้อมกันหลังจากส่งอาหารเที่ยงเสร็จแล้ว ส่วนช่วงเวลาขนส่งอาหารเย็น ที่แบ่ง 2 ช่วงเวลา คือ 15.00 และ 16.30 ทำให้สัดส่วนรอลิฟต์ขนส่งอาหารนานช่วง 15.00 – 17.00 น้อยกว่า ช่วงเวลาขนส่งอาหารเช้า และอาหารเที่ยง

จะเห็นได้ว่าช่วงเวลาขนส่งอาหาร หรือขนภาชนะกลับ ที่พร้อมกัน ส่งผลให้สัดส่วนรอลิฟต์ขนส่งอาหารนานเพิ่มขึ้น

ลิฟต์ขนของสกปรก

ตารางที่ 16 แสดงช่วงเวลาการใช้งานลิฟต์ขนของสกปรก



สำหรับลิฟต์ขนของสกปรกนั้น ไม่มีข้อมูลบันทึกเชิงสถิติในระบบ BAS ของอาคารอุปการเวชชกิจ แต่จากตารางที่ 16 จะเห็นได้ว่าลิฟต์ขนของสกปรกมีการใช้งานร่วมกัน 5 พื้นที่ และบางช่วงเวลามีการใช้งานพร้อมกัน ชี้ให้เห็นการใช้งานที่อาจจะกระจุกตัวในบางช่วงเวลา ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลจากการสัมภาษณ์หัวหน้าหน่วยงานส่วนสนับสนุนการบริการที่พบว่ามีปัญหารอลิฟต์นานเช่นกัน

ดังนั้นสามารสรุปปัญหา สาเหตุ และผลกระทบจากการใช้งานระบบลิฟต์ของอาคารอุปการเวชชกิจได้ดังตารางที่ 17

ตารางที่ 17 แสดงปัญหา สาเหตุ และผลกระทบจากการใช้งานระบบลิฟต์

ปัญหา	สาเหตุ	ผลกระทบ
รอลิฟต์นาน	ใช้งานร่วมกัน พร้อมกัน	ไม่ส่งผลกระทบต่อการทำงานของหน่วยงานส่วนสนับสนุนการบริการ

บทที่ 5

อภิปราย สรุปผลการศึกษา และข้อเสนอแนะ

ในบทที่ 5 นี้ จะกล่าวถึงบทสรุปของการศึกษาที่ได้รับจากการรวบรวมข้อมูลจากกรณีศึกษา โดยจะอภิปรายผลการศึกษาที่ได้จากการดำเนินการวิจัย และการวิเคราะห์ผลการศึกษาจากบทที่ 3 และบทที่ 4 จากนั้นจึงทำการสรุปผลการศึกษา เพื่ออธิบายปัญหา สาเหตุ และผลกระทบจากการใช้งานระบบประกอบอาคาร อาคารส่วนสนับสนุนการบริการ โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ รวมไปถึงข้อเสนอแนะจากผลการศึกษา

5.1. อภิปรายผลการศึกษา

การศึกษาปัญหาและผลกระทบจากการใช้งานระบบประกอบอาคาร กรณีศึกษาอาคารส่วนสนับสนุนการบริการ โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ มีวัตถุประสงค์เพื่ออธิบายปัญหา สาเหตุ และผลกระทบจากการใช้งานระบบประกอบอาคาร

ซึ่งมีขอบเขตการวิจัยเฉพาะปัญหาจากการใช้งานระบบประกอบอาคาร 3 ระบบ ได้แก่ ระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ และระบบลิฟต์ ของหน่วยงานส่วนสนับสนุนการบริการ 4 หน่วยงาน ได้แก่ หน่วยจ่ายกลาง หน่วยแม่บ้าน – ซักรีด หน่วยคลังเวชภัณฑ์ และฝ่ายโภชนวิทยาและโภชนบำบัด

จากการศึกษาพบปัญหาจากการใช้งานระบบประกอบอาคารดังนี้

1. ระบบไฟฟ้าหลักดับ
2. สภาพอากาศไม่เย็นถึงร้อน
3. รอลิฟต์นาน

ปัญหาระบบไฟฟ้าหลักดับ นั้นเกิดจากการเปิดเครื่องกำเนิดไอน้ำบริสุทธิ์พลังงานไฟฟ้าของหน่วยจ่ายกลางเนื่องจากไอน้ำบริสุทธิ์ที่ผลิตจากระบบไอน้ำบริสุทธิ์ส่วนกลางไม่สามารถใช้งานได้ เมื่อระบบไฟฟ้าหลักดับ จะส่งผลกระทบต่อการใช้งานอาคารในทุกพื้นที่ ทำให้กระบวนการทำงานของหน่วยงานส่วนสนับสนุนการบริการหยุดชะงัก ส่งผลกระทบต่อการสนับสนุนการบริการทางการแพทย์ที่ล่าช้ากว่าปกติ ทำให้การบริการทางการแพทย์หยุดชะงักตามไปด้วย

การปรับปรุงระบบผลิตไอน้ำบริสุทธิ์ ให้สามารถตอบสนองความต้องการของหน่วยจ่ายกลางได้ จะช่วยลดการเปิดเครื่องกำเนิดไอน้ำบริสุทธิ์พลังงานไฟฟ้าลงได้ ซึ่งจะช่วยลดความเสี่ยงการดับ

ของระบบไฟฟ้าหลักได้อีกด้วย ทั้งนี้ควรมีการศึกษาในเชิงเทคนิคและความคุ้มค่าเพิ่มเติม เมื่อเปรียบเทียบกับการเพิ่มขนาดหม้อแปลงของระบบไฟฟ้าหลัก

ปัญหาสภาพอากาศไม่เย็นถึงร้อน เกิดจากระบบปรับอากาศและระบายอากาศทำงานได้ต่ำกว่าที่กำหนด ส่งผลกระทบต่อเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานโดยตรง ทำให้เจ้าหน้าที่มีความเสี่ยงต่อการเจ็บป่วย ทั้งนี้ควรมีการตรวจสอบหาสาเหตุและปรับปรุงในเชิงเทคนิคเพิ่มเติม เพื่อวางแผนการแก้ไขปัญหาต่อไป

ปัญหารอลิฟต์นาน เกิดจากการกระจุกตัวของการใช้งานลิฟต์ในบางช่วงเวลา แต่ยังไม่ส่งผลกระทบต่อการทำงานและการบริการทางการแพทย์ ซึ่งการลดการกระจุกตัวของการใช้งานลิฟต์ จะช่วยลดระยะเวลาการรอลิฟต์ได้

5.2. สรุปผลการศึกษา

จากการดำเนินการวิจัย วิเคราะห์ และอภิปรายผลการศึกษาที่ผ่านมา ทำให้สามารถสรุปผลการศึกษาปัญหา สาเหตุ และผลกระทบจากการใช้งานระบบประกอบอาคาร กรณีศึกษา : อาคารส่วนสนับสนุนการบริการ โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ ได้ดังนี้

1. ระบบประกอบอาคารที่เกี่ยวเนื่องกัน ปัญหาที่เกิดขึ้นกับระบบหนึ่ง อาจส่งผลต่อเนื่องไปยังระบบอื่นได้
2. การใช้งานระบบประกอบอาคารที่กระจุกตัวเป็นอย่างมาก ทำให้ระบบประกอบอาคารไม่สามารถตอบสนองความต้องการได้
3. ปัญหาที่เกิดขึ้นกับหน่วยงานส่วนสนับสนุนการบริการ จะเพิ่มความเสี่ยงต่อประสิทธิภาพการให้บริการของโรงพยาบาล
4. ปัญหาของระบบปรับอากาศและระบายอากาศ ส่งผลต่อความสบายในการทำงาน และในบางพื้นมีความเสี่ยงต่อการเจ็บป่วยของเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงาน

5.3. ข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษามีข้อเสนอแนะที่สำคัญดังนี้

1. การบริหารจัดการระบบประกอบอาคารที่เกี่ยวเนื่องกัน ควรคำนึงผลกระทบต่อเนื่องไปยังส่วนต่างๆที่เกี่ยวข้อง
2. การจัดการด้านความต้องการจะช่วยลดการกระจุกตัวของการใช้งานระบบประกอบอาคาร

3. การบริหารจัดการระบบประกอบอาคาร อาคารส่วนสนับสนุนการบริการของโรงพยาบาล ควรคำนึงถึงผลกระทบต่อสุขภาพของเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานในบางพื้นที่
4. การวิจัยครั้งต่อไปควรศึกษาแนวทางการแก้ไขปัญหาและผลกระทบจากการใช้งานระบบประกอบอาคาร เพื่อสนับสนุนการวางแผนการบริหารจัดการทรัพยากรกายภาพของอาคารส่วนสนับสนุนการบริการของโรงพยาบาล

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

เสริชย์ โชติพานิช. 2553. การบริหารทรัพยากรกายภาพ : หลักการและทฤษฎี 1. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย

กรมควบคุมการปฏิบัติทางอากาศ. (ม.ป.ป.). ดัชนีระดับความร้อนของอากาศ (heat index temperature : Hi)[Online]. กรุงเทพมหานคร: กรมควบคุมการปฏิบัติทางอากาศ. แหล่งที่มา: http://rtafclimate4.esy.es/Variability_Wx/Heat%20Index.htm[25 มิถุนายน 2559]

กรมอนามัย. 2559. ผลกระทบต่อสุขภาพจากความร้อน สำหรับเจ้าหน้าที่สาธารณสุข. 1. กรุงเทพมหานคร: กรมอนามัย.

