

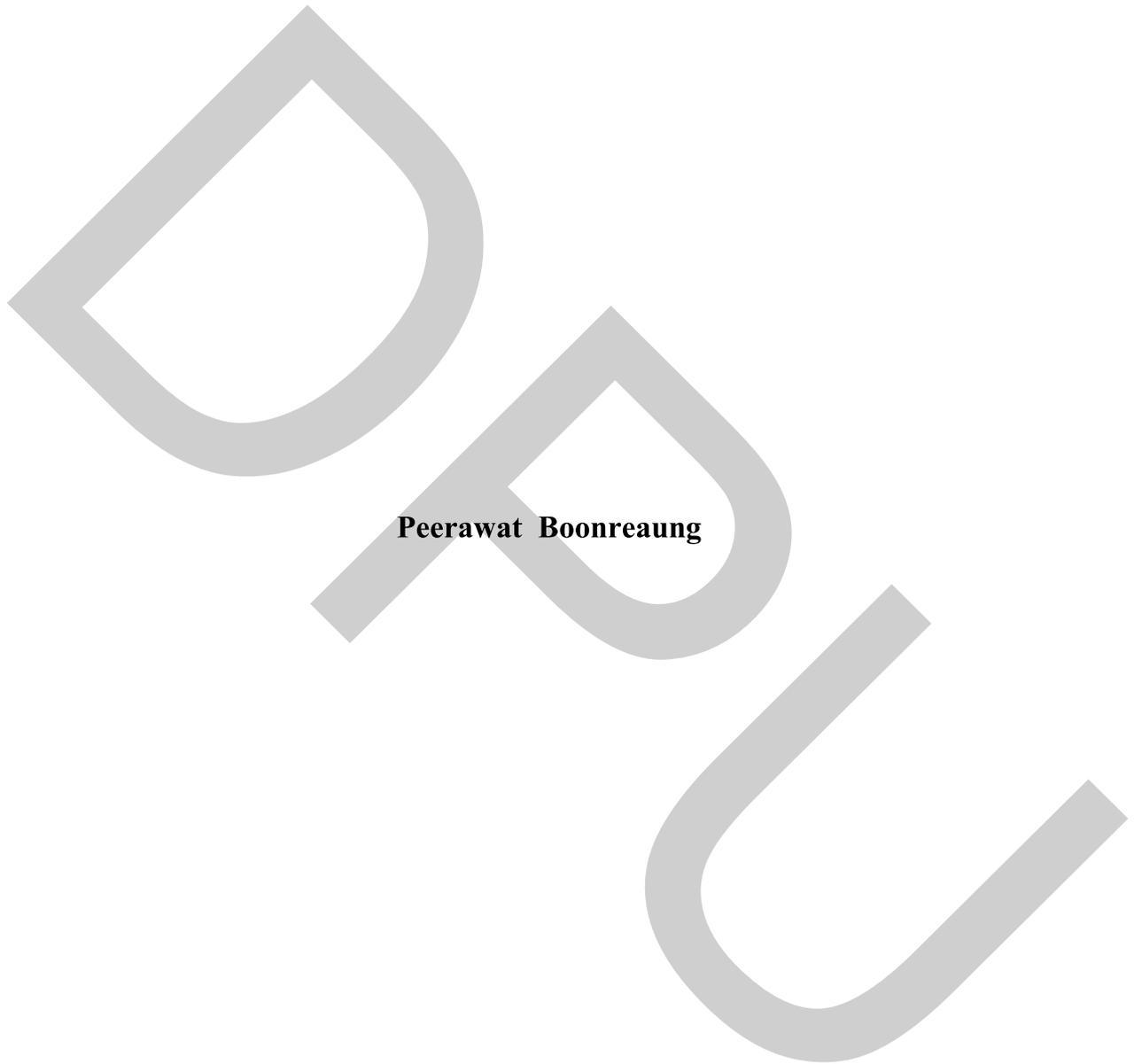
การศึกษาประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในอาคาร  
กรณีศึกษาอาคารชุด จังหวัด ชลบุรี

พีรวัส บุญเรือง

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีในอาคาร บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

พ.ศ. 2553

**The Study of Overall Equipment Effectiveness:  
A Case Study of Condominium Chonburi Province**



**Peerawat Boonreaung**

**A Thematic Paper Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements**

**For the Degree of Master of Science**

**Department of Building Technology Management**

**Graduate School, Dhurakij Pundit University**

**2010**

## กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สามารถสำเร็จล่วงได้ด้วยดี ผู้ศึกษาขอขอบพระคุณท่านคณะกรรมการที่มีส่วนช่วยเหลือและให้ความสนับสนุนดังต่อไปนี้ อาจารย์ ดร.ประสาสน์ จันทราทิพย์ ประธานสารนิพนธ์ อาจารย์ ดร.ศโรชา เจริญวัย อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดิเกษ บุนนาค กรรมการสารนิพนธ์ และอาจารย์ ดร.รังสิต ศรีจิตติ กรรมการสารนิพนธ์ รวมถึงขอขอบพระคุณคณาจารย์สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีในอาคารทุกท่าน ที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ และให้คำแนะนำ แก้ไขในเชิงวิชาการที่มีประโยชน์อย่างยิ่งต่อผู้ศึกษา นอกจากนี้แล้ว ผู้ศึกษาใคร่ขอขอบคุณเพื่อนร่วมสถาบันอีกหลายท่านที่มีอาจากล่าวนามเป็นรายบุคคลได้ ซึ่งได้ให้ความรู้ คำปรึกษา และข้อมูลจนสามารถนำมาประกอบในการจัดทำ อันเป็นผลให้สารนิพนธ์เล่มนี้เสร็จสมบูรณ์

สุดท้ายนี้ ขอกราบขอบพระคุณอย่างยิ่งต่อบิดา มารดา และครอบครัวผู้ศึกษารวมถึงผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทั้งหมด ที่มีส่วนช่วยเหลือและให้กำลังใจด้วยดีเสมอมา หากสารนิพนธ์เล่มนี้มีผลดี และก่อให้เกิดประโยชน์ต่อส่วนรวมแล้ว ผู้ศึกษาขอมอบความดีนี้ให้แก่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

พีรวัส บุญเรือง

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ฉ
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ง
กิตติกรรมประกาศ.....	จ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญรูป.....	ฉ
บทที่	
1. บทนำ.....	1
1.1 ที่มาของการศึกษา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	4
1.3 ขอบเขตของการศึกษา.....	5
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษา.....	5
1.5 ระยะเวลาการศึกษา.....	5
2. แนวคิด ทฤษฎีและงานศึกษาที่เกี่ยวข้อง.....	6
2.1 ความหมายของอาคารตามกฎหมายอาคารในประเทศไทย.....	6
2.2 ประเภทของอาคารตามข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2522.....	7
2.3 พระราชบัญญัติอาคารชุด พ.ศ. 2522.....	8
2.4 ความหมายของอาคารชุดตามพระราชบัญญัติอาคารชุด พ.ศ. 2522.....	9
2.5 แนวคิดการบริหารจัดการอาคาร.....	10
2.6 รูปแบบของการบริหารจัดการอาคาร.....	11
2.7 หลักการบริหารจัดการอาคาร.....	12
2.8 บทบาทของผู้บริหารจัดการอาคาร.....	13
2.9 การจัดเก็บข้อมูลสำหรับการบริหารการดูแล และบำรุงรักษาในระบบอาคาร.....	13
2.10 ทฤษฎีและงานศึกษาที่เกี่ยวข้อง.....	13

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3. วิธีดำเนินการศึกษา.....	23
3.1 อาคารที่ศึกษา.....	23
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา.....	27
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	33
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	34
4. ผลการศึกษา.....	35
4.1 แบบสำรวจเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในอาคาร.....	35
4.2 แบบแสดงเวลาซ่อมแซมระบบเทคโนโลยีอาคาร.....	35
4.3 แบบวิเคราะห์ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในอาคาร.....	39
4.4 แบบสำรวจความพึงพอใจต่อการให้บริการระบบเทคโนโลยีอาคาร.....	46
5. สรุปผลการศึกษา อภิปราย และข้อเสนอแนะ.....	55
5.1 สรุปผลการศึกษา.....	55
5.2 อภิปรายผล.....	58
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	59
บรรณานุกรม.....	60
ภาคผนวก.....	63
ประวัติผู้เขียน.....	97

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 สถิติการจดทะเบียนอาคารชุดทั่วประเทศไทย ตั้งแต่พ.ศ.2538 –พ.ศ. 2552.....	2
2.1 ประเภทความสูญเสียของเครื่องจักรและกระบวนการผลิต.....	14
2.2 ประเภทความสูญเสียของการบริหารจัดการอาคาร.....	19
3.1 การจัดพื้นที่ใช้สอยภายในอาคาร.....	24
3.2 แบบสำรวจเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในอาคาร.....	27
3.3 แบบแสดงเวลาซ่อมแซมระบบเทคโนโลยีอาคาร.....	30
3.4 แบบวิเคราะห์ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในอาคาร.....	31
4.1 วิเคราะห์สาเหตุค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในอาคาร.....	43
4.2 การปรับปรุงค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในอาคาร.....	44
4.3 สถานภาพส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม ด้านการเป็นเจ้าของกรรมสิทธิ์.....	46
4.4 สถานภาพส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวนผู้พักอาศัยในห้องชุด.....	47
4.5 สถานภาพส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม ระยะเวลาการอยู่อาศัย.....	47
4.6 สถานภาพส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถามในด้านเพศ.....	48
4.7 สถานภาพส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถามในด้านอายุ.....	48
4.8 สถานภาพส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม ในด้านระดับการศึกษา.....	49
4.9 สถานภาพส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถามในด้านอาชีพ.....	49
4.10 สถานภาพส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม ในด้านต่อเดือนของครอบครัว.....	50
4.11 ความพึงพอใจต่อการให้บริการระบบเทคโนโลยีอาคาร.....	51
4.12 ปัญหาและข้อเสนอแนะ.....	54

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
3.1 อาคาร เอ ความสูง 8 ชั้นจำนวน 140 ห้อง.....	26
3.2 อาคาร บี ความสูง 8 ชั้นจำนวน 160 ห้อง.....	26
4.1 จำนวนงานทั้งหมดที่ได้รับแจ้งซ่อม เดือนตุลาคม ถึง ธันวาคม 2551.....	37
4.2 จำนวนเวลาสูญเสียทั้งหมดที่ได้รับแจ้งซ่อม เดือนตุลาคม ถึง ธันวาคม 2551.....	38
4.3 ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในอาคาร เดือนตุลาคม ถึง ธันวาคม 2551.....	41
4.4 ผังวิเคราะห์หาสาเหตุค่าประสิทธิผลโดยรวม ของเครื่องจักรในอาคาร.....	42
4.5 ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในอาคาร เดือนตุลาคม 2551 ถึง มีนาคม 2552.....	46
4.6 ความพึงพอใจต่อการให้บริการระบบเทคโนโลยีอาคาร.....	53

หัวข้อสารนิพนธ์	การศึกษาประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในอาคาร กรณีศึกษาอาคารชุด จังหวัดชลบุรี
ชื่อผู้เขียน	พีรวัส บุญเรือง
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร. สโรชา เจริญวัย
สาขาวิชา	การจัดการเทคโนโลยีในอาคาร
ปีการศึกษา	2552

### บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรในอาคารชุด จังหวัดชลบุรี เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงการบริหารจัดการอาคาร ให้เกิดประโยชน์ต่อผู้ใช้อาคารและเจ้าของโครงการ ตลอดจนสำรวจความพึงพอใจต่อการให้บริการระบบเทคโนโลยีอาคาร โดยทำการศึกษาร่วมประกอบของระบบเทคโนโลยีอาคารจำนวน 5 ระบบ ได้แก่ ระบบสุขาภิบาล ระบบไฟฟ้าและแสงสว่าง ระบบสื่อสารและเครือข่าย ระบบเครื่องกลในอาคาร และระบบป้องกันอัคคีภัยและได้นำหลักการของการวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness: OEE) มาประยุกต์ใช้แก่การบริหารจัดการอาคาร

ผลการศึกษาพบว่าค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรในอาคารก่อนปรับปรุง มีค่าเท่ากับ 60.02% ซึ่งมาจากตัวแปรหลัก 3 ค่า คือค่าอัตราการทำงาน 80.69% ค่าประสิทธิภาพการทำงาน 80.83% และค่าอัตราคุณภาพ 92.03% จากการวิเคราะห์โดยใช้ผังก้างปลา เพื่อหาสาเหตุของความสูญเสีย (Loss) พบว่า ภายหลังจากปรับปรุงค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรในอาคาร พบว่ามีค่าเท่ากับ 92.31% เนื่องจากได้จัดระบบงานบำรุงรักษาแบบทีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม (Total Productive Maintenance: TPM) นอกจากนี้จากการศึกษายังพบว่า พลังงานทางอ้อม (Passive Energy) ในเครื่องจักรและอุปกรณ์ประกอบอาคาร เป็นส่วนสำคัญที่ทำให้เกิดความสูญเสียแก่การบริหารจัดการอาคาร

นอกจากนี้พบว่าภายหลังปรับปรุงค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรในอาคาร ปรากฏว่าผลการสำรวจความพึงพอใจผู้ใช้บริการระบบเทคโนโลยีอาคารจากจำนวนผู้พักอาศัย 300 ห้อง มีระดับความพึงพอใจมากได้แก่ ระบบสื่อสารและเครือข่าย ( $\bar{X}=3.66$ ) ระบบป้องกันอัคคีภัย ( $\bar{X}=3.61$ ) และระบบไฟฟ้าและแสงสว่าง ( $\bar{X}=3.56$ ) ตามลำดับ

ระดับความพึงพอใจปานกลางได้แก่ ระบบเครื่องกลในอาคาร ( $\bar{X}= 3.45$ ) ระบบสุขาภิบาล ( $\bar{X}=3.14$ )

Thematic Paper Title	The Study Overall Equipment Effectiveness:A Case of Study Condominium Chonburi Prouince.
Author	Peerawat Boonreaung
Thematic Paper Advisor	Dr. Sarocha Charoenvai
Department	Building Technolory Management
Academic Year	2009

### ABSTRACT

The objective of this study is to evaluate the overall equipment effectiveness in Condominium at Chonburi and to provide guidance in the building management developing which causes benefits to its residents and project owners. Along with building technology service satisfaction had been surveyed by studying 5 systems components satisfaction including Sanitary Systems, Electricity and Lighting Systems, Communication and Networks systems, Internal Building Mechanical Systems and Fire Protection Systems. Then, the result has been applied to measure the Overall Equipment Effectiveness principles (OEE) for building management.

The results show the Overall Equipment Effectiveness values is 60.02% which comes from 3 primary variables as follows work rate value is 80.69%, performance rate is 80.83% and quality rate is 92.03%. Fishbone map analysis has been used to obtain a cause of Loss. It was found that after developing internal building OEE is more valuable than 85% is 92.31 by organizing system in Total Productive Maintenance (TPM). In addition, it was found that passive energy in mechanics and building assemble devices are major variants of loss in building management.

Besides, after developing Internal building mechanic's OEE value appears results of building technology service satisfaction surveys from 300 residents have extremely satisfied level as follows Communication and Networks Systems ( $\bar{X}$  =3.66), Fire Protection Systems ( $\bar{X}$  =3.61) and Electricity and Lightning Systems ( $\bar{X}$  =3.56), respectively. Medium satisfied level as follows Internal Building Mechanical Systems ( $\bar{X}$  =3.45) and Sanitary Systems ( $\bar{X}$  =3.14)

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ที่มาของการศึกษา

ในปัจจุบัน โครงการที่อยู่อาศัยประเภทอาคารชุด หรือคอนโดมิเนียมได้รับการตอบสนองจากตลาดอสังหาริมทรัพย์เป็นอย่างมาก ซึ่งนับได้ว่าเป็นธุรกิจอสังหาริมทรัพย์ที่มียอดขายเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่อง มากกว่าโครงการแนวราบประเภทบ้านเดี่ยว บ้านแฝด และทาวน์เฮาส์ไม่รวมอาคารพาณิชย์ โดยศูนย์ข้อมูลอสังหาริมทรัพย์ ธนาคารอาคารสงเคราะห์ ได้วิเคราะห์สถานการณ์อสังหาริมทรัพย์พบว่า มีการออกใบอนุญาตก่อสร้างที่อยู่อาศัยประเภทแนวราบ รวมทั้งสิ้น 192,217 หน่วยทั่วประเทศในปีพ.ศ. 2551 ลดลงร้อยละ 5 เมื่อเทียบกับจำนวน 201,522 หน่วยในปีพ.ศ. 2550 ในจำนวนนี้เป็นการออกใบอนุญาตก่อสร้างที่อยู่อาศัยแนวราบในเขตกรุงเทพมหานคร 20,023 หน่วย หรือประมาณร้อยละ 10.4 ของทั่วประเทศ และในเขตจังหวัดปริมณฑล 42,081 หน่วย หรือประมาณร้อยละ 21.9 ของทั่วประเทศ เมื่อรวมทั้งกรุงเทพฯ และปริมณฑล มีการออกใบอนุญาตก่อสร้างที่อยู่อาศัยประเภทแนวราบจำนวน 62,104 หน่วย หรือประมาณร้อยละ 32.3 หรือเกือบหนึ่งในสามของทั่วประเทศเทียบกับปีพ.ศ. 2550 มีการออกใบอนุญาตก่อสร้าง 65,307 หน่วย ในกรุงเทพฯ และปริมณฑล แยกเป็นกรุงเทพฯ 22,936 หน่วย และปริมณฑล 42,371 หน่วย

เปรียบเทียบกับตัวเลขย้อนหลัง พบว่าในปีพ.ศ. 2547 มีการออกใบอนุญาตก่อสร้างที่อยู่อาศัยประเภทแนวราบสูงสุด 96,620 หน่วยทั่วทั้งกรุงเทพฯ และปริมณฑล (กรุงเทพฯ 32,921 หน่วย) และลดลงเหลือ 65,351 หน่วย (กรุงเทพฯ 25,684 หน่วย) ในปีพ.ศ. 2548 และก่อนข้างคองที่ในปีต่อมา คือมี 65,789 หน่วย (กรุงเทพฯ 25,096 หน่วย) ในปีพ.ศ. 2549

สำหรับในต่างจังหวัด พบว่าจังหวัดที่มีการออกใบอนุญาตก่อสร้างที่อยู่อาศัยประเภทแนวราบมากที่สุดได้แก่ จังหวัดชลบุรี 18,182 หน่วย (ลดลงจาก 21,989 หน่วยในปีพ.ศ. 2550) จังหวัดนครราชสีมา 13,848 หน่วย (ลดลงจาก 14,092 หน่วยในปีพ.ศ. 2550) จังหวัดเชียงใหม่ 9,687 หน่วย (ลดลงเล็กน้อยจาก 9,894 หน่วยในปี 2550) จังหวัดภูเก็ต 8,005 หน่วย (เพิ่มขึ้นจาก 7,005 หน่วยในปี พ.ศ. 2550)

สำหรับการออกไปอนุญาตก่อสร้างที่อยู่อาศัยประเภทอาคารสูง ซึ่งรวมทั้งอาคารพักอาศัย แพลต และอพาร์ทเมนท์ พบว่ามีการออกไปอนุญาตก่อสร้างที่อยู่อาศัยประเภทอาคารสูงคิดเป็นพื้นที่ก่อสร้างรวมประมาณ 7.76 ล้านตารางเมตร ทั่วประเทศในปีพ.ศ. 2551 เมื่อเทียบกับ 7.56 ล้านตารางเมตร ในปีพ.ศ. 2550 ในจำนวนนี้อยู่ในกรุงเทพมหานครจังหวัดเดียวถึง 6.15 ล้านตารางเมตร (เทียบกับปี พ.ศ. 2550 มี 5.23 ล้านตารางเมตร) ซึ่งหมายความว่าเกือบร้อยละ 80 ของการออกไปอนุญาตก่อสร้างที่อยู่อาศัยประเภทอาคารสูงทั่วประเทศ กระจุกตัวอยู่ในเมืองหลวงของประเทศเพียงจังหวัดเดียว

ในจังหวัดอื่นๆที่มีการออกไปอนุญาตก่อสร้างที่อยู่อาศัยประเภทอาคารสูง ได้แก่ จังหวัดชลบุรี 1.45 ล้านตารางเมตร (เพิ่มขึ้นมากเทียบกับ 854,000 ตารางเมตรในปี พ.ศ. 2550) จังหวัดภูเก็ต 525,000 ตารางเมตร (เพิ่มขึ้นมากเทียบกับ 195,000 ตารางเมตรในปี พ.ศ. 2550) และ จังหวัดเชียงใหม่ 317,000 ตารางเมตร (เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบ 271,000 ตารางเมตรในปี พ.ศ. 2550)

สำนักส่งเสริมธุรกิจอสังหาริมทรัพย์ กรมที่ดิน กระทรวงมหาดไทยได้รายงานสถิติการจดทะเบียนอาคารชุดทั่วประเทศตั้งแต่ พ.ศ.2538-พ.ศ.2551 พบว่ามีการจดทะเบียนอาคารชุดทั่วประเทศไทยทั้งหมดจำนวน 1,841 ราย 3,321 อาคาร 412,031 หน่วย อยู่ในเขตกรุงเทพมหานคร 1,080 ราย 1,823 อาคาร 278,999 หน่วย และต่างจังหวัด 761 ราย 1,498 อาคาร 133,032 หน่วย

อย่างไรก็ตามเห็นได้ว่าในปีพ.ศ. 2551 มีการจดทะเบียนอาคารชุดจำนวน 165 ราย 461 อาคาร 37,075 หน่วย อยู่ในเขตกรุงเทพมหานคร 81 ราย 198 อาคาร 24,605 หน่วย และต่างจังหวัด 84 ราย 253 อาคาร 12,470 หน่วย มากกว่าในปี พ.ศ.2550 เนื่องจากภาครัฐได้กระตุ้นเศรษฐกิจในด้านอสังหาริมทรัพย์ จึงทำให้มีการจดทะเบียนเพิ่มขึ้นดังตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 สถิติการจดทะเบียนอาคารชุดทั่วประเทศไทย ตั้งแต่ พ.ศ. 2538 – พ.ศ. 2551

ปี พ.ศ.	กรุงเทพมหานคร			ต่างจังหวัด		
	จำนวน ราย	จำนวน อาคาร	จำนวน ยูนิต	จำนวน ราย	จำนวน อาคาร	จำนวน ยูนิต
2538	161	300	44,168	133	185	28,670
2539	205	357	63,823	101	166	18,022
2540	199	285	47,067	138	208	25,353

ตารางที่ 1.1 (ต่อ)

ปี พ.ศ.	กรุงเทพมหานคร			ต่างจังหวัด		
	จำนวน ราย	จำนวน อาคาร	จำนวน ยูนิต	จำนวน ราย	จำนวน อาคาร	จำนวน ยูนิต
2541	75	129	21,046	67	109	14,054
2542	31	53	7,639	15	28	2,147
2543	24	60	5,750	9	30	1,426
2544	14	21	4,561	23	30	3,725
2545	24	33	5,896	8	9	784
2546	34	50	7,115	12	17	2,739
2547	48	60	8,057	23	44	2,252
<b>รวม</b>	<b>1,080</b>	<b>1,823</b>	<b>278,999</b>	<b>761</b>	<b>1,498</b>	<b>133,032</b>

หมายเหตุ : เป็นรายงานการจดทะเบียนอาคารชุดที่ส่งเข้ามายังกรมที่ดิน กระทรวงมหาดไทย

ณ วันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2551

ที่มา : สำนักส่งเสริมธุรกิจอสังหาริมทรัพย์ กรมที่ดิน กระทรวงมหาดไทย

ในระยะเวลาที่ผ่านมาการขยายตัวของเศรษฐกิจชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก โดยเฉพาะจังหวัดชลบุรี มีโครงการประเภทคอนโดมิเนียม เกิดขึ้นมากหมายอย่างรวดเร็ว จากผลการสำรวจของศูนย์วิจัยธนาคารกสิกรไทยพบว่า รูปแบบที่อยู่อาศัยที่ผู้บริโภครองลงมาจากประเภทบ้านเดี่ยว คือ ที่อยู่อาศัยประเภทคอนโดมิเนียม คิดเป็นร้อยละ 25.7 ของผู้ที่คิดจะซื้อหาที่อยู่อาศัยทั้งหมดเพิ่มขึ้น จากผลการสำรวจในปีพ.ศ. 2549 คิดเป็นร้อยละ 18.3 ของกลุ่มตัวอย่าง

อาคารชุดชลาษา เฟลส เป็นโครงการหนึ่งที่ตั้งอยู่บริเวณทางหลวง ถนนสายบ้านเสม็ด-อ่างศิลา ตำบลเสม็ด อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี เพื่อตอบสนองความต้องการด้านที่อยู่อาศัย ระดับคุณภาพ และเป็นกลไกสำคัญ กลไกหนึ่ง สนับสนุนให้จังหวัดชลบุรีเป็นศูนย์กลางทางธุรกิจ อันดับต้นๆของภูมิภาค ซึ่งมีกลุ่มเป้าหมาย ระดับกลาง ถึงระดับสูง และชาวต่างชาติ ที่ต้องการบ้านพักตากอากาศไว้สำหรับพักผ่อนในวันหยุด และชาวต่างชาติที่ประกอบธุรกิจในประเทศ

การบริหารจัดการอาคาร ที่มีผู้พักอาศัยเป็นจำนวนมาก จำเป็นต้องมีการพัฒนางานต่างๆ เช่น งานบำรุงรักษาอาคาร งานบริหารจัดการทั่วไป งานบริหารด้านการเงิน และงานบริหาร

ด้านบุคคลเป็นต้น ตลอดจนการบริหารจัดการอาคารที่มีประสิทธิผลนั้นต้องมีการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า เหมาะสม และประหยัด

ในการบริหารจัดการอาคารนั้นมีอยู่ด้วยกันหลายส่วนด้วยกัน แต่ที่จะดำเนินการศึกษาค้นคว้าคือระบบเทคโนโลยีอาคาร เนื่องจากอาคารในปัจจุบันพบว่าระบบเทคโนโลยีอาคาร เป็นระบบที่มีความสำคัญอย่างมากและมีผลต่อค่าใช้จ่ายโดยรวมของอาคาร หากมีการบริหารจัดการที่ไม่ดี จะทำให้มีปัญหาในด้านค่าใช้จ่าย และเกิดการซ่อมบำรุงบ่อยครั้งยิ่งขึ้น

ปัญหาในการบริหารจัดการระบบเทคโนโลยีอาคาร ของอาคารชุดชลาเพลส นั้นเกิดจากสาเหตุไม่มีการจัดเตรียมบุคลากรที่เหมาะสมเข้ามาปฏิบัติกร และไม่มีการวางแผนงาน (Maintenance Planning and Scheduling) ที่ชัดเจนในการบำรุงรักษาอุปกรณ์ต่างๆ รวมถึงขั้นตอนวิธีการปฏิบัติงาน (Procedure) การเก็บรวบรวมข้อมูล (Data Collection) ไม่ชัดเจนและมีได้นำมาวิเคราะห์หาสาเหตุ ปัญหาด้านเครื่องมือ (Tool) ที่ไม่เพียงพอและขาดคุณภาพ การจัดเตรียมอุปกรณ์สำรอง (Spare Parts) ต่างๆไม่เพียงพอ และรอการจัดซื้อจัดจ้าง การฝึกอบรม (Training) บุคลากร เพื่อเกิดความชำนาญ การนำระบบสารสนเทศ (Information System) เข้ามาใช้ในการบำรุงรักษา

ดังนั้นจึงเป็นที่มาของการศึกษาหาค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในอาคาร เพื่อที่จะทำให้การบริหารจัดการอาคารเป็นไปอย่างมีระบบแบบแผน ผู้บริหารอาคารจึงจำเป็นต้องได้ทราบถึงค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในอาคารอย่างสมบูรณ์ ครบถ้วน ซึ่งสังเกตเห็นได้ว่าในหลายๆอาคาร ที่ผู้บริหารอาคารไม่สามารถบริหารจัดการอาคารหรือใช้อาคารได้อย่างเต็มที่มีอาจเนื่องมาจากผู้บริหารอาคารไม่ทราบถึงข้อมูลด้านประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในอาคารอย่างสมบูรณ์เพียงพอ

จากปัญหาที่กล่าวข้างต้นจึงจำเป็นต้องศึกษาหาค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในอาคาร เพื่อเป็นตัวชี้วัดที่แสดงถึงประสิทธิภาพของอาคารอย่างถูกต้อง ซึ่งเป็นวิธีการที่ดีวิธีหนึ่งที่สามารถทำให้ ผู้บริหารอาคารได้รับรู้ถึงประสิทธิผลโดยรวมของอาคาร ตลอดจนสามารถเป็นแนวทางในการพัฒนาอาคารต่อไป

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาหาประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในอาคาร
2. เพื่อเป็นแนวทางการปรับปรุงการบริหารจัดการอาคาร ให้เกิดประโยชน์ต่อผู้ใช้อาคาร และเจ้าของโครงการ
3. เพื่อสำรวจความพึงพอใจต่อการให้บริการระบบเทคโนโลยีอาคาร

### 1.3 ขอบเขตของการศึกษา

1. การศึกษาครั้งนี้ได้จำกัดขอบเขตของการศึกษาเฉพาะอาคารชุดชลาเพลส ที่ตั้งอยู่ในเขตจังหวัดชลบุรี เท่านั้น
2. การศึกษาครั้งนี้ได้ทำการศึกษาข้อมูลสำหรับระบบเทคโนโลยีอาคาร โดยครอบคลุมส่วนประกอบดังนี้
  - 2.1 ระบบไฟฟ้าและแสงสว่าง
  - 2.2 ระบบสื่อสารและเครือข่าย
  - 2.3 ระบบเครื่องกลในอาคาร
  - 2.4 ระบบสุขาภิบาล
  - 2.5 ระบบป้องกันอัคคีภัย

### 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษา

1. ทราบถึงประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในอาคาร และความพึงพอใจของผู้ใช้บริการ เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานการนำเสนอพิจารณาต่อผู้บริหารอาคาร
2. เพื่อนำเสนอเป็นแนวทางการพัฒนา หรือการปรับปรุงประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในอาคาร ให้เกิดประโยชน์ต่อการบริหารจัดการอาคารในอนาคตต่อไป

