

การปรับปรุงระบบการรายงานเพื่อสนับสนุนการบริหารดำเนินงานซ่อมบำรุงและจัดการพลังงานใน
อาคาร



บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย

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

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2559
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

IMPROVING REPORTING SYSTEM FOR MANAGING MAINTENANCE AND ENERGY IN A
BUILDING SERVICE COMPANY

Mr. Chaikrit Chinadit



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering Program in Industrial Engineering

Department of Industrial Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 2016

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การปรับปรุงระบบการรายงานเพื่อสนับสนุนการบริหาร
ด้านงานซ่อมบำรุงและจัดการพลังงานในอาคาร

โดย

สาขาวิชา

วิศวกรรมอุตสาหการ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.โอฬาร กิตติธีรพรชัย

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วน
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบริหารธุรกิจ

..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุพจน์ เตชวรสินสกุล)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.จิตรา รุ่งกิจการพานิช)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.โอฬาร กิตติธีรพรชัย)

..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.วิภาวี ธรรมภรณ์พิลาศ)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย

(ดร.นันท์ บุญยฉัตร)

ชัยกฤต จินะดิษฐ์ : การปรับปรุงระบบการรายงานเพื่อสนับสนุนการบริหารดำเนินงานซ่อมบำรุงและจัดการพลังงานในอาคาร (IMPROVING REPORTING SYSTEM FOR MANAGING MAINTENANCE AND ENERGY IN A BUILDING SERVICE COMPANY) อ.ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์หลัก: ผศ. ดร.โอฬาร กิตติธีรพรชัย, 105 หน้า.

เพื่อควบคุมต้นทุนและให้ความสำคัญกับกิจกรรมหลักขององค์กร ธุรกิจการให้บริการรับเหมางานซ่อมบำรุงระบบวิศวกรรมประกอบอาคารจึงได้รับความนิยม เนื่องจากบริษัทผู้รับจ้างสามารถจัดหาผู้ปฏิบัติงานที่มีความรู้ความสามารถและควบคุมการดำเนินงานได้ดีกว่า อย่างไรก็ตามในการดูแลระบบต่างๆ ของอาคารนั้นต้องพึ่งพาประสบการณ์ของผู้จัดการอาคารเพื่อตอบสนองต่อเหตุการณ์นอกเหนือความคาดหมายที่อาจเกิดขึ้นและวางแผนการดำเนินงานบำรุงรักษาในระยะยาว ซึ่งประสบการณ์และความรู้ความชำนาญเฉพาะบุคคลนี้ไม่สามารถตอบสนองต้องการของบริษัทในการแข่งขันระยะยาวได้ เพื่อชดเชยความต้องการบุคลากรดังกล่าว บริษัทจึงต้องการระบบสารสนเทศเพื่อเชื่อมโยงข้อมูลเข้ามายังส่วนกลางและลดการพึ่งพาความสามารถส่วนบุคคลของบุคลากรประจำอาคาร ในบทความนี้บริษัทกรณีศึกษาประสบปัญหาการล่าช้าของข้อมูลที่หน่วยงานประจำอาคารต้องดำเนินการจัดเก็บด้วยพนักงานและปรับปรุงการรวบรวมข้อมูลโดยระบบการรายงานเพื่อส่งให้แก่ส่วนกลาง การปรับปรุงระบบการรายงานนี้ให้รวดเร็วมากขึ้นสามารถลดการพึ่งพาความสามารถและประสบการณ์ส่วนตัวของบุคลากรประจำอาคาร ซึ่งนำไปสู่การปฏิบัติงานที่มีมาตรฐาน นอกจากนี้ยังสามารถเพิ่มโอกาสในการขยายธุรกิจของบริษัท จากผลที่กล่าวมาบริษัทจึงได้พัฒนาระบบรายงานผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและระบบฐานข้อมูลขึ้น ซึ่งจากการทดลองในหน่วยงานตัวอย่าง 4 หน่วยงานเป็นระยะเวลา 6 เดือน พบว่าระบบรายงานใหม่สามารถลดระยะเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการรวบรวมและส่งข้อมูลลงได้อย่างมีนัยสำคัญจากค่าเฉลี่ย 11.25 วัน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.48 วัน เหลือ 4.04 วัน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.49 วัน

ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการ

ลายมือชื่อนิสิต

สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหการ

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก

ปีการศึกษา 2559

5670915721 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING

KEYWORDS: REPORTING SYSTEM / INFORMATION SYSTEM / BUILDING SERVICE MANAGEMENT

CHAIKRIT CHINADIT: IMPROVING REPORTING SYSTEM FOR MANAGING MAINTENANCE AND ENERGY IN A BUILDING SERVICE COMPANY. ADVISOR: ASST. PROF.ORAN KITTITHREERAPRONCHAI, Ph.D., 105 pp.

To focus on its core business and to leverage the upkeep costs, a firm has outsourced its facility management of commercial building to an operation and maintenance (O&M) service company. Such an O&M service company hires skilled technicians who overlook specialized equipment and search for a cost saving opportunity. Nevertheless, an O&M service company is heavily relied on experience of a site manager, an on-site employee who responses to any unplanned incidents and executes planned operations. To compensate for an inexperienced manager, an O&M service company requires real time information and centralized analysis. In this article, a case study service company that suffered from delays of information and improved its manual data collection using a report system was presented. Improving of the new reporting system does not only allow the service company to lessen the burden of site managers, but also fuel its business expansion as well as standardizes operation practice. As a part of its core competency, the service company decided to develop all aspects of the online in-house reporting system as well as piloted the system in four different sites. After the six months of implementation, the average reporting time was significantly reduced from average 11.25 days with standard deviation 4.48 days to 4.04 days with standard deviation 1.49 days