จักรพันธ์ ปิยะพฤกษพรรณ. 2554. การจัดการงานบำรุงรักษาระบบประกอบอาคารในอาคารสำนักงาน กรณีศึกษา กลุ่มอาคารในเครือเจริญโภคภัณฑ์. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ณัฐรีย์ยา ฐปนาณิชาวงค์. 2555. การบริหารทรัพยากรกายภาพของโรงพยาบาลชั้นนำในกรุงเทพมหานคร กรณีศึกษา 4 โรงพยาบาล. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. ภาควิชาสถาปัตยกรรม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นที รักษาเจริญ. 2553. ปัญหาและแนวทางในการจัดเตรียมความพร้อมด้านกายภาพเพื่อสนับสนุนสายการผลิต กรณีศึกษา บริษัทโซนี่ เทคโนโลยี ประเทศไทย จำกัด (อยุธยาเทคโนโลยีเซ็นเตอร์). วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

บัณฑิต จุลาสัย และ เสริชย์ โชติพานิช. 2547. การบริหารทรัพยากรกายภาพ. 1. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วรัตม์ บุณยบุตร. 2551. ปัญหาด้านกายภาพ: กรณีศึกษา โรงพยาบาลปทุมธานี. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อวยชัย วุฒิโฆสิต. 2551. การออกแบบโรงพยาบาล กรุงเทพมหานคร: บริษัท เอเชียแปซิฟิกพริ้นติ้ง จำกัด.

ภาษาอังกฤษ

ASHRAE 2008.

RAGHAVAN, N. และ TORALKAR, S. 2011. Elements of elevatoring nbc 2005 guidelines to preliminary design of vt systems ENGINEERING, IEE Expo Tech Forum 2011, pp. 70-72. India:

WIT, J. (n.d.). Elevator planning for high-rise buildings [Online]. Netherlands: Deerns consulting engineers. แหล่งที่มา: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjNyOSj4P_NAhUGtY8KHXCKDUwQFggoMAI&url=http%3A%2F%2Fwww.deerns.com%2Fdocuments%2FBrochures%2FElevator%2520planning%2520for%2520high%2520rise%2520buildings_DEF.pdf&usg=AFQjCNHtZcgmlNpCMtzU1FW1qCjx4fpAxA&bvm=bv.127178174,d.c2I[4 March 2016]

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก ก รายการคำถามสัมภาษณ์หัวหน้าหน่วยงานส่วนสนับสนุนการบริการ

1. หน่วยงานมีช่วงเวลาทำงานเวลาใดในแต่ละวัน? และเวลาเข้างานของเจ้าหน้าที่เป็นอย่างไร?
2. กระบวนการทำงานของหน่วยงานในแต่ละวันเป็นอย่างไร?
3. ปัญหาจากการใช้งานระบบไฟฟ้ามีอะไรบ้าง? ส่งผลกระทบต่อการทำงานอย่างไร?
4. ปัญหาจากการใช้งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศมีอะไรบ้าง? ส่งผลกระทบต่อการทำงานอย่างไร?
5. ปัญหาจากการใช้งานระบบลิฟต์มีอะไรบ้าง? ส่งผลกระทบต่อการทำงานอย่างไร?

ผู้ให้สัมภาษณ์

1. หัวหน้าหน่วยแม่บ้าน-ซักรีด
2. หัวหน้าหน่วยจ่ายกลาง
3. หัวหน้าหน่วยคลังเวชภัณฑ์
4. หัวหน้าฝ่ายโภชนวิทยาและโภชนบำบัด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก ข รายการคำถามสัมภาษณ์หัวหน้าช่างและวิศวกรประจำอาคาร

1. ปัญหาระบบไฟฟ้าหลักดับ มีสาเหตุจากอะไร?
2. ปัญหาสภาพอากาศร้อนภายในพื้นที่ซัก อบ รีด ผ้า มีสาเหตุจากอะไร?
3. ปัญหาสภาพอากาศไม่เย็นภายในห้องล้างเครื่องมือแพทย์ มีสาเหตุจากอะไร?
4. ปัญหาระยะเวลารอลิฟต์นาน สาเหตุจากอะไร?

ผู้ให้สัมภาษณ์

1. นายช่างเครื่องกล 4 หน่วยวิศวกรรมและงานช่าง
2. วิศวกร 3 หน่วยวิศวกรรมและงานช่าง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก ค แสดงกระแสไฟฟ้าช่วงที่ระบบไฟฟ้าหลักดับ (ข้อมูลจากระบบ BAS)

ตารางแสดงกระแสไฟฟ้าช่วงที่ระบบไฟฟ้าหลักดับ (วันเสาร์ ที่ 14 มีนาคม 2558)			
DateTime	IL1N	IL2N	IL3N
3/14/2015 8:43	0.35	0	1.51
3/14/2015 8:44	0.46	0.12	1.28
3/14/2015 8:45	0.58	0	1.28
3/14/2015 8:46	0.58	0.23	1.28
3/14/2015 8:47	0.35	0	1.51
3/14/2015 8:48	0.81	0.81	1.74
3/14/2015 8:49	0.35	0	1.51
3/14/2015 8:50	0.58	0	1.51
3/14/2015 8:51	0.46	0	1.28
3/14/2015 8:52	0.81	0.81	1.28
3/14/2015 8:53	0.46	0	1.28
3/14/2015 8:54	0.35	0	1.28
3/14/2015 8:55	0.46	0	1.39
3/14/2015 8:56	0.35	0	1.51
3/14/2015 8:57	0.35	0	1.28
3/14/2015 8:58	0.35	0	1.51
3/14/2015 8:59	0.35	0	1.51

ตารางแสดงกระแสไฟฟ้าช่วงที่ระบบไฟฟ้าหลักดับ (วันจันทร์ ที่ 27 เมษายน 2558)			
DateTime	IL1N	IL2N	IL3N
4/27/2015 15:14	1.51	0	0.12
4/27/2015 15:15	1.28	0	0.12
4/27/2015 15:16	1.28	0.12	0
4/27/2015 15:22	0.58	0	0.23

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางแสดงกระแสไฟฟ้าช่วงที่ระบบไฟฟ้าหลักดับ (วันพฤหัสบดี ที่ 7 พฤษภาคม 2558)			
DateTime	IL1N	IL2N	IL3N
5/7/2015 11:25	0.93	0.58	1.28
5/7/2015 11:26	0.58	0	1.04
5/7/2015 11:27	0.58	0	1.04
5/7/2015 11:28	0.58	0	1.04
5/7/2015 11:29	0.58	0	1.04
5/7/2015 11:30	0.81	0	1.28
5/7/2015 11:31	1.04	0.58	1.51
5/7/2015 11:32	0.81	0.58	1.51
5/7/2015 12:20	0.7	0	1.04
5/7/2015 12:21	1.04	0.58	1.51

ตารางแสดงกระแสไฟฟ้าช่วงที่ระบบไฟฟ้าหลักดับ (วันเสาร์ ที่ 10 ตุลาคม 2558)			
DateTime	IL1N	IL2N	IL3N
10/5/2015 12:26	0	0	0.35
10/5/2015 12:27	0	0	0.35

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก ง แสดงเวลาและกระแสไฟฟ้าที่ระดับการใช้ไฟฟ้าสูงสุดเมื่อวันที่ระบบไฟฟ้าหลักดับ (ข้อมูลจากระบบ BAS)

ตารางแสดงเวลาและกระแสไฟฟ้าที่ระดับการใช้ไฟฟ้าสูงสุดเมื่อวันที่ระบบไฟฟ้าหลักดับ		
วัน เดือน ปี	**เวลาที่เกิดระดับการใช้ไฟฟ้าสูงสุด**	**กระแสไฟฟ้าสูงสุด (Amp.)**
เสาร์ 14 มีนาคม 2558	10.45	748.48
จันทร์ 27 เมษายน 2558	12.00	1045.12
พฤหัสบดี 7 พฤษภาคม 2558	16.15	1254.52
เสาร์ 10 ตุลาคม 2558	10.15	868.73