### 1.5 ระยะเวลาการศึกษา

การศึกษานี้ได้ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม 2551 ถึง เดือนมีนาคม 2552

## บทที่ 2

### แนวคิด ทฤษฎีและงานศึกษาที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรในอาคาร กรณีศึกษาอาคารชุด จังหวัดชลบุรี มีความเกี่ยวข้องกับผู้ใช้อาคาร 3 กลุ่ม คือ เจ้าของโครงการ เจ้าของร่วม และบริษัทบริหารจัดการอาคาร จากการศึกษาเอกสารแหล่งข้อมูลต่างๆเพื่อใช้ประกอบกับการศึกษาดังต่อไปนี้

#### 2.1 ความหมายของอาคารตามกฎหมายอาคารในประเทศไทย

พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 เป็นกฎหมายแม่บทที่เกี่ยวข้องแก่งานอาคารในประเทศไทย ได้ให้นิยามและวิเคราะห์ศัพท์คำว่า อาคาร เพิ่มเติมจาก ดึก บ้าน เรือน ร้าน แพ โรง คลังสินค้า สำนักงานหรือสิ่งก่อสร้างขึ้นอย่างอื่น ซึ่งบุคคลสามารถเข้าอยู่อาศัยหรือเข้าใช้สอยได้ โดยให้รวมถึงสิ่งก่อสร้างต่อไปนี้ให้จัดรวมอยู่ในความหมายของอาคารด้วย

2.1.1 อัดจันทร์ หรือ สิ่งก่อสร้างขึ้นอย่างอื่น เพื่อใช้เป็นที่ชุมนุมของประชาชน

2.1.2 เชื้อน สะพาน อุโมงค์ ทางหรือท่อระบายน้ำ อุโมงค์ คานเรือ ท่าน้ำ ร้ว ท่าจอดเรือ กำแพงหรือประตูที่สร้างขึ้นติดต่อกันหรือใกล้เคียงกับที่สาธารณะ หรือสิ่งก่อสร้างให้บุคคลทั่วไปใช้สอย

2.1.3 ป้ายหรือสิ่งก่อสร้างขึ้นสำหรับติด หรือตั้งป้าย

2.1.3.1 ที่ตั้งหรือตั้งไว้ เหนือที่สาธารณะและมีขนาดเกินหนึ่งตารางเมตร หรือมีน้ำหนักทั้งโครงสร้างเกินสิบกิโลกรัม

2.1.3.2 ที่ตั้งหรือตั้งไว้ ในระยะห่างจากที่สาธารณะ ซึ่งเมื่อวัดในทางราบแล้วระยะห่างจากที่สาธารณะ มีน้อยกว่าความสูงของป้ายนั้น เมื่อวัดจากพื้นดิน และมีขนาดหรือมีน้ำหนักเกินกว่าที่กำหนดในกฎกระทรวง

2.1.4 พื้นี่หรือสิ่งก่อสร้างขึ้นเพื่อใช้เป็นที่จอดรถ ที่กลับรถ และทางเข้าออกของรถสำหรับอาคาร

2.1.5 สิ่งก่อสร้างขึ้นอย่างอื่นตามที่กำหนดในกฎกระทรวง ทั้งนี้ให้หมายความรวมถึงส่วนต่างๆของอาคารด้วย อาคารตามที่กำหนดในกฎกระทรวงได้แก่

2.1.5.1 ถังเก็บของที่มีความจุตั้งแต่ 100 ลูกบาศก์เมตร ขึ้นไป

2.1.5.1 สระว่ายน้ำภายนอกที่มีความจุตั้งแต่ 100 ลูกบาศก์เมตร ขึ้นไป

2.1.5.3 กำแพงกันดินหรือกำแพงกันน้ำที่ต้องรับความดันของดิน หรือน้ำที่มีความสูงตั้งแต่ 1.50 เมตร ขึ้นไป

2.1.5.4 โครงสร้างสำหรับใช้ในการรับส่งวิทยุ หรือโทรทัศน์ที่มีความสูงจากระดับฐานของโครงสร้างนั้นตั้งแต่ 10 เมตรขึ้นไป และมีน้ำหนักรวมตั้งแต่ 40 กิโลกรัมขึ้นไป

2.1.5.5 สิ่งที่สร้างขึ้นอย่างอื่น ที่มีความสูงจากระดับฐานตั้งแต่ 10 เมตรขึ้นไป

## 2.2 ประเภทของอาคารตามข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร พ.ศ.2522

ข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร พ.ศ.2522 ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2522 ได้วิเคราะห์ศัพท์อาคารประเภทต่างๆ ดังนี้

2.2.1 อาคารที่พักอาศัย หมายความว่า ดึก บ้าน เรือน โรง แพ ซึ่งโดยปกติ บุคคลอาศัยอยู่ ทั้งกลางวันและกลางคืน

2.2.2 ห้องแถว หมายความว่า อาคาร ที่พักอาศัย หรือ อาคารพาณิชย์ ซึ่งปลูกสร้าง ติดต่อกัน เป็นแถวเกินสองห้องและประกอบด้วยวัตถุไม่ทนไฟเป็นส่วนใหญ่

2.2.3 ดึกแถว หมายความว่า อาคาร ที่พักอาศัย หรือ อาคารพาณิชย์ ซึ่งปลูกสร้าง ติดต่อกัน เป็นแถวเกินสองห้องและประกอบด้วยวัตถุทนไฟเป็นส่วนใหญ่

2.2.4 อาคารพาณิชย์ หมายความว่า อาคาร ที่ใช้เพื่อประโยชน์ แห่งการค้า หรือ โรงงาน ที่ใช้เครื่องจักร ซึ่งเทียบได้ไม่เกิน 5 แรงม้า หรือ อาคาร ที่ก่อสร้าง ห่างแนวทาง สาธารณะ หรือ ทางซึ่งมีสภาพ เป็นสาธารณะ ไม่เกิน 20 เมตร ซึ่งอาจใช้ เป็นอาคาร เพื่อประโยชน์ แห่งการค้าได้

2.2.5 โรงงานอุตสาหกรรม หมายความว่า โรงงาน สำหรับ ประกอบกิจการ อุตสาหกรรม โดยใช้เครื่องจักรซึ่งเทียบได้เกิน 5 แรงม้าเป็นปัจจัย

2.2.6 อาคารสาธารณะ หมายความว่า สถานที่ ซึ่งกำหนด ให้เป็น ที่ชุมนุมชน ได้ทั่วไป เช่น โรงมหรสพ หอประชุม โรงแรม โรงเรียน ภัตตาคาร หรือ โรงพยาบาล เป็นต้น

2.2.7 อาคารเลี้ยงสัตว์ หมายความว่า สิ่งปลูกสร้าง เพื่อให้ สัตว์พาหนะ พักอาศัย เช่น ช้าง ม้า โค กระบือ เป็นต้น

2.2.8 อาคารชั่วคราว หมายความว่า สิ่งปลูกสร้าง ซึ่งมี กำหนดเวลา ที่จะรื้อถอน

2.2.9 อาคารพิเศษ หมายความว่า อาคารดังต่อไปนี้

2.2.9.1 มหรสพ อัฒจันทร์ หรือ หอประชุม

2.2.9.2 อุ้งเรือ คานเรือ หรือ ท่าเรือ สำหรับเรือขนาดใหญ่เกิน 100 ตัน และ โป๊ะจอดเรือ

2.2.9.3 อาคารสูงเกิน 15 เมตร หรือ สะพานช่วงหนึ่ง ยาวเกิน 10 เมตร

2.2.10 อาคารแฝงลอย หมายความว่า โต๊ะ แท่น แคร่ มีหลังคา ตั้งอยู่บนพื้นดิน สามารถเคลื่อนที่ได้ ขนาดไม่เกิน 4 ตารางเมตร ไม่มีฝา หรือ ผนังซึ่งใช้ประโยชน์ แห่งการค้าขาย โดยมีกำหนดเวลาเข้าใช้สอย และเลิกประจำวัน

## 2.3 พระราชบัญญัติอาคารชุด พ.ศ. 2522

พระราชบัญญัติอาคารชุด พ.ศ.2522 เป็นกฎหมายที่ว่าด้วยการบริหารจัดการอาคารชุด โดยมีเหตุผลในการบังคับใช้ดังนี้

2.3.1 พระราชบัญญัติอาคารชุด (ฉบับที่ 1) พ.ศ. 2522 เหตุผลในการประกาศใช้พระราชบัญญัติฉบับนี้ คือ โดยที่ในปัจจุบัน ปัญหาในด้านที่อยู่อาศัยภายในเมืองได้เพิ่มทวีมากขึ้น และระบบกรรมสิทธิ์ในอสังหาริมทรัพย์ตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ ไม่อาจตอบสนองความต้องการของประชาชน ซึ่งต้องอยู่อาศัยในอาคารเดียวกัน โดยร่วมกันมีกรรมสิทธิ์ห้องชุดในอาคารนั้นแยกจากกันเป็นสัดส่วนได้ สมควรวางระบบกรรมสิทธิ์ห้องชุดขึ้น เพื่อให้ผู้ที่อยู่ในอาคารเดียวกันสามารถถือกรรมสิทธิ์ห้องชุดในอาคารส่วนที่เป็นของตน แยกจากกันเป็นสัดส่วน และสามารถจัดระบบค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาอาคารร่วมกันได้ นอกจากนั้นสมควรวางมาตรการควบคุมการจัดตั้งอาคารชุดให้เหมาะสม เพื่อเป็นหลักประกันให้แก่ผู้ที่จะมาซื้อห้องชุดเพื่ออยู่อาศัย จึงจำเป็นต้องตราพระราชบัญญัตินี้ขึ้น

2.3.2 พระราชบัญญัติอาคารชุด (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2534 เหตุผลในการประกาศใช้พระราชบัญญัติฉบับนี้ คือ โดยที่เป็นการสมควรให้คนต่างด้าวหรือนิติบุคคลที่มีสิทธิในที่ดินเสมือนคนต่างด้าวบางประเภท อาจได้มาซึ่งกรรมสิทธิ์ในห้องชุดได้ ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ในการส่งเสริมการลงทุนอันจะก่อให้เกิดความมั่นคงในทางเศรษฐกิจของประเทศ จึงจำเป็นต้องตราพระราชบัญญัตินี้

2.3.3 พระราชบัญญัติอาคารชุด (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2542 เหตุผลในการประกาศใช้พระราชบัญญัติฉบับนี้ คือ โดยที่เป็นการสมควรแก้ไขเพิ่มเติมหลักเกณฑ์การได้มาซึ่งกรรมสิทธิ์ในห้องชุดของคนต่างด้าว และนิติบุคคลที่กฎหมายถือว่าเป็นคนต่างด้าว เพื่อให้สอดคล้องกับบทบัญญัติของกฎหมายว่าด้วยการควบคุมการแลกเปลี่ยนเงิน ที่เปลี่ยนแปลงข้อจำกัดเกี่ยวกับการนำเงินตราต่างประเทศเข้ามาในราชอาณาจักร โดยกำหนดให้ผู้นำเงินต่างประเทศเข้ามาในราชอาณาจักร ต้องขายหรือฝากเงินตราต่างประเทศนั้นแก่ธนาคาร ที่ได้รับอนุญาตและแก้ไขอัตราส่วนการถือกรรมสิทธิ์ห้องชุดในแต่ละอาคารชุดของคนต่างด้าวและนิติบุคคล ที่กฎหมายถือว่าเป็นคนต่างด้าวให้เหมาะสมยิ่งขึ้น เพื่ออำนวยความสะดวกในการซื้อห้องชุดของบุคคลดังกล่าว ตลอดจนเป็นการเพิ่มกำลังซื้อให้กับธุรกิจอสังหาริมทรัพย์ของประเทศที่กำลังประสบปัญหาสภาวะซบเซา ซึ่งเป็นมาตรการหนึ่งในการฟื้นฟูเศรษฐกิจของประเทศโดยรวม นอกจากนั้นได้เพิ่มเติมบทบัญญัติของรัฐธรรมนูญ ที่ให้อำนาจ

ในการตรากฎหมายที่มีบทบัญญัติเป็นการจำกัดสิทธิเสรีภาพของประชาชน เพื่อให้เป็นไปตาม มาตรา 335 (1) ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย จึงจำเป็นต้องตราพระราชบัญญัตินี้

2.3.4 พระราชบัญญัติอาคารชุด (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2551 เหตุผลในการประกาศใช้พระราชบัญญัติ ฉบับนี้ คือ โดยที่พระราชบัญญัติอาคารชุด พ.ศ. 2522 ได้ใช้บังคับมานาน และปรากฏว่าหลักเกณฑ์ และรายละเอียดหลายประการ ไม่สามารถบังคับได้จริงในทางปฏิบัติและไม่เพียงพอที่จะ คุ้มครองประชาชนที่ซื้อห้องชุดเพื่อการอยู่อาศัย สมควรแก้ไขเพิ่มเติมบทบัญญัติในพระราชบัญญัตินี้ เพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดจากการบังคับใช้กฎหมายและคุ้มครองประชาชนผู้ซื้อห้องชุดเพื่อการอยู่อาศัย ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นรวมทั้งสมควรปรับปรุงอัตราค่าธรรมเนียมและค่าใช้จ่ายให้เหมาะสมยิ่งขึ้น จึงจำเป็นต้องตราพระราชบัญญัตินี้

สรุปได้ว่าพระราชบัญญัติ อาคารชุด พ.ศ.2522 เป็นกฎหมายที่กำหนดวิธีการแก้ไข ปัญหาเกี่ยวกับการบริหารจัดการอาคารชุด เช่น ค่าใช้จ่ายทรัพย์สินส่วนกลาง พื้นที่ทรัพย์สินส่วนกลาง การถือกรรมสิทธิ์ของคนต่างด้าว ข้อบังคับนิติบุคคลอาคารชุด การประชุมใหญ่ และอำนาจหน้าที่ของคณะกรรมการและผู้จัดการนิติบุคคลอาคารชุด ตลอดจนเพื่อลดปัญหาข้อร้องเรียนจากผู้ซื้ออาคารชุดที่มีต่อองค์กรเอกชน และภาครัฐ และทำให้เกิดความเป็นธรรมเพิ่มขึ้น การบังคับใช้กฎหมายที่ชัดเจน

ในปัจจุบันพบว่า อาคารชุดส่วนมากมีการก่อสร้างสูงเกิน 23 เมตร ซึ่งตามพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 ได้นิยามศัพท์คำว่า อาคารสูงหมายถึง อาคารที่บุคคลอาจ เข้าอยู่หรือเข้าใช้สอยที่มีความสูงตั้งแต่ ยี่สิบสามเมตรขึ้นไป การวัดความสูงของอาคารให้วัดจากระดับพื้นดินที่ก่อสร้างถึงคาดฟ้า สำหรับอาคารทรงจั่วหรือปั้นหยาให้วัดจากระดับพื้นดินที่ก่อสร้างถึงยอดผนังของชั้นสูงสุด ตลอดจนต้องมีการตรวจสอบอาคารตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคาร เพื่อประโยชน์แห่งความมั่นคงแข็งแรง ความปลอดภัย การป้องกันอัคคีภัย อีกทั้งต้องนำ รายงานผลเสนอต่อเจ้าพนักงานท้องถิ่นเพื่อขอรับใบรับรองการตรวจสอบอาคาร (ใบ ร.1)

## 2.4 ความหมายของอาคารชุดตามพระราชบัญญัติอาคารชุด พ.ศ. 2522

อาคารชุด ตามพระราชบัญญัติอาคารชุด พ.ศ. 2522 มาตรา 4 คือ อาคารที่บุคคลสามารถ แยกการถือกรรมสิทธิ์ออกได้เป็นส่วนๆ โดยแต่ละส่วนประกอบด้วยกรรมสิทธิ์ในทรัพย์สินส่วนบุคคล และกรรมสิทธิ์ร่วมในทรัพย์สินส่วนกลาง โดยกรรมสิทธิ์ทั้ง 2 ส่วน จะต้องอยู่ควบคู่กันจะมีเพียงส่วน หนึ่งส่วนใด หรือแยกออกต่างหากจากกันมิได้ ผู้มีกรรมสิทธิ์จะต้องมีกรรมสิทธิ์ในทั้งสองส่วน เสมอ คำว่าอาคารชุด ตรงกับภาษาอังกฤษว่า คอนโดมิเนียม (Condominium) หรืออาจมีการเรียกใน ชื่อต่างๆกัน ตามลักษณะการใช้ประโยชน์ เช่น คอนโดออฟฟิศ (Condo-office) คอนโดคอมเพล็กซ์

(Condo-complex) คอนโดเทล (Condo-tail) คอนโดรีสอร์ท (Condo-resort) เป็นต้น ซึ่งอยู่ในความหมายของอาคารชุดทั้งสิ้น

2.4.1 อาคารชุด หมายความว่า อาคารที่บุคคลสามารถแยกการถือกรรมสิทธิ์ ออกได้เป็นส่วนๆ โดยแต่ละส่วนประกอบด้วยกรรมสิทธิ์ในทรัพย์ส่วนบุคคล และกรรมสิทธิ์ในทรัพย์ส่วนกลาง

2.4.2 ห้องชุด หมายความว่า ส่วนของอาคารชุดที่แยกการถือกรรมสิทธิ์ออกได้ เป็นส่วนเฉพาะของแต่ละบุคคล

2.4.3 นิติบุคคลอาคารชุด หมายความว่า เป็นสำนักจัดการดูแลทรัพย์ส่วนกลางของอาคารชุด มีฐานะเป็นนิติบุคคล ประกอบด้วย

2.4.3.1 คณะกรรมการควบคุมการจัดการนิติบุคคลอาคารชุด ทำหน้าที่เป็นผู้บริหารจัดการทรัพย์ส่วนกลางในนามนิติบุคคลอาคารชุด การปฏิบัติงานต่างๆ จะเป็นไปตามข้อบังคับของนิติบุคคลอาคารชุด ซึ่งอาคารชุดแต่ละแห่งจะมีระเบียบภายในของแต่ละอาคารชุดไม่เหมือนกัน แม้กฎหมายอาคารชุดจะใช้นับเดียวกัน ก็ตาม

2.4.3.2 ผู้จัดการนิติบุคคลอาคารชุด ทำหน้าที่เป็นผู้ดำเนินการแทนนิติบุคคลอาคารชุดนั้น ผู้จัดการนิติบุคคลอาคารชุดจะเป็นบุคคลธรรมดา หรือนิติบุคคลก็ได้

## 2.5 แนวคิดการบริหารจัดการอาคาร

บริษัท แสตนลิว จำกัด (2545) พบว่าตลาดการบริหารอาคารเติบโตขึ้นอย่างรวดเร็วในปี พ.ศ.2533 ที่ตลาดอสังหาริมทรัพย์เริ่มรุ่งเรือง มีเพียงอาคารสำนักงานและคอนโดมิเนียมเท่านั้นที่ใช้บริการด้านนี้ โดยมีสัดส่วนพื้นที่ที่ใช้เพียงไม่เกินร้อยละ 3 ของจำนวนพื้นที่ทั้งหมดในเขตกรุงเทพมหานคร ในปัจจุบันพื้นที่อาคารสำนักงานมีจำนวนรวมประมาณ 6.46 ล้านตารางเมตรจาก 321 โครงการ และมีโครงการคอนโดมิเนียมทั้งหมด 417 โครงการ และมีสัดส่วนการใช้บริการด้านนี้เพิ่มขึ้นเป็นประมาณร้อยละ 30 ของพื้นที่รวมทั้งหมด นอกจากนี้การบริการยังขยายขอบเขตครอบคลุมถึงโครงการอสังหาริมทรัพย์ทุกประเภท ดังนี้

2.5.1 โครงการที่พักอาศัย เช่น คอนโดมิเนียม อพาร์ทเมนท์ โรงแรม รีสอร์ทและบ้านจัดสรร

2.5.2 โครงการอาคารสำนักงาน

2.5.3 โครงการศูนย์การค้า ศูนย์การประชุม ศูนย์การกีฬา ศูนย์การจัดแสดงสินค้า

2.5.4 สถานที่ราชการ เช่น กระทรวง มหาวิทยาลัย โรงพยาบาล

2.5.6 รัฐวิสาหกิจ

2.5.8 โรงงานอุตสาหกรรม

ดังนั้นการบริหารจัดการอาคารจึงมีบทบาทอย่างมากในตลาดอสังหาริมทรัพย์ โดยเป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้การพัฒนาโครงการนั้นๆประสบความสำเร็จ ผลสำเร็จหมายถึงการที่โครงการนั้นสามารถทำให้ผู้ใช้อาคารหรือ ผู้อยู่อาศัยพึงพอใจ ในขณะที่เดียวกันก็ให้ผลตอบแทนในการลงทุนแก่เจ้าของอาคารสูงสุด อาคารขนาดเล็กหรืออาคารขนาดใหญ่ต่างก็มีการบริหารอาคารครอบคลุมถึงงาน 4 ประเภท หลักคือ (บุญญา แก้วทงงค์, 2547:34)

1) งานบำรุงรักษา (Maintenance Management) ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือการบำรุงรักษาสภาพอาคารและทรัพย์สินภายใน ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดี มีความสวยงามและสะอาดอยู่ตลอดเวลา รวมถึงพื้นที่ภายใน ภายนอกอาคารและสิ่งอำนวยความสะดวกส่วนกลาง ไปจนถึงสภาพแวดล้อมอาคาร และงานบำรุงรักษางานระบบและอุปกรณ์ของอาคาร ระบบน้ำประปา ไฟฟ้า สัญญาณโทรทัศน์ คอมพิวเตอร์ โทรศัพท์ ฯลฯ

2) งานบริหารจัดการทั่วไป (General Management) หมายถึง งานควบคุมดูแลการทำงานของบริษัทต่างๆที่ได้เข้าเข้ามาในอาคารทั้งหมด

3) งานบริหารด้านการเงิน (Financial Management) หมายถึง การควบคุมดูแลด้านการเงินงบประมาณและระบบการบัญชีของอาคารทั้งหมด

4) งานบริหารด้านบุคลากร (Human Resource Management) หมายถึง การจัดสรรอบรมและพัฒนาบุคลากรในทีมงาน ให้สามารถบริการผู้ใช้อาคารได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## 2.6 รูปแบบของการบริหารจัดการอาคาร

สุมาลี ธีระวันทนีย์ (2547:3) ได้กล่าวถึงรูปแบบการบริหารจัดการอาคารที่ใช้อยู่ในปัจจุบันมี 2 รูปแบบคือ

### 2.6.1 เจ้าของอาคารเป็นผู้บริหารจัดการ

ลักษณะของการบริหารอาคารโดยเจ้าของบริหารเองนั้น สังกัดได้ง่ายกับอาคารขนาดเล็ก เช่น หอพัก แมนชั่น อพาร์ทเมนท์ ห้องเช่าต่างๆ คือเจ้าของจะเป็นผู้ดูแลเองทั้งหมด ตั้งแต่ การเก็บค่าใช้จ่ายซ่อมแซมความเสียหายที่เกิดขึ้น ดูแลรักษาความสะอาด โดยอาจจ้างพนักงานไว้เองหรืออาจจ้างเป็นครั้งคราว

### 2.6.2 เจ้าของอาคารจ้างนิติบุคคลภายนอกหรือบุคคลภายนอกเป็นผู้บริหารจัดการ

ลักษณะการบริหารอาคารแบบนี้ หมายถึง นิติบุคคลหรือบุคคลที่เจ้าของอาคารได้จ้างและแต่งตั้งให้เป็นผู้บริหารจัดการอาคาร มีหน้าที่ดำเนินการ ควบคุมและจัดการทรัพย์สิน การบริการและการบำรุงรักษาในทุกเรื่องที่เกี่ยวข้องกับอาคาร หรือตามแต่จะตกลงกัน โดยผู้บริหาร

จัดการอาคารจะมีทีมงานในการดำเนินการ และจะต้องจัดทำรายงานให้เจ้าของอาคารทราบตลอดระยะเวลาที่บริการ รวมทั้งรับนโยบายการบริหารจากเจ้าของอาคารอีกด้วย

การใช้ลักษณะการบริหารอาคารแบบนี้พบเห็นได้จากอาคารขนาดใหญ่ทั่วไป ทั้งที่เป็นอาคารชุดพักอาศัย และอาคารพาณิชย์ เช่น คอนโดมิเนียม ห้างสรรพสินค้า ศูนย์การประชุม ศูนย์การแสดงสินค้า และหมู่บ้านจัดสรร

จากรูปแบบที่กล่าวมานั้นเห็นได้ว่าในปัจจุบันเจ้าของอาคารเลือกจ้างนิติบุคคลภายนอกหรือบุคคลภายนอกเป็นผู้บริหารจัดการ อีกทั้งยังได้รับการตอบสนองอย่างดีในตลาดอสังหาริมทรัพย์ ซึ่งให้ประโยชน์หลายด้านแก่เจ้าของอาคาร คือ

- 1) การควบคุมการปฏิบัติงาน บริษัทรับจ้างเป็นผู้ควบคุมดูแลการปฏิบัติงานทุกด้าน เจ้าของอาคารจะไม่มีความเสี่ยงทางด้านเวลา
- 2) มาตรฐานด้านระบบการทำงาน มีความเป็นมาตรฐานมากกว่า เนื่องจากมีผู้เชี่ยวชาญและประสบการณ์เฉพาะด้านมากกว่า
- 3) การพัฒนาระบบทำงาน บริษัทรับจ้างมีประสบการณ์จากปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นจากการบริหารอาคารมากกว่า จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาระบบการทำงานอยู่เสมอ เพื่อให้สามารถรองรับการบริหารอาคารเป็นจำนวนมากได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 4) งานด้านเทคนิคทุกด้าน เช่น การตรวจสอบระบบอาคาร บริษัทรับจ้างจะมีผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านที่มีประสบการณ์มากกว่า
- 5) การควบคุมค่าใช้จ่ายด้านบุคลากร บริษัทรับจ้างจะเสนอค่าใช้จ่ายด้านบุคลากรที่คงที่ ในขณะที่ทางเจ้าของโครงการมักมีค่าใช้จ่ายด้านนี้เพิ่มขึ้น เนื่องจากในการปฏิบัติงานจริงจะต้องมีค่าล่วงเวลาเกิดขึ้นอยู่เสมอหรืออาจจะต้องมีการจ้างงานเพิ่มเป็นครั้งคราว
- 6) การปรับเปลี่ยนบุคลากรประจำอาคาร ในกรณีที่บุคลากรด้อยคุณภาพ บริษัทรับจ้างสามารถปรับเปลี่ยนบุคลากรได้ทันที เนื่องจากมีบุคลากรอื่นในสายงานนี้เตรียมพร้อมอยู่แล้ว ในขณะที่เจ้าของโครงการจะปรับเปลี่ยนได้ยากกว่า

## 2.7 หลักการบริหารจัดการอาคาร

คือการทำให้เจ้าของอาคารหรือผู้ใช้อาคารเกิดความพึงพอใจต่อการใช้งาน และช่วยดูแลทรัพย์สิน สิ่งอำนวยความสะดวกในทุกๆด้านในอาคาร ให้เกิดการใช้ประโยชน์อย่างคุ้มค่า มีประสิทธิภาพ ในขณะที่เดียวกันก็ทำให้เจ้าของอาคาร หรือผู้ใช้อาคารมีความมั่นใจและ เชื่อถือในตัวอาคารเพิ่มขึ้น ตลอดจนได้รับผลประโยชน์ร่วมกันอย่างสูงสุด โดยมีวัตถุประสงค์ของการบริหารอาคารดังนี้ (บุญญา แก้วทนต์, 2547:29)

2.7.1 เพื่อบำรุงรักษาอาคาร และทรัพย์สินภายในให้คงอยู่ในสภาพดี มีอายุการใช้งานนาน

2.7.2 เพื่อจัดการทรัพยากรที่มีอยู่ให้มีประสิทธิภาพ เกิดประโยชน์สูงสุดกับเจ้าของอาคาร และผู้ใช้อาคาร

2.7.3 อำนวยความสะดวก และให้บริการ โดยคำนึงถึงความพึงพอใจของผู้ใช้อาคารเป็นหลัก

2.7.4 สร้างภาพลักษณ์ที่ดี และสร้างมูลค่าเพิ่มให้อาคาร

## 2.8 บทบาทของผู้บริหารจัดการอาคาร

เป็นหน้าที่และความรับผิดชอบที่ต้องประสานงานกับเจ้าของโครงการ และผู้ใช้อาคาร หรือผู้ที่เกี่ยวข้อง ให้เกิดความพึงพอใจอย่างสูงสุดต่อการบริการ และสิ่งอำนวยความสะดวก ผู้บริหารจัดการอาคารต้องมีความเชี่ยวชาญ ผ่านการอบรมมาเป็นอย่างดี อีกทั้งต้องกำหนดแผนการปฏิบัติงาน และควบคุมการปฏิบัติงานของบุคลากรตำแหน่งต่างๆ ในอาคาร เพื่อให้เป็นไปตามนโยบายของเจ้าของอาคารหรือโครงการ ซึ่งมีภาระงานดังนี้

2.8.1 ดำเนินการบริหารจัดการ ให้มีค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงอาคารน้อยสุด

2.8.2 จัดวางระบบการบริหารอาคาร เพื่อให้เกิดการจัดการที่ง่ายและรวดเร็วเมื่อเกิดปัญหา

2.8.3 บริหารจัดการในทุกเรื่องที่เกี่ยวข้องกับอาคาร เพื่อให้ผู้อยู่อาศัยเกิดความพึงพอใจสูงสุด

2.8.4 บริหารและจัดการในเรื่องของรายได้ให้เข้ามามากที่สุด และให้มีรายจ่ายน้อยที่สุด