Department: Industrial Engineering Student's Signature

Field of Study: Industrial Engineering Advisor's Signature

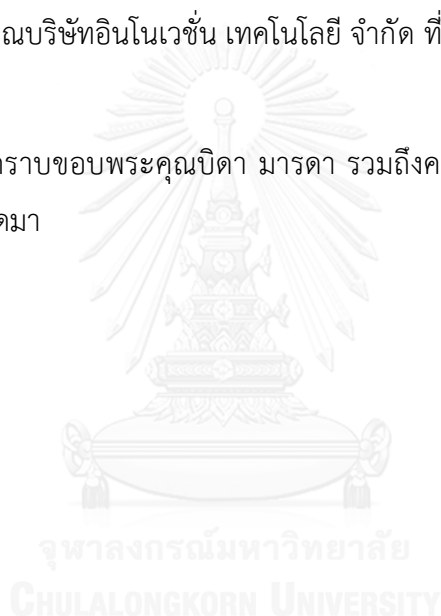
Academic Year: 2016

กิตติกรรมประกาศ

การดำเนินงานวิจัยนี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.โอฬาร กิตติธีรพรชัย ซึ่งได้กรุณาให้คำปรึกษาและแนะนำแนวทางการทำวิจัยและให้ข้อคิดเห็นต่างๆด้วยดี ตลอดจนคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ร่วมเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ประกอบด้วย รองศาสตราจารย์ ดร.จิตรา รุ่งกิจการพานิช (ประธานกรรมการ) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิภาวี ธรรมาภรณ์พิลาศ และ ดร.นันท บุษยฉัตร ที่ได้ให้คำชี้แนะเพื่อให้งานวิจัยออกมาอย่างถูกต้องสมบูรณ์ จึงขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านมา ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณบริษัทอินโนเวชั่น เทคโนโลยี จำกัด ที่ให้ความร่วมมือในการดำเนินงานวิจัยมาด้วยดี

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา รวมถึงครอบครัวของข้าพเจ้าที่สนับสนุนและเป็นกำลังใจให้ตลอดมา



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญภาพ	ญ
สารบัญตาราง.....	ฐ
บทที่ 1	1
1.1 ที่มาและความสำคัญ.....	1
1.2 ปัญหาที่พบ	2
1.3 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย	6
1.4 ขอบเขตของงานวิจัย.....	6
1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	6
1.6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	7
1.7 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย.....	7
1.7.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลและศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
1.7.2 การกำหนดวิธีวัดผล.....	8
1.7.3 การปรับปรุงเพื่อแก้ไขปัญหา	8
1.7.4 การควบคุม (Control).....	9
บทที่ 2	10
2.1 การวิเคราะห์และออกแบบระบบงาน	10
2.2 ขั้นตอนการพัฒนาซอฟต์แวร์.....	12
2.3 การจัดการพลังงาน.....	13

2.4 ระบบข้อมูลข่าวสาร.....	15
2.5 ระบบฐานข้อมูล.....	18
2.6 งานบำรุงรักษา	21
บทที่ 3	24
3.1 ประวัติและความเป็นมา.....	24
3.2 บริการและประเภทลูกค้า	28
3.2.1 งานที่ปรึกษา	28
3.2.2 งานให้บริการรับเหมาซ่อมบำรุงและเดินเครื่อง.....	29
3.3 การจัดองค์กร	30
3.4 การดำเนินงาน.....	32
3.4.1 กิจกรรมในการดำเนินโครงการ.....	32
3.4.2 การรายงาน.....	35
3.5 เวลาที่ใช้ในการรายงาน	42
3.5.1 สภาพก่อนปรับปรุง	42
3.5.2 ความต้องการที่จะปรับปรุงกระบวนการรายงาน	43
บทที่ 4	45
4.1. คณะทำงานที่รับผิดชอบ	45
4.2. คุณลักษณะทั่วไปของระบบที่ต้องการ.....	48
4.3. ฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้อง.....	51
บทที่ 5	54
5.1. บุคลากรที่เกี่ยวข้องในโครงการ MIS.....	54
5.2. การกำหนดขอบเขตและคุณลักษณะของระบบ	56
5.2.1. รายงานการปฏิบัติงานของพนักงาน	56

5.2.2. รายงานผลการปฏิบัติงาน.....	57
5.2.3. รายงานการใช้พลังงานของอาคาร	59
5.3. การวางแผนงาน	61
5.4. การออกแบบรายละเอียดของระบบ.....	62
5.4.1. การกรอกข้อมูล.....	62
5.4.2. การแสดงรายงาน	68
5.5. แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล	69
5.6. สิทธิในการเข้าถึงระบบฐานข้อมูล.....	73
5.7. การประยุกต์ใช้.....	75
5.8. การรายงานข้อผิดพลาดและการใช้งาน.....	76
5.9. วิธีการรายงานหลังการปรับปรุง.....	81
บทที่ 6	82
6.1. ระยะเวลาการส่งรายงานหลังการปรับปรุง.....	82
6.2. ความแตกต่างของเวลาที่ใช้ในการรายงาน	83
6.3. ความน่าเชื่อถือของผลต่างเวลาที่ใช้รายงาน.....	83
6.4. ผลที่ได้รับอื่นๆ.....	85
บทที่ 7	87
7.1. ผลที่ได้จากงานวิจัย	87
7.2. ข้อเสนอแนะในการดำเนินโครงการ	88
7.3. ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงระบบสารสนเทศ.....	89
ภาคผนวก.....	91
รายการอ้างอิง	102
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์	105