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก จ แสดงอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และดัชนีความร้อนของพื้นที่ ซัก อบ รีด ผ้า หน่วยแม่บ้าน - ซักรีด ชั้น 4 อาคารอุปการเวชชกิจ ปี 2558 (บันทึกอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของหน่วยแม่บ้าน – ซักรีด)

ตารางแสดงอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และดัชนีความร้อน ภายในห้องซัก-อบผ้า Auto หน่วยแม่บ้าน-ซักรีด ชั้น 4 อาคารอุปการเวชชกิจ ปี 2558				
เดือน	**อุณหภูมิเฉลี่ย (°C)**	**ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย (%RH)**	**ดัชนีความร้อน (°C)**	**ระดับ**
พฤษภาคม	40.24	34.47	45.80	อันตราย
มิถุนายน	38.91	36.79	44.00	อันตราย
กรกฎาคม	38.25	37.57	42.90	อันตราย
สิงหาคม	37.81	38.02	42.10	อันตราย
กันยายน	38.34	38.99	43.70	อันตราย
ตุลาคม	37.57	40.26	42.60	อันตราย
พฤศจิกายน	38.17	37.21	42.60	อันตราย
ธันวาคม	37.83	33.98	40.60	เตือนภัย
ไม่มีข้อมูลเดือนมกราคม ถึง เมษายน				

ตารางแสดงอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และดัชนีความร้อน ภายในห้องซัก อบ ผ้าเล็ก หน่วยแม่บ้าน-ซักรีด ชั้น 4 อาคารอุปการเวชชกิจ				
เดือน	**อุณหภูมิเฉลี่ย (°C)**	**ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย (%RH)**	**ดัชนีความร้อน (°C)**	**ระดับ**
พฤษภาคม	37.39	40.44	42.22	อันตราย
มิถุนายน	36.70	43.94	42.22	อันตราย
กรกฎาคม	36.89	45.08	43.10	อันตราย
สิงหาคม	35.81	45.47	40.80	เตือนภัย
กันยายน	36.36	45.17	41.90	อันตราย
ตุลาคม	36.39	47.15	42.80	อันตราย
พฤศจิกายน	36.73	43.68	42.10	อันตราย
ธันวาคม	36.73	39.45	40.40	เตือนภัย
ไม่มีข้อมูลเดือนมกราคม ถึง เมษายน				

ตารางแสดงอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และดัชนีความร้อน ภายในห้องรีดผ้า หน่วยแม่บ้าน-ซักรีด ชั้น 4 อาคารอุปการเวชชกิจ ปี 2558				
เดือน	**อุณหภูมิเฉลี่ย (°C)**	**ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย (%RH)**	**ดัชนีความร้อน (°C)**	**ระดับ**
พฤษภาคม	36.14	39.36	39.20	เตือนภัย
มิถุนายน	36.26	40.27	39.80	เตือนภัย
กรกฎาคม	34.58	44.88	37.90	เตือนภัย
สิงหาคม	35.62	43.16	39.50	เตือนภัย
กันยายน	34.40	49.65	39.20	เตือนภัย
ตุลาคม	35.32	44.67	39.40	เตือนภัย
พฤศจิกายน	36.80	44.63	42.70	อันตราย
ธันวาคม	36.59	39.89	40.30	เตือนภัย
ไม่มีข้อมูลเดือนมกราคม ถึง เมษายน				

ตารางแสดงอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และดัชนีความร้อนภายในห้องซัก อบ ผ้าติดเชื้อ หน่วยแม่บ้าน-ซักรีด ชั้น 4 อาคารอุปการเวชชกิจ ปี 2558				
เดือน	**อุณหภูมิเฉลี่ย (°C)**	**ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย (%RH)**	**ดัชนีความร้อน (°C)**	**ระดับ**
พฤษภาคม	37.08	41.86	42.20	อันตราย
มิถุนายน	37.24	42.29	42.70	อันตราย
กรกฎาคม	37.68	42.09	43.60	อันตราย
สิงหาคม	36.86	42.47	41.90	อันตราย
กันยายน	36.89	42.89	42.20	อันตราย
ตุลาคม	37.31	45.64	44.40	อันตราย
พฤศจิกายน	37.26	41.92	42.60	อันตราย
ธันวาคม	36.32	39.39	39.60	เตือนภัย
ไม่มีข้อมูลเดือนมกราคม ถึง เมษายน				

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก ฉ แสดงอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และดัชนีความร้อนของห้องล้างเครื่องมือแพทย์ หน่วยจ่ายกลาง ชั้น 5 อาคารอุปการเวชชกิจ ปี 2558 (บันทึกอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของหน่วยจ่ายกลาง)

ตารางแสดงอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และดัชนีความร้อน ภายในห้องล้างเครื่องมือแพทย์ หน่วยจ่ายกลาง ชั้น 5 อาคารอุปการเวชชกิจ ปี 2558				
เดือน	**อุณหภูมิเฉลี่ย (°C)**	**ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย (%RH)**	**ดัชนีความร้อน (°C)**	**ระดับ**
กุมภาพันธ์	28.49	57.87	29.90	เฝ้าระวัง
มีนาคม	28.58	59.35	30.30	เฝ้าระวัง
เมษายน	27.84	58.27	29.00	เฝ้าระวัง
พฤษภาคม	29.35	60.52	31.70	เฝ้าระวัง
มิถุนายน	27.80	60.83	29.20	เฝ้าระวัง
กรกฎาคม	27.79	62.39	29.40	เฝ้าระวัง
สิงหาคม	26.93	62.58	28.20	เฝ้าระวัง
กันยายน	27.46	63.50	29.00	เฝ้าระวัง
ตุลาคม	27.63	62.61	29.20	เฝ้าระวัง
พฤศจิกายน	26.87	62.41	28.10	เฝ้าระวัง
ธันวาคม	25.76	63.84	N/A	N/A
ไม่มีข้อมูลเดือน มกราคม				

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก ช แสดงสัดส่วนรอลิฟต์นานแต่ละกลุ่มลิฟต์ของอาคารอุปการเวชชกิจ ตั้งแต่เดือนตุลาคม ถึง เดือนธันวาคม 2558

ตารางแสดงสัดส่วนที่ลิฟต์โดยสาร (LP1, LP2, LP3) มีการรอนานตั้งแต่ 60 วินาทีขึ้นไป (%)																											
วัน/เดือน/ปี		ช่วงเวลา																									
		24.00 - 01.00	01.00 - 02.00	02.00 - 03.00	03.00 - 04.00	04.00 - 05.00	05.00 - 06.00	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	18.00 - 19.00	19.00 - 20.00	20.00 - 21.00	21.00 - 22.00	22.00 - 23.00	23.00 - 24.00
ศุกร์	1-Oct-58									1			0.8		0.8			0.8								
เสาร์	2-Oct-58																									
อาทิตย์	3-Oct-58																									
จันทร์	4-Oct-58																									
อังคาร	5-Oct-58									1	5.2			5.1	2.3	0.9										
พุธ	6-Oct-58									1.1	1.1		0.8			0.9										
พฤหัสบดี	7-Oct-58												1	0.8		0.9	0.8									
ศุกร์	8-Oct-58																									
เสาร์	9-Oct-58															0.8										
อาทิตย์	10-Oct-58																									
จันทร์	11-Oct-58																									
อังคาร	12-Oct-58											1.1		0.9												
พุธ	13-Oct-58									1			0.8	1			1									
พฤหัสบดี	14-Oct-58																									
ศุกร์	15-Oct-58								1.1																	
เสาร์	16-Oct-58												0.8		0.9	1.1										
อาทิตย์	17-Oct-58																									
จันทร์	18-Oct-58																									
อังคาร	19-Oct-58									0.8																
พุธ	20-Oct-58															1.1										
พฤหัสบดี	21-Oct-58															1.4										
ศุกร์	22-Oct-58													0.9		1.8										
เสาร์	23-Oct-58																									
อาทิตย์	24-Oct-58																									
จันทร์	25-Oct-58																									
อังคาร	26-Oct-58												0.8	0.8												
พุธ	27-Oct-58								2.4				0.8	0.8				0.8								
พฤหัสบดี	28-Oct-58								2.5	4.1	0.9				1	1.5	0.8									
ศุกร์	29-Oct-58											2.7				0.8										
เสาร์	30-Oct-58												0.9		0.8											
อาทิตย์	31-Oct-58																									