## 2.9 การจัดเก็บข้อมูลสำหรับการบริหารการดูแลและบำรุงรักษางานระบบอาคาร

สมาลี ธีระวันทนิย์ (2547:4) พบว่าการรวบรวมข้อมูลที่ต้องจัดเก็บเพื่อที่จะสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการบริหารการดูแล และการบำรุงรักษางานระบบอาคาร อย่างน้อยต้องประกอบด้วย แบบก่อสร้างจริง (As-Built Drawing) คู่มือบำรุงรักษา คู่มือการใช้งาน บันทึกการเดินเครื่อง บันทึกรายงานการบริการและการซ่อมแซม บันทึกชั่วโมงการทำงาน บัญชีสต็อกอะไหล่ บัญชีค่าใช้จ่าย รายงานงบประมาณ แผนปฏิบัติการเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน ข้อมูลการฝึกอบรม และข้อมูลการซ่อมอพยพเมื่อเกิดอัคคีภัย

## 2.10 ทฤษฎี และงานศึกษาที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดในการหาค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในอาคาร ได้ประยุกต์มาจากหลักการของ OEE ย่อมาจากคำว่า Overall Equipment Effectiveness หรือการวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร หมายถึงค่าที่ได้จากผลคูณระหว่างอัตราการผลิต ประสิทธิภาพการผลิตเครื่อง และอัตราคุณภาพ ซึ่งแสดงถึงความพร้อมของเครื่องจักรในการใช้งานว่าเป็นอย่างไร

การเดินเครื่องจักรเต็มความสามารถหรือไม่ มีการผลิตชิ้นงานเสียมากน้อยเท่าไร ซึ่งสามารถแสดงสมการ

$$\text{OEE} = \text{Availability Rate} \times \text{Performance Efficiency} \times \text{Quality Rate}$$

เมื่อ

- = Availability Rate หมายถึง อัตราการเดินเครื่อง
- Performance Efficiency หมายถึง ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง
- Quality Rate หมายถึง อัตราคุณภาพ

จากสมการแสดงให้เห็นว่า การหาค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร คือการลดความสูญเสียที่เกิดขึ้น จากหลักการดังกล่าว จึงถูกนำมาเป็นตัวชี้วัดของเครื่องจักร

OEE (Overall Equipment Effectiveness) หรือ การวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร เป็นตัวชี้วัดซึ่งใช้วัดความสูญเสียของเครื่องจักรที่มีสาเหตุมาจากความผิดพลาดของเครื่องจักรและกระบวนการผลิต เพื่อนำไปสู่การวิเคราะห์หาวิธีลดความสูญเสียที่เกิดขึ้น ตลอดจนสามารถเปรียบเทียบแนวโน้ม (Trend Analysis) ของเครื่องจักรแต่ละเครื่อง เพื่อติดตามผลการปรับปรุง ความสูญเสียในเครื่องจักร โดยทั่วไปสามารถสรุปได้ 6 ประเภท ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ประเภทความสูญเสียของเครื่องจักรและกระบวนการผลิต

ประเภทความสูญเสีย	คำนิยามของความสูญเสีย	ตัวอย่างของความสูญเสีย
1. การขัดข้องของเครื่องจักร (Breakdown Losses)	การที่เครื่องจักรไม่สามารถทำงานได้โดยไม่ได้วางแผนไว้ล่วงหน้า และเครื่องจักรขัดข้องเกินนานกว่า 5 นาที	การซ่อมเครื่องจักรในช่วงการผลิตเช่น มอเตอร์ไหม้ สายพานขาด ลูกปืนแตก เป็นต้น
2. การปรับตั้งหรือปรับแต่งเครื่องจักร (Set up and Adjustment Losses)	1. เกิดในช่วงเปลี่ยนรุ่นการผลิตนับเวลาที่เครื่องจักรหยุด 2. เกิดในช่วงการผลิตตามปกติแต่ต้องหยุดเครื่องจักรเพื่อปรับแต่ง	1. การเปลี่ยนรุ่นการผลิตสินค้าจาก Model A เป็น Model B โดยนับเวลาตั้งแต่เครื่องจักรผลิตชิ้นงานสุดท้าย รุ่น A เสร็จสิ้นจนถึงชิ้นแรกๆ ของรุ่น B ที่มีคุณภาพดีอย่างต่อเนื่อง 2. เปลี่ยนใบมีด ปรับแต่งระยะต่างๆ ของเครื่องจักรเนื่องจากชิ้นงานมีปัญหาด้านคุณภาพ

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ประเภทความสูญเสีย	คำนิยามของความสูญเสีย	ตัวอย่างของความสูญเสีย
<p>ความสูญเสียประเภทที่ 1 และ 2 เป็นความสูญเสียที่เกิดขึ้นเมื่อเราต้องการใช้เครื่องจักรแต่เครื่องจักรไม่สามารถทำงานได้ (Machine Availability) ซึ่งสาเหตุมาจากเครื่องจักรมีความผิดพลาดหรือบกพร่องทำให้สูญเสียเวลาการผลิต</p>		
3. การหยุดเล็ก ๆ น้อย ๆ และการเดินเครื่องตัวเปล่า (Minor Stoppage and Idling Losses)	<p>1. การที่เครื่องจักรไม่สามารถทำงานได้เนื่องจากขัดข้องสามารถแก้ไขได้ภายใน 5 นาที (การหยุดเล็ก ๆ น้อย ๆ )</p> <p>2. การที่เครื่องจักรทำงานตามปกติแต่ไม่มีชิ้นงานออกมา (การเดินเครื่องเปล่า)</p>	<p>1. โดยส่วนใหญ่จะเกิดกับเครื่องจักรที่เป็นระบบอัตโนมัติ(Automated Machine) เช่น การไหลของชิ้นงานติดขัดบริเวณช่วงรอยต่อของอุปกรณ์ ซึ่งพนักงานที่ปฏิบัติงานกับเครื่องจักรสามารถแก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้ด้วยตนเอง</p> <p>2. พนักงานไม่ป้อนชิ้นงานเข้าสู่เตาอบที่เป็นสายพานลำเลียง</p>
4. ความเร็วของเครื่องจักร (Speed Losses)	<p>ความเร็วจริงของเครื่องจักรช้ากว่าความเร็วมาตรฐานที่นำมาคำนวณค่าประสิทธิภาพการเดินเครื่อง</p>	<p>ความเร็วมาตรฐานของเครื่องจักร 20,000 ชิ้นต่อชั่วโมง แต่พนักงานตั้งความเร็วของเครื่องจักรเท่ากับ 16,000 ชิ้นต่อชั่วโมง เพื่อหลีกเลี่ยงการขัดข้องเครื่องจักรหรือมีปัญหาเกี่ยวกับคุณภาพสินค้า</p>
<p>ความสูญเสียประเภทที่ 3 และ 4 เป็นความสูญเสียที่ทำให้ประสิทธิภาพของเครื่องจักรลดลง (Machine Efficiency) ซึ่งสาเหตุมาจากเครื่องจักรมีความผิดพลาดหรือบกพร่องทำให้ไม่สามารถผลิตสินค้าได้ตามจำนวนที่กำหนดในระยะเวลาที่กำหนด</p>		

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ประเภทความสูญเสีย	คำนิยามของความสูญเสีย	ตัวอย่างของความสูญเสีย
5. การผลิตของเสีย และงานแก้ไข (Defect and Rework)	1. ของเสียหมายถึงสินค้าที่ไม่ได้ตรงตามข้อกำหนดของลูกค้าแล้วแก้ไขไม่ได้ 2. งานแก้ไขหมายถึงสินค้าที่ไม่ได้ตรงตามข้อกำหนดของลูกค้าแล้วสามารถนำมาแก้ไขได้	1. ขวดพลาสติกที่มีรอยร้าว เสื่อมสภาพของเครื่องยนต์ที่เป็นฟองอากาศ 2. บรรจุไม่ได้ตามปริมาตรที่กำหนด น้ำยาเคมีที่มีคุณสมบัติไม่ได้ตามข้อกำหนด การลดระดับคุณภาพของสินค้า (Degrade)
6. ความสูญเสียช่วงเริ่มต้นการผลิต (Start Up Losses)	จำนวนของเสียและงานแก้ไขที่เกิดขึ้นในช่วงเริ่มเดินเครื่องจักร	จำนวนของเสียที่เกิดขึ้นในช่วงเริ่มเดินเครื่องจักรหลังจากวันหยุด หลังจากการซ่อมเครื่องจักร ซึ่งส่วนใหญ่จะเกิดขึ้นกับเครื่องจักรที่ต้องใช้ระบบความร้อนในการทำงาน เช่น เครื่องฉีดพลาสติก เครื่องบรรจุของ เป็นต้น
ความสูญเสียประเภทที่ 5 และ 6 เป็นความสูญเสียที่ทำให้ชิ้นงานที่ผลิตออกมามีปัญหาด้านคุณภาพ(Quality)ซึ่งสาเหตุมาจากเครื่องจักรมีความผิดพลาดหรือบกพร่องทำให้ไม่สามารถผลิตสินค้าได้ตรงตามข้อกำหนดของกระบวนการหรือของลูกค้า		

หลักเกณฑ์มาตรฐานของค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรที่ดีในทางปฏิบัติ ตามมาตรฐานของบริษัทระดับโลก (World Class Manufacturing) นั้นกำหนดไว้ว่าค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรต้องไม่น้อยกว่า 85% โดยได้มาจากค่าอัตราการเดินเครื่องที่ไม่น้อยกว่า 90% ค่าประสิทธิภาพการเดินเครื่องที่ไม่น้อยกว่า 95% และค่าอัตราคุณภาพที่ไม่น้อยกว่า 99%

ความหมายของคำนิยามการหาค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร

- เวลาทั้งหมด (Total Available Time) คือช่วงเวลาทำงานทั้งหมดในการทำงาน เช่น 1 ชั่วโมง 1 วัน 1 สัปดาห์ หรือ 1 เดือน เป็นต้น

- เวลาให้บริการงาน (Loading Time) คือเวลาที่ต้องการให้เครื่องจักรทำงานซึ่งเป็นเวลาทั้งหมด ลบด้วยเวลาหยุดตามแผน

- เวลาเดินเครื่อง (Operating Time) คือเวลาที่เครื่องจักรทำงานได้ ซึ่งเป็นเวลาให้บริการงานลบด้วยเวลาที่สูญเสียจากเครื่องจักรหยุด เช่นการขัดข้องของเครื่องจักร การสูญเสียเวลาในการปรับแต่ง เป็นต้น

- เวลาเดินเครื่องสุทธิ (Net Operating Time) คือเวลาที่ต้องใช้เดินเครื่องจักรตามทฤษฎีเมื่อต้องการผลิตชิ้นงานตามจำนวนที่กำหนด

- จำนวนงานทั้งหมด (Output) คือจำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้ทั้งหมดรวมทั้งของดีและของเสีย

$$\text{อัตราการเดินเครื่อง} = \frac{\text{เวลาเดินเครื่อง}}{\text{เวลาให้บริการงาน}}$$

$$\text{ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง} = \frac{\text{เวลาเดินเครื่องสุทธิ}}{\text{เวลาเดินเครื่อง}}$$

$$\text{อัตราคุณภาพ} = \frac{\text{จำนวนชิ้นงานดี}}{\text{จำนวนชิ้นงานทั้งหมด}}$$

จากหลักการดังกล่าวเห็นได้ว่า OEE (Overall Equipment Effectiveness) สามารถนำมาประยุกต์ใช้แก่การบริหารจัดการอาคารได้โดยเป็นตัวชี้วัดผลของการบริหารจัดการอาคาร และรับรู้ถึงสาเหตุของข้อบกพร่อง หรือความสูญเสีย (Loss) ที่เกิดขึ้นในอาคารนั้น อีกทั้งสามารถแยกประเภทของการสูญเสีย และรายละเอียดของสาเหตุนั้น ทำให้สามารถที่จะปรับปรุงแก้ไข และลดความสูญเสียที่ทำให้เกิดขึ้นได้อย่างถูกต้อง

ในการศึกษาครั้งนี้จึงได้นำหลักการของ การวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness:OEE) มาประยุกต์ใช้แก่การบริหารจัดการอาคารในส่วนของระบบเทคโนโลยีอาคาร หมายถึงค่าที่ได้จากผลคูณระหว่างอัตราการทำงาน ประสิทธิภาพการทำงาน และอัตราคุณภาพ ซึ่งสามารถแสดงถึงความพร้อมของอาคารในการใช้งานว่าเป็นอย่างไร การทำงานเต็มประสิทธิภาพหรือไม่ มีจำนวนข้อร้องเรียนและใบสั่งซ่อมมากน้อยเพียงใด โดยมีค่าประสิทธิผลโดยรวมไม่น้อยกว่า 85% และเป็นวิธีการที่ดีวิธีหนึ่งที่นอกจากทำให้รู้ประสิทธิผลของการบริหารจัดการอาคารแล้ว ยังรับรู้ถึงสาเหตุของความสูญเสียในการปฏิบัติงาน

การศึกษาประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในอาคาร เป็นปัจจัยสำคัญในการเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องจักรในอาคารโดยตรง และเป็นส่วนสำคัญที่สุด หากเกิดข้อบกพร่องและความเสียหายเกิดขึ้น หรือสภาพที่ไม่สมบูรณ์ จะทำให้ลดความน่าเชื่อถือของตัวอาคารตามมา สิ่งที่ต้องพิจารณาถึงประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในอาคารที่ดีคือ

1. อัตราการทำงาน หมายความว่า เมื่อกดปุ่มสตาร์ทเครื่องจักร เครื่องจักรต้องเดินเครื่องทันที โดยไม่มีเหตุขัดข้อง หรือความเสียหายใดๆ เกิดขึ้น

2. ประสิทธิภาพการทำงาน หมายความว่า เมื่อกดปุ่มสตาร์ทเครื่องจักร เครื่องจักรต้องแสดงคุณสมบัติ และสมรรถนะตาม ข้อกำหนดหรือความสามารถในการทำงาน เช่น เครื่องปรับอากาศขนาด 13,000 บีทียู เมื่อใช้งานต้องทำความเย็นได้ตามขนาดที่กำหนด

3. อัตราคุณภาพ หมายความว่า เมื่อกดปุ่มสตาร์ทเครื่องจักร เครื่องจักรต้องไม่เกิดความผิดพลาดหรือข้อบกพร่อง ที่ทำให้ไม่สามารถใช้งานได้

ความหมายของคำนิยามค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในอาคาร

- เวลาทั้งหมด (Total Available Time) คือ ช่วงเวลาทำงานทั้งหมดในการทำงาน เช่น 1 ชั่วโมง 1 วัน 1 สัปดาห์ หรือ 1 เดือน เป็นต้น

- เวลาให้บริการงาน (Loading Time) คือ เวลาที่ต้องการให้เครื่องจักรทำงานซึ่งเป็นเวลาทั้งหมด ลบด้วยเวลาหยุดตามแผน เช่น พักรกลางวัน ประชุม หรืออบรม

- เวลาปฏิบัติงาน (Operating Time) คือ เวลาที่ปฏิบัติงานได้ ซึ่งเป็นเวลาให้บริการงาน ลบด้วยเวลาที่สูญเสียจากงานระบบเทคโนโลยีในอาคารหยุดเช่น การขัดข้องของเครื่องจักร

- เวลาปฏิบัติงานสุทธิ (Net Operating Time) คือ เวลาที่ต้องปฏิบัติงานจริง ตามทฤษฎีเมื่อต้องการทำงานตามจำนวนงานทั้งหมด

- เวลาปฏิบัติงานมาตรฐาน (Standard Time) คือ เวลามาตรฐานที่กำหนดตามภาระงานที่ปฏิบัติ เช่น การแก้ไขตู้เมนไฟฟ้าประจำอาคารขัดข้อง ระยะเวลาที่กำหนด 5 นาที หรือการแก้ไขอ่างล้างมืออุดตัน ระยะเวลาที่กำหนด 15 นาที เป็นต้น

- จำนวนงานทั้งหมด (Output) คือ จำนวนงานที่รับจากใบสั่งซ่อม

- อัตราการทำงาน =  $\frac{\text{เวลาปฏิบัติงาน}}{\text{เวลาให้บริการงาน}}$

- ประสิทธิภาพการทำงาน =  $\frac{\text{เวลาปฏิบัติงานสุทธิ}}{\text{เวลาปฏิบัติงานมาตรฐาน}}$

$$\text{- อัตราคุณภาพ} = \frac{\text{จำนวนงานทั้งหมด - จำนวนงานไม่สำเร็จ}}{\text{จำนวนงานทั้งหมด}}$$

### ความสูญเสียในการบริหารจัดการอาคาร

การบริหารจัดการอาคารนั้นให้ความสำคัญกับการลดความสูญเสีย (Loss) ทุกอย่างที่เกิดขึ้นให้เหลือน้อยที่สุดและมีอยู่มากมายหลายด้าน ซึ่งในแต่ละอาคารคงไม่เหมือนกัน ตลอดจนสามารถจัดกลุ่มของความสูญเสีย (Loss) ต่างได้ 3 ประเภท ดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 ประเภทความสูญเสียของการบริหารจัดการอาคาร

ประเภทความสูญเสีย	คำนิยามของความสูญเสีย	ตัวอย่างของความสูญเสีย
1. ความสูญเสียที่มีผลต่อเครื่องจักรในอาคาร	ความสูญเสียที่เกิดขึ้นเนื่องจากเครื่องจักรหยุดทำงาน หรือเมื่อต้องการใช้เครื่องจักรแต่เครื่องจักรไม่สามารถทำงานได้	เครื่องปรับอากาศไม่เย็น ผู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำไม่สั่งงาน เครื่องกำเนิดไฟฟ้าไม่ทำงาน เป็นต้น
2. ความสูญเสียที่มีผลต่อประสิทธิภาพของคน	1. ความสูญเสียที่เกิดขึ้นเนื่องจากการบริหารเวลาในการปฏิบัติงานที่ผิดพลาด หรือไม่เหมาะสมซึ่งทำให้ประสิทธิภาพของคนลดลง	1. การวางแผนการทำงานที่ไม่สอดคล้องกับอัตรากำลัง 2. การรบกวนตัดสินใจหรือคำสั่งจากหัวหน้า 3. การรบกวนวัสดุอุปกรณ์อะไหล่ในการทำงานส่งผลให้พนักงานทำงานไม่เต็มความสามารถ
3. ความสูญเสียจากการใช้ทรัพยากร	1. ความสูญเสียที่เกิดขึ้นเนื่องจากการใช้วัสดุ อุปกรณ์ อะไหล่ ไม่คุ้มค่าหรือ การใช้พลังงานในการทำงาน เช่น ไฟฟ้า น้ำประปา เกิดรั่วไหลตามจุดต่างๆ หรือพลังงานทางอ้อม	1. การออกแบบเครื่องจักรที่มีขนาดใหญ่เกินไป 2. การใช้งานที่ไม่ถูกวิธี 3. การติดตั้งที่ไม่ได้มาตรฐานหรือความผิดพลาดจากการติดตั้ง 4. การขาดการบำรุงรักษาที่ดีทำให้อายุการใช้งานสั้นลง

พลังงานทางอ้อม (Passive Energy) ในเครื่องจักรและอุปกรณ์ประกอบอาคาร เป็นพลังงานที่ทำให้เกิดความสูญเสียแก่การบริหารจัดการอาคาร รวมถึงทำให้เกิดการใช้ทรัพยากรและสิ่งอำนวยความสะดวกอย่างสิ้นเปลืองโดยไม่จำเป็น ซึ่งเป็นต้นเหตุหลักของการใช้พลังงานในอาคารอย่างไม่มีประสิทธิภาพโดยมีส่วนประกอบสำคัญดังนี้

1) การออกแบบที่ใหญ่เกินขนาดตามความต้องการ หรือเล็กจนไม่เพียงพอต่อภาระการใช้งาน

2) การติดตั้งที่ไม่ได้มาตรฐาน หรือความผิดพลาดจากการติดตั้ง

3) การใช้งานที่ไม่ถูกวิธี

4) การขาดการบำรุงรักษาที่ดี

ความสูญเสียการบริหารจัดการอาคารสามารถพบเห็นได้ทุกอาคาร แต่มิได้หมายความว่าทุกอาคารจะมีความสูญเสียเหมือนกัน แต่จะมีมากกว่าหรือน้อยกว่าขึ้นอยู่กับการบริหารจัดการอาคาร ผู้บริหารอาคารที่ดีต้องหาความสูญเสีย (Loss) ของอาคาร และดำเนินการหาวิธีการแก้ไขหรือปรับปรุงต่อไป

ดังนั้นการปรับปรุงเพื่อลดความสูญเสีย (Loss) ที่เกิดขึ้น ซึ่งเป็นวิธีที่ดีที่สุด เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาการบริหารจัดการอาคารให้เกิดประสิทธิผลดียิ่งขึ้น

### งานศึกษาที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในอาคารชุด เป็นการพัฒนาขึ้นจากเอกสารประกอบการเรียนวิชาการซ่อมบำรุงและการจัดการสิ่งอำนวยความสะดวกของอาคาร สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีในอาคาร มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ในปีการศึกษา 2550 โดย ผศ. ดร.สมภพ ตลับแก้ว ดังนั้นการศึกษาที่เกี่ยวข้องในเรื่องนี้จึงยังไม่มีผู้วิจัย ใดก็ตามการวิจัยที่ใกล้เคียงกันในด้านการศึกษาประสิทธิผลโดยรวม มีดังนี้

ชัยสิทธิ์ วุฒิพงศาว์กรกิจ (2547) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การปรับปรุงประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องผสมคอมปาวด์ ในโรงงานผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ที่ทำด้วยยาง แห่งหนึ่ง จำนวน 4 เครื่อง โดยศึกษาถึงปัจจัยต่างๆที่มีผลทำให้ประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องผสมคอมปาวด์มีค่าต่ำ เมื่อวิเคราะห์โดยใช้ผังกางปลา เพื่อหาสาเหตุของปัญหาพบว่า มีสาเหตุที่สำคัญ 2 ประการคือ 1. ระบบงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันเดิมไม่มีประสิทธิภาพได้แก่ แผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันที่มีความถี่ในการเข้าบำรุงรักษาเชิงป้องกันต่ำมาก การขาดมาตรฐานในการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน และการขาดระบบควบคุมงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันที่เหมาะสม ซึ่งส่งผลให้เครื่องจักรขาดการบำรุงรักษาที่ดีพอ เป็นผลให้เครื่องผสมคอมปาวด์เสียบ่อย และมีความบกพร่องแฝงหลายประการ

ซึ่งทำให้ประสิทธิภาพในการผสมคอมปาวด์ต่ำ โดยใช้เวลาในการผสมคอมปาวด์ มากกว่ามาตรฐานที่ควรจะเป็นมาก 2. สภาพเครื่องผสมคอมปาวด์ ที่มีความบกพร่องได้แก่ ซีลกระบอกกด ห้องผสมคอมปาวด์รั่ว ชุดควบคุมอุณหภูมิเดิมแบบอนาล็อกทำให้มีความแม่นยำในการทำงานต่ำ เช่น เซอร์วูดอุณหภูมิห้องผสมสีก เป็นต้น ซึ่งความบกพร่องเหล่านี้ส่งผลอย่างมากต่อประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องผสมคอมปาวด์คือ ทำให้ต้องใช้เวลาในการผสมคอมปาวด์นานกว่ามาตรฐานที่ควรจะเป็นอย่างมาก และยังทำให้เกิดของเสียในกระบวนการผลิต ในการปรับปรุงประกอบด้วย 2 ส่วนหลัก ได้แก่ การจัดการระบบงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน โดยการทำให้มีระบบการตรวจสอบติดตามผล การฝึกอบรมพนักงานคุมเครื่องถึงความรู้เบื้องต้นในงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน และให้มีการลงมือปฏิบัติร่วมกับงานซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน การจัดทำมาตรฐาน การตรวจสอบเครื่องจักรในการเข้าบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ส่วนที่สองได้แก่ การปรับปรุงสภาพเครื่องคอมปาวด์ เช่น การตรวจสอบสภาพเครื่องผสมคอมปาวด์ที่บกพร่อง และการแก้ไขให้เครื่องสามารถกลับมาทำงานได้เป็นปกติอีกครั้ง ภายหลังการปรับปรุง พบว่า เครื่องผสมคอมปาวด์มีประสิทธิภาพโดยรวมสูงขึ้นจากเดิม มีค่าเฉลี่ย 61% สูงขึ้น เป็น 71% (เพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ย 13%) ทั้งนี้ เป็นผลจากการที่มีประสิทธิภาพการเดินเครื่องสูงขึ้นเป็นสำคัญ

พิศตราภรณ์ มีศรี (2542) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การบริหารอาคารชุดระดับราคาปานกลางในเขตกรุงเทพมหานครชั้นใน การศึกษารั้วนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษารูปแบบการบริหารอาคารชุดระดับราคาปานกลาง พบว่า การบริหารอาคารชุดระดับปานกลางมี 4 รูปแบบ (1) เจ้าของร่วมบริหารเองโดยคัดเลือกตัวแทนจากเจ้าของร่วมมาเป็นผู้จัดการนิติบุคคล (2) เจ้าของร่วมบริหารเองโดยจ้างบุคคลภายนอกมาเป็นผู้จัดการนิติบุคคล (3) จ้างบริษัทบริหารอาคารชุด โดยผู้จัดการนิติบุคคล มาจากบริษัทอยู่ประจำโครงการ (4) จ้างบริษัทบริหารอาคารชุด โดยผู้จัดการนิติบุคคลมาจากบริษัท แต่ไม่อยู่ประจำโครงการ และมีผู้จัดการอาคารมาจากบริษัทอยู่ประจำโครงการแทน ไม่มีแบบใดดีที่สุดหรือมีปัญหาทั้งหมด การนำรูปแบบการบริหารมาใช้แต่ละ โครงการ ขึ้นอยู่กับความต้องการและความเหมาะสมของโครงการ ปัจจุบันการบริหารอาคารชุดในรูปแบบที่ 1 มีปัญหาในเรื่อง การจ่ายค่าส่วนกลางไม่ตรงเวลาขาดผู้ควบคุมการปฏิบัติประจำวันระหว่างเวลาว่าง ขาดการประสานงาน โครงการ การบำรุงรักษาไม่มีคุณภาพ งานบริการและการจัดกิจกรรมไม่เหมาะสม ขาดการรายงานผลของนิติบุคคล ขาดการประเมินผลการปฏิบัติงานของนิติบุคคล จัดประชุมไม่ได้ตามกำหนด รูปแบบที่ 2 มีปัญหาในเรื่อง การจ่ายค่าส่วนกลางไม่ตรงเวลา งานบริการและการจัดกิจกรรมไม่เหมาะสม ขาดการรายงานผลการปฏิบัติงานของนิติบุคคล ขาดการประเมินผลการปฏิบัติของนิติบุคคล จัดประชุมไม่ได้ตามกำหนด รูปแบบที่ 3 มีปัญหาในเรื่อง การจ่ายค่าส่วนกลางไม่ตรงเวลา การบำรุงรักษาโครงการไม่มีคุณภาพ งานบริการและการจัดกิจกรรมไม่เหมาะสม

ขาดการรายงานผลการปฏิบัติของนิติบุคคล จัดประชุมไม่ได้ตามกำหนด รูปแบบที่ 4 มีปัญหาในเรื่อง การจ่ายค่าส่วนกลางไม่ตรงเวลา ขาดการประสานงานใน โครงการ งานบริการและการจัดกิจกรรมไม่เหมาะสม ขาดการรายงานผลการปฏิบัติของนิติบุคคล จัดประชุมไม่ได้ตามกำหนด รูปแบบการบริหารจัดการอาคารชุดไม่มีแบบใดที่ดีที่สุดหรือมีปัญหาทั้งหมด การนำรูปแบบการบริหารมาใช้ในแต่ละโครงการ ขึ้นอยู่กับความต้องการและความเหมาะสมของโครงการ

ประยูทธ ฤทธิเดช (2551) ได้ทำการศึกษาเรื่อง “การใช้พลังงานทางอ้อมในระบบปรับอากาศแบบแยกส่วนที่มีการเดินท่อยาว” มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอผลการใช้พลังงานของเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ซึ่งติดตั้งท่อสารทำความเย็นที่ยาวกว่ามาตรฐาน โดยได้ทำการเปรียบเทียบขนาดท่อสารทำความเย็น 2 ขนาดด้วยกัน คือ ขนาด 1/2 in และ 5/8 in ที่มีความยาวท่อเพิ่มขึ้นตั้งแต่ 32.81 ft ถึง 142.03 ft โดยทำการเปรียบเทียบในค่าการเปลี่ยนแปลงของกระแสไฟฟ้า ปริมาณกำลังไฟฟ้า ขนาดทำความเย็น ประสิทธิภาพของเครื่อง (EER) ประสิทธิภาพต่อตันความเย็น (kW/Ton) สัมประสิทธิ์การทำความเย็น (COP) สัดส่วนการทำงานของเครื่องปรับอากาศ และค่าใช้จ่ายส่วนเพิ่ม

จากผลการศึกษาพบว่า การติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนที่มีการเดินท่อยาวไปจากมาตรฐานกำหนด จะใช้ค่ากระแสไฟฟ้าและค่าพลังงานไฟฟ้าสูงกว่าเครื่องปรับอากาศที่มีการเดินท่อที่สั้น นอกจากนั้นขนาดการทำความเย็นมีผลโดยตรงต่อความยาวท่อที่เพิ่มขึ้น โดยท่อที่ยาวขึ้นจะมีค่าขนาดการทำความเย็นลดลง ค่าประสิทธิภาพของเครื่องปรับอากาศ (EER) ลดต่ำลง ค่า kW/Ton ของการทำความเย็นของเครื่องมีค่าเพิ่มสูงขึ้นเมื่อเทียบกับการใช้พลังงานของเครื่องปรับอากาศขนาด 1 ตัน ค่าสัมประสิทธิ์การทำความเย็น (COP) มีค่าลดต่ำลงอย่างเห็นได้ชัดตามความยาวท่อที่เพิ่มขึ้น และมีสัดส่วนในการทำงานของเครื่องปรับอากาศเพิ่มขึ้น ซึ่งส่งผลให้เกิดการใช้พลังงานทางอ้อม (Passive Energy Used) ทำให้เครื่องปรับอากาศมีประสิทธิภาพในการทำงานที่ต่ำลง อีกทั้งยังมีการใช้พลังงานส่วนเพิ่มมากขึ้นอีกด้วย

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการศึกษา

ในการศึกษาหาค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรในอาคาร กรณีศึกษาอาคารชุดจังหวัดชลบุรี ซึ่งเป็นการศึกษาเชิงสำรวจ มีวิธีการดำเนินการศึกษาดังนี้