สารบัญภาพ

รูปที่ 1-1 ระยะเวลา(วัน)ที่ใช้ในการรายงานของโครงการ	2
รูปที่ 2-1 ขั้นตอนการดำเนินกระบวนการ Business Process Re-engineering	10
รูปที่ 2-2 ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาซอฟต์แวร์โดยย่อ	13
รูปที่ 2-3 ลำดับการดำเนินการอนุรักษ์พลังงาน 8 ขั้นตอนตามกฎหมาย	14
รูปที่ 2-4 กระบวนการในระบบข้อมูลข่าวสาร	15
รูปที่ 2-5 ลำดับชั้นของระบบข้อมูลข่าวสาร (IS).....	17
รูปที่ 2-6 แบบจำลองความสัมพันธ์เอนทิตีแบบ Crow’s Foot	20
รูปที่ 2-7 แบบจำลองความสัมพันธ์เอนทิตีแบบ Chen.....	20
รูปที่ 2-8 สัญลักษณ์แสดงความสัมพันธ์ของเอนทิตีที่ใช้ในแบบจำลอง Crow’s Foot	21
รูปที่ 2-9 การตัดสินใจเลือกกลยุทธ์ในการบำรุงรักษา.....	23
รูปที่ 3-1 รายได้ของบริษัทกรณีศึกษา	25
รูปที่ 3-2 จำนวนบุคลากรของบริษัทกรณีศึกษา	26
รูปที่ 3-3 ความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมภายในบริษัท	27
รูปที่ 3-4 อัตราส่วนลูกค้าในงานให้บริการงานที่ปรึกษา	28
รูปที่ 3-5 อัตราส่วนลูกค้าในงานให้บริการรับเหมางานซ่อมบำรุง	29
รูปที่ 3-6 สายการบังคับบัญชาของบริษัทกรณีศึกษา (สำนักงานใหญ่).....	31
รูปที่ 3-7 สายการบังคับบัญชาของบริษัทกรณีศึกษา (ประจำโครงการ).....	31
รูปที่ 3-8 ตัวอย่างรายงานผลการปฏิบัติงานบำรุงรักษาประจำเดือน	38
รูปที่ 3-9 ตัวอย่างรายงานผลการปฏิบัติงานบำรุงรักษาประจำเดือน	38
รูปที่ 3-10 ตัวอย่างตารางรายงานการปฏิบัติงานของพนักงาน	39
รูปที่ 3-11 รายงานชั่วโมงการปฏิบัติงานล่วงเวลาของพนักงาน	40
รูปที่ 4-1 ผู้เกี่ยวข้องในการปรับปรุงกระบวนการรายงาน.....	45

รูปที่ 4-2 ตัวอย่างการลงบันทึกการปฏิบัติงาน	47
รูปที่ 4-3 ตัวอย่างการสรุปปริมาณงานประจำวัน.....	47
รูปที่ 4-4 ขั้นตอนการรายงานก่อนปรับปรุงกระบวนการ	48
รูปที่ 4-5 ตัวอย่างเอกสารระบุข้อกำหนดของโครงการ	51
รูปที่ 4-6 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลระหว่างโมดูลโดยย่อ	53
รูปที่ 5-1 โครงสร้างของคณะทำงาน.....	55
รูปที่ 5-2 การติดต่อประสานงานระหว่างบุคลากรที่เกี่ยวข้อง	55
รูปที่ 5-3 ข้อมูลเวลาการปฏิบัติงานของพนักงาน	57
รูปที่ 5-4 ข้อมูลการจำแนกประเภทและสถานะของงาน	58
รูปที่ 5-5 ข้อมูลการบันทึกการใช้พลังงานไฟฟ้า.....	59
รูปที่ 5-6 ข้อมูลการบันทึกการใช้น้ำประปาและเชื้อเพลิง	60
รูปที่ 5-7 รายละเอียดความสัมพันธ์ของฐานข้อมูล	61
รูปที่ 5-8 ขั้นตอนการทำงานของโครงการ.....	61
รูปที่ 5-9 ตัวอย่างแผนการดำเนินงาน	61
รูปที่ 5-10 ตัวอย่างหน้าจอแสดงผลรายชื่อโครงการ.....	63
รูปที่ 5-11 ตัวอย่างหน้าจอแสดงรายละเอียดของโครงการ.....	64
รูปที่ 5-12 ตัวอย่างรายงานตารางปฏิบัติงานของโครงการตัวอย่าง.....	65
รูปที่ 5-13 หน้าจอที่ใช้ในการกรอกข้อมูล	66
รูปที่ 5-14 ตัวอย่างหน้าจอแสดงรายงานประจำวัน	66
รูปที่ 5-15 ตัวอย่างหน้าจอตารางให้กรอกจำนวนงานที่ปฏิบัติ	67
รูปที่ 5-16 รายงานผลการปฏิบัติงานบำรุงรักษาระบบปรับอากาศ.....	68
รูปที่ 5-17 รายงานผลการของพนักงานประจำเดือน.....	69
รูปที่ 5-18 แบบจำลองแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลในโมดูลโครงการ	71
รูปที่ 5-19 แบบจำลองแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลในตารางบันทึกการปฏิบัติงาน.....	72

รูปที่ 5-20 แบบจำลองแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลในตารางบันทึกปริมาณงาน	73
รูปที่ 5-21 ขอบเขตในการเข้าถึงและใช้งานฐานข้อมูล	74
รูปที่ 5-22 เอกสารประกอบการฝึกอบรมแสดงการเข้าใช้งาน	75
รูปที่ 5-23 เอกสารประกอบการฝึกอบรมแสดงการบันทึกข้อมูลรายละเอียดของโครงการ	76
รูปที่ 5-24 เอกสารประกอบการฝึกอบรมแสดงวิธีบันทึกการปฏิบัติงาน	76
รูปที่ 5-25 กลุ่มไลน์ที่ใช้ติดต่อประสานงาน	77
รูปที่ 5-26 ตัวอย่างบันทึกการประชุมการรายงานข้อผิดพลาดของเว็บแอปพลิเคชัน (1)	78
รูปที่ 5-27 ตัวอย่างบันทึกการประชุมการรายงานข้อผิดพลาดของเว็บแอปพลิเคชัน (2)	78
รูปที่ 5-28 ตัวอย่างบันทึกการประชุมการรายงานข้อผิดพลาดของเว็บแอปพลิเคชัน (3).....	79
รูปที่ 5-29 ขั้นตอนการรายงานหลังการปรับปรุงกระบวนการ	81
รูปที่ 6-1 ระยะเวลาเฉลี่ยในการจัดทำรายงานก่อนและหลังการปรับปรุง	83