ตารางแสดงสัดส่วนที่ลิฟต์โดยสาร (LP1, LP2, LP3) มีการรอนานตั้งแต่ 60 วินาทีขึ้นไป (%)																									
วัน/เดือน/ปี		ช่วงเวลา																							
		24.00 - 01.00	01.00 - 02.00	02.00 - 03.00	03.00 - 04.00	04.00 - 05.00	05.00 - 06.00	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	18.00 - 19.00	19.00 - 20.00	20.00 - 21.00	21.00 - 22.00	22.00 - 23.00	23.00 - 24.00
จันทร์	1-Nov-58																								
อังคาร	2-Nov-58										1.1		0.8			0.9	1								
พุธ	3-Nov-58									2	2.7					1.7									
พฤหัสบดี	4-Nov-58										1.1		9.7	2.2	10	5.4	60.9	21.5							
ศุกร์	5-Nov-58							1.8	4.1	6	6.1	3.3	12.6	5.4	10.1	14.3	1.6	10.6		1.9					
เสาร์	6-Nov-58								1.3	5.7	6.6	5.6	11.3	8.7	8.6	7	10.9									
อาทิตย์	7-Nov-58																								
จันทร์	8-Nov-58																								
อังคาร	9-Nov-58																								
พุธ	10-Nov-58									0.9	0.9		1.7					0.9							
พฤหัสบดี	11-Nov-58										2.9			1.3	1										
ศุกร์	12-Nov-58									1				1.3											
เสาร์	13-Nov-58									2.4			1												
อาทิตย์	14-Nov-58																								
จันทร์	15-Nov-58																								
อังคาร	16-Nov-58												1.6				0.8								
พุธ	17-Nov-58															0.8	0.8	3.2							
พฤหัสบดี	18-Nov-58									2.4	2.2			1.8		1.5									
ศุกร์	19-Nov-58									3.3	1	2.7	0.8		0.9	1.4	0.8								
เสาร์	20-Nov-58									0.9					3.2	0.8									
อาทิตย์	21-Nov-58																								
จันทร์	22-Nov-58																								
อังคาร	23-Nov-58								1.1	0.8				1.7											
พุธ	24-Nov-58									0.9				0.8	0.8		2.6								
พฤหัสบดี	25-Nov-58													1											
ศุกร์	26-Nov-58									1.3	2						0.8	1							
เสาร์	27-Nov-58															0.8	0.9								
อาทิตย์	28-Nov-58																								
จันทร์	29-Nov-58																								
อังคาร	30-Nov-58																0.8								

ตารางแสดงสัดส่วนที่ลิฟต์โดยสาร (LP1, LP2, LP3) มีการรอนานตั้งแต่ 60 วินาทีขึ้นไป (%)																											
วัน/เดือน/ปี		ช่วงเวลา																									
		24.00 - 01.00	01.00 - 02.00	02.00 - 03.00	03.00 - 04.00	04.00 - 05.00	05.00 - 06.00	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	18.00 - 19.00	19.00 - 20.00	20.00 - 21.00	21.00 - 22.00	22.00 - 23.00	23.00 - 24.00
พุธ	1-Dec-58									1.2	1.4			1.1		0.8	0.8	3.6									
พฤหัสบดี	2-Dec-58													1		0.9	0.8										
ศุกร์	3-Dec-58															0.7	0.8	1									
เสาร์	4-Dec-58																										
อาทิตย์	5-Dec-58																										
จันทร์	6-Dec-58																										
อังคาร	7-Dec-58																										
พุธ	8-Dec-58																	0.8									
พฤหัสบดี	9-Dec-58											1.1															
ศุกร์	10-Dec-58												0.9														
เสาร์	11-Dec-58																										
อาทิตย์	12-Dec-58																										
จันทร์	13-Dec-58																										
อังคาร	14-Dec-58												0.8														
พุธ	15-Dec-58												0.9	0.9													
พฤหัสบดี	16-Dec-58																0.9										
ศุกร์	17-Dec-58											0.9	0.9			0.9											
เสาร์	18-Dec-58									2.4			1.7		2.1			1									
อาทิตย์	19-Dec-58																										
จันทร์	20-Dec-58																										
อังคาร	21-Dec-58								1.2		1.9		1.5		0.9												
พุธ	22-Dec-58											1					0.8										
พฤหัสบดี	23-Dec-58										0.9	3.1	0.8	0.8	4.4		0.8										
ศุกร์	24-Dec-58										0.9				0.9	0.9											
เสาร์	25-Dec-58																0.9										
อาทิตย์	26-Dec-58																										
จันทร์	27-Dec-58																										
อังคาร	28-Dec-58								1.2	0.9	1		0.8														
พุธ	29-Dec-58										1.1						1										
พฤหัสบดี	30-Dec-58															0.8	0.9										
ศุกร์	31-Dec-58																										

ตารางแสดงสัดส่วนที่ลิฟต์ขนของสะอาด (LF1, LF2) มีการรอนานตั้งแต่ 60 วินาทีขึ้นไป (%)																										
วัน/เดือน/ปี		ช่วงเวลา																								
		24.00 - 01.00	01.00 - 02.00	02.00 - 03.00	03.00 - 04.00	04.00 - 05.00	05.00 - 06.00	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	18.00 - 19.00	19.00 - 20.00	20.00 - 21.00	21.00 - 22.00	22.00 - 23.00	23.00 - 24.00
ศุกร์	1-Oct-58								8.8	10.6	32.5	25.4	8.5	6	10.3	57.6	25.3	5.3	3.2			11.1			
เสาร์	2-Oct-58								6.1	5	13.2	20.5	27.5	16.7	3.4	30.6	43.8	16.2							
อาทิตย์	3-Oct-58									14.5	8.2	13.1	33.3	30.8	3	19.1	4.2								
จันทร์	4-Oct-58							10	6.2	6.1	10.2					10.9	17.6								
อังคาร	5-Oct-58							8.3	2.8	19	17.4	27.6	16.4	2.3	2.4	52.9	40	13.7		7.7		8.3			
พุธ	6-Oct-58							4.5	7.1	7.1	21.9	33.7	19.7	18.4	7.1	47.1	21.9	9.1	3.8						
พฤหัสบดี	7-Oct-58									10.2	12.7	18.7	16.4	9.1		23	32.5	6.5	2.9		4.2				
ศุกร์	8-Oct-58									7.7	6.2	15.2	7	4.4	2.3	38.9	45.2	12.3							
เสาร์	9-Oct-58									15.1	16.7	29.7	9.3	5.6	12.8	67.1	30.6	12.1							
อาทิตย์	10-Oct-58									6.2	9.2	5.7	5.4	5	8.3	18.7	4.5	5.4	6.2						
จันทร์	11-Oct-58									4.3	14.5	5.4				5.2	2.7	3.1							
อังคาร	12-Oct-58								2.6	7.1	14.1	15.4	14.9	1.8	5.3	51.3	44.8	29.5	3.6		5.9				
พุธ	13-Oct-58								5.4	17.8	20.5	10.3	7.5	12.1		31.8	21.9	16.1		7.1					
พฤหัสบดี	14-Oct-58							5.3	18	20	15.8	10.4	8.2	3.7	40.4	28.4	8.2	5.7							
ศุกร์	15-Oct-58							7.3	18.3	14.1	18.1	4.3	6.7	6.1	31.6	20	7.7								
เสาร์	16-Oct-58						6.2	2.4	12.2	20.7	32.1	10.8	5.5		43.5	25.6	20.3								
อาทิตย์	17-Oct-58							9.1	12.1	10.9	10.2				4.7	11.3	2.6	8							
จันทร์	18-Oct-58						10		12.7	6.7	4.9	4.8	6.2		12.3	12.1	2.6								
อังคาร	19-Oct-58							2.2	20	21.9	21.3	13.6	7.4	6.5	44.7	30.6	7.8	3.4							
พุธ	20-Oct-58							2.6	11.9	21	15.7	18.8	10.9	3.3	34.9	18.9	12.7								
พฤหัสบดี	21-Oct-58							2.9	10.3	21.6	11.9	23.1	6.7	4	38.9	35.3	5.1				11.1			11.1	
ศุกร์	22-Oct-58							2.9	9.8	15.2	19.7	7.8	2.6	9.1	31.9	12.7	6.8								
เสาร์	23-Oct-58						6.2	4	10.3	8.8	14.3	8			13.1	6.7	2.6								
อาทิตย์	24-Oct-58								9.8	12.3	2.2				10.7	7.5									
จันทร์	25-Oct-58								15.8	9.3	4.7		3.7		5.6	7.5									
อังคาร	26-Oct-58							9.5	19.1	36.1	28.8	19.2	6.2		25.6	21.8	7.5	2.9							
พุธ	27-Oct-58							6.2	14.1	14.6	12.9	4.7	8.5	2.9	48	21.5	9.4								
พฤหัสบดี	28-Oct-58							7.1	17.2	22.2	32.4	19	13.3	3.1	44.7	26.4	23								
ศุกร์	29-Oct-58						9.1		13.2	23.3	19.3	19.7	2.2	2.5	43.3	23.1	13.8								
เสาร์	30-Oct-58							8.2	11.8	17.9	15.8	13.3	9.4	12.2	40.2	28	26.2								
อาทิตย์	31-Oct-58								8.9	22.1	7	3.3			8.6	4.2	8.6								