- 3.1 อาคารที่ศึกษา
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
- 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

#### 3.1 อาคารที่ศึกษา

3.1.1 อาคารชุดชลาษา เฟลส พื้นที่โครงการประมาณการ 4 ไร่ 2 งาน 44 ตารางวา พื้นที่ส่วนกลางประมาณการ 2 ไร่ 1 งาน 44 ตารางวา พร้อมทั้งสระว่ายน้ำ จำนวน 1 แห่ง และที่พักขยะรวม จำนวน 1 แห่ง โดยมีพื้นที่ใช้สอยรวม 18,715.5 ตารางเมตร

ลักษณะอาคาร เป็นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก ความสูง 8 ชั้น จำนวน 2 หลัง ประกอบด้วยอาคาร เอ มีจำนวนห้องพัก 140 ห้อง และอาคาร บี มีจำนวนห้องพัก 160 ห้อง รวมจำนวนห้องพักทั้งหมด 300 ห้อง อาคาร เอ ตั้งอยู่บริเวณด้านทิศตะวันออกของโครงการ เป็นรูปแอล อาคาร บี ตั้งอยู่บริเวณด้านทิศตะวันตกของโครงการ เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า แนวความยาวของอาคาร บี วางไปตามแนวยาวของพื้นที่โครงการ ซึ่งอาคาร บี อยู่ตรงข้ามกับอาคาร เอ โดยระยะห่างระหว่างอาคารทั้งสองที่อยู่ใกล้ที่สุดคือ 6.30 เมตร ความสูงของอาคารจากระดับพื้นดินถึงยอดผนังของชั้นสูงสุด เท่ากับ 22.95 เมตร สระว่ายน้ำมีความจุ 125 ลูกบาศก์เมตรตั้งอยู่ระหว่างอาคาร เอ และ อาคาร บี ที่พักขยะขนาด 12 ตารางเมตรรวมตั้งอยู่บริเวณทิศเหนือของพื้นที่โครงการ ลักษณะการจัดพื้นที่ใช้สอยภายในอาคาร ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 การจัดพื้นที่ใช้สอยภายในอาคาร

อาคาร เอ	อาคาร บี
<p><b>พื้นที่ ชั้น 1</b></p> <p>1. สำนักงานนิติบุคคลอาคารชุด มีพื้นที่ 70 ตารางเมตร</p> <p>2. ที่จอดรถจำนวน 31 คัน มีพื้นที่ 552 ตารางเมตร</p> <p>3. ส่วนกลางได้แก่ ห้องสมุด ห้องประชุม ห้องออกกำลังกาย ห้องเก็บของ ห้องเครื่องสูบน้ำ ห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ห้องเมนไฟฟ้าหลัก ประจำอาคาร ห้องแม่บ้าน บันไดหลัก 1 แห่ง ลิฟต์โดยสารประจำอาคาร (2 ตัว) โถงลิฟต์ โถงรับรอง และทางเดิน มีพื้นที่ 390 ตารางเมตร</p>	<p><b>พื้นที่ ชั้น 1</b></p> <p>1. ห้องพักอาศัย 13 ห้อง มีพื้นที่สำหรับห้องอาศัย 420 ตารางเมตร แบ่งห้องพักออกเป็น 2 ขนาดได้แก่ ขนาด 30 ตารางเมตร จำนวน 12 ห้อง ขนาด 60 ตารางเมตร จำนวน 1 ห้อง</p> <p>2. ที่จอดรถ จำนวน 30 คัน มีพื้นที่ 549 ตารางเมตร</p> <p>3. ส่วนกลางบริการ ได้แก่ ห้องเครื่องสูบน้ำ ห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ห้องเมนไฟฟ้าหลัก ประจำอาคาร ห้องเก็บอุปกรณ์ทำความสะอาด บันไดหลัก 1 แห่ง บันไดหนีไฟ 2 แห่ง โถงลิฟต์ ลิฟต์โดยสารประจำอาคาร(2 ตัว) โถงทางเข้า และทางเดิน มีพื้นที่ 265 ตารางเมตร</p>
<p><b>พื้นที่ ชั้น 2 – 8</b></p> <p>1. ห้องพักอาศัยมีจำนวน 20 ห้องต่อชั้น มีพื้นที่สำหรับห้องพักอาศัย 740 ตารางเมตรต่อชั้น แบ่งห้องพักอาศัยในแต่ละชั้นออกเป็น 5 ขนาดได้แก่ ขนาด 30 ตารางเมตร จำนวน 10 ห้องต่อชั้น ขนาด 40 ตารางเมตร จำนวน 6 ห้องต่อชั้น ขนาด 41 ตารางเมตร จำนวน 1 ห้องต่อชั้น ขนาด 42 ตารางเมตร จำนวน 1 ห้องต่อชั้น ขนาด 48 ตารางเมตร จำนวน 1 ห้องต่อชั้น</p>	<p><b>พื้นที่ ชั้น 2 – 8</b></p> <p>1. ห้องพักอาศัยมีจำนวน 21 ห้องต่อชั้น มีพื้นที่สำหรับห้องอาศัย 930 ตารางเมตรต่อชั้น แบ่งห้องพักอาศัยในแต่ละชั้นออกเป็น 2 ขนาดได้แก่ ขนาด 30 ตารางเมตร จำนวน 11 ห้องต่อชั้น ขนาด 60 ตารางเมตร จำนวน 10 ห้องต่อชั้น</p>

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

อาคาร เอ	อาคาร บี
<p>ขนาด 62 ตารางเมตร จำนวน 1 ห้องต่อชั้น            ดังนั้นห้องพักอาศัยรวมในชั้น 2 - 8 มี            จำนวน 140 ห้อง พื้นที่ห้องพักรวมทั้งหมด            5,180 ตารางเมตร</p> <p>2. ส่วนกลางบริการในแต่ละชั้น ได้แก่ บันได            หลัก โถงบันได โถงลิฟต์ ห้องไฟฟ้า ห้องเก็บ            อุปกรณ์ทำความสะอาด 1 ห้องต่อชั้น ลิฟต์ 2            ตัว ห้องเก็บขยะ บันไดหนีไฟ และทางเดิน มี            พื้นที่ 272 ตารางเมตรต่อชั้น            ดังนั้นพื้นที่ส่วนกลางบริการรวมในชั้น 2 -            8 เท่ากับ 1,904 ตารางเมตร</p>	<p>ดังนั้นห้องพักอาศัยรวมในชั้น 2 - 8 มี            จำนวน 147 ห้อง พื้นที่ห้องพักรวมทั้งหมด            6,510 ตารางเมตร</p> <p>2. ส่วนกลางบริการในแต่ละชั้น ได้แก่ บันได            หลัก โถงบันได โถงลิฟต์ ห้องไฟฟ้า ห้องเก็บ            อุปกรณ์ทำความสะอาด 1 ห้องต่อชั้น ลิฟต์ 2            ตัว ห้องเก็บขยะ บันไดหนีไฟ และทางเดิน มี            พื้นที่ 304 ตารางเมตรต่อชั้น            ดังนั้นพื้นที่ส่วนกลางบริการรวมในชั้น 2-            8 เท่ากับ 2,128 ตารางเมตร</p>
<p><b>พื้นที่ชั้นดาดฟ้า</b></p> <p>ส่วนกลางบริการในชั้นดาดฟ้า ได้แก่ ห้อง            เครื่องสูบน้ำ ห้องเครื่องลิฟต์ ถังเก็บน้ำ บันได            และทางเดิน มีพื้นที่ 106 ตารางเมตร</p>	<p><b>พื้นที่ชั้นดาดฟ้า</b></p> <p>ส่วนกลางบริการในชั้นดาดฟ้า ได้แก่ ห้อง            เครื่องสูบน้ำ ห้องเก็บของ ห้องเครื่องลิฟต์ ถัง            เก็บน้ำ บันได และทางเดิน มีพื้นที่ 87 ตาราง            เมตร</p>



รูปที่ 3.1 อาคาร เอ ความสูง 8 ชั้น จำนวน 140 ห้อง



รูปที่ 3.2 อาคาร บี ความสูง 8 ชั้น จำนวน 160 ห้อง

### 3.1.2 ระบบเทคโนโลยีอาคารที่ทำการศึกษ ประกอบด้วย

3.1.2.1 ระบบไฟฟ้าและแสงสว่าง

3.1.2.2 ระบบสื่อสารและเครือข่าย

3.1.2.3 ระบบเครื่องกลในอาคาร

3.1.2.4 ระบบสุขาภิบาล

3.1.2.5 ระบบป้องกันอัคคีภัย

## 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในอาคาร กรณีศึกษา อาคารชุด จังหวัดชลบุรี ประกอบด้วย

3.2.1 แบบสำรวจเครื่องจักรและอุปกรณ์ทั้งหมดที่ใช้ในอาคาร เพื่อกำหนดรายละเอียดข้อมูลของเครื่องจักรที่ใช้ภายในอาคาร ประกอบด้วย ชื่ออาคาร ที่ตั้งอาคาร ประเภทอาคาร เวลาทำการของอาคาร จำนวนห้องพักทั้งหมด พื้นที่ในอาคาร เครื่องจักรในอาคาร ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 แบบสำรวจเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในอาคาร

แบบสำรวจเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในอาคาร	
1. ชื่ออาคาร.....	
2. ที่ตั้งอาคาร	
เลขที่.....ถนน.....ตำบล.....	
อำเภอ.....จังหวัด.....รหัสไปรษณีย์.....	
โทรศัพท์.....โทรสาร.....	
3. ประเภทอาคาร	
[ ] สูงไม่เกิน 23 เมตร	[ ] สูงเกิน 23 เมตร
4. เวลาทำการของอาคาร	
..... ชั่วโมงต่อวัน	..... วันต่อปี
5. จำนวนห้องพักทั้งหมด.....ห้อง	

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

แบบสำรวจเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในอาคาร						
6. พื้นที่ในอาคาร						
(1) จำนวน อาคาร (หลัง)	(2) จำนวน ชั้น (สูง)	(3) ความสูง แต่ละชั้น (ม.)	(4) พื้นที่จอด รถ (ตรม.)	(5) พื้นที่ใช้สอย รวม (ตรม.)	(6) พื้นที่ปรับ อากาศ (ตรม.)	(7) อายุอาคาร (ปี)
พื้นที่ทั้งหมดของอาคาร.....ตารางเมตร						
พื้นที่ปรับอากาศ.....ตารางเมตร						
7. เครื่องจักรในอาคาร						
(1) รายการ		(2) ขนาดพิกัด	(3) จำนวน	(4) สถานที่		
ระบบไฟฟ้าและแสงสว่าง						
1. หม้อแปลงไฟฟ้า (TRANSFORMER)						
2. ตู้ สวิตช์บอร์ด (SWITCH BOARDS)						
4. ตู้คาปาซิเตอร์ (CAPACITOR BANK)						
ระบบสื่อสารและเครือข่าย						
1. ตู้สาขาโทรศัพท์ PABX						
2. ระบบควบคุมการเข้า – ออกอาคาร						
3. ระบบโทรทัศน์เสาอากาศรวม (SMATV SYSTEM)						
4. ระบบโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV SYSTEM)						
5. ระบบอินเทอร์เน็ต (INTERNET SYSTEM)						
ระบบเครื่องกลในอาคาร						
1 ลิฟต์โดยสารประจำอาคาร						
2. เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน						
3. พัดลมดูดอากาศ						

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

แบบสำรวจเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในอาคาร			
(1) รายการ	(2) ขนาดพิกัด	(3) จำนวน	(4) สถานที่
4. เครื่องกำเนิดไฟฟ้า			
<b>ระบบสุขาภิบาล</b>			
1. ถังเก็บน้ำดีใต้ดิน			
2. ถังเก็บน้ำดีชั้นดาดฟ้า			
3. เครื่องสูบน้ำ			
4. ปั๊มเพิ่มแรงดัน			
6. บ่อบำบัด พร้อมระบบปั๊มควบคุม			
7. มาตรวัดน้ำประปา			
8. ตู้ควบคุมไฟฟ้าสำหรับเครื่องสูบน้ำ			
9. ตู้ควบคุมไฟฟ้าสำหรับปั๊มน้ำเพิ่มแรงดัน			
<b>ระบบป้องกันอัคคีภัย</b>			
1. ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้			
1.1 แผงควบคุม FAC			
1.2 สวิตช์แจ้งเหตุเพลิงไหม้ (MANUAL STATION )			
1.3 อุปกรณ์ส่งสัญญาณแจ้งเหตุ ( ALARM BELL )			
1.4 อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน (HEAT DETECTOR)			
1.5 อุปกรณ์ตรวจจับควัน (SMOKE DETECTOR)			
2. ระบบดับเพลิง			
2.1 ตู้ดับเพลิงชนิดหัวอัตโนมัติ			
2.2 ถังดับเพลิงเคมี			
2.3 หัวรับน้ำดับเพลิง			
3. ระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน			
3.1 EMERGENCY LIGHT			
3.2 EXIT SIGN LIGHT			

ในการศึกษา ครั้งนี้ได้พัฒนาแบบสำรวจเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในอาคาร จากแบบบันทึกการใช้พลังงาน การติดตั้งหรือเปลี่ยนแปลงเครื่องจักร หรืออุปกรณ์ที่มีผลต่อการใช้พลังงาน และการอนุรักษ์พลังงาน คู่มือการอนุรักษ์พลังงาน (สำหรับอาคารควบคุม) บพอ. 2 กรมพัฒนาทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน เพื่อเป็นข้อมูลขั้นพื้นฐานของอาคาร

3.2.2 แบบแสดงเวลาซ่อมแซมระบบเทคโนโลยีอาคาร เพื่อกำหนดรายละเอียดดังนี้คือ รายการแจ้งซ่อม จำนวนงานทั้งหมด งานสำเร็จ งานไม่สำเร็จ เวลามาตรฐาน รอบเวลามาตรฐาน เวลางานปฏิบัติจริง ดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 แบบแสดงเวลาซ่อมแซมระบบเทคโนโลยีอาคาร

(1) รายการ แจ้งซ่อม	(2) จำนวนงาน ทั้งหมด (ครั้ง)	(3) งาน สำเร็จ (ครั้ง)	(4) งาน ไม่สำเร็จ (ครั้ง)	(5) เวลา มาตรฐาน (นาที/ครั้ง)	(6) รอบเวลา มาตรฐาน (นาที)	(7) เวลางาน ปฏิบัติจริง (นาที)

ในการศึกษา ครั้งนี้ได้พัฒนาแบบแสดงเวลาซ่อมแซมระบบเทคโนโลยีอาคาร จากเอกสารประกอบการเรียน วิชาการซ่อมบำรุงและการจัดการสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคาร สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีในอาคาร มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต เพื่อเป็นข้อมูลในการจัดเก็บ

3.2.3 แบบวิเคราะห์ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในอาคาร เพื่อกำหนดรายละเอียดดังนี้คือ เวลาทั้งหมด เวลาหยุดตามแผน เวลาบริการงาน เวลาสูญเสีย เวลาปฏิบัติงาน อัตราการทำงาน เวลาปฏิบัติงานมาตรฐาน เวลาปฏิบัติงานสุทธิ ประสิทธิภาพการทำงาน อัตราคุณภาพ ค่าประสิทธิผลโดยรวม ดังตารางที่ 3.4

ตาราง 3.4 แบบวิเคราะห์ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในอาคาร

เวลาทั้งหมด (Total Available Time)	จำนวนวัน × จำนวนชั่วโมง × จำนวนนาฬิกา	หน่วยนับ
เวลาหยุดตามแผน (Planned Downtime)	1. การพักกลางวัน 2. การประชุม 3. การฝึกอบรม หรือดูงาน	
	รวม	
เวลารับภาระงาน (Loading Time)	เวลาทั้งหมด – เวลาหยุดตามแผน	
เวลาสูญเสีย (Downtime losses)	1. ระบบไฟฟ้าและแสงสว่างเสียหาย 2. ระบบสื่อสารและเครือข่ายเสียหาย 3. ระบบเครื่องกลในอาคารเสียหาย 4. ระบบสุขาภิบาลเสียหาย 5. ระบบป้องกันอัคคีภัยเสียหาย	
	รวม	
เวลาปฏิบัติงาน (Operating Time)	เวลารับภาระงาน – เวลาสูญเสีย	
1) อัตราการทำงาน (Availability Rate)	$\frac{\text{เวลาปฏิบัติงาน}}{\text{เวลารับภาระงาน}}$	
เวลาปฏิบัติงาน มาตรฐาน (Standard Time)	$\frac{\text{จำนวนงานทั้งหมด}}{\text{รอบเวลามาตรฐาน}}$	
เวลาปฏิบัติงานสุทธิ (Net Operating Time)	$\frac{\text{จำนวนงานทั้งหมด}}{\text{เวลาปฏิบัติงานจริง}}$	

ตารางที่ 3.4 (ต่อ)

เวลาทั้งหมด (Total Available Time)	จำนวนวัน × จำนวนชั่วโมง × จำนวนนาที	หน่วยนับ
2) ประสิทธิภาพการทำงาน (Performance Efficiency)	$\frac{\text{เวลาปฏิบัติงานสุทธิ}}{\text{เวลาปฏิบัติงานมาตรฐาน}}$	
จำนวนงานไม่สำเร็จ (Quality losses)	1. ระบบไฟฟ้าและแสงสว่างเสียหาย 2. ระบบสื่อสารและเครือข่ายเสียหาย 3. ระบบเครื่องกลในอาคารเสียหาย 4. ระบบสุขาภิบาลเสียหาย 5. ระบบป้องกันอัคคีภัยเสียหาย	
	รวม	
3) อัตราคุณภาพ (Quality Rate)	$\frac{\text{จำนวนงานทั้งหมด} - \text{จำนวนงานไม่สำเร็จ}}{\text{จำนวนงานทั้งหมด}}$	
ประสิทธิผลโดยรวม	อัตราการทำงาน × ประสิทธิภาพการทำงาน × อัตราคุณภาพ	

ในการศึกษาครั้งนี้ได้พัฒนาแบบวิเคราะห์ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในอาคาร จากหนังสือคู่มือปรับปรุงประสิทธิภาพเครื่องจักร ชาญชัย พรศิริรุ่ง (2549:47) เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการวิเคราะห์

3.2.4 แบบสำรวจความพึงพอใจต่อการให้บริการระบบเทคโนโลยีอาคาร สามารถแบ่งได้ออกเป็น 3 ตอนดังนี้

**ตอนที่ 1** เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับสถานภาพส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม ลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check List) มีข้อความจำนวน 8 ข้อ

**ตอนที่ 2** เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับ ความพึงพอใจของผู้ใช้บริการระบบเทคโนโลยีอาคาร ลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มีข้อความ จำนวน 29 ข้อ ซึ่งมีเกณฑ์ในการกำหนดค่าน้ำหนักของการประเมิน 5 ระดับดังนี้

ระดับความพึงพอใจ	ค่าน้ำหนักคะแนนของตัวเลือกตอบ
น้อยที่สุด	กำหนดให้มีค่าเท่ากับ 1 คะแนน
น้อย	กำหนดให้มีค่าเท่ากับ 2 คะแนน
ปานกลาง	กำหนดให้มีค่าเท่ากับ 3 คะแนน
มาก	กำหนดให้มีค่าเท่ากับ 4 คะแนน
มากที่สุด	กำหนดให้มีค่าเท่ากับ 5 คะแนน

เกณฑ์การแปลความหมายเพื่อจัดระดับคะแนนเฉลี่ยค่าความพึงพอใจ กำหนดเป็นช่วงคะแนนดังต่อไปนี้

คะแนนเฉลี่ย 1.00 -1.49	แปลความหมายว่า	มีความพึงพอใจน้อยที่สุด
คะแนนเฉลี่ย 1.50 -2.49	แปลความหมายว่า	มีความพึงพอใจน้อย
คะแนนเฉลี่ย 2.50 -3.49	แปลความหมายว่า	มีความพึงพอใจปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย 3.50 -4.49	แปลความหมายว่า	มีความพึงพอใจมาก
คะแนนเฉลี่ย 4.50 -5.00	แปลความหมายว่า	มีความพึงพอใจมากที่สุด

**ตอนที่ 3** เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่นๆของผู้ใช้บริการ ลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบปลายเปิด (Open Ended)

### 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

3.3.1 ผู้ทำการศึกษาได้นำแบบสำรวจเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในอาคาร จำนวน 1 ชุด โดยขอความอนุเคราะห์จากผู้จัดการอาคาร ในการกรอกแบบสำรวจเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในอาคาร และได้กล่าวถึงวัตถุประสงค์ในการศึกษา โดยเน้นให้เห็นผลประโยชน์ที่อาคารจะได้รับจากการศึกษาในครั้งนี้ และเสนอผลการศึกษาโดยภาพรวม โดยแบ่งขั้นตอนการสำรวจได้ 2 ขั้นตอน คือ การเดินสำรวจในช่วงเวลาทำงานเพื่อสำรวจสภาพการใช้งานของเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในอาคาร ขณะทำงานว่ามีการใช้งานเต็มประสิทธิภาพตามคู่มือการใช้งาน และเดินสำรวจในช่วงเวลาหลังเลิกงานเพื่อสำรวจสภาพที่มีการตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในอาคาร

3.3.2 ผู้ทำการศึกษาได้นำแบบแสดงเวลาซ่อมแซมระบบเทคโนโลยีอาคาร จำนวน 6 ชุด โดยขอความอนุเคราะห์จากช่างประจำอาคาร ในการกรอกแบบแสดงเวลาซ่อมแซมระบบเทคโนโลยีอาคาร โดยแบ่งขั้นตอนได้ 2 ขั้นตอนคือ ก่อนปรับปรุง และหลังปรับปรุง

3.3.3 ผู้ทำการศึกษาได้นำแบบวิเคราะห์ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในอาคารจำนวน 6 ชุด โดยได้ดำเนินการวิเคราะห์ตามหลักเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ โดยแบ่งขั้นตอนการวิเคราะห์ได้ 2 ขั้นตอน คือ การวิเคราะห์ก่อนปรับปรุง และการวิเคราะห์หลังปรับปรุง

3.3.4 ผู้ทำการศึกษาได้นำแบบสำรวจความพึงพอใจต่อการให้บริการระบบเทคโนโลยีอาคารจำนวน 300 ชุด โดยขอความอนุเคราะห์จากผู้พักอาศัย ในการกรอกแบบสำรวจความพึงพอใจต่อการให้บริการระบบเทคโนโลยีอาคาร โดยได้จัดทำการศึกษาหลังการปรับปรุงค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในอาคาร

3.3.5 กำหนดเวลาการขอรับแบบสำรวจเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในอาคาร คืบภายใน 1 สัปดาห์ แบบแสดงเวลาซ่อมแซมระบบเทคโนโลยีอาคารคืบภายใน 2 สัปดาห์ และแบบสำรวจความพึงพอใจต่อการให้บริการระบบเทคโนโลยีอาคารจำนวน 300 ชุด คืบภายใน 4 สัปดาห์ โดยผู้ทำการศึกษาจะเป็นผู้ไปรับคืนด้วยตนเอง

#### 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล แยกดำเนินการเป็น 2 ส่วน

3.4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ ที่ได้จากการสัมภาษณ์ การสังเกต และเอกสาร ใช้วิธีการวิเคราะห์ภาพรวม โดยแยกแยะ สรุปประเด็นสำคัญด้วยการแจกแจงไป และนำเสนอผลในเชิงพรรณนา

3.4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณประมวลผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS (Statistical Package for the Social Science for Windows) โดยใช้สถิติ ค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

## บทที่ 4

### ผลการศึกษา

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการศึกษาประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในอาคารกรณีศึกษาอาคารชุด จังหวัดชลบุรี สามารถนำเสนอผลการศึกษาได้ดังนี้

- 4.1 ผลการศึกษาจากแบบสำรวจเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในอาคาร
- 4.2 ผลการศึกษาจากแบบแสดงเวลาซ่อมแซมระบบเทคโนโลยีอาคาร
- 4.3 ผลการศึกษาจากแบบวิเคราะห์ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในอาคาร
- 4.4 ผลการศึกษาจากแบบสำรวจความพึงพอใจต่อการให้บริการระบบเทคโนโลยีอาคาร

#### 4.1 ผลการศึกษาจากข้อมูลแบบสำรวจเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในอาคาร

ผลการสำรวจสภาพการใช้งานเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในอาคาร ในช่วงเวลาทำงาน รายละเอียดตามภาคผนวก ก (ตารางที่ ก.1) พบว่ามีปัญหาเกิดขึ้นแก่เครื่องจักรค่อนข้างน้อย เนื่องจากเป็นอาคารที่มีอายุการใช้งานไม่เกิน 2 ปี สภาพเครื่องจักรโดยทั่วไปสมบูรณ์ ประกอบด้วยมีการนำส่ง แบบก่อสร้างจริง (AS-BUILT DRAWING) คู่มือการบำรุงรักษา คู่มือการใช้งาน และบันทึกการเดินเครื่องอย่างครบถ้วน จึงทำให้ภาพรวมเครื่องจักรไม่พบปัญหาการใช้งาน

นอกจากนั้นยังพบว่าสภาพการใช้งานเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในอาคาร ในช่วงเวลาหลังเลิกงาน พบว่ามีปัญหาจากการขาดบำรุงรักษา เช่น รอยคราบน้ำมัน สกรูหลวม ฟุนเกาะฯ จึงทำให้มีการชำรุดและเสียหายก่อนเวลาอันควร

#### 4.2 ผลการศึกษาจากข้อมูลแบบแสดงเวลางานซ่อมแซมระบบเทคโนโลยีอาคาร

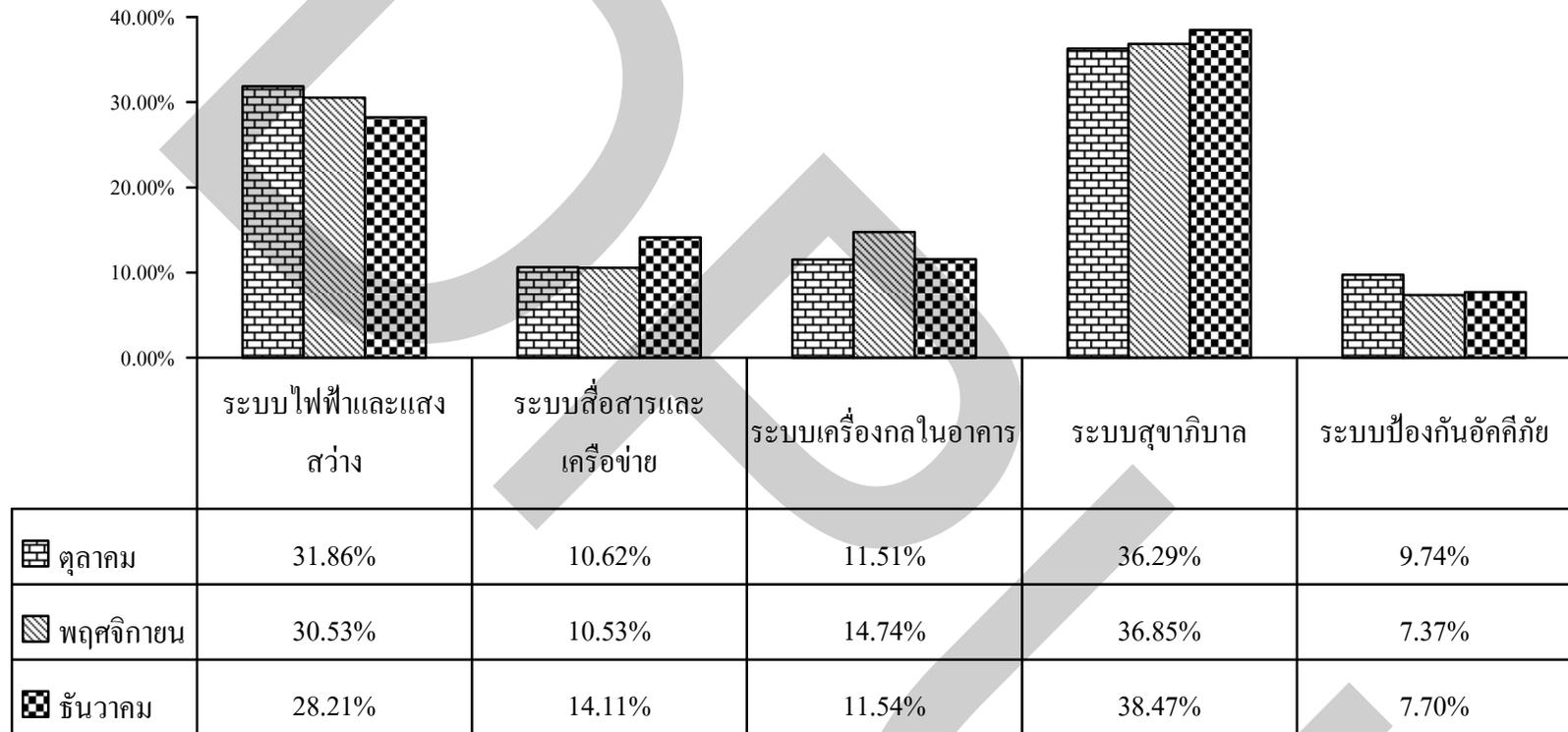
4.2.1 ผลจากการเก็บข้อมูลเดือนตุลาคม 2551 รายละเอียดตามภาคผนวก ก. (ตารางที่ ก.2) พบว่าส่วนใหญ่ระบบสุขาภิบาลได้รับแจ้งซ่อมมากที่สุด โดยมีสัดส่วนเฉลี่ยถึง 36.29% รองลงมาคือระบบไฟฟ้าและแสงสว่างคิดเป็น 31.86% ระบบเครื่องกลในอาคารคิดเป็น 11.51% ระบบสื่อสารและเครือข่ายคิดเป็น 10.62% ชุดท้ายระบบป้องกันอัคคีภัยคิดเป็น 9.74%