สารบัญตาราง

ตารางที่ 3-1 ตัวอย่างรายงานผลการปฏิบัติงานซ่อมบริการประจำเดือน	36
ตารางที่ 3-2 สถิติการดำเนินงานซ่อมบำรุง	37
ตารางที่ 3-3 ปริมาณงานค้างของแต่ละระบบ	37
ตารางที่ 3-4 ระยะเวลาที่ใช้ในการจัดทำรายงาน.....	43
ตารางที่ 4-1 ความสัมพันธ์ของข้อมูลระหว่างโมดูล	52
ตารางที่ 5-1 ผู้รับผิดชอบในการดำเนินโครงการ	54
ตารางที่ 5-2 ตัวอย่างข้อมูลปริมาณงาน	58
ตารางที่ 5-3 ตารางข้อมูลออนไลน์ที่ใช้รายงานข้อผิดพลาด	80
ตารางที่ 6-1 ระยะเวลาเฉลี่ยในการจัดทำรายงานหลังการปรับปรุง.....	82
ตารางที่ 6-2 ค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้รายงานข้อมูลหลังปรับปรุง	84

บทที่ 1

บทนำ

บทนี้จะกล่าวถึงภาพรวมของธุรกิจที่บริษัทกรณีศึกษาดำเนินอยู่ รวมถึงความสำคัญของปัญหาที่มีต่อการดำเนินธุรกิจของบริษัท

1.1 ที่มาและความสำคัญ

อสังหาริมทรัพย์ในปัจจุบันมีแนวโน้มพัฒนาเป็นอาคารขนาดใหญ่มากขึ้นเพื่อให้เกิดประโยชน์ใช้สอยพื้นที่สูงสุดดังเช่น สำนักงาน ที่อยู่อาศัย โรงพยาบาล สถานศึกษา เป็นต้น การบริหารจัดการระบบต่างๆในอาคารใหญ่เหล่านี้ จะเป็นระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ ระบบแสงสว่าง ระบบสุขาภิบาล ระบบแจ้งเตือนและป้องกันอัคคีภัย ให้ปลอดภัยและมีประสิทธิภาพเป็นงานด้านวิศวกรรมประกอบอาคาร ซึ่งมีเป้าหมายในการอำนวยความสะดวกสบายและปลอดภัยให้แก่ผู้ใช้งานอาคาร

หน้าที่สำคัญของวิศวกรประกอบอาคารคือ งานปฏิบัติการและบำรุงรักษา (O&M หรือ Operation and Maintenance) เพื่อให้เครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆที่มีความจำเป็นต้องใช้งานอยู่ในสภาพพร้อมใช้งานตลอดเวลา ในการนี้เจ้าของอาคารต้องมีการจ้างช่างประจำอาคารรวมถึงวิศวกรดูแล แต่เนื่องด้วยเครื่องจักรและอุปกรณ์ในอาคารมีความทันสมัยมากขึ้นทำให้มีความต้องการช่างและวิศวกรผู้มีความรู้ความชำนาญเฉพาะด้านมากขึ้น ดังนั้นเจ้าของอาคารหลายแห่งในปัจจุบันจึงใช้การจ้างผู้รับเหมาภายนอก (Outsourcing) เจ้ามาดูแลงานปฏิบัติการและบำรุงรักษา ซึ่งมีใช้กิจกรรมหลักขององค์กร ข้อได้เปรียบสำคัญของการจ้างผู้รับเหมาภายนอกคือ

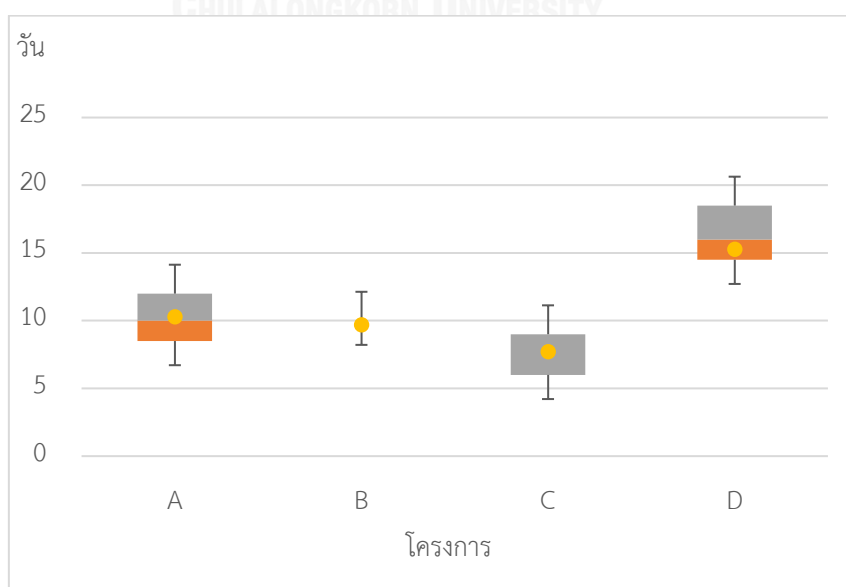
- สามารถจัดสรรบุคลากรที่มีความรู้ความชำนาญเหมาะสมกับงานระบบของอาคารได้อย่างเหมาะสมครอบคลุมทุกสาขาที่เกี่ยวข้อง

- มีค่าใช้จ่ายที่ถูกกว่าเนื่องจากเฉลี่ยค่าใช้จ่ายไปยังอาคารหลายแห่ง

ด้วยเหตุผลดังกล่าว ส่งผลให้ธุรกิจให้บริการรับเหมางานปฏิบัติการและบำรุงรักษางานระบบวิศวกรรมประกอบอาคารดังเช่นบริษัทกรณีศึกษามีการขยายตัวเพิ่มขึ้นและประสิทธิภาพการดำเนินงานจัดการตัดสินใจในการบริหารโครงการ