ตารางแสดงสัดส่วนที่ลิฟต์ขนของสะอาด (LF1, LF2) มีการรอนานตั้งแต่ 60 วินาทีขึ้นไป (%)																									
วัน/เดือน/ปี		ช่วงเวลา																							
		24.00 - 01.00	01.00 - 02.00	02.00 - 03.00	03.00 - 04.00	04.00 - 05.00	05.00 - 06.00	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	18.00 - 19.00	19.00 - 20.00	20.00 - 21.00	21.00 - 22.00	22.00 - 23.00	23.00 - 24.00
จันทร์	1-Nov-58								17	5.4	14.3		3		7.9	4.3									
อังคาร	2-Nov-58								22.4	26.5	17.4	13	5.7	5.4	32.1	18.3	14.3		4.5						
พุธ	3-Nov-58								19.7	27.2	38.8	20.6	2.6	9.1	23.5	33.8	5.6	4.5							
พฤหัสบดี	4-Nov-58							3	31.3	27.2	25.9	12.7	6.2	14.8	35	24.1	20.6		7.7	5.3					
ศุกร์	5-Nov-58							5.1	14.5	31.2	13.1	4	7	16.7	44.9	42	6.9	3.8							
เสาร์	6-Nov-58								8	35	25.9	13.3	8.3		48.7	30.7	13.4	3.2	4.2						
อาทิตย์	7-Nov-58						7.7	3.6	14.9	16.4	5.1				14.3	5.3							25		
จันทร์	8-Nov-58							5	5.1	3.9	8.5	3.1			12.5	8.8	5.6								
อังคาร	9-Nov-58							2.5	18.5	30.7	18.2	16	10	8.1	32.5	25.8	11.8	8.7							
พุธ	10-Nov-58							2.4	15.8	15.4	18.9	14.5	10		30.5	29.8	10.3								
พฤหัสบดี	11-Nov-58							8.1	16.7	39.5	25.9	11.5	2.7	4	42.4	31.5	9.1								
ศุกร์	12-Nov-58							5.7	23.9	25.7	28.6	7.5	11.3		37.4	35.4	7.7		4.8						
เสาร์	13-Nov-58						4.8	3.6	15.3	20	34.6	12.3	3		39.7	38.1	12.5		7.1						
อาทิตย์	14-Nov-58									10.3	13.6				10.5	3.9	10.4								
จันทร์	15-Nov-58								18.4	19.2	4.1				9.8	2.7	2.6								
อังคาร	16-Nov-58							3.4	14.1	26.2	22.5	14.9	9.1	2.7	30.1	50	8.3	8	4.3			8.3			
พุธ	17-Nov-58							5.9	9.9	22.5	28.9	12.3	16.7		28.9	23.9	12.2								
พฤหัสบดี	18-Nov-58								9.3	14.3	26.9	9.7		4	41.7	34.2	23.5								
ศุกร์	19-Nov-58					33.3		4.5	13.5	22.6	26.2	27.9	4.3	4.3	43.5	26.6	15.8	5.3				12.5	15.4		
เสาร์	20-Nov-58							12.2	20.5	27.9	20.6	26.8	7.5	3.1	42.5	17.9	23.5	4							
อาทิตย์	21-Nov-58							10.7	12.3	12.5	5.6		5.4		20	6.1	5.3								
จันทร์	22-Nov-58							18.2	13	11.3	5.1				9.1		4.8								
อังคาร	23-Nov-58								28.6	26.6	22.6	11.3	6.7	2.7	31.2	38	13.3								
พุธ	24-Nov-58							5.1	12.1	17.3	19.1	51.8	31.1	13.8	4.2										
พฤหัสบดี	25-Nov-58								13.8	23.3	24.3	22.8	5.9	2.9	28.6	40.5	10.2	10							
ศุกร์	26-Nov-58							2.5	27	24.4	16.9	10.4	6		39.6	29	10.8								
เสาร์	27-Nov-58							4.5	10	15.2	12.5	15.3	7.7		33.7	25.3	9.1								
อาทิตย์	28-Nov-58								13.3	17.9	2.3			4.5	5.4		3								
จันทร์	29-Nov-58								1.9	10	9.3	3.4		9.5	9.5	10.5									
อังคาร	30-Nov-58						6.7	6.1	11.9	21.7	23.7	7.3	4.2	6.2	35.2	30.1	12.9								

ตารางแสดงสัดส่วนที่ลิฟต์ขนของสะอาด (LF1, LF2) มีการรอนานตั้งแต่ 60 วินาทีขึ้นไป (%)																										
วัน/เดือน/ปี		ช่วงเวลา																								
		24.00 - 01.00	01.00 - 02.00	02.00 - 03.00	03.00 - 04.00	04.00 - 05.00	05.00 - 06.00	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	18.00 - 19.00	19.00 - 20.00	20.00 - 21.00	21.00 - 22.00	22.00 - 23.00	23.00 - 24.00
พุธ	1-Dec-58							2.8	6.9	26.4	18.2	11.9	6.1	7.7	42.5	47.5	11.1									
พฤหัสบดี	2-Dec-58							5.6	9.1	26.2	23.1	10	17.5	7.5	34	35.9	16.4									
ศุกร์	3-Dec-58						12.5		16.1	25.3	38.5	20.8	9.1		41.8	29.9	17.7	3.7	5.6			7.7				
เสาร์	4-Dec-58							6.7	11.7	13.5	27.4	12.3	6		40.7	44.2	15.3									
อาทิตย์	5-Dec-58							3.7	6.7	6.2	2				10.3	2.2	4.9									
จันทร์	6-Dec-58								6.9	6	2.2		6.2		5.2	2.1	5	12.5								
อังคาร	7-Dec-58								4	12.5	6.2		10		14.5	7.7	4.9									
พุธ	8-Dec-58							8.8	8.8	27.5	15.5	6.6	1.9	5.4	41.1	41.7	10.3						25			
พฤหัสบดี	9-Dec-58								9.7	17.5	27.8	19.4	11.6	13.8	40.2	34.1	29	4.3								
ศุกร์	10-Dec-58							3	5.2	4	7.1				9.3	12.1	1.9	8.3								
เสาร์	11-Dec-58						5.3	7.8	6.7	23.5	27.1	17.4	13.2	11.8	23.3	5.3	3.6									
อาทิตย์	12-Dec-58								1.8	12.3	10		4.4		7.8	7.4	10									
จันทร์	13-Dec-58							5.3	13.6	3.5	11.4	5.7	2.2		21.3	6.5										
อังคาร	14-Dec-58							2.9	17.4	25.3	33.8	29.2	14.3	11.6	44	20.3	18.6									
พุธ	15-Dec-58							3.4	16.9	35.6	22	19.4	3.7	3.7	44.4	45.5	7.7		5.3							
พฤหัสบดี	16-Dec-58						5.6		12.9	21.8	40	22.7	19	4.8	44.3	23.4	26.2									
ศุกร์	17-Dec-58							2.9	19.2	25.6	21.3	13	10	2.9	48.8	36.7	12.7									
เสาร์	18-Dec-58						10	12.8	20.3	22.2	44.3	16.1	8.7	4.2	47.8	27.4	13.7									
อาทิตย์	19-Dec-58								7.9	20.6	2.9	4.5	3.2		13	4.1	2.6									
จันทร์	20-Dec-58								14.5	10.7	2.4		2.5		10.1	7.1	4.2		5.9							
อังคาร	21-Dec-58								25.3	14.8	8.7	12.5	12		48.9	31.4	8.9									
พุธ	22-Dec-58							5.4	19.1	25.6	23.5	4.2	6.5		31.6	20.8	5.9		7.1				8.3			
พฤหัสบดี	23-Dec-58						7.7	3	8.7	36.4	18.7	20	2.1	5.3	55.3	44.4	27.8	3.2	4.8	4				20.8	7.1	
ศุกร์	24-Dec-58							5.6	13.3	33.3	33.3	32.3	11.6	11.1	34.8	38.5	10.2	3.4	5.9		7.1					
เสาร์	25-Dec-58							2.4	11.1	13.1	32.9	19.1	9.1		40.5	29.2	9.1	3.1								
อาทิตย์	26-Dec-58								9.8	3.6	11.6	3.7			8.1	6.2	8.6									23
จันทร์	27-Dec-58							4	4.4		2.6	4.2		6.2	5.1	6.7	13.3									
อังคาร	28-Dec-58							2.9	11.1	16.4	20.2	19.4	17.4	6.9	48.7	34.8	18.6	3.8								
พุธ	29-Dec-58						7.4		13.2	27.8	46.9	9.1	13.7	21.1	29.5	31.2	5.2			8						
พฤหัสบดี	30-Dec-58							9.3	7.1	18.7	21.5	22.8	16.3	4.9	35.7	25.3	12.7		6.5							
ศุกร์	31-Dec-58								8.5	18.3				4.5	13.6		2.9	6.2								