4.2.2 ผลจากการเก็บข้อมูลเดือนพฤศจิกายน 2551 รายละเอียดตามภาคผนวก ก. (ตารางที่ ก.3) พบว่าส่วนใหญ่ระบบสุขภาพิบาลได้รับแจ้งซ่อมมากที่สุดโดยมีสัดส่วนเฉลี่ยถึง 36.85% รองลงมาคือระบบไฟฟ้าและแสงสว่างคิดเป็น 30.53% ระบบเครื่องกลในอาคารคิดเป็น 14.74% ระบบสื่อสารและเครือข่ายคิดเป็น 10.53% ชุดท้ายระบบป้องกันอัคคีภัยคิดเป็น 7.37%

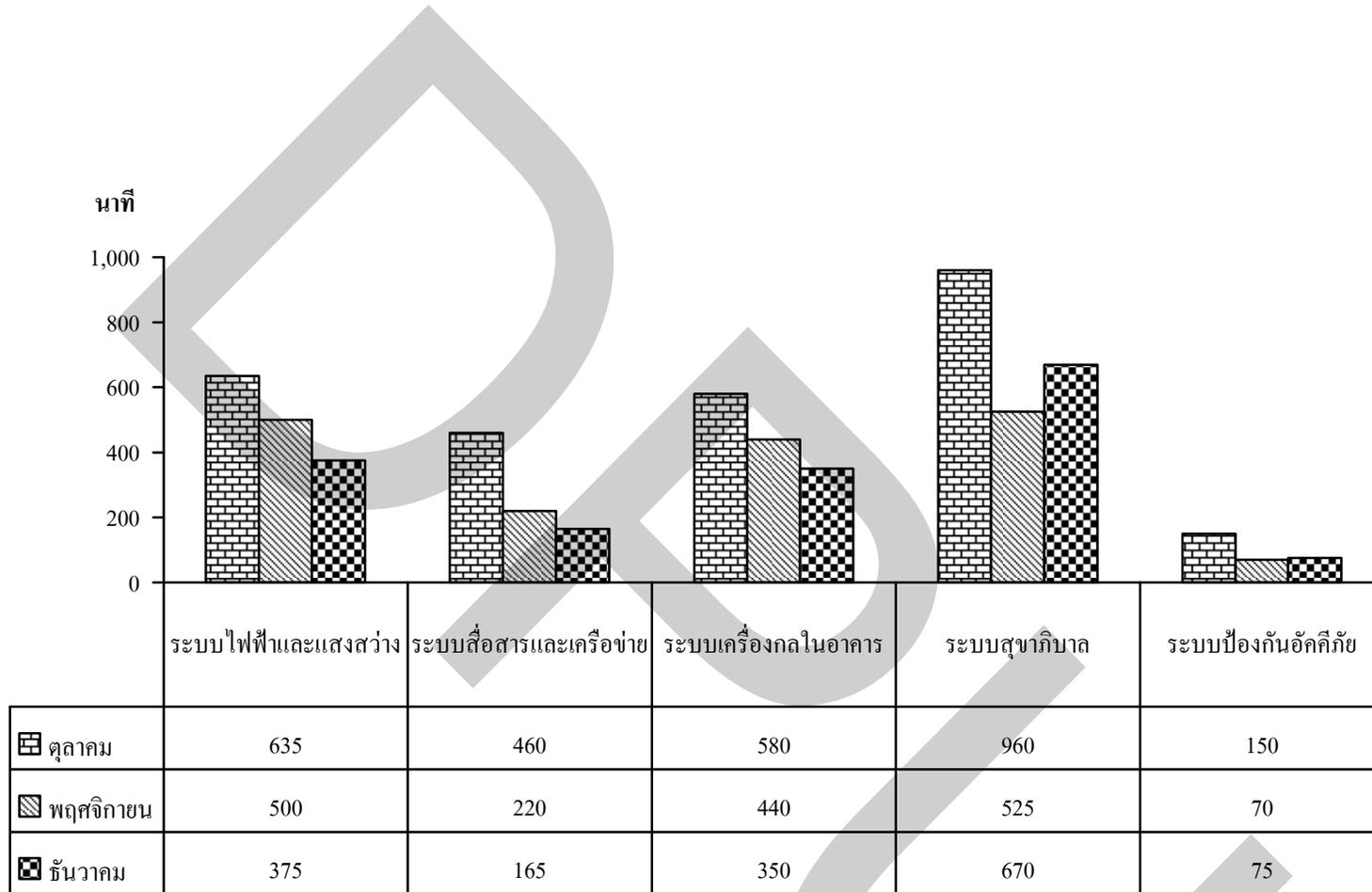
4.2.3 ผลจากการเก็บข้อมูลเดือนธันวาคม 2551 รายละเอียดตามภาคผนวก ก. (ตารางที่ ก.4) พบว่าส่วนใหญ่ระบบสุขภาพิบาลได้รับแจ้งซ่อมมากที่สุดโดยมีสัดส่วนเฉลี่ยถึง 38.47% รองลงมาคือระบบไฟฟ้าและแสงสว่างคิดเป็น 28.21% ระบบสื่อสารและเครือข่ายคิดเป็น 14.11% ระบบเครื่องกลในอาคารคิดเป็น 11.54% ชุดท้ายระบบป้องกันอัคคีภัยคิดเป็น 7.70%

จากการเก็บข้อมูลในรอบระยะเวลาตั้งแต่เดือนตุลาคม 2551 ถึง ธันวาคม 2551 พบว่าระบบสุขภาพิบาล ได้รับแจ้งซ่อมมากที่สุด เนื่องจากระบบสุขภาพิบาลมีผลกระทบที่เกิดจากการติดตั้งที่ไม่เรียบร้อยเช่น ไม่มีการทากาวที่ข้อต่อท่อทำให้น้ำรั่วซึม การขันเกลียวสต่อปลาล้วที่แน่นเกินไปทำให้อ่อนแอแตก จึงทำให้เกิดความบกพร่องในการใช้งาน เป็นสาเหตุให้เกิดการชำรุดเสียหายก่อนเวลาอันควร คุณภาพของวัสดุที่เลือกใช้ เป็นสาเหตุรองลงมา ตลอดจนสามารถเปรียบเทียบดูแนวโน้ม (Trend Analysis) จำนวนงานที่ได้รับแจ้งซ่อมทั้งหมดดังแสดงในรูปที่ 4.1

นอกจากนี้ยังพบว่าจากข้อมูลภาคผนวก ก. (ตารางที่ ก.2 – ก.4) รอบระยะเวลาตั้งแต่เดือนตุลาคม 2551 ถึง เดือนธันวาคม 2552 จำนวนเวลาสูญเสียทั้งหมด (Downtime Loss) สามารถเปรียบเทียบดูแนวโน้ม (Trend Analysis) ดังแสดงในรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.1 จำนวนงานทั้งหมดที่ได้รับแจ้งซ่อมเดือนตุลาคม ถึง ธันวาคม 2551



รูปที่ 4.2 จำนวนเวลาสูญเสียทั้งหมดเดือนตุลาคม ถึง ธันวาคม 2551

### 4.3 ผลการศึกษาจากข้อมูลแบบวิเคราะห์ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในอาคาร

#### 4.3.1 ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในอาคารก่อนปรับปรุง

4.3.1.1 จากการเก็บข้อมูลค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในอาคาร เดือนตุลาคม 2551 รายละเอียดตามภาคผนวก ก. (ตารางที่ ก.5) พบว่าค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในอาคารมีค่าเท่ากับ 60.02% ซึ่งประกอบด้วยตัวแปรหลัก 3 ค่า คือ ค่าอัตราการทำงาน (Availability Rate:A) เท่ากับ 80.69% ค่าประสิทธิภาพการทำงาน (Performance Efficiency:P) เท่ากับ 80.83% และค่าอัตราคุณภาพ (Quality Rate:Q) เท่ากับ 92.03%

เมื่อพิจารณาตามเกณฑ์ร้อยละ 85 สามารถสรุปได้ว่าเดือนตุลาคม 2551 ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในอาคารมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ เนื่องจากผลกระทบจากค่าอัตราการทำงาน (Availability Rate :A) ที่มีเวลาสูญเสีย (Downtime Losses) มากซึ่งทำให้ระบบเทคโนโลยีอาคารไม่สามารถใช้งานได้รวม 2,785 นาที

ผลกระทบจากค่าประสิทธิภาพการทำงาน (Performance Efficiency:P) ซึ่งการปฏิบัติงานให้ทันกำหนดตามที่ตั้งไว้ตามเวลาปฏิบัติงานมาตรฐานคือ 0.0502 งานต่อนาที แต่สามารถทำเสร็จจริงได้ตามเวลาปฏิบัติงานสุทธิคือ 0.0406 งาน ต่อนาที

ผลกระทบจากค่าอัตราคุณภาพ (Quality Rate:Q) โดยจำนวนงานทั้งหมดที่ได้รับแจ้งซ่อมมีจำนวน 113 ใบงาน สามารถปฏิบัติงานที่สำเร็จตามกำหนดจำนวน 104 ใบงาน และมีจำนวนงานที่ไม่สำเร็จ 9 ใบงาน

4.3.1.2 จากการเก็บข้อมูลค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในอาคาร เดือนพฤศจิกายน 2551 รายละเอียดตามภาคผนวก ก. (ตารางที่ ก.6) พบว่าค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในอาคาร มีค่าเท่ากับ 78.06% ซึ่งประกอบด้วยตัวแปรหลัก 3 ค่า คือ ค่าอัตราการทำงาน (Availability Rate:A) เท่ากับ 87.50% ค่าประสิทธิภาพการทำงาน (Performance Efficiency:P) เท่ากับ 98.56% และค่าอัตราคุณภาพ (Quality Rate:Q) เท่ากับ 90.52%

เมื่อพิจารณาตามเกณฑ์ร้อยละ 85 สามารถสรุปได้ว่าเดือนพฤศจิกายน 2551 ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในอาคารมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ เนื่องจากผลกระทบจากค่าอัตราการทำงาน (Availability Rate:A) ที่มีเวลาสูญเสีย (Downtime Losses) มากซึ่งทำให้ระบบเทคโนโลยีอาคารไม่สามารถใช้งานได้รวม 1,755 นาที

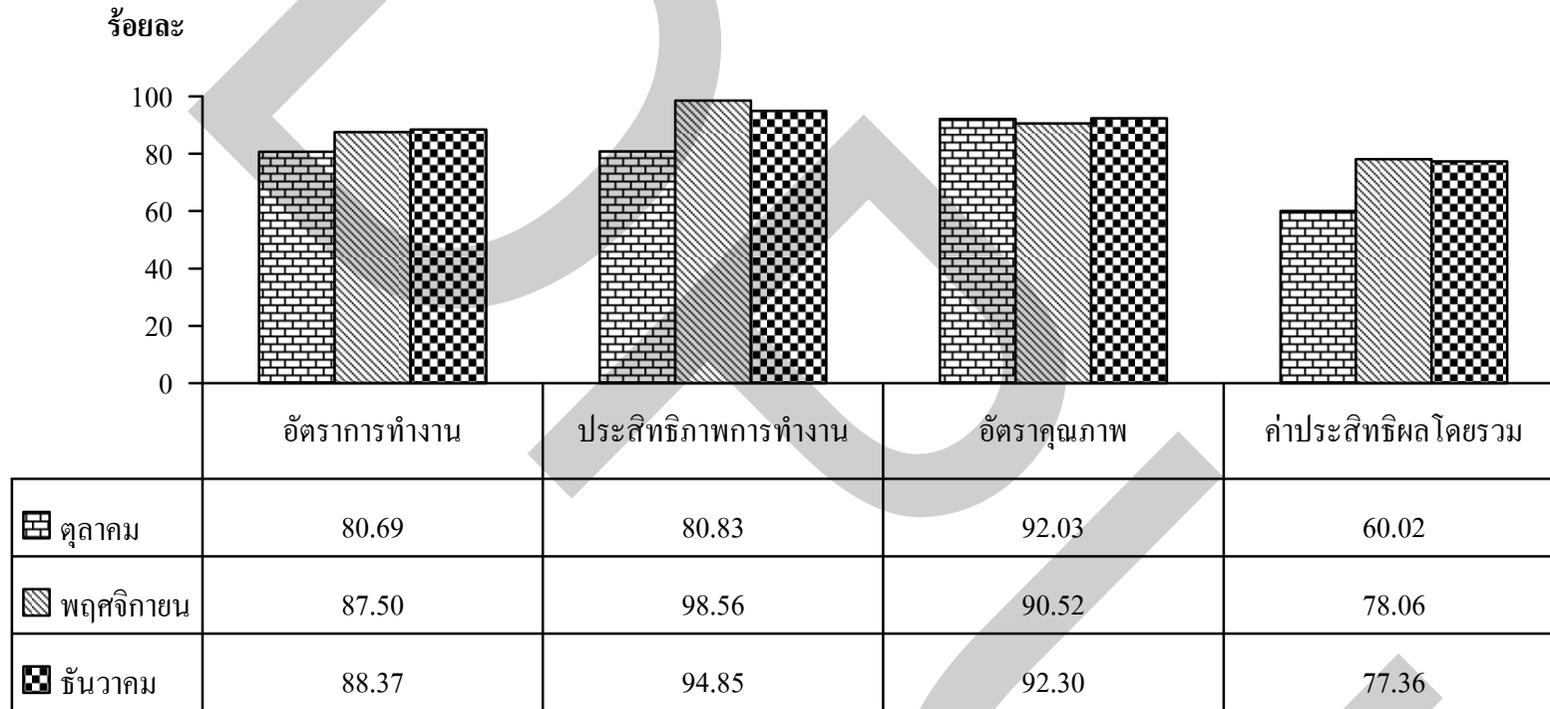
ผลกระทบจากค่าอัตราคุณภาพ (Quality Rate:Q) โดยจำนวนงานทั้งหมดที่ได้รับแจ้งซ่อมมีจำนวน 95 ใบงาน สามารถปฏิบัติงานที่สำเร็จตามกำหนดจำนวนงาน 86 ใบงาน และมีจำนวนงานที่ไม่สำเร็จ 9 ใบงาน

4.3.1.3 จากการเก็บข้อมูลค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรในอาคาร เดือน ธันวาคม 2551 รายละเอียดตามภาคผนวก ก. (ตารางที่ ก.7) พบว่าค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรในอาคารมีค่าเท่ากับ 77.36% ซึ่งประกอบด้วยตัวแปรหลัก 3 ค่า คือ ค่าอัตราการทำงาน (Availability Rate:A) เท่ากับ 88.37% ค่าประสิทธิภาพการทำงาน (Performance Efficiency:P) เท่ากับ 94.85% และค่าอัตราคุณภาพ (Quality Rate:Q) เท่ากับ 92.30%

เมื่อพิจารณาตามเกณฑ์ร้อยละ 85 สามารถสรุปได้ว่าเดือนธันวาคม 2551 ค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรในอาคารมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ เนื่องจากผลกระทบจากค่าอัตราการทำงาน (Availability Rate:A) ที่มีเวลาสูญเสีย (Downtime Losses) มากซึ่งทำให้ระบบเทคโนโลยีอาคารไม่สามารถใช้งานได้รวม 1,635 นาที

ผลกระทบจากค่าอัตราคุณภาพ (Quality Rate:Q) โดยจำนวนงานทั้งหมดที่ได้รับมีจำนวน 78 ใบงาน สามารถปฏิบัติงานที่สำเร็จตามกำหนดจำนวนงาน 72 ใบงาน และมีจำนวนงานที่ไม่สำเร็จ 6 ใบงาน

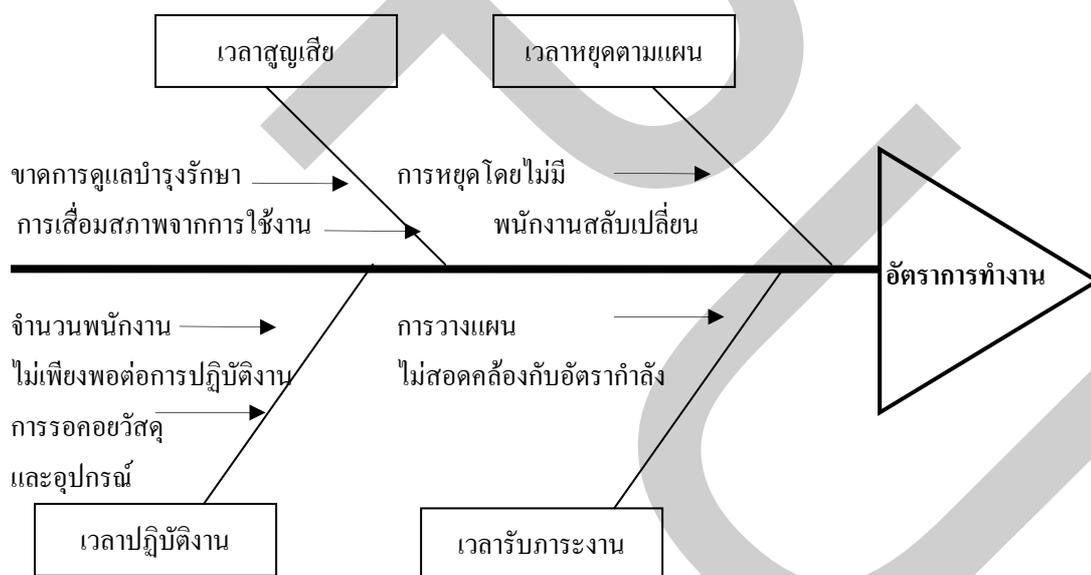
จากการเก็บข้อมูลในรอบระยะเวลาตั้งแต่เดือน ตุลาคม 2551 – ธันวาคม 2551 พบว่าค่าอัตราการทำงานมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ เนื่องจากเวลาสูญเสีย (Downtime Losses) ของเครื่องจักรในอาคารเพิ่มขึ้น และสามารถเปรียบเทียบดูแนวโน้ม (Trend Analysis) ค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรในอาคารดังแสดงในรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในอาคารเดือนตุลาคม ถึง ธันวาคม 2551

จากรูปที่ 4.3 เห็นได้ว่าค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในอาคาร รอบระยะเวลา 3 เดือน ค่าอัตราการทำงานมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ ดังนั้นจึงต้องดำเนินการวิเคราะห์หาสาเหตุและมาตรการแก้ไข ซึ่งต้องใช้แผนผังสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) เพื่อที่ใช้แสดงความสัมพันธ์อย่างเป็นระบบระหว่างสาเหตุหลายสาเหตุที่เป็นไปได้ ที่ส่งผลกระทบต่อให้เกิดปัญหาหนึ่งปัญหาใด โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดประโยชน์ปัญหาที่หัวปลา
2. กำหนดกลุ่มปัจจัยที่จะทำให้เกิดปัญหานั้น
3. ระดมความคิดเพื่อหาสาเหตุในแต่ละปัจจัย
4. หาสาเหตุหลักของปัญหา
5. จัดลำดับความสำคัญของสาเหตุ
6. ใช้แนวทางการปรับปรุงที่จำเป็น ดังแสดงในรูปที่ 4.4 และตารางที่ 4.1



รูปที่ 4.4 แผนผังวิเคราะห์หาสาเหตุค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในอาคาร

ตารางที่ 4.1 วิเคราะห์หาสาเหตุค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในอาคาร

อัตราการทำงาน (Availability Rate)	ความสูญเสีย (Loss)	สาเหตุ (Cause)
1. เวลาหยุดตามแผน	การหยุดโดยไม่มีพนักงาน สลับสับเปลี่ยน	ช่างประจำอาคารส่วนใหญ่ พักกลางวัน
2. เวลารับภาระงาน	การวางแผนไม่สอดคล้อง กับอัตรากำลัง	ช่างประจำอาคารมีจำนวนจำกัด
3. เวลาสูญเสีย	1. การขาดดูแลการบำรุงรักษา 2. การเสื่อมสภาพจากการใช้งาน	1. ไม่มีแผนงานการบำรุงรักษา 2. การเลือกใช้วัสดุที่ไม่ได้ มาตรฐาน
4. เวลาปฏิบัติงาน	1. จำนวนพนักงานไม่เพียงพอต่อ การปฏิบัติงาน 2. การรอคอยวัสดุและอุปกรณ์	1. องค์กรขาดงบประมาณ 2. ขาดการจัดเตรียมอุปกรณ์สำรอง ไว้ใช้งาน

เมื่อทราบค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในอาคาร และวิเคราะห์หาสาเหตุเป็นที่เรียบร้อยแล้ว จึงจำเป็นต้องดำเนินการปรับปรุงค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในอาคาร เพื่อลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นแก่อาคาร อีกทั้งช่วยเพิ่มความน่าเชื่อถือของระบบเทคโนโลยีอาคารให้ดียิ่งขึ้น เมื่อทราบสาเหตุและที่มาของปัญหาแล้วนั้น จึงหาแนวทางแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้นดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 การปรับปรุงค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในอาคาร

อัตราการทำงาน (Availability Rate)	ความสูญเสีย (Loss)	มาตรการแก้ไขปรับปรุง (Solution)
1. เวลาหยุดตามแผน	การหยุดโดยไม่มีพนักงานสลับ สับเปลี่ยน	ปรับเวลาทำงานพนักงาน
2. เวลารับภาระงาน	การวางแผนไม่สอดคล้องกับ อัตรากำลัง	กำหนดแผนการบำรุงรักษาที่ ผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม เพื่อให้ พนักงานทุกคนมีส่วนร่วม
3. เวลาสูญเสีย	1. การขาดดูแลการบำรุงรักษา 2. การเสื่อมสภาพจากการใช้งาน	1. จัดทำตารางงานแผนการ บำรุงรักษา 2. เลือกใช้วัสดุที่มีคุณภาพหรือ ประสิทธิภาพสูง
4. เวลาปฏิบัติงาน	1. จำนวนพนักงานไม่เพียงพอต่อ การปฏิบัติงาน 2. การรอคอยวัสดุและอุปกรณ์	1. จัดลำดับความสำคัญของงาน ที่ได้รับมอบหมาย 2. ตรวจสอบเช็ค อะไหล่ และ อุปกรณ์สัปดาห์ละครั้งเพื่อ จัดซื้อ

เมื่อทำการปรับปรุงค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในอาคาร (ค่าอัตราการทำงาน Availability Rate:A) แล้วนั้น ต้องดำเนินการเก็บข้อมูลจากแบบแสดงซ่อมแซมระบบเทคโนโลยีอาคารอีกครั้ง เพื่อต้องการที่จะทราบค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในอาคารหลังปรับปรุง

#### 4.3.2 ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในอาคารหลังปรับปรุง

4.3.2.1 จากการเก็บข้อมูลค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในอาคารเดือนมกราคม 2552 รายละเอียดตามภาคผนวก ข. (ตารางที่ ข.4) พบว่าค่าประสิทธิผลโดยรวมของ

เครื่องจักรในอาคาร มีค่าเท่ากับ 92.31% ซึ่งประกอบด้วยตัวแปรหลัก 3 ค่า คือ ค่าอัตราการทำงาน (Availability Rate:A) เท่ากับ 94.97% ค่าประสิทธิภาพการทำงาน (Performance Efficiency:P) เท่ากับ 97.30% และค่าอัตราคุณภาพ (Quality Rate:Q) เท่ากับ 100%

เมื่อพิจารณาตามเกณฑ์ร้อยละ 85 สามารถสรุปได้ว่าเดือนมกราคม 2552 ค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรในอาคารมีค่ามากกว่าเกณฑ์ เนื่องจากได้ปรับปรุงผลกระทบจากค่าอัตราการทำงาน (Availability Rate:A) ที่มีเวลาสูญเสีย (Downtime Losses) จากสภาพปัญหาการขาดดูแลการบำรุงรักษา จึงทำให้เครื่องจักรเสียหายก่อนเวลาอันควร และได้นำมามาตรการแก้ไขปรับปรุง โดยการจัดทำตารางแผนงานการบำรุงรักษาเช่น ประจำวัน ประจำเดือน ประจำปี

4.3.2.2 จากการเก็บข้อมูลค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรในอาคาร เดือนกุมภาพันธ์ 2552 รายละเอียดตามภาคผนวก ข. (ตารางที่ ข.5) พบว่าค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรในอาคารมีค่าเท่ากับ 88.68% ซึ่งประกอบด้วยตัวแปรหลัก 3 ค่า คือ ค่าอัตราการทำงาน (Availability Rate:A) เท่ากับ 93.78% ค่าประสิทธิภาพการทำงาน (Performance Efficiency:P) เท่ากับ 94.57% และค่าอัตราคุณภาพ (Quality Rate:Q) เท่ากับ 100%

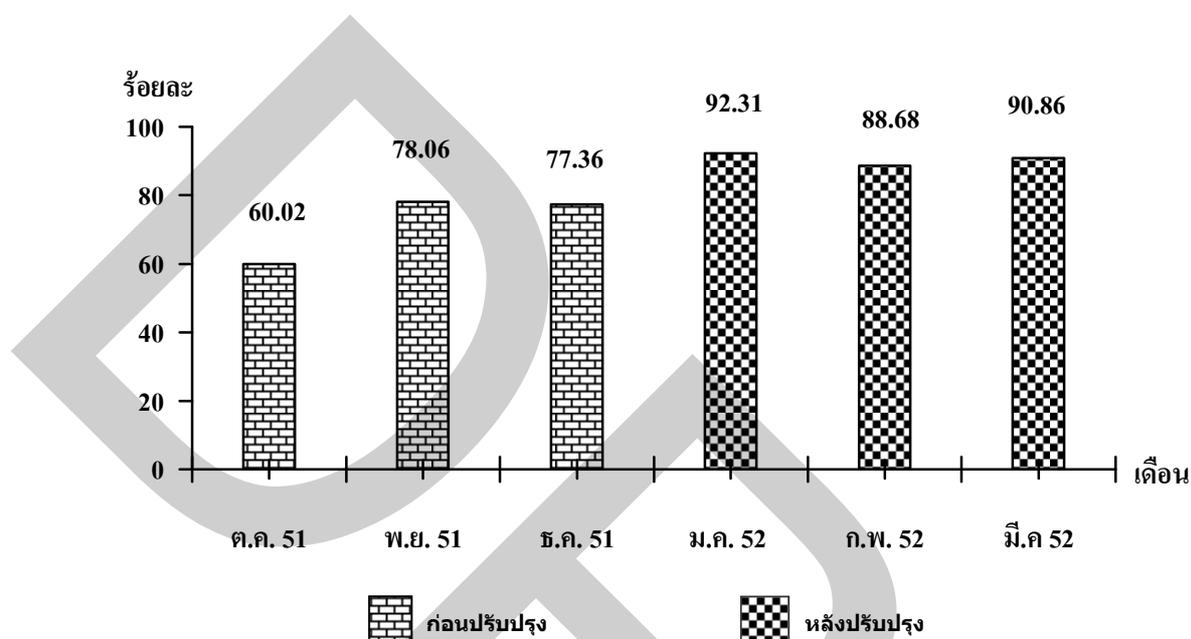
เมื่อพิจารณาตามเกณฑ์ร้อยละ 85 สามารถสรุปได้ว่าเดือนกุมภาพันธ์ 2552 ค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรในอาคารมีค่ามากกว่าเกณฑ์ เนื่องจากได้ปรับปรุงผลกระทบจากค่าอัตราการทำงาน (Availability Rate:A) ที่มีเวลาสูญเสีย (Downtime Losses) จากสภาพปัญหาการรอกอยวัสดุและอุปกรณ์ จึงทำให้ไม่สามารถใช้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองได้ และได้นำมามาตรการแก้ไขปรับปรุง โดยการตรวจเช็ค อะไหล่ และอุปกรณ์ เพื่อจัดซื้อเช่น น้ำมัน โซลา น้ำกลั่น แบบเตอร์รี่

4.3.2.3 จากการเก็บข้อมูลค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรในอาคาร เดือนมีนาคม 2552 รายละเอียดตามภาคผนวก ข. (ตารางที่ ข.6) พบว่าค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรในอาคาร มีค่าเท่ากับ 90.86% ซึ่งประกอบด้วยตัวแปรหลัก 3 ค่า คือ ค่าอัตราการทำงาน (Availability Rate:A) เท่ากับ 96.33% ค่าประสิทธิภาพการทำงาน (Performance Efficiency:P) เท่ากับ 94.33% และค่าอัตราคุณภาพ (Quality Rate:Q) เท่ากับ 100%

เมื่อพิจารณาตามเกณฑ์ร้อยละ 85 สามารถสรุปได้ว่าเดือนมีนาคม 2552 ค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรในอาคารมีค่ามากกว่าเกณฑ์ เนื่องจากได้ปรับปรุงผลกระทบจากค่าอัตราการทำงาน (Availability Rate:A) จึงทำให้ค่าประสิทธิภาพโดยรวมของอาคาร เพิ่มมากขึ้นตามลำดับ

จากผลการวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรในอาคาร โดยใช้หลักการของการวัดประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness :OEE) สามารถนำข้อมูลที่ได้อาจมาจากภาคผนวก ก. (ตารางที่ ก.5- ก.7) และภาคผนวก ข. (ตารางที่ ข.4- ข.6)

รอบระยะเวลาตั้งแต่เดือนตุลาคม 2551 ถึง เดือนมีนาคม 2552 สามารถเปรียบเทียบดูแนวโน้ม (Trend Analysis) ดังแสดงในรูปที่ 4.5



รูปที่ 4.5 ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในอาคารเดือนตุลาคม 2551 ถึง มีนาคม 2552

#### 4.4 ผลการศึกษาจากแบบสำรวจความพึงพอใจต่อการให้บริการระบบเทคโนโลยีอาคาร

4.4.1 ผลการวิเคราะห์แบบสอบถาม ตอนที่ 1 ข้อมูลที่เกี่ยวกับสถานภาพส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถามลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check List) ใช้วิธีการหาค่าความถี่ (Frequency) แล้วสรุปผลออกมาเป็นค่าร้อยละ (Percentage) มีจำนวน 8 ข้อดังนี้

4.4.1.1 สถานภาพส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม ด้านการเป็นเจ้าของกรรมสิทธิ์ปรากฏผลดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 สถานภาพส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถามด้านการเป็นเจ้าของกรรมสิทธิ์

การเป็นเจ้าของกรรมสิทธิ์	จำนวน	ร้อยละ
เป็น	107	35.7
ไม่เป็น(ผู้เช่า)	193	64.3
รวม	300	100