1.2 ปัญหาที่พบ

จากลักษณะทางธุรกิจของบริษัทกรณีศึกษาที่มีสถานที่ปฏิบัติงานอยู่ในสถานที่ของลูกค้าซึ่งต้องมีการจัดส่งข้อมูลและรายงานที่ผ่านการวิเคราะห์แล้วเข้าสู่ส่วนกลางขององค์กรเพื่อจัดทำสารสนเทศประกอบการตัดสินใจในการบริหารโดยระบบในปัจจุบันกำหนดให้การส่งเอกสารเป็นรายเดือน และจากข้อมูลรายงานเดือนกุมภาพันธ์ 2557 ถึงเดือน กรกฎาคม 2557 ของกลุ่มตัวอย่าง 4 โครงการ พบว่าระยะเวลาในการจัดทำรายงานแล้วเสร็จและจัดส่งเข้าสู่ส่วนกลางมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.25 วัน และมีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.48 วันดังแสดงในรูปที่ 1-1



รูปที่ 1-1 ระยะเวลา(วัน)ที่ใช้ในการรายงานของโครงการ

ซึ่งจากความต้องการของบริษัทกำหนดให้มีการประชุมรายงานและติดตามผลการดำเนินงาน ทุกวันจันทร์ตั้งนั้นระยะเวลาที่ใช้ในการจัดทำรายงาน 11.25 วันนี่จึงใช้เวลาในการประเมินผลการดำเนินงานแต่ละรอบเดือนไม่ต่ำกว่า 2 สัปดาห์ ซึ่งผู้บริหารเห็นว่าช้าเกินไปและมีความเสี่ยงที่ปัญหา จะยังไม่ได้รับการแก้ไขจนถึงรอบเดือนถัดไป จึงกำหนดให้มีนโยบายในการประเมินผลแล้วเสร็จ ภายใน 1 สัปดาห์หรือดีกว่า ทำให้ในทางปฏิบัติผู้จัดการโครงการจะทำการส่งข้อมูลบางส่วนที่จำเป็น ผ่านช่องทางอื่นเช่นจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ หรือการโทรศัพท์ เป็นต้น แก่ผู้บังคับบัญชา ทำให้ข้อมูลที่ได้ขาดความสามารถในการสอบกลับเพื่อยืนยันความถูกต้องของข้อมูล นอกจากนี้ความแตกต่าง ระหว่างความสามารถของผู้จัดทำรายงาน และสภาพการทำงานของส่งผลให้ระยะเวลาที่ใช้ในการ จัดทำรายงานและการวิเคราะห์ข้อมูลแตกต่างกันไปในแต่ละหน่วยงานและศักยภาพที่แตกต่างกันของ ผู้จัดการโครงการแต่ละโครงการ

นอกจากนี้บริษัทฯ ยังเล็งเห็นถึงโอกาสที่จะเพิ่มคุณภาพในการให้บริการเนื่องจากงานที่ บริษัทฯ ดำเนินการอีกลักษณะหนึ่งคืองานที่ปรึกษาด้านการจัดการพลังงานและระบบวิศวกรรม ประกอบอาคาร ซึ่งมีบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถในการวิเคราะห์ วางแผน และติดตามผลการ ดำเนินการ โครงการ ทั้งในด้านอนุรักษ์พลังงานและความปลอดภัย ให้แก่งานบริการรับเหมางานซ่อม บำรุง แต่ในการดำเนินการดังกล่าวต้องการฐานข้อมูลโดยเฉพาะอย่างยิ่งปริมาณงานซ่อมบำรุงและ การใช้พลังงาน ตัวอย่างเช่น การวิเคราะห์ปริมาณการซ่อมบำรุงระบบปรับอากาศ ซึ่งเป็นระบบที่ใช้ พลังงานมากที่สุดในอาคาร ว่าส่งผลต่อการใช้พลังงานอย่างไร การจัดกำลังคนมีความเหมาะสมมาก น้อยเพียงใด เป็นต้น

ความต้องการข้อมูลเหล่านี้เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ประสิทธิผลของโครงการทั้งในส่วนของการ ดำเนินงานตามปกติและเพิ่มโอกาสที่จะพัฒนาคุณภาพการดำเนินงานในอนาคตทำให้ต้องมีการส่ง

ข้อมูลเข้าสู่ส่วนกลางให้มีความถี่สูงกว่าระบบการส่งข้อมูลเดิมที่ใช้อยู่ ซึ่งความถี่ในการส่งข้อมูลที่เร็วสุดเท่าที่จะสามารถปฏิบัติได้คือตามรอบการมอบหมายการปฏิบัติงานประจำวัน หรือวันละ 1 ครั้ง ซึ่งการส่งรายงานในรูปแบบเดิมคือการใช้กระดาษ ไม่เอื้ออำนวยต่อการส่งข้อมูลในลักษณะนี้ ในขณะที่การรายงานผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ โดยอาศัยโปรแกรมพื้นฐานเช่น ไมโครซอฟท์ออฟฟิศ ซึ่งปัจจุบันอยู่ในรูปแบบของตารางจัดการ (Spread Sheet) ก็จะต้องมีผู้ปฏิบัติงานที่ส่วนกลางทำหน้าที่รับข้อมูลจากทุกโครงการและในอดีตที่ผ่านมาการส่งข้อมูลผ่านช่องทางนี้เกิดความผิดพลาดอันเนื่องมาจากผู้ปฏิบัติงาน (Human Error) สูงเช่น การส่งรายงานไม่ตรงเวลา ใช้แบบฟอร์มผิด ไฟล์ไม่เป็น รูปแบบมาตรฐาน การขอแก้ไขข้อมูลย้อนหลังที่ส่งมาผิดพลาด เป็นต้น ซึ่งส่งผลให้การรวบรวมข้อมูลต้องใช้เจ้าหน้าที่ที่มีความรู้ความเข้าใจในการทำงานของโครงการอย่างมากในการรวบรวมและประมวลผลข้อมูล