ตารางแสดงสัดส่วนที่ลิฟต์ขนวัตถุดิบและอาหาร (LF5) มีการรอนานตั้งแต่ 60 วินาทีขึ้นไป (%)																										
วัน/เดือน/ปี		ช่วงเวลา																								
		24.00 - 01.00	01.00 - 02.00	02.00 - 03.00	03.00 - 04.00	04.00 - 05.00	05.00 - 06.00	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	18.00 - 19.00	19.00 - 20.00	20.00 - 21.00	21.00 - 22.00	22.00 - 23.00	23.00 - 24.00
ศุกร์	1-Oct-58							4.4	5.9		17.6	22	5	6.8	2.1	2.7		20								
เสาร์	2-Oct-58							5.4	2.4	10	13.6	10.2	11.6	6.5	4.3	5			5.9							
อาทิตย์	3-Oct-58							20.8	3.2	4.3	7.3	15.8	3.2	4.5	2.7	7.7										
จันทร์	4-Oct-58							4	16.7	3.6	13.8	2.7	7.4		2.6											
อังคาร	5-Oct-58							2.7	5.3	14.6	10	1.9	11.6		9.3	19.5		4.8	11.1							
พุธ	6-Oct-58							3.6	10.5	16.7	4.7	8.1	12.1	3.1	11.1	5.1										
พฤหัสบดี	7-Oct-58						7.1	6.5	5.7	4.8	13.6	10.9	9.7	3.4	11.9	7.9	5.3		7.1							
ศุกร์	8-Oct-58									8.5	10	6.5	5.1	2.8	7.9		5									
เสาร์	9-Oct-58							6.5	4.7	2.9	2.1	2.3			8											
อาทิตย์	10-Oct-58									2.9	2.9	15.6	9.7	3.8	6.5			9.1	7.1							
จันทร์	11-Oct-58									3.1	8.7	11.9	4.5		2.2			5.6								
อังคาร	12-Oct-58							6.9	7.1	15.4	21.3	3.8	8.2		4.2	2.9										
พุธ	13-Oct-58							8.1		2.5	9.6	12.8	12.2	2.8	15.1	7.7										
พฤหัสบดี	14-Oct-58						8.3	12.1	6.1	8.1	8.5	20	7.1	3.3	13		5.3									
ศุกร์	15-Oct-58						5.9	6.2	3.1	2.6	11.1	11.8	10.8	2.8	8	12.5										
เสาร์	16-Oct-58						7.7	8.8	6.2	8.8	2.2	2.4			8.7	4.3										
อาทิตย์	17-Oct-58								2.4	13.3	15.1	14.9			7.3											
จันทร์	18-Oct-58								5.4		11.5	11.4				8.7										
อังคาร	19-Oct-58						8.3	11.5	6.7	13.2	12	14.3	9.4	2.8	12.8	5.9			4.5							
พุธ	20-Oct-58							2.6	7.7	5.6	12.5	12	2.9	5.1	15.1			9.1								
พฤหัสบดี	21-Oct-58						14.3	2.8	5.7	5.7	8.2	13.7		5.9	4.3											
ศุกร์	22-Oct-58						7.1			17.8	12.2	3.2	3.3	3	9.3	3.4										
เสาร์	23-Oct-58								3.3	9.8		3.4	3	5.6		3.6		7.7								
อาทิตย์	24-Oct-58							10.7	5.3	8.1	5.5	10			17.2	13.6										
จันทร์	25-Oct-58							4	5.9	7.5	7.1				3.4				11.1							
อังคาร	26-Oct-58							21.2		7.9	6.8	13.5	15.9		7	2.6										
พุธ	27-Oct-58							12.9		4.7	7.1	9.8	7.5	3.4	14.9											
พฤหัสบดี	28-Oct-58							10.5	2.2	2.9	17.4	9.8			10.6											
ศุกร์	29-Oct-58								5.7	14.5	20.8	14.3	7.5		17	5.4										
เสาร์	30-Oct-58							2.9	3.4	7.3	16.3	10.9	2.9	3.7	13.2	4.8	6.7									
อาทิตย์	31-Oct-58										2.5	7.7			5.4						16.7					

ตารางแสดงสัดส่วนที่ลิฟต์ขนวัตถุดิบและอาหาร (LF5) มีการรอนานตั้งแต่ 60 วินาทีขึ้นไป (%)																										
วัน/เดือน/ปี		ช่วงเวลา																								
		24.00 - 01.00	01.00 - 02.00	02.00 - 03.00	03.00 - 04.00	04.00 - 05.00	05.00 - 06.00	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	18.00 - 19.00	19.00 - 20.00	20.00 - 21.00	21.00 - 22.00	22.00 - 23.00	23.00 - 24.00
จันทร์	1-Nov-58								3.4	6.5	18.6	13.5			2.4											
อังคาร	2-Nov-58								8.2	2.5	10.9	18.2	9.5	6.2	9.8	13.2										
พุธ	3-Nov-58							3.7	3	13.6	12.5	2.6	6.1		5.9	8.9	4.8									
พฤหัสบดี	4-Nov-58						5	9.4	9.1	4	15.4	18.4			11.4	3.4										
ศุกร์	5-Nov-58								2.8	12.5	19.3	4.4	4	5.4	20.8	3.1	4.2	6.7								
เสาร์	6-Nov-58								3.3	2.9	7	12.8	6.1	3.4	11.9	16.7										
อาทิตย์	7-Nov-58							18.2	2.6		32.8	4.8			6.2	11.5										
จันทร์	8-Nov-58						7.1	3.8		20	4.5			4	10.8											
อังคาร	9-Nov-58							11.6	2.6	15	6.2	12.5	5.9	10.3	21.7	6.5										
พุธ	10-Nov-58							5.9			5.9	10.7		3.2	19.2											
พฤหัสบดี	11-Nov-58							2.6	2.4	14.3	7.1	11.1	2.7		7.1	4.5										
ศุกร์	12-Nov-58							8.8		8.3	16.1	16.9	3.2	2.6	14.6	6.5										
เสาร์	13-Nov-58						15.4	2.6		2.6	18.5	7.5	13.9	2.9	18.4	6.5	6.7	5.3								
อาทิตย์	14-Nov-58								2.9		20.8	3		5.3	4.8	3.8		11.1								
จันทร์	15-Nov-58										7.1	3.1		7.7	2.8											
อังคาร	16-Nov-58							9.8	7.3	3.3	6.4	11.6	2.5	3.7	2.5	10.8	6.2									
พุธ	17-Nov-58							2.6	5.6	14	22.9	15.3	5.1	7.7	8.9	3.7										
พฤหัสบดี	18-Nov-58						7.1	6.7	6.2	2.8	11.9	10.5	2.9	7.3	9.1	3.3										
ศุกร์	19-Nov-58							2.6		9.8	18		2.9		10.4											
เสาร์	20-Nov-58							11.1	5.9		11.8	9.3		3.2	3.9											
อาทิตย์	21-Nov-58									3	15.8	3.2		4.5	12.5											
จันทร์	22-Nov-58							10.7			10.3	17.9	4	5	7.7											
อังคาร	23-Nov-58							5.9	5.3	5.9	4.2	11.5		2.6	4.8											
พุธ	24-Nov-58							11.1	10.8	2.6	13.3	5.6	2.6		2.1	3										
พฤหัสบดี	25-Nov-58							2.6	9.3	2.6	17.5	15.6	12.1		9.8	14.3		6.7								
ศุกร์	26-Nov-58						15.8	6.1	5	9.3	8.7	12.8	3.1		13.1											
เสาร์	27-Nov-58						7.7	4.8	2.7	9.5	7.1	9.1	7.9	3	16.7				6.2							
อาทิตย์	28-Nov-58							5.3	3.6	12.5	12.5	21.1		7.4	6.5											
จันทร์	29-Nov-58							5.9	11.4	11.1	15	2.6			13.5											
อังคาร	30-Nov-58							3	2.7	6.2	12.3	32.7	8.6	3.1	16.7	4.2										