จากตารางที่ 4.3 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ ไม่ได้เป็นเจ้าของกรรมสิทธิ์ คิดเป็นร้อยละ 64.3 ที่เหลือ เป็นเจ้าของกรรมสิทธิ์ คิดเป็นร้อยละ 35.7

4.4.1.2 สถานภาพส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม ด้านจำนวนผู้พักอาศัยในห้องชุด ปรากฏผลดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 สถานภาพส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถามด้านจำนวนผู้พักอาศัยในห้องชุด

จำนวนผู้พักอาศัยในห้องชุด	จำนวน	ร้อยละ
1 คน	44	14.7
2 คน	156	52
3 คน	51	17
มากกว่า 3 คน	49	16.3
<b>รวม</b>	<b>300</b>	<b>100</b>

จากตารางที่ 4.4 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ มีจำนวนผู้พักอาศัย 2 คน คิดเป็นร้อยละ 52 รองลงมามีจำนวนผู้พักอาศัย 3 คน คิดเป็นร้อยละ 17 มีจำนวนผู้พักอาศัยมากกว่า 3 คน คิดเป็นร้อยละ 16.3 มีจำนวนผู้พักอาศัย 1 คน คิดเป็นร้อยละ 14.7 ตามลำดับ

4.4.1.3 สถานภาพส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม ด้านระยะเวลาการอยู่อาศัย ปรากฏผลดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 สถานภาพส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถามด้านระยะเวลาการอยู่อาศัย

ระยะเวลาการอยู่อาศัย	จำนวน	ร้อยละ
0-1 ปี	101	33.7
1-2 ปี	199	66.3
<b>รวม</b>	<b>300</b>	<b>100</b>

จากตารางที่ 4.5 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ มีระยะเวลาการอยู่อาศัย 1-2 ปี คิดเป็นร้อยละ 66.3 ที่เหลือระยะเวลาการอยู่อาศัย 0-1 ปี คิดเป็นร้อยละ 33.7

#### 4.4.1.4 สถานภาพส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถามด้านเพศ ปรากฏผลดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 สถานภาพส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถามด้านเพศ

เพศ	จำนวน	ร้อยละ
ชาย	118	39.3
หญิง	182	60.7
<b>รวม</b>	<b>300</b>	<b>100</b>

จากตารางที่ 4.6 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ ได้แก่ เพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 60.7 ที่เหลือ ได้แก่ เพศชายคิดเป็นร้อยละ 39.7

#### 4.4.1.5 สถานภาพส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถามด้านอายุ ปรากฏผลดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 สถานภาพส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถามด้านอายุ

อายุ	จำนวน	ร้อยละ
1-24 ปี	103	34.3
25 - 34 ปี	127	42.3
35 – 44 ปี	52	17.4
45 ปี ขึ้นไป	18	6
<b>รวม</b>	<b>300</b>	<b>100</b>

จากตารางที่ 4.7 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ ได้แก่ มีอายุ 25-34 ปี คิดเป็นร้อยละ 42.3 รองลงมามีอายุ 1-24 ปี คิดเป็นร้อยละ 34.3 มีอายุ 35-44 ปี คิดเป็นร้อยละ 17.4 มีอายุ 45 ปีขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 6 ตามลำดับ

#### 4.4.1.6 สถานภาพส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม ด้านระดับการศึกษา ปรากฏผลดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 สถานภาพส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถามด้านระดับการศึกษา

ระดับการศึกษา	จำนวน	ร้อยละ
ต่ำกว่าปริญญาตรี	121	40.3
ปริญญาตรี	151	50.3
สูงกว่าปริญญาตรี	28	9.4
<b>รวม</b>	<b>300</b>	<b>100</b>

จากตารางที่ 4.8 พบว่าระดับการศึกษาผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ คือระดับปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 50.3 รองลงมาต่ำกว่าปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 40.3 และน้อยที่สุด สูงกว่าปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 9.4

#### 4.4.1.7 สถานภาพส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถามด้านอาชีพ ปรากฏผลดังตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 สถานภาพส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถามด้านอาชีพ

อาชีพ	จำนวน	ร้อยละ
รับราชการหรือรัฐวิสาหกิจ	67	22.3
พนักงานบริษัทเอกชน	87	29
เจ้าของกิจการ	27	9
พ่อบ้านหรือแม่บ้าน	21	7
นักเรียน/นักศึกษา	76	25.3
อื่นๆ (เช่น)	22	7.4
<b>รวม</b>	<b>300</b>	<b>100</b>

จากตารางที่ 4.9 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ มีอาชีพเป็นพนักงานบริษัทเอกชน คิดเป็นร้อยละ 29 รองลงมา มีอาชีพเป็นนักเรียน/นักศึกษา คิดเป็นร้อยละ 25.3 มีอาชีพรับราชการ

และรัฐวิสาหกิจ คิดเป็นร้อยละ 22.3 มีอาชีพเป็นเจ้าของกิจการ คิดเป็นร้อยละ 9 มีอาชีพอื่นๆ คิดเป็นร้อยละ 7.4 มีอาชีพเป็นพ่อบ้านหรือแม่บ้าน คิดเป็นร้อยละ 7 ตามลำดับ

4.4.1.8 สถานภาพส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม ด้านรายได้ต่อเดือนของครอบครัว ปรากฏผลดังตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 สถานภาพส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถามด้านรายได้ต่อเดือนของครอบครัว

รายได้ต่อเดือนของครอบครัวท่าน	จำนวน	ร้อยละ
ต่ำกว่า 20,000 บาท	146	48.7
20,001 – 30,000 บาท	74	24.7
30,001 – 40,001 บาท	37	12.3
40,000 บาท ขึ้นไป	43	14.3
<b>รวม</b>	<b>300</b>	<b>100</b>

จากตารางที่ 4.10 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ มีรายได้ต่อเดือนของครอบครัวต่ำกว่า 20,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 48.7 รองลงมา มีรายได้ต่อเดือนของครอบครัว 20,001 – 30,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 24.7 มีรายได้ต่อเดือนของครอบครัว 40,001 บาท ขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 14.3 มีรายได้ต่อเดือนของครอบครัว คิดเป็นร้อยละ 12.3 ตามลำดับ

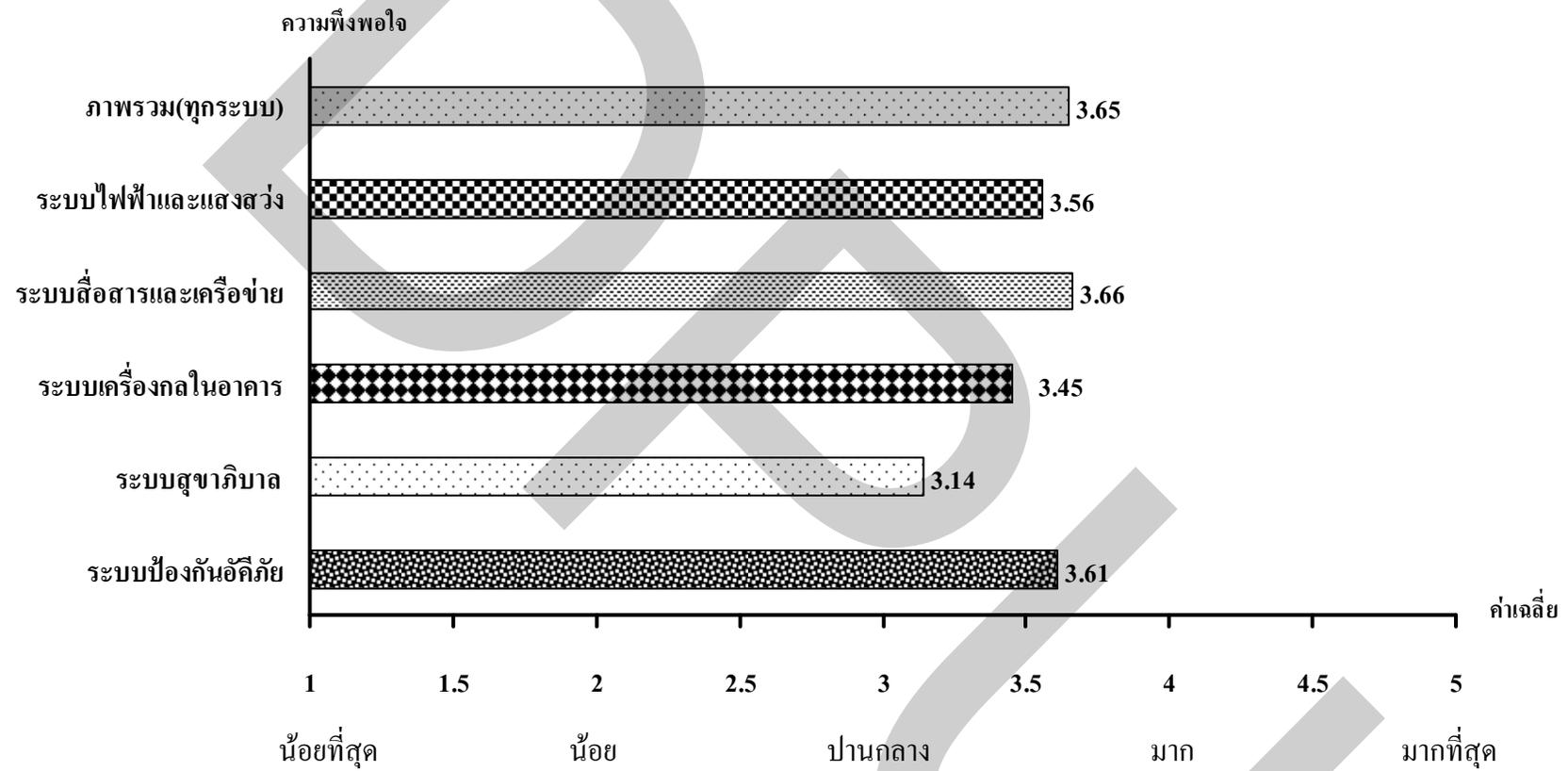
4.4.2 ผลการวิเคราะห์แบบสอบถาม ตอนที่ 2 ข้อมูลที่เกี่ยวกับความพึงพอใจต่อการให้บริการระบบเทคโนโลยีอาคาร (หลังปรับปรุง) ลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ใช้วิธีการหาค่าเฉลี่ย (Mean:  $\bar{X}$ ) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation S.D) ปรากฏผลดังตารางที่ 4.11 และรูปที่ 4.6

ตารางที่ 4.11 ความพึงพอใจต่อการให้บริการระบบเทคโนโลยีอาคาร

ข้อ	รายการ	$\bar{X}$	S.D.
ความพึงพอใจต่อการให้บริการระบบเทคโนโลยีอาคารโดยภาพรวม		<b>3.65</b>	<b>1.05</b>
<b>1. ระบบไฟฟ้าและแสงสว่าง</b>		<b>3.56</b>	<b>0.72</b>
1	กระแสไฟฟ้าหลักอาคาร ขัดข้อง	3.62	1.01
2	หลอดไฟ เสีย	3.50	0.90
3	ปลั๊กไฟเสีย	3.59	0.98
<b>2.. ระบบสื่อสารและเครือข่าย</b>		<b>3.66</b>	<b>0.99</b>
1	การหลุดของสัญญาณ โทรศัพท์	3.81	1.11
2	เสียงรบกวนคลื่นสัญญาณ โทรศัพท์	3.65	1.15
3	โทรศัพท์ที่ไม่มีสัญญาณ	3.73	1.15
4	ภาพสัญญาณ โทรทัศน์ขัดข้อง	3.90	1.11
5	ประตูวิทยุการ์ดขัดข้อง	3.53	1.02
6	การหลุดของสัญญาณอินเทอร์เน็ต	3.66	1.20
7	โทรทัศน์วงจรปิด ขัดข้อง	3.59	1.07
<b>3. ระบบเครื่องกลในอาคาร</b>		<b>3.45</b>	<b>0.65</b>
1	เครื่องปรับอากาศไม่เย็น	3.03	1.20
2	เครื่องปรับอากาศมีกลิ่นอับชื้น	2.54	1.03
3	เครื่องปรับอากาศมีน้ำรั่ว	2.74	1.58
4	ลิฟต์ขัดข้องไม่สามารถใช้งานได้	2.59	0.97
5	ลิฟต์วิ่งมีอาการสั่น	2.53	1.00
6	พัดลมดูดอากาศไม่ทำงาน	2.63	1.10
<b>4. ระบบป้องกันอัคคีภัย</b>		<b>3.61</b>	<b>0.96</b>
1	การแจ้งเตือนของระบบ(กระดิ่งดัง)	3.67	1.23
2	ไฟฉุกเฉิน ขัดข้อง	3.72	1.10

ตารางที่ 4.11 (ต่อ)

ข้อ	รายการ	$\bar{X}$	S.D.
3	ป้ายบอกทางหนีไฟ ชัดข้อ	3.69	1.11
4	ถังดับเพลิง ไม่มีสารเคมี	3.76	1.11
5	ตู้ดับเพลิง สภาพชำรุด	3.79	1.22
<b>5. ระบบสุขาภิบาล</b>		<b>3.14</b>	<b>0.85</b>
1	การรั่วซึมของท่อน้ำประปา	2.50	1.14
2	การอุดตันของท่อ	2.63	0.97
3	ห้องน้ำมีกลิ่นเหม็นรบกวน	2.61	0.96
4	การอุดตันของสุขภัณฑ์	2.69	0.89
5	ฝักบัวอาบน้ำรั่วซึม	2.67	0.93
6	อ่างล้างมืออุดตัน	2.70	0.93
7	สายฉีดชำระล้างรั่วซึม	2.77	0.96
8	ความแรงของน้ำประปา	3.30	1.31



รูปที่ 4.6 ความพึงพอใจต่อการให้บริการระบบเทคโนโลยีอาคาร

จากรูปที่ 4.6 พบว่าระดับความพึงพอใจต่อการให้บริการระบบเทคโนโลยีอาคารโดยภาพรวม อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.65 สำหรับผลการพิจารณาเป็นรายด้านสามารถเรียงลำดับคะแนนเฉลี่ยจากมากไปน้อย ตามเกณฑ์ในการวิเคราะห์และแปลผลข้อมูลได้ดังนี้

ระดับความพึงพอใจต่อการให้บริการระบบเทคโนโลยีอาคาร อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก ได้แก่ ระบบสื่อสารและเครือข่าย ( $\bar{X}=3.66$ ) ระบบป้องกันอัคคีภัย ( $\bar{X}=3.61$ ) และระบบไฟฟ้าและแสงสว่าง ( $\bar{X}=3.56$ ) ตามลำดับ

ระดับความพึงพอใจต่อการให้บริการระบบเทคโนโลยีอาคาร อยู่ในระดับความพึงพอใจปานกลาง ได้แก่ ระบบเครื่องกลในอาคาร ( $\bar{X}=3.45$ ) ระบบสุขาภิบาล ( $\bar{X}=3.14$ )

4.4.3 ผลการวิเคราะห์แบบสอบถาม ตอนที่ 3 ข้อมูลที่เกี่ยวกับปัญหาข้อเสนอนะอื่น ๆ ที่ผู้ใช้อาศัยต้องการให้มีการปรับปรุงหรือแก้ไขปัญหาของการให้บริการ ลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบปลายเปิด (Open Ended) ใช้วิธีวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) เป็นค่าความถี่ (Frequency) ปรากฏผลดังตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.12 ปัญหาและข้อเสนอนะ

ลำดับที่	ปัญหาและข้อเสนอนะ	ความถี่
1	ค่าบำรุงรักษาส่วนกลางสูงเกินไป	4
2	ควรบริการด้วยความสุภาพ ยิ้มแย้มแจ่มใส	16
3	ควรบำรุงสระว่ายน้ำให้ใสสะอาดอยู่เสมอ	5
4	ที่จอดรถไม่เพียงพอต่อความต้องการ	14
5	ความสะอาดของพื้นที่ส่วนกลางเช่น บันได โถงลิฟต์ ระเบียง	11

## บทที่ 5

### สรุปผลการศึกษา อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเชิงสำรวจ (Survey Research) เพื่อศึกษาหาค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในอาคาร กรณีศึกษาอาคารชุด จังหวัดชลบุรี มีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นแนวทางการปรับปรุงการบริหารจัดการอาคาร ให้เกิดประโยชน์ต่อผู้ใช้อาคาร และเจ้าของโครงการ โดยทำการศึกษา อาคารชุด ที่ตั้งอยู่จังหวัดชลบุรี และทำการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้บริการหลังปรับปรุงค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในอาคาร

#### 5.1 สรุปผลการศึกษา

จากการวิเคราะห์ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในอาคารก่อนปรับปรุง พบว่ามีค่าน้อยกว่า 85% เมื่อนำหลักการวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness : OEE) มาใช้การศึกษาในครั้งนี้ พบว่าค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในอาคารหลังปรับปรุง มีค่ามากกว่า 85% และเมื่อสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้บริการระบบเทคโนโลยีอาคารจากจำนวนผู้พักอาศัย 300 ห้อง มีระดับความพึงพอใจมากได้แก่ระบบสื่อสารและเครือข่าย ( $\bar{X}=3.66$ ) ระบบป้องกันอัคคีภัย ( $\bar{X}=3.61$ ) และระบบไฟฟ้าและแสงสว่าง ( $\bar{X}=3.56$ ) ตามลำดับ ระดับความพึงพอใจปานกลางได้แก่ ระบบเครื่องกลในอาคาร ( $\bar{X}=3.45$ ) ระบบสุขาภิบาล ( $\bar{X}=3.14$ ) เห็นได้ว่าหลักการของการวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness : OEE) สามารถช่วยแก่การบริหารจัดการอาคารได้ ซึ่งผลการศึกษาในครั้งนี้จากแบบวิเคราะห์ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในอาคารอยู่ในเกณฑ์ที่ดี

จากผลที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้ เป็นจุดเริ่มต้นในการค้นหาความสูญเสีย (Loss) ของการบริหารจัดการอาคาร โดยสามารถหาแนวทางการปรับปรุงเพื่อลดความสูญเสีย (Loss) ที่เกิดขึ้น ดังนี้

##### 5.1.1 การปรับปรุงความสูญเสียที่เกิดจากการขัดข้องของเครื่องจักร

การลดความสูญเสียเนื่องจากเครื่องจักรขัดข้อง จำเป็นต้องมีการศึกษาและปรับปรุงเพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือของเครื่องจักร และความสามารถในการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักร โดยดำเนินการตามมาตรการที่ทำให้เครื่องจักรขัดข้องน้อยที่สุด

5.1.1.1 การทำให้เครื่องจักรอยู่ในสภาพขั้นพื้นฐาน (สภาพที่ควรจะเป็น) โดยดำเนินการ การทำความสะอาดเชิงตรวจสอบเพื่อขจัดสิ่งสกปรก วัสดุสิ่งแปลกปลอมและแก้ไขจุดผิดปกติที่พบ เช่น จุดรั่วซึมของเครื่องจักร จุดที่มีปัญหาเกี่ยวกับการนำไฟฟ้า จุดที่ทำให้ความเที่ยงตรงของ เครื่องจักรลดลง

ก. การหล่อลื่น เพื่อลดความสึกหรอของชิ้นส่วนและอุณหภูมิของเครื่องจักร ที่สูงผิดปกติ

ข. การขันควด เพื่อป้องกันการหลวมของนัทและ โบลท์(Nut and Bolt) ในจุดที่มีการ สั่นสะเทือนซึ่งนำไปสู่การทำงานที่ผิดพลาดของเครื่องจักร

5.1.1.2 การรักษาภาวะเงื่อนไขการทำงานที่เหมาะสมของเครื่องจักร เช่น ระบบไฮดรอลิกส์ (อุณหภูมิ ปริมาณน้ำมัน ความดันของน้ำมัน) ระบบไฟฟ้า (อุณหภูมิ ความชื้น ฝุ่น การ สั่นสะเทือน) ระบบปั๊ม (ความดัน ความหนืด อุณหภูมิ) เป็นต้น เพื่อให้เครื่องจักรสามารถทำงานได้ อย่างมีประสิทธิภาพ และต่อเนื่องโดยไม่เกิดขัดข้อง

5.1.1.3 การฟื้นฟูการเสื่อมสภาพของเครื่องจักร หลังจากที่ทำให้เครื่องจักรอยู่ในสภาพที่ ควรจะเป็น และดำเนินการรักษาภาวะเงื่อนไขการทำงานที่เหมาะสมของเครื่องจักร เพื่อป้องกันการ เสื่อมสภาพแบบเร่งของเครื่องจักร อย่างไรก็ตามเครื่องจักรก็ยังมี การเสื่อมสภาพแบบธรรมชาติ ดังนั้นจึงต้องดำเนินการฟื้นฟูการเสื่อมสภาพของเครื่องจักร โดยการบำรุงรักษาแบบที่ทุกคนมี ส่วนร่วม (Total Productive Maintenance : TPM) ด้วยการตรวจสอบและการเปลี่ยนอะไหล่ตาม ระยะเวลาที่กำหนด

5.1.1.4 การปรับปรุงเพื่อแก้ไขจุดอ่อนของเครื่องจักร จากการทำให้เครื่องจักรอยู่ใน สภาพที่ควรจะเป็น การรักษาภาวะเงื่อนไขการทำงานของเครื่องจักรรวมทั้งการฟื้นฟูการ เสื่อมสภาพของเครื่องจักรซึ่งยังไม่เพียงพอที่จะป้องกันการขัดข้องที่เกิดขึ้นซ้ำๆ ของเครื่องจักร ดังนั้นต้องวิเคราะห์หาสาเหตุและดำเนินการปรับปรุงแก้ไขเพื่อยืดอายุการใช้งานชิ้นส่วนหรือ อะไหล่ของเครื่องจักร

5.1.1.5 การพัฒนาความรู้และทักษะของพนักงานปฏิบัติการและช่างซ่อมบำรุงเพื่อ ป้องกันการเดินเครื่องจักรผิดพลาด การปรับตั้งปรับแต่งเครื่องจักรผิดพลาด รวมถึงการซ่อม เครื่องจักรผิดพลาดของช่างซ่อมบำรุง

## 5.1.2 การปรับปรุงความสูญเสียที่เกิดจากประสิทธิภาพของคน

การลดความสูญเสียเนื่องจากประสิทธิภาพคน ความสำคัญในการปรับปรุง ประสิทธิภาพของคน เกิดจากการใช้เวลาที่สูญเสียจากการปฏิบัติงานโดยไม่เกิดประโยชน์ การบริหารเวลาที่สูญเสีย เป็นเครื่องมือในการเสริมสร้างประสิทธิผลของงาน และเมื่องานได้

ประสิทธิผล เท่ากับคนได้ใช้เวลาให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด การบริหารจัดการอาคาร ที่มีการวางแผนการใช้เวลาอย่างมีระบบ ประกอบกับการปฏิบัติตามแผนอย่างจริงจัง สามารถช่วยลดการสูญเสียเวลาและทำให้การใช้เวลาเกิดประสิทธิผล และเพิ่มประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

5.1.2.1 การวางแผนงาน เป็นการกำหนดแนวทางในการทำงาน ควรใช้เวลาทำสิ่งใดก่อนหรือหลัง การจัดลำดับเหตุการณ์ความสำคัญที่เกิดขึ้น เพื่อให้งานที่ได้รับมอบหมายไม่เสียหาย เช่น

- ก. งานเร่งด่วนที่ต้องทำทันที
- ข. งานประจำวันที่ต้องรับผิดชอบหรือทำเป็นประจำ
- ค. งานที่รอได้ ไม่มีความจำเป็นเร่งด่วนมาก

5.1.2.2 การมอบหมายงาน เป็นการกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบของผู้ปฏิบัติงานให้ชัดเจน เพื่อที่มิให้เกิดการซ้ำซ้อน ทุกตำแหน่ง ทุกหน้าที่ต้องมีผู้รับผิดชอบ การจัดระบบงานเพื่อลดขั้นตอน ระยะเวลา และมาตรฐานการปฏิบัติงาน

5.1.2.3 การควบคุมงาน เป็นการดูแลการปฏิบัติงานให้เป็นตามแผนงานที่ได้กำหนดไว้ เช่น แผนงานบำรุงรักษาประจำวัน ประจำสัปดาห์ ประจำเดือน ประจำปี เพื่อให้อายุการใช้งานของเครื่องจักรเพิ่มขึ้น ตลอดจนทำให้ทราบถึงจำนวนคน และเวลาที่เหมาะสมแก่การบำรุงรักษา

5.1.2.4 การประเมินผลงาน เป็นการติดตามผลการดำเนินงานทุกขั้นตอน เพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาและข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นทั้งหมด ผลงานที่ทำสำเร็จหรือล้มเหลว มีข้อผิดพลาดมากน้อยเพียงใด

### 5.1.3 การปรับปรุงความสูญเสียที่เกิดจากการใช้ทรัพยากร

การลดความสูญเสียเนื่องจากการใช้ทรัพยากร เป็นกระบวนการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรในอาคาร ให้เกิดประโยชน์อย่างสูงสุด ตลอดจนสามารถช่วยลดค่าใช้จ่ายด้านสาธารณูปโภค พลังงาน เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของคน ไปจนถึงการดูแลรักษาอาคาร และสร้างเสริมภาพลักษณ์ของอาคาร มีส่วนประกอบดังนี้

5.1.3.1 การออกแบบเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในอาคารมีขนาดใหญ่เกินไป ควรมีการเลือก หรือจัดหาเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่มีความเหมาะสมแก่การใช้งาน มีความเที่ยงตรงแม่นยำ รวมทั้งสามารถทำงานได้เต็มกำลังตามที่ได้ออกแบบไว้ มีมาตรฐานและประหยัดพลังงาน

5.1.3.2 การติดตั้งเครื่องจักรที่ไม่ได้มาตรฐาน หรือความผิดพลาดจากการติดตั้งมีความสำคัญต่อเครื่องจักรและอุปกรณ์ เนื่องจากการติดตั้งที่ขาดหลักเกณฑ์ทางวิชาการ แต่เน้นความสะดวกสบาย และไม่ได้มาตรฐานตามคู่มือ หรือการติดตั้งที่ไม่สมบูรณ์หรือผิดพลาด ทำให้เกิดการ

ใช้พลังงานเกินความจำเป็น ค่าใช้จ่ายในงานบำรุงรักษาเพิ่มขึ้น ควรมีการติดตั้งตามมาตรฐาน หรือคู่มือ และในสถานที่ที่เหมาะสม ตลอดจนสะดวกแก่การบำรุงรักษา

5.1.3.3 การใช้งานเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ไม่ถูกวิธี เป็นความจำเป็นที่ผู้ใช้งานควรศึกษาคู่มือการใช้งาน คู่มือการบำรุงรักษา และแบบก่อสร้างจริง(As-Built Drawing) ให้ถูกต้องครบถ้วน เพื่อลดความสูญเสียด้านพลังงาน

5.1.3.4 การขาดการบำรุงรักษาเครื่องจักรที่ดี ทำให้อายุการใช้งานสั้นลง การใช้งานเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในอาคาร ให้มีประสิทธิภาพจำเป็นต้องรู้จักการบำรุงรักษาอย่างถูกต้อง เพื่อให้เครื่องจักรและอุปกรณ์ เหล่านั้นมีสภาพการใช้งานได้ดี และมีอายุการใช้งานที่ยาวนาน ทั้งนี้ สามารถช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงได้มาก และไม่เสียเวลาในการทำงานอีกด้วย

## 5.2 อภิปรายผล

สำหรับการนำหลักการของการวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness : OEE) ภายใต้นโยบายความคิดที่นำมาประยุกต์ใช้แก่การบริหารจัดการอาคาร เป็นการเข้ามาทดแทนการบริหารจัดการอาคารแบบดั้งเดิม โดยการเพิ่มความสามารถในการวางแผน กำกับ ควบคุม ดูแล และบำรุงรักษาอาคารสมัยใหม่ที่ประกอบด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ สามารถลดค่าใช้จ่ายด้านสาธารณูปโภค พลังงาน เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของคน ไปจนถึงการดูแล และสร้างเสริมภาพลักษณ์ของอาคาร

การวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในอาคาร เป็นการศึกษาริเริ่มและประยุกต์ใช้แก่อาคารชุด อย่างไรก็ตามการวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในอาคาร ได้มีการศึกษาและประยุกต์ใช้แก่อาคารสำนักงาน คือบริษัท ผลิตไฟฟ้า จำกัด (มหาชน) ตั้งอยู่ โครงการ North Park ถนน วิภาวดีรังสิต กรุงเทพฯ และได้รับรางวัลรองชนะเลิศในการประกวด อาคารอนุรักษ์พลังงานดีเด่นอาเซียนในปี 2542

การหาค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในอาคาร สามารถช่วยในการบริหารจัดการอาคารได้ คือสามารถช่วยลดความสูญเสีย หรือปัญหาความชำรุดเสียหายของงานระบบเทคโนโลยีในอาคาร ป้องกันความทรุดโทรมและทำให้อาคารมีต้นทุนค่าใช้จ่ายที่คุ้มค่า สร้างความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน รวมทั้งความพึงพอใจจากผู้ใช้อาคาร อันนำมาสู่การสร้างมูลค่าสูงสุดให้แก่อาคาร

การหาความสูญเสียที่เกิดขึ้นแก่อาคาร สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการบริหารจัดการอาคารได้ คือเป็นการดูแลทางกายภาพของอาคารให้อยู่ในสภาพที่ดี มีความสวยงาม และสะอาดอยู่ตลอดเวลา รวมถึงการบริการสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ จนถึงสภาพแวดล้อมของอาคารให้น่าอยู่

ยิ่งขึ้น อีกทั้งสามารถควบคุมค่าใช้จ่ายต่างๆที่เกิดขึ้นแก่อาคาร เช่น ค่าใช้จ่ายด้านสาธารณูปโภค ค่าใช้จ่ายด้านการบำรุงรักษา และค่าใช้จ่ายด้านการบริหารจัดการ เป็นต้น ตลอดจนเป็นการเสริมสร้างภาพลักษณ์ที่ดี และความพึงพอใจแก่ผู้ใช้อาคาร

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

จากการสำรวจอาคารที่ศึกษาทำให้เห็นถึงความสูญเสีย (Loss) ที่เกิดขึ้นแก่อาคาร เนื่องจากผู้บริหารอาคารขาดการดูแลเอาใจใส่ เพราะไม่ทราบถึงความสำคัญของระบบเทคโนโลยีอาคาร ผู้ทำการศึกษา มีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมดังนี้

5.3.1 จัดทำแผนงานการบำรุงรักษาระบบเทคโนโลยีอาคาร โดยใช้รูปแบบการบำรุงรักษาแบบทีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม (Total Productive Maintenance : TPM) เพื่อลดความสูญเสียจากกระบวนการทำงาน และสามารถใช้นวัตกรรมได้อย่างคุ้มค่าเพิ่มขึ้น

5.3.2 จัดให้มีการฝึกอบรมช่างประจำอาคารและผู้ที่เกี่ยวข้อง ให้มีความรู้ความสามารถแก่การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น ตลอดจนทำหน้าที่ตรวจตราเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในอาคาร อย่างสม่ำเสมอ รวมทั้งดูแลการเปิด-ปิดใช้งานประจำวัน

5.3.3 จัดให้มีช่างประจำอาคาร มีจำนวนเพียงพอแก่การปฏิบัติงาน เพื่อสามารถดูแลรักษาเครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ใช้ในอาคาร มีอายุการใช้งานที่ยาวนานที่สุด

5.3.4 การจัดเก็บ รวบรวมหนังสือคู่มือการใช้งานของเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในอาคาร

5.3.5 การพิจารณาคัดเลือกบุคลากร ที่มีประสบการณ์และความรู้ความสามารถในตำแหน่งต่างๆ ตามความเหมาะสมเพื่อปฏิบัติงาน

5.3.6 จัดหาโปรแกรมระบบการจัดการบำรุงรักษา โดยใช้ระบบสารสนเทศมาช่วยให้เกิดประสิทธิภาพในการดำเนินงาน

5.3.7 วางแผนในการจัดซื้ออุปกรณ์สำรองในส่วนต่างๆ เพื่อเตรียมความพร้อม และสามารถเรียกใช้ได้ตามที่ต้องการ



## บรรณานุกรม

### ภาษาไทย

#### หนังสือ

ชาญชัย พรศิริรุ่ง. (2549). **คู่มือปรับปรุงประสิทธิภาพเครื่องจักร**. กรุงเทพฯ : ประชุมทอง พรินต์ติ้งกรุป.