ในปัจจุบันเทคโนโลยีด้านสารสนเทศได้พัฒนาขึ้นอย่างมากส่งผลให้การลงทุนในระบบฐานข้อมูลกลางโดยอาศัยระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วย และช่องทางในการเข้าถึงผ่านระบบอินเทอร์เน็ตมีแนวโน้มค่าใช้จ่ายที่ลดลงทำให้การนำระบบฐานข้อมูลกลางมาใช้เป็นทางเลือกหนึ่งที่น่ามาพิจารณาในการพัฒนาจัดเก็บข้อมูลและการจัดทำสารสนเทศภายในองค์กร โดยแนวคิดของระบบฐานข้อมูลที่แตกต่างจากระบบเดิมคือ เปลี่ยนการจัดเก็บข้อมูลจากเดิมที่จัดเก็บไว้ที่หน่วยงานต่างๆ มาเก็บไว้ที่ระบบฐานข้อมูลกลาง และประมวลผลรวมถึงจัดทำสารสนเทศที่จำเป็นจากที่เดียว ซึ่งเป็นประโยชน์ในการตัดสินใจมากกว่า (Kans & Ingwald, 2008)

ข้อดีของระบบฐานข้อมูลเมื่อเปรียบเทียบกับระบบเดิม คือกระดาษ และ ตารางจัดการ จะสรุปได้ดังนี้

- การเข้าถึงข้อมูล ระบบฐานข้อมูลมีความสามารถในการเข้าถึง เรียกใช้ข้อมูล และแบ่งปันข้อมูลระหว่างหน่วยงานได้ดีกว่า

- ความยืดหยุ่น ระบบฐานข้อมูลมีความยืดหยุ่นในการใช้งานสูงกว่า ตัวอย่างเช่น เมื่อต้องการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการรายงานหรือการวิเคราะห์ข้อมูลจะสามารถทำได้ที่ส่วนกลาง ไม่จำเป็นต้องแจกจ่ายแบบฟอร์มใหม่
- ลดความซ้ำซ้อนในการจัดเก็บ ระบบฐานข้อมูลมีการจัดเก็บข้อมูลทั้งหมดที่ส่วนกลาง ทำให้ความซ้ำซ้อนกันของข้อมูลเนื่องจากการจัดเก็บหลายที่ลดลง
- ความแม่นยำของข้อมูล เนื่องจากการจัดเก็บข้อมูลทั้งหมดที่ส่วนกลางที่เดียวทำให้ป้องกันการเกิดข้อมูลที่ไม่ตรงกัน
- ความปลอดภัย การจัดเก็บข้อมูลที่ส่วนกลางสามารถควบคุมผู้ที่สามารถเข้าถึงข้อมูลดีกว่า การจัดเก็บข้อมูลแบบเดิม ซึ่งอาจเกิดการสูญหาย หรือนำออกไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตได้
- การดูแลรักษามีค่าใช้จ่ายที่ต่ำกว่าในระยะยาว เมื่อเปรียบเทียบกับระบบกระดาษ ทำให้สามารถขยายระยะเวลาการจัดเก็บได้ยาวนานขึ้น ซึ่งอาจเป็นประโยชน์ในอนาคต

ข้อเสียของระบบฐานข้อมูลเมื่อเปรียบเทียบกับระบบเดิม

- ต้องใช้เจ้าหน้าที่ดูแลระบบที่มีความรู้ความชำนาญเฉพาะด้าน
- การสร้างระบบในช่วงเริ่มต้นใช้ทรัพยากรสูง
- ความเสี่ยงที่จะเกิดข้อมูลสูญหายเนื่องมาจากระบบล้มเหลว

ดังนั้นการมีระบบฐานข้อมูลซึ่งมีความสามารถในการเก็บข้อมูลจากหน่วยงานได้อย่างรวดเร็ว ตรวจสอบความถูกต้องได้ และสามารถรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นเพื่อจัดทำรายงานตามมาตรฐานได้จึงเป็นสิ่งที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงาน รวมไปถึงการใช้ระบบฐานข้อมูลส่วนกลางทำให้สามารถใช้รูปแบบในการวิเคราะห์ข้อมูลที่ซับซ้อนมากยิ่งขึ้นในเช่นการใช้การแจกแจงทางสถิติ หรือการพยากรณ์การใช้พลังงาน หรือปริมาณงาน ซึ่งผู้จัดการโครงการไม่สามารถกระทำได้ด้วยตนเอง

การนำระบบฐานข้อมูลส่วนกลางมาประยุกต์ใช้จะสามารถป้องกันหรือลดบุคลากรที่ต้องใช้ไปเพื่อรับมือปัญหาเหล่านี้ได้

1.3 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

พัฒนาและประยุกต์ระบบฐานข้อมูลในการจัดทำรายงานด้านการซ่อมบำรุงและการจัดการพลังงานในอาคารเพื่อลดเวลาที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลเพื่อจัดทำรายงาน

1.4 ขอบเขตของงานวิจัย

- ศึกษาวิธีการและเวลาในการดำเนินการเก็บรวบรวมและประมวลผลข้อมูลโดยศึกษาจากลูกค้าตัวอย่างในกลุ่มงานซ่อมบริการ 4 ราย ได้แก่ โรงพยาบาล มหาวิทยาลัย โรงเรียน สำนักงาน ซึ่งเป็นตัวแทนของอาคารทุกประเภทที่รับบริการอยู่ในปัจจุบัน
- ระบบฐานข้อมูลที่ออกแบบเพื่อใช้ในงานบริหารโครงการรับเหมาซ่อมบำรุงระบบวิศวกรรมอาคาร ไม่รวมถึงงานที่ปรึกษาและงานอื่นๆ ของบริษัท

1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

- ลดเวลาในการรายงานผลข้อมูลตามรูปแบบรายงานมาตรฐานของบริษัท
- ลดความแตกต่างระหว่างหน่วยงานโดยประเมินจากระยะเวลาในการจัดทำรายงาน
- เพิ่มความถี่ในการรายงานผลการดำเนินงาน

1.6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- การสืบค้นข้อมูลจากฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์สามารถตอบสนองต่อความรวดเร็วในการใช้ข้อมูลได้มากกว่าการจัดเก็บในรูปแบบเอกสารที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน