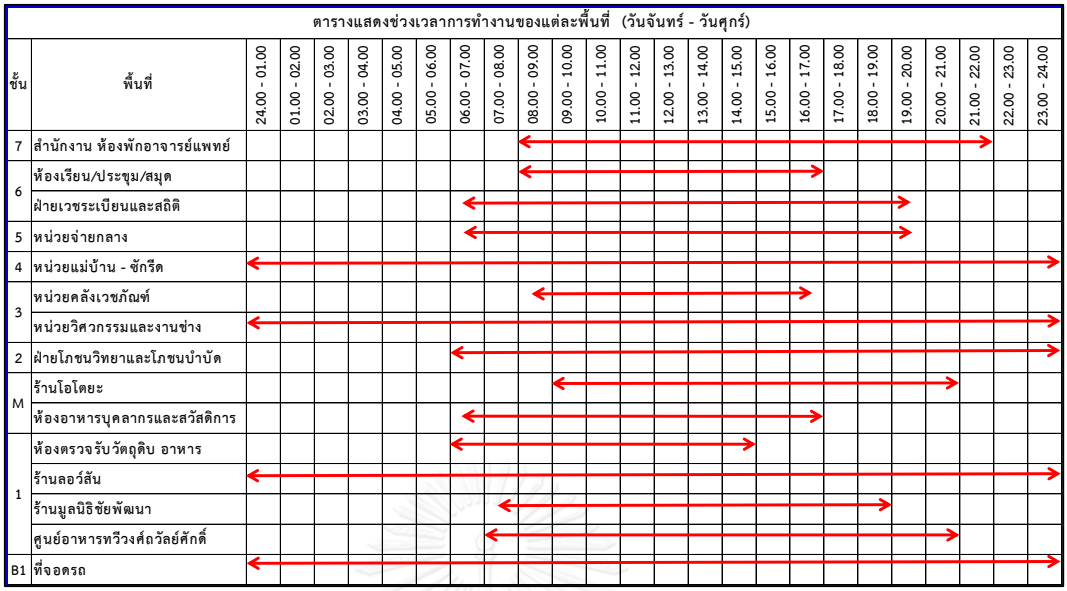
ตารางแสดงสัดส่วนที่ลิฟต์ขนวัตถุดิบและอาหาร (LF5) มีการรอนานตั้งแต่ 60 วินาทีขึ้นไป (%)																										
วัน/เดือน/ปี		ช่วงเวลา																								
		24.00 - 01.00	01.00 - 02.00	02.00 - 03.00	03.00 - 04.00	04.00 - 05.00	05.00 - 06.00	06.00 - 07.00	07.00 - 08.00	08.00 - 09.00	09.00 - 10.00	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	18.00 - 19.00	19.00 - 20.00	20.00 - 21.00	21.00 - 22.00	22.00 - 23.00	23.00 - 24.00
พุธ	1-Dec-58							9.8	3.4	5.7	5.9	23.2		2.3	9.3	9.1										
พฤหัสบดี	2-Dec-58						9.1		15.2	2.6	7.3	10.2		10.5	8				4.8							
ศุกร์	3-Dec-58						6.7	9.8	16.7	5.3	6.9	4.5	10.2		20.7			4.5								
เสาร์	4-Dec-58							12.5	7.7	7.7	7.7	2.4	8.8	4.8	18.9											
อาทิตย์	5-Dec-58							5.9	7	2.4	6.1		15.4	4.3	11.1	3.8										
จันทร์	6-Dec-58							2.9		3.4	12.8				8.3				7.7							
อังคาร	7-Dec-58						8.3			6.7	11.9			6.2		6.9			6.2							
พุธ	8-Dec-58						6.2	7.3		12.1	6.5	10.2	12.8	2.6	4											
พฤหัสบดี	9-Dec-58							20.5	4.7	2.5	13.7	9.8	8		12.2											
ศุกร์	10-Dec-58									12.5	19.1		15.2	7.1	2.6											
เสาร์	11-Dec-58							8.8	5.9	5.1	6.2	5.3	10.9	11.1		5.6										
อาทิตย์	12-Dec-58							4.3	3.1			7.7	5.7		2.9				5.9							
จันทร์	13-Dec-58						7.1		2.9	4.2	10.6	12.5		8	8.6											
อังคาร	14-Dec-58							15.9	10	2.9	5.9	19.6	8.7	9.1	5.9		6.7									
พุธ	15-Dec-58								2.6	2.3	5.6	8.3		14.9	11.1	3.6										
พฤหัสบดี	16-Dec-58							14.3		3.4	10.9	21.6		3.3	6.5	3.7										
ศุกร์	17-Dec-58								5		9.4	11.1	5.7		6.7	3.2			5							
เสาร์	18-Dec-58						15.4	11.9	6.2	9.7	24	2.9	17.1	5.1	15.1	3.3										
อาทิตย์	19-Dec-58							10.7	2.7		11.8	10.6		4.5												
จันทร์	20-Dec-58							11.5		8.6	18.2	5	4.2		5.7											
อังคาร	21-Dec-58							7.7	15.8	2.2	5.4	11.1	6.1	2.7	6.4	3										
พุธ	22-Dec-58						4	2.9	17.6	2.6	22	5.3	14.3	3.7	15.1	3.3										
พฤหัสบดี	23-Dec-58						9.1		6.8	7.7	4.1	10.4	14.3	3.2	7	3.7			7.1							
ศุกร์	24-Dec-58								7.1	2.6	19.3	12.8	6.1	2.6	13.6	2.4										
เสาร์	25-Dec-58								2.5	11.5	8.5	21.3		2.3	9.4				4.5	14.3						
อาทิตย์	26-Dec-58						15.4	7.1	8	2.4	3.6	10.2			5.4			4.5	7.7							
จันทร์	27-Dec-58						7.7	5.7	2.7	2.9	25.5				6.2											
อังคาร	28-Dec-58						6.2	6.9	10.6	5.4	23.8	13.8	13.2	4.8	6.2	12.5										
พุธ	29-Dec-58						5		5.1	2.7	14.8	11.6	8.1		12	7.3										
พฤหัสบดี	30-Dec-58					2.7		2.9	2.6	2.5	11.5	9.8	12.8		15.9	7.4								25		
ศุกร์	31-Dec-58							3.6		3.1	13.3		8.7		5.1											

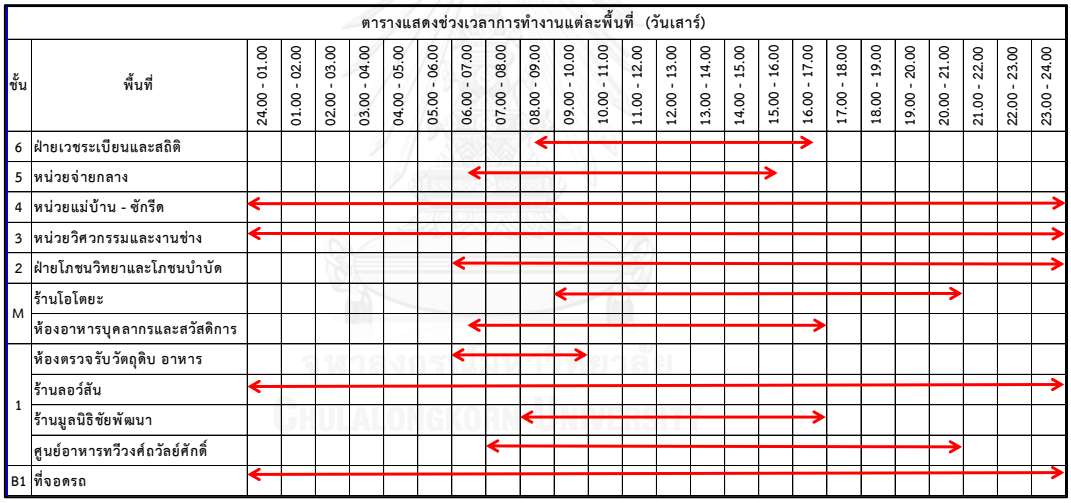
ตารางแสดงสัดส่วนที่ลิฟต์ขนส่งอาหาร (LF6, LF7) มีการรอนานตั้งแต่ 60 วินาทีขึ้นไป (%)																										
วัน/เดือน/ปี		ช่วงเวลา																								
		24.00 - 01.00	01.00 - 02.00	02.00 - 03.00	03.00 - 04.00	04.00 - 05.00	05.00 - 06.00	06.00 - 07.00	07.00 - 08.00	08.00 - 09.00	09.00 - 10.00	10.00 - 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	18.00 - 19.00	19.00 - 20.00	20.00 - 21.00	21.00 - 22.00	22.00 - 23.00	23.00 - 24.00
ศุกร์	1-Oct-58									2.7					2.1											
เสาร์	2-Oct-58																									
อาทิตย์	3-Oct-58																									
จันทร์	4-Oct-58								2.2																	
อังคาร	5-Oct-58																									
พุธ	6-Oct-58																									
พฤหัสบดี	7-Oct-58																									
ศุกร์	8-Oct-58											2														
เสาร์	9-Oct-58								2						7.5											
อาทิตย์	10-Oct-58																									
จันทร์	11-Oct-58																									
อังคาร	12-Oct-58														1.7											
พุธ	13-Oct-58																									
พฤหัสบดี	14-Oct-58														1.8											
ศุกร์	15-Oct-58																									
เสาร์	16-Oct-58												1.9													
อาทิตย์	17-Oct-58								1.9																	
จันทร์	18-Oct-58																									
อังคาร	19-Oct-58												4.2													
พุธ	20-Oct-58																									
พฤหัสบดี	21-Oct-58								2																	
ศุกร์	22-Oct-58																									
เสาร์	23-Oct-58												2.5													
อาทิตย์	24-Oct-58																									
จันทร์	25-Oct-58								2.1																	
อังคาร	26-Oct-58																									
พุธ	27-Oct-58										4.4				3.6											
พฤหัสบดี	28-Oct-58								1.7			1.9	1.6		1.9											
ศุกร์	29-Oct-58																									
เสาร์	30-Oct-58																									
อาทิตย์	31-Oct-58																									