สมภพ ตลับแก้ว. (2550). **ความน่าเชื่อถือของระบบและการบำรุงรักษา**. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

#### วิทยานิพนธ์

บุญญา แก้วทงงค์. (2547). **การบริหารอาคารชุดที่อยู่อาศัยแบบผสม : กรณีศึกษาโครงการจิวเวลรีเทรตเซ็นเตอร์ ถนนสีลม กรุงเทพมหานคร**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ สาขาวิชาเคหการ. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุมาลี ชีระวันทนิษฐ์. (2547). **การศึกษาข้อมูลสำหรับการจัดการอาคาร และทัศนคติการบริหารจัดการอาคารสูงของผู้บริหารอาคาร**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ สาขาวิชาวิศวกรรมและการบริหารการก่อสร้าง. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

#### สารสนเทศสื่ออิเล็กทรอนิกส์

ข่าวประชาสัมพันธ์ บริษัท แสตนลิริ จำกัด(มหาชน). สืบค้นเมื่อ 8 สิงหาคม 2551, จาก

<http://www.newswit.com>.

ข่าวศูนย์วิจัย ธนาคารกสิกรไทย. สืบค้นเมื่อ 25 เมษายน 2552, จาก <http://www.newswit.net>

พระราชบัญญัติอาคารชุด พ.ศ. 2522. สืบค้นเมื่อ 25 กันยายน 2551, จาก <http://www.coe.or.th>

มาตรฐานการควบคุมอาคาร กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น. สืบค้นเมื่อ 2 กรกฎาคม 2551, จาก

<http://www.thailocaladmin.go.th>.

ศูนย์ข้อมูลข่าวสารราชการ กรมที่ดิน กระทรวงมหาดไทย. สืบค้นเมื่อ 25 เมษายน 2552, จาก

<http://www.dol.go.th>

ศูนย์ข้อมูลอสังหาริมทรัพย์ ธนาคารอาคารสงเคราะห์. สืบค้นเมื่อ 25 เมษายน 2552, จาก

<http://www.reic.or.th>

อาคารชุด –คลังปัญญาไทย. สืบค้นเมื่อ 8 กุมภาพันธ์ 2552, จาก <http://www.panyathai.or.th>

อาคาร-วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. สืบค้นเมื่อ 6 กันยายน 2551, จาก <http://th.wikipedia.org/>

ด

พ

ภาคผนวก

๕

ตารางที่ ก. 1 แบบสำรวจเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในอาคาร

แบบสำรวจเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในอาคาร						
1. ชื่ออาคาร..... อาคารชุดชัชวาลา เฟลส						
2. ที่ตั้งอาคาร						
เลขที่ 189 หมู่ 3 ถนน บ้านเสม็ด-อ่างศิลา ..... ตำบล เสม็ด						
อำเภอ เมือง ..... จังหวัด ชลบุรี ..... รหัสไปรษณีย์ 20000						
โทรศัพท์ ..... 0 3876 5866-8 ..... โทรสาร ..... 0 3876 5869						
3. ประเภทอาคาร						
[ / ] สูงไม่เกิน 23 เมตร				[ ] สูงเกิน 23 เมตร		
4. เวลาทำการของอาคาร						
9 ชั่วโมงต่อวัน				365 วันต่อปี		
5. จำนวนห้องพักทั้งหมด..... 300 ..... ห้อง						
6. พื้นที่ในอาคาร						
(1) จำนวน อาคาร (หลัง)	(2) จำนวน ชั้น (สูง)	(3) ความสูง แต่ละชั้น (ม.)	(4) พื้นที่ จอดรถ (คัน)	(5) พื้นที่ ใช้สอยรวม (ตรม.)	(6) พื้นที่ ปรับอากาศ (ตรม.)	(7) อายุ อาคาร (ปี)
2	8	2.65	108	18,715.5	12,110	2
พื้นที่ทั้งหมดของอาคาร..... 18,161 ตารางเมตร						
พื้นที่ปรับอากาศ..... 12,250 ตารางเมตร						

แบบสำรวจเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในอาคาร			
7. เครื่องจักรในอาคาร			
(1) รายการ	(2) ขนาดพิกัด	(3) จำนวน	(4) สถานที่
<b>ระบบไฟฟ้าและแสงสว่าง</b>			
1. หม้อแปลงไฟฟ้าชนิดน้ำมัน	1,000 kVA	1	อาคาร B
2. หม้อแปลงไฟฟ้าชนิดน้ำมัน	630 kVA	1	อาคาร A
3. ตู้สวิตช์บอร์ด	1,600 AT/1,600 AF	1	อาคาร B
4. ตู้สวิตช์บอร์ด	1,000 AT/1,000 AF	1	อาคาร A
5. ตู้คาปาซิเตอร์		2	อาคาร A,B
<b>ระบบสื่อสารและเครือข่าย</b>			
1. ตู้สาขาโทรศัพท์ PABX	400 คู่สาย	1	อาคาร A
2. ระบบควบคุมการเข้า - ออกอาคาร		1	อาคาร A,B
3. ระบบโทรศัพท์เส้นเสาอากาศรวม		2	อาคาร A,B
4. ระบบโทรศัพท์วงจรปิด		20	อาคาร A,B
5. ระบบอินเทอร์เน็ต		6	นอกอาคาร
<b>ระบบเครื่องกลในอาคาร</b>			
1 ลิฟต์โดยสารประจำอาคาร	750 kg ( 11 คน)	4	อาคาร A,B
2 ระบบปรับอากาศ			
2.1 เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน	13,099.01	267	อาคาร A
2.2 เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน	9,673.02	71	อาคาร A
2.1 เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน	13,099.01	154	อาคาร B
2.1 เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน	9,673.02	63	อาคาร B
2.2 เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน	18,000	1	อาคาร A
2.1 เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน	24,000	2	อาคาร A
3. ระบบระบายอากาศ		300	อาคาร A,B
4. เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง		2	อาคาร A,B

แบบสำรวจเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในอาคาร			
(1) รายการ	(2) ขนาดพิกัด	(3) จำนวน	(4) สถานที่
<b>ระบบสุขาภิบาล</b>			
1. ถังเก็บน้ำใต้ดิน	140 ลบ.ม	2	อาคาร A,B
2. ถังเก็บน้ำดีชั้นดาดฟ้า	65 ลบ.ม	2	อาคาร A,B
3. เครื่องสูบน้ำ	7.5 kw	2	อาคาร A,B
4. ปั๊มเพิ่มแรงดัน	6 kw	2	อาคาร A,B
5. บ่อบำบัด พร้อมระบบปั๊มควบคุม		1	นอกอาคาร
6. มาตรวัดน้ำประปา	½ นิ้ว	140	อาคาร A
7. มาตรวัดน้ำประปา	½ นิ้ว	160	อาคาร B
8. มาตรวัดน้ำประปา	¾ นิ้ว	21	อาคาร B
9. ตู้ควบคุมไฟฟ้าสำหรับเครื่องสูบน้ำ		4	อาคาร A,B
10. ตู้ควบคุมไฟฟ้าสำหรับปั๊มน้ำเพิ่มแรงดัน		2	อาคาร A,B
<b>ระบบป้องกันอัคคีภัย</b>			
1. ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้			
1.1 แผงควบคุม FAC		2	อาคาร A,B
1.2 สวิตช์แจ้งเหตุเพลิงไหม้		48	อาคาร A,B
1.3 อุปกรณ์ส่งสัญญาณแจ้งเหตุ		48	อาคาร A,B
1.4 อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน		318	อาคาร A
1.5 อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน		418	อาคาร B
1.6 อุปกรณ์ตรวจจับควัน		20	อาคาร A,B
2. ระบบดับเพลิง			
2.1 ตู้ดับเพลิงชนิดหัวอัตโนมัติ		50	อาคาร A,B
2.2 ถังดับเพลิงเคมี	10 ปอนด์	50	อาคาร A,B
2.3 หัวรับน้ำดับเพลิง		2	อาคาร A,B
3. ระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน			
3.1 EMERGENCY LIGHT		124	อาคาร A,B
3.2 EXIT LIGHT		70	อาคาร A,B

ตารางที่ ก. 2 แบบแสดงเวลาซ่อมแซมระบบเทคโนโลยีอาคารเดือนตุลาคม 2551 (ก่อนปรับปรุง)

(1) รายการแจ้งซ่อม	(2) จำนวนงาน ทั้งหมด (ครั้ง)	(3) งาน สำเร็จ (ครั้ง)	(4) งาน ไม่สำเร็จ (ครั้ง)	(5) เวลา มาตรฐาน (นาที/ครั้ง)	(6) รอบเวลา มาตรฐาน (นาที)	(7) เวลาปฏิบัติ งานจริง (นาที)
<b>ระบบไฟฟ้าและแสงสว่าง</b>						
1. หม้อแปลงไฟฟ้าขัดข้อง	1	1	0	30	30	50
2. ตู้ MDB ประจำอาคารขัดข้อง	3	3	0	5	15	15
3. แก้ไขกระแสไฟฟ้าวดวงจร	4	4	0	10	40	50
4. แก้ไขเต้ารับไม่จ่ายกระแสไฟ	8	7	1	20	160	170
5. แก้ไขหลอดไฟดับ	21	21	0	15	315	350
<b>ระบบสื่อสารและเครือข่าย</b>						
1. ตู้สาขาโทรศัพท์ขัดข้อง	2	2	0	10	10	40
2. แก้ไขโทรศัพท์ที่ไม่มีสัญญาณ	3	3	0	15	45	60
3. แก้ไขสัญญาณโทรศัพท์ขัดข้อง	2	2	0	15	30	30
4. แก้ไขโทรศัพท์ที่ไม่มีสัญญาณภาพ	2	2	0	20	40	50
5. แก้ไขสัญญาณจานดาวเทียมขัดข้อง	2	1	1	20	40	160
6. ประตูคีย์การ์ดเข้า-ออกขัดข้อง	1	0	1	15	15	120

ตารางที่ ก. 2 (ต่อ)

(1) รายการแจ้งซ่อม	(2) จำนวนงาน ทั้งหมด (ครั้ง)	(3) งาน สำเร็จ (ครั้ง)	(4) งาน ไม่สำเร็จ (ครั้ง)	(5) เวลา มาตรฐาน (นาที/ครั้ง)	(6) รอบเวลา มาตรฐาน (นาที)	(7) เวลาปฏิบัติ งานจริง (นาที)
<b>ระบบเครื่องกลในอาคาร</b>						
1. แก้ไขเครื่องปรับอากาศไม่เย็น	4	3	1	30	120	180
2. แก้ไขเครื่องปรับอากาศมีเสียงรบกวน	3	2	1	20	60	120
3. แก้ไขพัดลมดูดอากาศไม่ทำงาน	2	2	0	20	40	40
4. แก้ไขลิฟต์มีเสียงดัง	2	2	0	120	240	120
5. แก้ไขลิฟต์วิ่งมีอาการสั่น	1	1	0	120	120	60
6. แก้ไขลิฟต์ความเร็ววิ่งขึ้น-ลงไม่ สม่ำเสมอ	1	1	0	120	120	60
<b>ระบบป้องกันอัคคีภัย</b>						
1. . แก้ไขการ ALARM ของระบบ	3	3	0	15	45	45
2. แก้ไขหลอดไฟ AC POWER ดับ	2	2	0	10	20	30
3. แก้ไข EMERGENCY LIGHT ดับ	4	4	0	10	40	45
4. แก้ไข EXIT LIGHT ดับ	3	3	0	10	30	30

ตารางที่ ก. 2 (ต่อ)

(1) รายการแจ้งซ่อม	(2) จำนวนงาน ทั้งหมด (ครั้ง)	(3) งาน สำเร็จ (ครั้ง)	(4) งาน ไม่สำเร็จ (ครั้ง)	(5) เวลา มาตรฐาน (นาที/ครั้ง)	(6) รอบเวลา มาตรฐาน (นาที)	(7) เวลาปฏิบัติ งานจริง (นาที)
<b>ระบบสุขาภิบาล</b>						
1. แก้ไขหัวฉีดชำระรั่วซึม	6	6	0	10	60	60
2. แก้ไขสายฉีดชำระรั่วซึม	2	2	0	10	20	25
3. แก้ไขสายน้ำฉีดรั่วซึม	5	5	0	10	50	50
4. แก้ไขชักโครกรั่วซึม	7	5	2	15	105	120
5. แก้ไขพื้นห้องน้ำรั่วซึม	1	1	0	60	60	120
6. แก้ไขฝักบัวอาบน้ำรั่วซึม	3	3	0	10	30	30
7. แก้ไขวาล์วน้ำอุดตัน	5	5	0	10	50	50
8. แก้ไขมาตรวัดน้ำอุดตัน	1	1	0	20	20	25
9. แก้ไขท่ออ่างล้างมืออุดตัน	4	4	0	15	60	60
10. แก้ไขท่อระบายน้ำทิ้งอุดตัน	4	2	2	40	160	180
11. แก้ไขส้วมเต็ม	2	2	0	20	40	20
12. แก้ไขชุดลูกกลอยไม่ทำงาน	1	1	0	15	15	20

ตารางที่ ก. 3 แบบแสดงเวลาซ่อมแซมระบบเทคโนโลยีการประจำเดือนพฤศจิกายน 2551 (ก่อนปรับปรุง)

(1) รายการแจ้งซ่อม	(2) จำนวนงาน ทั้งหมด (ครั้ง)	(3) งาน สำเร็จ (ครั้ง)	(4) งาน ไม่สำเร็จ (ครั้ง)	(5) เวลา มาตรฐาน (นาที/ครั้ง)	(6) รอบเวลา มาตรฐาน (นาที)	(7) เวลาปฏิบัติ งานจริง (นาที)
<b>ระบบไฟฟ้าและแสงสว่าง</b>						
1. ตู้ MDB ประจำอาคารจัดซื้อ	1	1	0	5	5	15
2. แก้ไขกระแสไฟฟ้าดวงจร	2	2	0	10	20	30
3. แก้ไขเต้ารับไม่จ่ายกระแสไฟ	6	6	0	20	120	160
4. แก้ไขหลอดไฟดับ	18	18	0	15	270	295
<b>ระบบสื่อสารและเครือข่าย</b>						
1. แก้ไขโทรศัพท์ที่ไม่มีสัญญาณ	4	4	0	15	60	55
2. แก้ไขสัญญาณโทรศัพท์ที่จัดซื้อ	3	2	1	15	45	45
3. แก้ไขโทรศัพท์ที่ไม่มีสัญญาณภาพ	1	1	0	20	20	30
4. แก้ไขสัญญาณงานดาวเทียมจัดซื้อ	1	1	0	20	20	60
5. ประตุคีย์การ์ดเข้า-ออกจัดซื้อ	2	1	1	15	30	30

ตารางที่ ก. 3 (ต่อ)

(1) รายการแจ้งซ่อม	(2) จำนวนงาน ทั้งหมด (ครั้ง)	(3) งาน สำเร็จ (ครั้ง)	(4) งาน ไม่สำเร็จ (ครั้ง)	(5) เวลา มาตรฐาน (นาที/ครั้ง)	(6) รอบเวลา มาตรฐาน (นาที)	(7) เวลาปฏิบัติ งานจริง (นาที)
<b>ระบบเครื่องกลในอาคาร</b>						
1. แก้ไขเครื่องปรับอากาศไม่เย็น	6	4	2	30	180	200
2. แก้ไขเครื่องปรับอากาศมีเสียงรบกวน	4	4	0	20	80	60
3. แก้ไขพัดลมดูดอากาศไม่ทำงาน	3	3	0	20	60	60
4. แก้ไขลิฟต์มีเสียงดัง	1	1	0	120	120	60
5. แก้ไขลิฟต์วิ่งมีอาการสั่น	1	1	0	120	120	60
<b>ระบบป้องกันอัคคีภัย</b>						
1. . แก้ไขการ ALARM ของระบบ	1	1	1	5	5	5
2. แก้ไขหลอดไฟ AC POWER ดับ	2	2	0	10	20	25
3. แก้ไข EMERGENCY LIGHT ดับ	2	2	0	10	20	20
4. แก้ไข EXIT LIGHT ดับ	2	2	0	10	20	20

ตารางที่ ก. 3 (ต่อ)

(1) รายการแจ้งซ่อม	(2) จำนวนงาน ทั้งหมด (ครั้ง)	(3) งาน สำเร็จ (ครั้ง)	(4) งาน ไม่สำเร็จ (ครั้ง)	(5) เวลา มาตรฐาน (นาที/ครั้ง)	(6) รอบเวลา มาตรฐาน (นาที)	(7) เวลาปฏิบัติ งานจริง (นาที)
<b>ระบบสุขาภิบาล</b>						
1. แก้ไขหัวฉีดชำระรั่วซึม	5	5	0	10	50	50
2. แก้ไขสายฉีดชำระรั่วซึม	3	3	0	10	30	25
3. แก้ไขสายน้ำดีรั่วซึม	2	2	0	10	20	25
4. แก้ไขชักโครกรั่วซึม	5	3	2	15	45	50
5. แก้ไขข้อต่อท่อ PVC แตก	3	2	1	15	45	60
6. แก้ไขฝักบัวอาบน้ำรั่วซึม	2	2	0	10	20	25
7. แก้ไขวาล์วน้ำอุดตัน	3	3	0	10	30	30
8. แก้ไขมาตรวัดน้ำอุดตัน	2	2	0	20	40	30
9. แก้ไขท่ออ่างล้างมืออุดตัน	3	3	0	15	45	50
10. แก้ไขท่อระบายน้ำทิ้งอุดตัน	2	1	1	40	80	120
11. แก้ไขส้วมเต็ม	3	3	0	20	60	30
12. แก้ไขชุดลูกกลอยไม่ทำงาน	2	2	0	15	30	30

ตารางที่ ก. 4 แบบแสดงเวลาซ่อมแซมระบบเทคโนโลยีอาคารเดือนธันวาคม 2551 (ก่อนปรับปรุง)

(1) รายการแจ้งซ่อม	(2) จำนวนงาน ทั้งหมด (ครั้ง)	(3) งาน สำเร็จ (ครั้ง)	(4) งาน ไม่สำเร็จ (ครั้ง)	(5) เวลา มาตรฐาน (นาที/ครั้ง)	(6) รอบเวลา มาตรฐาน (นาที)	(7) เวลาปฏิบัติ งานจริง (นาที)
<b>ระบบไฟฟ้าและแสงสว่าง</b>						
1. ตู้ MDB ประจำอาคารจัดซื้อ	1	1	0	5	15	10
2. แก้ไขกระแสไฟฟ้าวุดวงจร	3	3	0	10	30	45
3. แก้ไขเต้ารับไม่จ่ายกระแสไฟ	4	7	1	20	80	90
4. แก้ไขหลอดไฟดับ	14	14	0	15	210	230
<b>ระบบสื่อสารและเครือข่าย</b>						
1. แก้ไขโทรศัพท์ที่ไม่มีสัญญาณ	2	2	0	15	30	25
2. แก้ไขสัญญาณโทรศัพท์ขัดข้อง	3	3	0	15	45	40
3. แก้ไขโทรศัพท์ที่ไม่มีสัญญาณภาพ	3	2	1	20	60	80
4. แก้ไขสัญญาณจานดาวเทียมขัดข้อง	1	1	0	20	20	20

ตารางที่ ก. 4 (ต่อ)

(1) รายการแจ้งซ่อม	(2) จำนวนงาน ทั้งหมด (ครั้ง)	(3) งาน สำเร็จ (ครั้ง)	(4) งาน ไม่สำเร็จ (ครั้ง)	(5) เวลา มาตรฐาน (นาที/ครั้ง)	(6) รอบเวลา มาตรฐาน (นาที)	(7) เวลาปฏิบัติ งานจริง (นาที)
<b>ระบบเครื่องกลในอาคาร</b>						
1. แก้ไขเครื่องปรับอากาศไม่เย็น	5	5	0	30	150	160
2. แก้ไขเครื่องปรับอากาศมีเสียงรบกวน	1	1	0	20	20	15
3. แก้ไขพัดลมดูดอากาศไม่ทำงาน	1	1	0	20	20	15
4. แก้ไขลิฟต์มีเสียงดัง	1	1	0	120	120	80
5. แก้ไขลิฟต์วิ่งมีอาการสั่น	1	1	0	120	120	80
<b>ระบบป้องกันอัคคีภัย</b>						
1. . แก้ไขการ ALARM ของระบบ	2	2	0	5	10	10
2. แก้ไขหลอดไฟ AC POWER ดับ	1	1	0	10	10	20
3. แก้ไข EMERGENCY LIGHT ดับ	2	2	0	10	20	30
4. แก้ไข EXIT LIGHT ดับ	1	1	0	10	20	15

ตารางที่ ก. 4 (ต่อ)

(1) รายการแจ้งซ่อม	(2) จำนวนงาน ทั้งหมด (ครั้ง)	(3) งาน สำเร็จ (ครั้ง)	(4) งาน ไม่สำเร็จ (ครั้ง)	(5) เวลา มาตรฐาน (นาที/ครั้ง)	(6) รอบเวลา มาตรฐาน (นาที)	(7) เวลาปฏิบัติ งานจริง (นาที)
<b>ระบบสุขาภิบาล</b>						
1. แก้ไขหัวฉีดชำระรั่วซึม	3	3	0	10	30	35
2. แก้ไขสายฉีดชำระรั่วซึม	1	1	0	10	10	5
3. แก้ไขสายน้ำรั่วซึม	1	1	0	10	10	5
4. แก้ไขชักโครกรั่วซึม	4	4	0	15	60	65
5. แก้ไขข้อต่อท่อ PVC แตก	1	1	0	15	15	20
6. แก้ไขฝักบัวอาบน้ำรั่วซึม	1	1	0	10	10	15
7. แก้ไขวาล์วน้ำอุดตัน	1	1	0	10	10	20
8. แก้ไขมาตรวัดน้ำอุดตัน	1	1	0	20	20	20
9. แก้ไขท่ออ่างล้างมืออุดตัน	5	4	1	15	75	90
10. แก้ไขท่อระบายน้ำทิ้งอุดตัน	5	2	3	40	200	265
11. แก้ไขส้วมเต็ม	6	6	0	20	120	110
12. แก้ไขชุดลูกกลอยไม่ทำงาน	1	1	0	15	15	20

ตารางที่ ก. 5 แบบวิเคราะห์ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในอาคารเดือนตุลาคม 2551  
(ก่อนปรับปรุง)

เวลาทั้งหมด (Total Available Time)	จำนวนวัน × จำนวนชั่วโมง × จำนวนนาที $31 \times 9 \times 60$	หน่วยนับ 16,740 นาที
เวลาหยุดตามแผน (Planned Downtime)	1. การพักกลางวัน 2. การประชุม	1,860 นาที 450 นาที
	รวม	2,310 นาที
เวลารับภาระงาน (Loading Time)	เวลาทั้งหมด – เวลาหยุดตามแผน	14,430 นาที
	$16,740 - 2,310$	
เวลาสูญเสีย (Downtime losses)	1. ระบบไฟฟ้าและแสงสว่างเสียหาย	635 นาที
	2. ระบบสื่อสารและเครือข่ายเสียหาย	460 นาที
	3. ระบบเครื่องกลในอาคารเสียหาย	580 นาที
	4. ระบบสุขาภิบาลเสียหาย	960 นาที
	5. ระบบป้องกันอัคคีภัยเสียหาย	150 นาที
	รวม	2,785 นาที
เวลาปฏิบัติงาน (Operating Time)	เวลารับภาระงาน – เวลาสูญเสีย	11,645 นาที
	$14,430 - 2,785$	
1. อัตราการทำงาน (Availability Rate)	$\frac{\text{เวลาปฏิบัติงาน}}{\text{เวลารับภาระงาน}}$ $\frac{11,645}{14,430}$	0.8069
เวลาปฏิบัติงานมาตรฐาน (Standard Time)	$\frac{\text{จำนวนงานทั้งหมด}}{\text{รอบเวลามาตรฐาน}}$ $\frac{113}{2,250}$	0.0502
เวลาปฏิบัติงานสุทธิ (Net Operating Time)	$\frac{\text{จำนวนงานทั้งหมด}}{\text{เวลาปฏิบัติงานจริง}}$ $\frac{113}{2,785}$	0.0406

ตารางที่ ก. 5 (ต่อ)

2. ประสิทธิภาพการทำงาน (Performance Efficiency)	$\frac{\text{เวลาปฏิบัติงานสุทธิ}}{\text{เวลาปฏิบัติงานมาตรฐาน}}$ $\frac{0.0406}{0.0502}$	0.8083
จำนวนงานที่ไม่สำเร็จ (Quality losses)	1. ระบบไฟฟ้าและแสงสว่างเสียหาย	1 งาน
	2. ระบบสื่อสารและเครือข่ายเสียหาย	2 งาน
	3. ระบบเครื่องกลในอาคารเสียหาย	2 งาน
	4. ระบบสุขาภิบาลเสียหาย	4 งาน
	5. ระบบป้องกันอัคคีภัยเสียหาย	-
	รวม	9 งาน
3. อัตราคุณภาพ (Quality Rate)	$\frac{\text{จำนวนงานทั้งหมด} - \text{จำนวนงานที่ไม่สำเร็จ}}{\text{จำนวนงานทั้งหมด}}$ $\frac{113 - 9}{113}$	0.9203
ประสิทธิผลโดยรวมของอาคาร (Overall Building Effectiveness)	$A \times P \times Q \times 100$ $0.8069 \times 0.8083 \times 0.9203 \times 100$	60.02 %

ตารางที่ ก. 6 แบบวิเคราะห์ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในอาคารเดือนพฤศจิกายน 2551  
(ก่อนปรับปรุง)

เวลาทั้งหมด (Total Available Time)	จำนวนวัน × จำนวนชั่วโมง × จำนวนนาที × 9 × 60	หน่วยนับ 16,200 นาที
เวลาหยุดตามแผน (Planned Downtime)	1. การพักกลางวัน 2. การประชุม รวม	1,860 นาที 360 นาที 2,160 นาที
เวลาให้บริการงาน (Loading Time)	เวลาทั้งหมด - เวลาหยุดตามแผน 16,200 - 2,160	14,040 นาที
เวลาสูญเสีย (Downtime losses)	1. ระบบไฟฟ้าและแสงสว่างเสียหาย 2. ระบบสื่อสารและเครือข่ายเสียหาย 3. ระบบเครื่องกลในอาคารเสียหาย 4. ระบบสุขาภิบาลเสียหาย 5. ระบบป้องกันอัคคีภัยเสียหาย รวม	500 นาที 220 นาที 440 นาที 525 นาที 70 นาที 1,755 นาที
เวลาปฏิบัติงาน (Operating Time)	เวลาให้บริการงาน - เวลาสูญเสีย 14,040 - 1,755	12,285 นาที
1. อัตราการทำงาน (Availability Rate)	$\frac{\text{เวลาปฏิบัติงาน}}{\text{เวลาให้บริการงาน}}$ $\frac{12,285}{14,040}$	0.8750
เวลาปฏิบัติงานมาตรฐาน (Standard Time)	$\frac{\text{จำนวนงานทั้งหมด}}{\text{รอบเวลามาตรฐาน}}$ $\frac{95}{1,710}$	0.0556
เวลาปฏิบัติงานสุทธิ (Net Operating Time)	$\frac{\text{จำนวนงานทั้งหมด}}{\text{เวลาปฏิบัติงานจริง}}$ $\frac{95}{1.735}$	0.0548
2. ประสิทธิภาพการทำงาน (Performance Efficiency)	$\frac{\text{เวลาปฏิบัติงานสุทธิ}}{\text{เวลาปฏิบัติงานมาตรฐาน}}$ $\frac{0.0548}{0.0556}$	0.9856
จำนวนงานที่ไม่สำเร็จ (Quality losses)	1. ระบบไฟฟ้าและแสงสว่างเสียหาย 2. ระบบสื่อสารและเครือข่ายเสียหาย 3. ระบบเครื่องกลในอาคารเสียหาย 4. ระบบสุขาภิบาลเสียหาย	- 2 งาน 2 งาน 4 งาน

ตารางที่ ก. 6 (ต่อ)