- ระบบฐานข้อมูลมีการกำหนดผู้รับผิดชอบทำให้ข้อมูลไม่กระจัดกระจายอยู่ตามหน่วยงานต่างๆ

- ระบบฐานข้อมูลสามารถช่วยรวบรวมข้อมูลเพื่อจัดทำรายงานในงานพื้นฐานได้ซึ่งประกอบด้วย

1. สถิติการปฏิบัติงานประจำเดือนของพนักงาน ชั่วโมงการปฏิบัติงาน ชั่วโมงการปฏิบัติงานล่วงเวลา

2. สถิติการปฏิบัติงานซ่อมบริการและงานบำรุงรักษาประจำเดือน จำนวนงานที่ได้รับมอบหมาย งานที่ปฏิบัติแล้วเสร็จ งานคงค้าง

3. สถิติการใช้พลังงานไฟฟ้าและน้ำประปา

- การจัดทำรายงานเฉพาะกาลนอกเหนือจากรายงานตามปกติตามความต้องการได้ในภายหลังสามารถทำได้อย่างรวดเร็วจากข้อมูลที่เก็บไว้

- การวิเคราะห์ข้อมูลสามารถทำได้ที่ส่วนกลางทำให้ลดค่าใช้จ่ายในการจ้างพนักงานที่มีความสามารถในการวิเคราะห์ไปประจำที่หน่วยงาน

- การรายงานติดตามผลการดำเนินโครงการในอนาคตสามารถกระทำได้รวดเร็วมากยิ่งขึ้น

1.7 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

ขั้นตอนในการพัฒนาระบบฐานข้อมูลเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจมีดังต่อไปนี้

1.7.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลและศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ซึ่งประกอบด้วยหัวข้อดังต่อไปนี้

- ศึกษากระบวนการปฏิบัติงานของบริษัท
- ศึกษารูปแบบของข้อมูลที่ต้องการเก็บบันทึกและรายงาน
- ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบระบบฐานข้อมูล
- ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการความเปลี่ยนแปลง
- ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินประสิทธิภาพของระบบ
- กำหนดปัญหาและเป้าหมายในการวิจัย

1.7.2 การกำหนดวิธีวัดผล

- ข้อมูลเวลาที่ใช้ในการจัดทำรายงานประจำเดือน เปรียบเทียบระยะเวลาเฉลี่ยที่ได้

จากการจัดทำรายงานโดยวิธีปกติ (X_1) และระยะเวลาเฉลี่ยในการจัดทำรายงานประจำเดือนผ่านระบบฐานข้อมูล (X_2) และนำมาเปรียบเทียบโดยวิธีการทางสถิติ เพื่อพิสูจน์ว่า $X_1 > X_2$

- ระยะเวลาที่ใช้เก็บข้อมูล 6 เดือน
- กลุ่มโครงการที่ใช้ประเมินเป็นกลุ่มโครงการเดียวกัน

1.7.3 การปรับปรุงเพื่อแก้ไขปัญหา

- กำหนดสาระสำคัญของข้อมูลที่จำเป็นในการรายงาน
- ออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูลและรูปแบบของการรายงานใหม่ซึ่งมีสาระสำคัญ

เทียบเท่าระบบการรายงานที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน

- ออกแบบระบบฐานข้อมูล
- ออกแบบระบบที่ใช้ในการเข้าถึงฐานข้อมูล

- กำหนดรูปแบบของรายงานที่เหมาะสม
- ทดลองใช้งานระบบและเก็บข้อมูลเพื่อประเมินผล

1.7.4 การควบคุม (Control)

- วางแผนการดำเนินงานวิจัย
- ออกแบบการทดลองและกำหนดตัวแปรที่สนใจ
- เก็บข้อมูลตามการทดลองที่ออกแบบ
- สรุปผลการทำวิจัย
- ทำรูปเล่มรายงานเพื่อเตรียมนำเสนอ

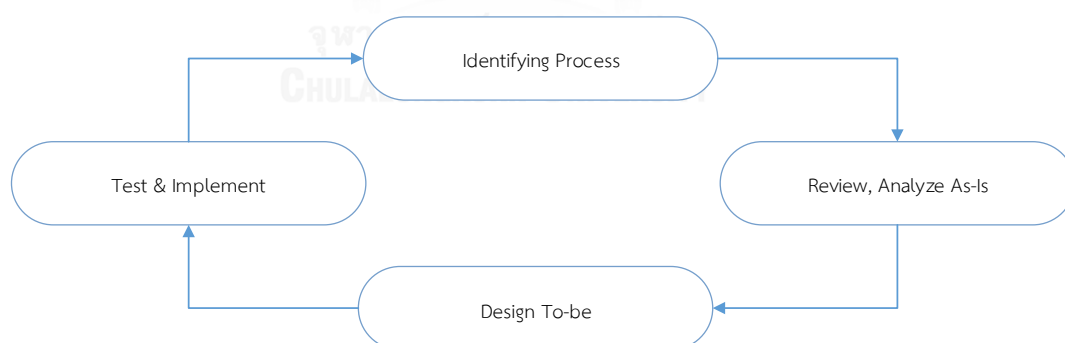


บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การวิเคราะห์และออกแบบระบบงาน

การวิเคราะห์และออกแบบระบบงานหมายถึงการวิเคราะห์และออกแบบกระบวนการทำงานภายในองค์กรหรือหน่วยงานโดยมุ่งเน้นไปที่การทบทวนกิจกรรมพื้นฐานที่ปฏิบัติอยู่เดิมว่ามีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากน้อยเพียงใดแล้วจึงดำเนินการออกแบบกิจกรรมใหม่หรือปรับปรุงกิจกรรมเหล่านั้นเพื่อเพิ่มผลผลิตหรือคุณภาพซึ่งโดยทั่วไปจะเกิดการเปลี่ยนแปลงขนาดใหญ่ขึ้นกับองค์กร ซึ่งแนวคิดนี้ได้รับการกล่าวถึงอย่างมากในช่วงปี พ.ศ. 2543 หรือทศวรรษที่ 90 ในอเมริกา โดยในการดำเนินการจะคล้ายคลึงกับแนวคิด PDCA ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน (Glykas, 2013; Mohapatra, 2013; Mora, Gómez, Garrido, & Pérez, 2014) ดังนี้