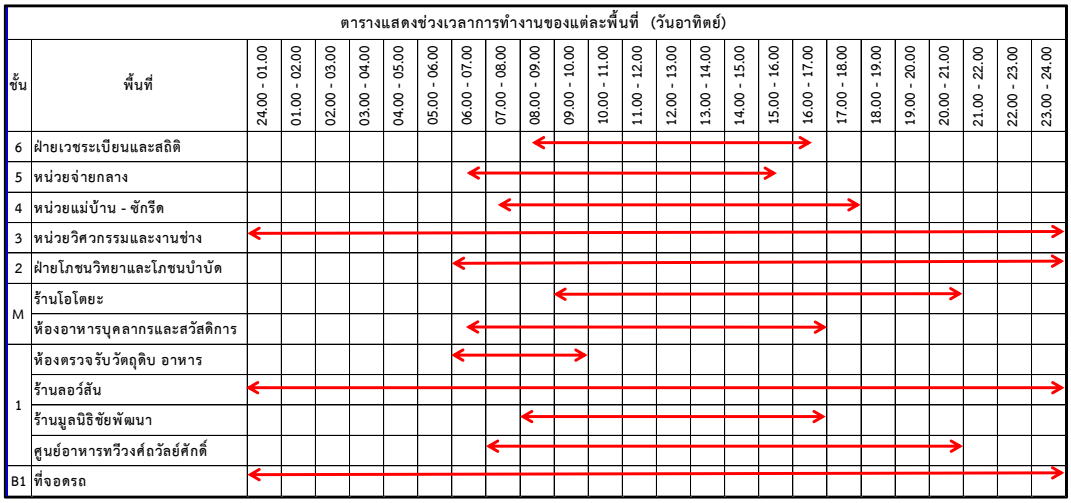
ตารางแสดงสัดส่วนที่ลิฟต์ขนส่งอาหาร (LF6, LF7) มีการรอนานตั้งแต่ 60 วินาทีขึ้นไป (%)																										
วัน/เดือน/ปี		ช่วงเวลา																								
		24.00 - 01.00	01.00 - 02.00	02.00 - 03.00	03.00 - 04.00	04.00 - 05.00	05.00 - 06.00	06.00 - 07.00	07.00 - 08.00	08.00 - 09.00	09.00 - 10.00	10.00 - 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	18.00 - 19.00	19.00 - 20.00	20.00 - 21.00	21.00 - 22.00	22.00 - 23.00	23.00 - 24.00
จันทร์	1-Nov-58																									
อังคาร	2-Nov-58									2.3																
พุธ	3-Nov-58												2													
พฤหัสบดี	4-Nov-58																									
ศุกร์	5-Nov-58												3.7													
เสาร์	6-Nov-58																									
อาทิตย์	7-Nov-58																									
จันทร์	8-Nov-58														2.3											
อังคาร	9-Nov-58											1.9														
พุธ	10-Nov-58											2	2.3													
พฤหัสบดี	11-Nov-58																									
ศุกร์	12-Nov-58																									
เสาร์	13-Nov-58								1.9						2.2											
อาทิตย์	14-Nov-58																									
จันทร์	15-Nov-58								2.5																	
อังคาร	16-Nov-58							2.9							2											
พุธ	17-Nov-58											2														
พฤหัสบดี	18-Nov-58									2.3		1.9	2		2.1											
ศุกร์	19-Nov-58																									
เสาร์	20-Nov-58																									
อาทิตย์	21-Nov-58																									
จันทร์	22-Nov-58																									
อังคาร	23-Nov-58																2.6									
พุธ	24-Nov-58												2.1													
พฤหัสบดี	25-Nov-58														10.9											
ศุกร์	26-Nov-58											1.9														
เสาร์	27-Nov-58									2.3																
อาทิตย์	28-Nov-58																									
จันทร์	29-Nov-58																									
อังคาร	30-Nov-58														2.1											

ตารางแสดงสัดส่วนที่ลิฟต์ขนส่งอาหาร (LF6, LF7) มีการรอนานตั้งแต่ 60 วินาทีขึ้นไป (%)																										
วัน/เดือน/ปี		ช่วงเวลา																								
		24.00 - 01.00	01.00 - 02.00	02.00 - 03.00	03.00 - 04.00	04.00 - 05.00	05.00 - 06.00	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	18.00 - 19.00	19.00 - 20.00	20.00 - 21.00	21.00 - 22.00	22.00 - 23.00	23.00 - 24.00
พุธ	1-Dec-58																									
พฤหัสบดี	2-Dec-58												2													
ศุกร์	3-Dec-58										2.2															
เสาร์	4-Dec-58											1.9		2.8	3.7											
อาทิตย์	5-Dec-58								4.3						2.2											
จันทร์	6-Dec-58																									
อังคาร	7-Dec-58												2.6													
พุธ	8-Dec-58							2.4	2																	
พฤหัสบดี	9-Dec-58										2.4	1.9	5.7													
ศุกร์	10-Dec-58																									
เสาร์	11-Dec-58																									
อาทิตย์	12-Dec-58																									
จันทร์	13-Dec-58																									
อังคาร	14-Dec-58								1.7																	
พุธ	15-Dec-58																									
พฤหัสบดี	16-Dec-58								2.1			2	2.2													
ศุกร์	17-Dec-58																									
เสาร์	18-Dec-58								1.9			1.7														
อาทิตย์	19-Dec-58																									
จันทร์	20-Dec-58																									
อังคาร	21-Dec-58																									
พุธ	22-Dec-58																									
พฤหัสบดี	23-Dec-58								1.8																	
ศุกร์	24-Dec-58														1.9	1.9										
เสาร์	25-Dec-58															4.4										
อาทิตย์	26-Dec-58																									
จันทร์	27-Dec-58																									
อังคาร	28-Dec-58									2			3.2													
พุธ	29-Dec-58														6.2											
พฤหัสบดี	30-Dec-58										2.1															
ศุกร์	31-Dec-58																									

ภาคผนวก ซ ช่วงเวลาทำงานของแต่ละพื้นที่







ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายทศวร หวังวัชรกุล เกิดเมื่อวันที่ 26 ตุลาคม 2531 สำเร็จการศึกษาระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาจากโรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา

จากนั้นในปี 2549 ได้เข้าศึกษาต่อที่ ภาควิชาเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในระดับปริญญาตรี สำเร็จการศึกษาเมื่อปี 2553 และเข้าศึกษาต่อในระดับบัณฑิตศึกษา กลุ่มวิชาการบริหารทรัพยากรกายภาพ สาขาวิชาสถาปัตยกรรม ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ภาคปลายปีการศึกษา 2557

ปัจจุบันทำงานตำแหน่ง วิศวกร 5 ฝ่ายบริหารงานอาคารและสิ่งแวดล้อม โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University