	5. ระบบป้องกันอัคคีภัยเสียหาย	1 งาน
	รวม	9 งาน
3. อัตราคุณภาพ (Quality Rate)	$\frac{\text{จำนวนงานทั้งหมด} - \text{จำนวนงานที่ไม่สำเร็จ}}{\text{จำนวนงานทั้งหมด}}$ $\frac{95 - 9}{95}$	0.9052
ประสิทธิผลโดยรวมของอาคาร (Overall Building Effectiveness)	$A \times P \times Q \times 100$ $0.8750 \times 0.9856 \times 0.9052 \times 100$	78.06 %

ตารางที่ ก. 7 แบบวิเคราะห์ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในอาคารเดือนธันวาคม 2551 (ก่อนปรับปรุง)

เวลาทั้งหมด (Total Available Time)	จำนวนวัน × จำนวนชั่วโมง × จำนวนนาที $31 \times 9 \times 60$	หน่วยนับ 16,740 นาที
เวลาหยุดตามแผน (Planned Downtime)	1. การพักกลางวัน 2. การประชุม 3. การฝึกอบรม หรือดูงาน รวม	1,860 นาที 270 นาที 540 นาที 2,670 นาที
เวลาให้บริการงาน (Loading Time)	เวลาทั้งหมด – เวลาหยุดตามแผน $16,740 - 2,670$	14,070 นาที
เวลาสูญเสีย (Downtime losses)	1. ระบบไฟฟ้าและแสงสว่างเสียหาย 2. ระบบสื่อสารและเครือข่ายเสียหาย 3. ระบบเครื่องกลในอาคารเสียหาย 4. ระบบสุขาภิบาลเสียหาย 5. ระบบป้องกันอัคคีภัยเสียหาย	375 นาที 165 นาที 350 นาที 670 นาที 75 นาที
	รวม	1,635 นาที

ตารางที่ ก. 7 (ต่อ)

เวลาปฏิบัติงาน (Operating Time)	เวลารับภาระงาน – เวลาสูญเสีย 14,070 – 1,635	12,435 นาที
1. อัตราการทำงาน (Availability Rate)	$\frac{\text{เวลาปฏิบัติงาน}}{\text{เวลารับภาระงาน}} = \frac{12,435}{14,070}$	0.8837
เวลาปฏิบัติงานมาตรฐาน (Standard Time)	$\frac{\text{จำนวนงานทั้งหมด}}{\text{รอบเวลามาตรฐาน}} = \frac{78}{1,550}$	0.0504
เวลาปฏิบัติงานสุทธิ (Net Operating Time)	$\frac{\text{จำนวนงานทั้งหมด}}{\text{เวลางานปฏิบัติจริง}} = \frac{78}{1634}$	0.0478
2. ประสิทธิภาพการทำงาน (Performance Efficiency)	$\frac{\text{เวลาปฏิบัติงานสุทธิ}}{\text{เวลาปฏิบัติงานมาตรฐาน}} = \frac{0.0478}{0.0504}$	0.9485
จำนวนงานที่ไม่สำเร็จ (Quality losses)	1. ระบบไฟฟ้าและแสงสว่างเสียหาย	1 งาน
	2. ระบบสื่อสารและเครือข่ายเสียหาย	1 งาน
	3. ระบบเครื่องกลในอาคารเสียหาย	-
	4. ระบบสุขาภิบาลเสียหาย	4 งาน
	5. ระบบป้องกันอัคคีภัยเสียหาย	-
	รวม	6 งาน
3. อัตราคุณภาพ (Quality Rate)	$\frac{\text{จำนวนงานทั้งหมด} - \text{จำนวนงานที่ไม่สำเร็จ}}{\text{จำนวนงานทั้งหมด}} = \frac{78 - 6}{78}$	0.9230
ประสิทธิผลโดยรวมของ อาคาร (Overall Building Effectiveness)	$A \times P \times Q \times 100$ $0.8837 \times 0.9485 \times 0.9230 \times 100$	77.36 %

ตารางที่ ข. 1 แบบแสดงเวลาซ่อมแซมระบบเทคโนโลยีอาคารเดือนมกราคม 2552 (หลังปรับปรุง)

(1) รายการแจ้งซ่อม	(2) จำนวนงาน ทั้งหมด (ครั้ง)	(3) งาน สำเร็จ (ครั้ง)	(4) งาน ไม่สำเร็จ (ครั้ง)	(5) เวลา มาตรฐาน (นาที/ครั้ง)	(6) รอบเวลา มาตรฐาน (นาที)	(7) เวลาปฏิบัติ งานจริง (นาที)
<b>ระบบไฟฟ้าและแสงสว่าง</b>						
1. ตู้ MDB ประจำอาคารจัดซื้อ	2	2	0	5	10	10
2. แก้ไขกระแสไฟฟ้าวัดวงจร	2	2	0	10	20	25
3. แก้ไขเต้ารับไม่จ่ายกระแสไฟ	3	3	0	20	60	60
4. แก้ไขหลอดไฟดับ	8	8	0	15	120	135
<b>ระบบสื่อสารและเครือข่าย</b>						
1. แก้ไขโทรศัพท์ที่ไม่มีสัญญาณ	1	1	0	15	15	10
2. แก้ไขสัญญาณโทรศัพท์จัดซื้อ	1	1	0	15	15	15
3. แก้ไขสัญญาณจานดาวเทียมจัดซื้อ	1	1	0	20	20	20
<b>ระบบเครื่องกลในอาคาร</b>						
1. แก้ไขเครื่องปรับอากาศไม่เย็น	3	3	0	30	90	90
2. แก้ไขเครื่องปรับอากาศมีเสียงรบกวน	1	1	0	20	20	15

ตารางที่ ข. 1 แบบแสดงเวลาซ่อมแซมระบบเทคโนโลยีอาคารเดือนมกราคม 2552 (หลังปรับปรุง)

(1) รายการแจ้งซ่อม	(2) จำนวนงาน ทั้งหมด (ครั้ง)	(3) งาน สำเร็จ (ครั้ง)	(4) งาน ไม่สำเร็จ (ครั้ง)	(5) เวลา มาตรฐาน (นาที/ครั้ง)	(6) รอบเวลา มาตรฐาน (นาที)	(7) เวลาปฏิบัติ งานจริง (นาที)
ระบบป้องกันอัคคีภัย						
1. แก้ไข EMERGENCY LIGHT ดับ	3	3	0	10	30	35
2. แก้ไข EXIT LIGHT ดับ	3	3	0	10	30	30
ระบบสุขาภิบาล						
1. แก้ไขหัวฉีดชำระรั่วซึม	2	2	0	10	20	20
2. แก้ไขสายฉีดชำระรั่วซึม	3	3	0	10	30	30
3. แก้ไขสายน้ำทิ้งรั่วซึม	2	2	0	10	20	25
4. แก้ไขฝักบัวอาบน้ำรั่วซึม	1	1	0	10	10	15
5. แก้ไขวาล์วน้ำอุดตัน	2	2	0	10	20	20
6. แก้ไขท่ออ่างล้างมืออุดตัน	2	2	0	15	30	25
7. แก้ไขท่อระบายน้ำทิ้งอุดตัน	2	2	0	40	80	90
8. แก้ไขส้วมเต็ม	3	3	0	20	60	50
9. แก้ไขชุดลูกกลอยไม่ทำงาน	1	1	0	15	15	15

ตารางที่ ข. 2 แบบแสดงเวลาซ่อมแซมระบบเทคโนโลยีอาคารเดือนกุมภาพันธ์ 2552 (หลังปรับปรุง)

(1) รายการแจ้งซ่อม	(2) จำนวนงาน ทั้งหมด (ครั้ง)	(3) งาน สำเร็จ (ครั้ง)	(4) งาน ไม่สำเร็จ (ครั้ง)	(5) เวลา มาตรฐาน (นาที/ครั้ง)	(6) รอบเวลา มาตรฐาน (นาที)	(7) เวลาปฏิบัติ งานจริง (นาที)
<b>ระบบไฟฟ้าและแสงสว่าง</b>						
1. ตู้ MDB ประจำอาคารจัดซื้อ	1	1	0	5	5	5
2. แก้ไขเต้ารับไม่จ่ายกระแสไฟ	5	5	0	20	100	110
3. แก้ไขหลอดไฟดับ	6	6	0	15	90	95
<b>ระบบสื่อสารและเครือข่าย</b>						
1. แก้ไขโทรศัพท์ที่ไม่มีสัญญาณ	1	1	0	15	15	15
2. แก้ไขสัญญาณโทรศัพท์ที่ขัดข้อง	2	2	0	15	30	35
3. ประตูกีย์การ์ดเข้า-ออกขัดข้อง	1	1	0	15	15	20
<b>ระบบเครื่องกลในอาคาร</b>						
1. แก้ไขเครื่องปรับอากาศไม่เย็น	4	4	0	30	120	140
2. แก้ไขเครื่องปรับอากาศมีเสียงรบกวน	1	1	0	20	20	15
3. แก้ไขเครื่องกำเนิดไฟฟ้าไม่ทำงาน	1	1	0	120	120	130

ตารางที่ ข. 2 (ต่อ)

(1) รายการแจ้งซ่อม	(2) จำนวนงาน ทั้งหมด (ครั้ง)	(3) งาน สำเร็จ (ครั้ง)	(4) งาน ไม่สำเร็จ (ครั้ง)	(5) เวลา มาตรฐาน (นาที/ครั้ง)	(6) รอบเวลา มาตรฐาน (นาที)	(7) เวลาปฏิบัติ งานจริง (นาที)
<b>ระบบป้องกันอัคคีภัย</b>						
1. แก้ไข EMERGENCY LIGHT ดับ	1	1	0	10	20	20
2. แก้ไข EXIT LIGHT ดับ	1	1	0	10	20	20
<b>ระบบสุขาภิบาล</b>						
1. แก้ไขหัวฉีดชำระรั่วซึม	2	2	0	10	20	20
2. แก้ไขสายฉีดชำระรั่วซึม	1	1	0	10	10	10
3. แก้ไขสายน้ำดีรั่วซึม	1	1	0	10	10	10
4. แก้ไขฝักบัวอาบน้ำรั่วซึม	3	3	0	10	30	35
5. แก้ไขท่ออ่างล้างมืออุดตัน	2	2	0	15	30	25
6. แก้ไขท่อระบายน้ำทิ้งอุดตัน	1	1	0	40	40	45
7. แก้ไขส้วมเต็ม	4	4	0	20	80	80

ตารางที่ ข. 3 แบบแสดงเวลาซ่อมแซมระบบเทคโนโลยีอาคารเดือนมีนาคม 2552 (หลังปรับปรุง)

(1) รายการแจ้งซ่อม	(2) จำนวนงาน ทั้งหมด (ครั้ง)	(3) งาน สำเร็จ (ครั้ง)	(4) งาน ไม่สำเร็จ (ครั้ง)	(5) เวลา มาตรฐาน (นาที/ครั้ง)	(6) รอบเวลา มาตรฐาน (นาที)	(7) เวลาปฏิบัติ งานจริง (นาที)
<b>ระบบไฟฟ้าและแสงสว่าง</b>						
1. แก้ไขหลอดไฟดับ	4	4	0	15	60	60
2. หม้อแปลงไฟฟ้าขัดข้อง	1	1	0	30	30	40
<b>ระบบสื่อสารและเครือข่าย</b>						
1. แก้ไขสัญญาณโทรศัพท์ขัดข้อง	3	3	0	15	45	40
2. ประตูคีร์การ์ดเข้า-ออกขัดข้อง	1	1	0	20	20	20
3. สัญญาณภาพวงจรปิดขัดข้อง	1	1	0	20	20	25
<b>ระบบเครื่องกลในอาคาร</b>						
1. แก้ไขเครื่องปรับอากาศไม่เย็น	3	3	0	30	90	100
2. แก้ไขเครื่องปรับอากาศมีเสียงรบกวน	1	1	0	20	20	20

ตารางที่ ข. 3 (ต่อ)

(1) รายการแจ้งซ่อม	(2) จำนวนงาน ทั้งหมด (ครั้ง)	(3) งาน สำเร็จ (ครั้ง)	(4) งาน ไม่สำเร็จ (ครั้ง)	(5) เวลา มาตรฐาน (นาที/ครั้ง)	(6) รอบเวลา มาตรฐาน (นาที)	(7) เวลาปฏิบัติ งานจริง (นาที)
<b>ระบบป้องกันอัคคีภัย</b>						
1. แก้ไข EMERGENCY LIGHT ดับ	1	1	0	10	20	20
2. แก้ไข EXIT LIGHT ดับ	1	1	0	10	20	20
<b>ระบบสุขาภิบาล</b>						
1. แก้ไขหัวฉีดชำระรั่วซึม	1	1	0	10	10	10
2. แก้ไขสายฉีดชำระรั่วซึม	2	2	0	10	20	20
3. แก้ไขสายน้ำดีรั่วซึม	2	2	0	10	20	25
4. แก้ไขชักโครกรั่วซึม	1	1	0	15	15	15
5. แก้ไขฝักบัวอาบน้ำรั่วซึม	1	1	0	10	10	15
6. แก้ไขท่ออ่างล้างมืออุดตัน	2	2	0	15	30	30
7. แก้ไขท่อระบายน้ำทิ้งอุดตัน	1	1	0	40	40	45
8. แก้ไขส้วมเต็ม	1	1	0	20	20	15
9. แก้ไขชุดลูกกลอยไม่ทำงาน	1	1	0	15	15	15

ตารางที่ ข. 4 แบบวิเคราะห์ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรอาคารเดือน มกราคม 2552  
(หลังปรับปรุง)

เวลาทั้งหมด (Total Available Time)	จำนวนวัน × จำนวนชั่วโมง × จำนวนนาที 31 × 9 × 60	หน่วยนับ 16,740 นาที
เวลาหยุดตามแผน (Planned Downtime)	1. การพักกลางวัน 2. การประชุม รวม	1,860 นาที 240 นาที 2,100 นาที
เวลาให้บริการงาน (Loading Time)	เวลาทั้งหมด – เวลาหยุดตามแผน 16,740 – 2,100	14,640 นาที
เวลาสูญเสีย (Downtime losses)	1. ระบบไฟฟ้าและแสงสว่างเสียหาย 2. ระบบสื่อสารและเครือข่ายเสียหาย 3. ระบบเครื่องกลในอาคารเสียหาย 4. ระบบสุขาภิบาลเสียหาย 5. ระบบป้องกันอัคคีภัยเสียหาย รวม	230 นาที 45 นาที 105 นาที 290 นาที 65 นาที 735 นาที
เวลาปฏิบัติงาน (Operating Time)	เวลาให้บริการงาน – เวลาสูญเสีย 14,640 – 735	13,905 นาที
1. อัตราการทำงาน (Availability Rate)	$\frac{\text{เวลาปฏิบัติงาน}}{\text{เวลาให้บริการงาน}}$ $\frac{13,905}{14,640}$	0.9497
เวลาปฏิบัติงานมาตรฐาน (Standard Time)	$\frac{\text{จำนวนงานทั้งหมด}}{\text{รอบเวลายมาตรฐาน}}$ $\frac{46}{715}$	0.0643
เวลาปฏิบัติงานสุทธิ (Net Operating Time)	$\frac{\text{จำนวนงานทั้งหมด}}{\text{เวลางานปฏิบัติจริง}}$ $\frac{46}{735}$	0.0625
2. ประสิทธิภาพการทำงาน (Performance Efficiency)	$\frac{\text{เวลาปฏิบัติงานสุทธิ}}{\text{เวลาปฏิบัติงานมาตรฐาน}}$ $\frac{0.0625}{0.0643}$	0.9720

ตารางที่ ข. 4 (ต่อ)

จำนวนงานที่ไม่สำเร็จ (Quality losses)	1. ระบบไฟฟ้าและแสงสว่างเสียหาย	-
	2. ระบบสื่อสารและเครือข่ายเสียหาย	-
	3. ระบบเครื่องกลในอาคารเสียหาย	-
	4. ระบบสุขาภิบาลเสียหาย	-
	5. ระบบป้องกันอัคคีภัยเสียหาย	-
	รวม	-
3. อัตราคุณภาพ (Quality Rate)	$\frac{\text{จำนวนงานทั้งหมด} - \text{จำนวนงานที่ไม่สำเร็จ}}{\text{จำนวนงานทั้งหมด}}$ $\frac{46-0}{46}$	1
ประสิทธิผลโดยรวมของ อาคาร (Overall Building Effectiveness)	$A \times P \times Q \times 100$ $0.9497 \times 0.9720 \times 1 \times 100$	92.31 %

ตารางที่ ข. 5 แบบวิเคราะห์ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรอาคารเดือนกุมภาพันธ์ 2552  
(หลังปรับปรุง)

เวลาทั้งหมด (Total Available Time)	จำนวนวัน × จำนวนชั่วโมง × จำนวนนาที 28 × 9 × 60	หน่วยนับ 15,120 นาที
เวลาหยุดตามแผน (Planned Downtime)	1. การพักกลางวัน 2. การประชุม รวม	1,680 นาที 240 นาที 1,920 นาที
เวลาให้บริการงาน (Loading Time)	เวลาทั้งหมด – เวลาหยุดตามแผน 15,120 – 1,920	13,200 นาที
เวลาสูญเสีย (Downtime losses)	1. ระบบไฟฟ้าและแสงสว่างเสียหาย 2. ระบบสื่อสารและเครือข่ายเสียหาย 3. ระบบเครื่องกลในอาคารเสียหาย 4. ระบบสุขาภิบาลเสียหาย 5. ระบบป้องกันอัคคีภัยเสียหาย รวม	210 นาที 70 นาที 285 นาที 225 นาที 40 นาที 830 นาที
เวลาปฏิบัติงาน (Operating Time)	เวลาให้บริการงาน – เวลาสูญเสีย 13,200 – 820	12,380 นาที
1. อัตราการทำงาน (Availability Rate)	$\frac{\text{เวลาปฏิบัติงาน}}{\text{เวลาให้บริการงาน}}$ $\frac{12,380}{13,200}$	0.9378
เวลาปฏิบัติงานมาตรฐาน (Standard Time)	$\frac{\text{จำนวนงานทั้งหมด}}{\text{รอบเวลามาตรฐาน}}$ $\frac{38}{775}$	0.0490
เวลาปฏิบัติงานสุทธิ (Net Operating Time)	$\frac{\text{จำนวนงานทั้งหมด}}{\text{เวลาปฏิบัติงานจริง}}$ $\frac{38}{820}$	0.0463
2. ประสิทธิภาพการทำงาน (Performance Efficiency)	$\frac{\text{เวลาปฏิบัติงานสุทธิ}}{\text{เวลาปฏิบัติงานมาตรฐาน}}$ $\frac{0.0463}{0.0490}$	0.9457

ตารางที่ ข. 5 (ต่อ)

จำนวนงานที่ไม่สำเร็จ (Quality losses)	1. ระบบไฟฟ้าและแสงสว่างเสียหาย	-
	2. ระบบสื่อสารและเครือข่ายเสียหาย	-
	3. ระบบเครื่องกลในอาคารเสียหาย	-
	4. ระบบสุขาภิบาลเสียหาย	-
	5. ระบบป้องกันอัคคีภัยเสียหาย	-
	รวม	-
3. อัตราคุณภาพ (Quality Rate)	$\frac{\text{จำนวนงานทั้งหมด} - \text{จำนวนงานที่ไม่สำเร็จ}}{\text{จำนวนงานทั้งหมด}}$ $\frac{38-0}{38}$	1
ประสิทธิผลโดยรวมของอาคาร (Overall Building Effectiveness)	$A \times P \times Q \times 100$ $0.9378 \times 0.9457 \times 1 \times 100$	88.68 %

ตารางที่ ข. 6 แบบวิเคราะห์ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในอาคารเดือน มีนาคม 2552  
(หลังปรับปรุง)

เวลาทั้งหมด (Total Available Time)	จำนวนวัน × จำนวนชั่วโมง × จำนวนนาที	หน่วยนับ	
	31 × 9 × 60	16,740 นาที	
เวลาหยุดตามแผน (Planned Downtime)	1. การพักกลางวัน	1,860 นาที	
	2. การประชุม	300 นาที	
	รวม	2,160 นาที	
เวลารับภาระงาน (Loading Time)	เวลาทั้งหมด – เวลาหยุดตามแผน	14,580 นาที	
	16,740 – 2,160		
เวลาสูญเสีย (Downtime losses)	1. ระบบไฟฟ้าและแสงสว่างเสียหาย	100 นาที	
	2. ระบบสื่อสารและเครือข่ายเสียหาย	85 นาที	
	3. ระบบเครื่องกลในอาคารเสียหาย	120 นาที	
	4. ระบบสุขาภิบาลเสียหาย	290 นาที	
	5. ระบบป้องกันอัคคีภัยเสียหาย	40 นาที	
	รวม	535 นาที	
เวลาปฏิบัติงาน (Operating Time)	เวลารับภาระงาน – เวลาสูญเสีย	14,045 นาที	
	14,580 – 535		
1. อัตราการทำงาน (Availability Rate)	$\frac{\text{เวลาปฏิบัติงาน}}{\text{เวลารับภาระงาน}}$	$\frac{14,045}{14,580}$	0.9633
เวลาปฏิบัติงานมาตรฐาน (Standard Time)	$\frac{\text{จำนวนงานทั้งหมด}}{\text{รอบเวลามาตรฐาน}}$	$\frac{27}{505}$	0.0535
เวลาปฏิบัติงานสุทธิ (Net Operating Time)	$\frac{\text{จำนวนงานทั้งหมด}}{\text{เวลางานปฏิบัติจริง}}$	$\frac{27}{535}$	0.0505
2. ประสิทธิภาพการทำงาน (Performance Efficiency)	$\frac{\text{เวลาปฏิบัติงานสุทธิ}}{\text{เวลาปฏิบัติงานมาตรฐาน}}$	$\frac{0.0505}{0.0535}$	0.9433

ตารางที่ ข. 6 (ต่อ)

จำนวนงานที่ไม่สำเร็จ (Quality losses)	1. ระบบไฟฟ้าและแสงสว่างเสียหาย	-
	2. ระบบสื่อสารและเครือข่ายเสียหาย	-
	3. ระบบเครื่องกลในอาคารเสียหาย	-
	4. ระบบสุขาภิบาลเสียหาย	-
	5. ระบบป้องกันอัคคีภัยเสียหาย	-
	รวม	-
3. อัตราคุณภาพ (Quality Rate)	$\frac{\text{จำนวนงานทั้งหมด} - \text{จำนวนงานที่ไม่สำเร็จ}}{\text{จำนวนงานทั้งหมด}}$ $\frac{27 - 0}{27}$	1
ประสิทธิผลโดยรวมของ อาคาร (Overall Building Effectiveness)	$A \times P \times Q \times 100$ $0.9633 \times 0.9433 \times 1 \times 100$	90.86 %

### แบบสอบถาม

กรุณากรอกแบบสอบถามด้านล่างเพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นประกอบการศึกษาระบบเทคโนโลยีอาคาร เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการจัดทำสารนิพนธ์ เรื่อง การศึกษาประสิทธิภาพโดยรวมของอาคาร กรณีศึกษา

#### อาคารชุด จังหวัดชลบุรี

ของ นายพีรวัส บุญเรือง นักศึกษาปริญญาโท

สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีในอาคาร มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

#### คำชี้แจงในการตอบแบบสอบถาม

แบบสอบถามฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการทำสารนิพนธ์ในระดับปริญญาโท สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีในอาคาร มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาประสิทธิภาพโดยรวมของอาคาร กรณีศึกษาอาคารชุด จังหวัดชลบุรี ผลการศึกษาครั้งนี้ทำให้ทราบถึงความพึงพอใจต่อการบำรุงรักษาระบบเทคโนโลยีอาคาร ซึ่งคาดว่าจะประโยชน์ต่อผู้อยู่อาศัย ในอาคารชุด และผู้ที่ให้ความสนใจโดยทั่วไป คำตอบที่ได้จากแบบสอบถามจะนำไปใช้วิเคราะห์และสรุปผล โดยภาพรวมออกมาให้ได้ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด ดังนั้นจึงขอความกรุณาให้ท่านตอบแบบสอบถามให้ตรงกับความต้องการของท่านมากที่สุด และกรุณาตอบให้ครบถ้วนเพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีประโยชน์และมีความสมบูรณ์มากที่สุด ข้อมูลที่ได้ใช้ในการศึกษาเพียงอย่างเดียว ไม่มีผลกระทบต่อตัวผู้ตอบแบบสอบถามและหน่วยงานแต่อย่างใด

**ตอนที่ 1** โปรดตอบคำถามข้อมูลทั่วไป โดยเป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับสถานภาพส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม

**ตอนที่ 2** โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความพึงพอใจต่อการให้บริการงานระบบเทคโนโลยีในอาคาร โดยมีระดับความพึงพอใจตามเกณฑ์ดังต่อไปนี้

5 หมายถึง มากที่สุด

4 หมายถึง มาก

3 หมายถึง ปานกลาง

2 หมายถึง น้อย

1 หมายถึง น้อยที่สุด

**ตอนที่ 3** โปรดเขียนความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ตอนที่ 1 ข้อมูลสภาพทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง กรุณาใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง  หน้าคำตอบที่ตรงกับสภาพความเป็นจริง และ  
 กรณารอรายละเอียดลงในช่องว่างที่กำหนดถ้าเลือกตัวเลือกอื่น ๆ

1. ท่านเป็นเจ้าของกรรมสิทธิ์หรือไม่

- เป็น  ไม่เป็น (ผู้เช่า)

2. ห้องชุดของท่านมีจำนวนผู้พักอาศัยกี่คน

- 1 คน  2 คน  
 3 คน  มากกว่า 3 คน

3. ระยะเวลาการอยู่อาศัยของท่าน

- 0-1 ปี  1-2 ปี

4. เพศ

- ชาย  หญิง

5. อายุ

- 1-24 ปี  25-34 ปี  
 35-44 ปี  45 ปีขึ้นไป

6. สถานภาพการศึกษา

- ต่ำกว่าปริญญาตรี  
 ปริญญาตรี  
 สูงกว่าปริญญาตรี

7. อาชีพ

- รับราชการหรือรัฐวิสาหกิจ  พนักงานบริษัทเอกชน  
 เจ้าของกิจการ  พ่อบ้านหรือแม่บ้าน  
 นักเรียน/นักศึกษา  อื่นๆ (โปรดระบุ).....

8. รายได้ต่อเดือนของครอบครัวท่าน

- ต่ำกว่า 20,000 บาท  20,001-30,000 บาท  
 30,001-40,000 บาท  40,000 บาทขึ้นไป

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจต่อการให้บริการระบบเทคโนโลยีอาคาร

คำชี้แจง กรุณาใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง  หน้าคำตอบที่ตรงกับสภาพความเป็นจริง และ  
 กรณารอกรายละเอียดลงในช่องว่างที่กำหนดถ้าเลือกตัวเลือกข้อนั้นๆ

ข้อ	รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
<b>ระบบไฟฟ้าและแสงสว่าง</b>						
1	กระแสไฟฟ้าหลักอาคาร ขัดข้อง					
2	หลอดไฟ เสีย					
3	ปลั๊กไฟฟ้าเสีย					
<b>ระบบสื่อสารและเครือข่าย</b>						
1	การหลุดของสัญญาณ โทรศัพท์					
2	เสียงรบกวนคลื่นสัญญาณ โทรศัพท์					
3	โทรศัพท์ที่ไม่มีสัญญาณ					
4	ภาพสัญญาณโทรทัศน์ขัดข้อง					
5	ประตูคีย์การ์ดขัดข้อง					
6	การหลุดของสัญญาณอินเทอร์เน็ต					
7	โทรศัพท์นึ่งจรปิด ขัดข้อง					
<b>ระบบเครื่องกลในอาคาร</b>						
1	เครื่องปรับอากาศไม่เย็น					
2	เครื่องปรับอากาศมีกลิ่นอับชื้น					
3	เครื่องปรับอากาศมีน้ำรั่ว					
4	ลิฟต์ขัดข้องไม่สามารถใช้งานได้					
5	ลิฟต์วิ่งมีอาการสั่น					
6	พัดลมดูดอากาศไม่ทำงาน					
<b>ระบบป้องกันอัคคีภัย</b>						
1	การแจ้งเตือนของระบบ(กระดิ่งดัง)					
2	ไฟฉุกเฉิน ขัดข้อง					
3	ป้ายบอกทางหนีไฟ ขัดข้อง					

ข้อ	รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
4	ถึงดับเพลิง ไม่มีสารเคมี					
5	ตู้ดับเพลิง สภาพชำรุด					
<b>ระบบสุขาภิบาล</b>						
1	การรั่วซึมของท่อน้ำประปา					
2	การอุดตันของท่อ					
3	ห้องน้ำมีกลิ่นเหม็นรบกวน					
4	การอุดตันของสุขภัณฑ์					
5	ฝักบัวอาบน้ำรั่วซึม					
6	อ่างล้างมืออุดตัน					
7	สายฉีดชำระล้างรั่วซึม					
8	ความแรงของน้ำประปา					

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นเกี่ยวกับ ปัญหาข้อเสนอแนะอื่นๆที่ผู้อยู่อาศัยต้องการให้มีการปรับปรุงหรือแก้ไขปัญหของการให้บริการ

1. ด้านระบบไฟฟ้าและแสงสว่าง

.....

2. ด้านระบบสื่อสารและเครือข่าย

.....

3. ด้านระบบเครื่องกลในอาคาร

.....

4. ด้านระบบสุขาภิบาล

.....

5. ด้านระบบป้องกันอัคคีภัย

.....

6. ข้อเสนอแนะอื่นๆที่มีต่อการให้บริการระบบเทคโนโลยีอาคาร

.....

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	นายพีรวัส บุญเรือง
วัน-เดือน-ปี เกิด	7 ธันวาคม 2515
การศึกษา	สำเร็จการศึกษาปริญญาตรี สาขา เทคโนโลยีการศึกษา สถาบันราชภัฏเพชรบุรีวิทยาลัย ในพระบรมราชูปถัมภ์
การทำงาน	บริษัท ทรรรษา พรอพเพอร์ตี้ มาเนจเม้นท์ จำกัด
ตำแหน่ง	ผู้ช่วยผู้จัดการอาคาร