รูปที่ 2-1 ขั้นตอนการดำเนินกระบวนการ Business Process Re-engineering

ซึ่งมีรายละเอียดขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. กำหนดกระบวนการทำงานที่สนใจ (Identifying Process) เป็นขั้นตอนที่กำหนดกระบวนการที่สนใจ ต้องการศึกษา โดยทั่วไปจะเป็นกระบวนการหลัก (Core Process) ของการผลิตหรือบริการ ซึ่งในวิทยานิพนธ์นี้คือบริการรับเหมางานซ่อมบำรุงระบบวิศวกรรมอาคาร

2. ทบทวน และวิเคราะห์สภาพปัจจุบัน (Review, Analyze As-Is) เป็นขั้นตอนที่วิเคราะห์กระบวนการทำงานที่สนใจว่ามีการดำเนินการอย่างไร มีตัวแปรที่เกี่ยวข้องอะไรบ้าง มีผลลัพธ์ที่ต้องการอย่างไร ประเมินผลด้วยวิธีใด ซึ่งในวิทยานิพนธ์นี้เน้นไปที่การรวบรวมและประมวลผลข้อมูลการดำเนินงานเพื่อจัดทำสารสนเทศที่ฝ่ายบริหารต้องการคือรายงานผลการปฏิบัติงานประจำเดือน ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลสถิติการปฏิบัติงาน และรายงานผลดัชนีชี้วัดของโครงการ ดังนั้นผลลัพธ์ของกระบวนการที่สนใจในกรณีนี้คือรายงานซึ่งประกอบด้วยการวิเคราะห์ทางสถิติ และดัชนีชี้วัด

3. ออกแบบกระบวนการทำงานที่ต้องการ (Design To-be) เป็นขั้นตอนที่พิจารณาทางเลือกที่จะให้ได้มาซึ่งผลลัพธ์โดยวิธีการที่ดีกว่าเดิมโดยพิจารณาจาก คุณภาพ เวลา ทรัพยากร ที่ใช้ไปในการที่จะให้ได้มาซึ่งผลลัพธ์ที่เหมือนกัน โดยกระบวนการใหม่จะต้องสามารถเพิ่มคุณภาพของผลลัพธ์หรือ ลดเวลา และทรัพยากร ที่ใช้เพื่อให้ได้มาซึ่งผลลัพธ์ เป็นต้น ซึ่งในวิทยานิพนธ์นี้เน้นไปที่การลดระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินการเพื่อให้ได้มาซึ่งผลลัพธ์คือรายงานผลการปฏิบัติงาน ซึ่งสามารถลดทรัพยากรที่ใช้คือบุคลากรผู้ดำเนินการได้โดยทางอ้อม

4. ทดสอบและประยุกต์ (Test and Implement) เป็นขั้นตอนที่นำกระบวนการ วิธีการหรือระบบ ที่ได้รับการออกแบบแล้วในขั้นตอนที่ 3 มาใช้งานเพื่อทดสอบและประเมินผลว่าสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ของโครงการหรือไม่

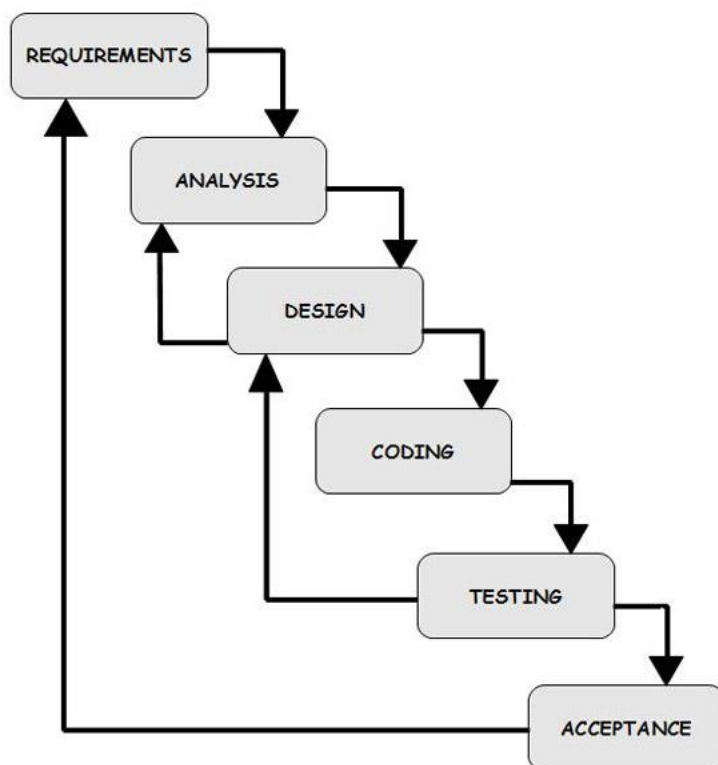
2.2 ขั้นตอนการพัฒนาซอฟต์แวร์

การออกแบบและพัฒนาซอฟต์แวร์ซึ่งรวมถึงระบบฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องนิยมใช้ หรือเรียกโดยทั่วไปว่า Waterfall Approach ซึ่งมี 6 ขั้นตอนที่สำคัญ (Langer, 2008, 2012; Laudon & Laudon, 2014) ประกอบด้วย

1. กำหนดความต้องการของระบบ (Requirement) เป็นขั้นตอนเตรียมความพร้อมในการนำระบบใหม่เข้ามาใช้งานรวมถึงการกำหนดขอบเขตและคุณลักษณะโดยประมาณของระบบที่ต้องการนำมาใช้เพื่อให้สอดคล้องกับเป้าหมาย วัตถุประสงค์ และ ความต้องการของระบบที่ต้องการ
2. วิเคราะห์ความเป็นไปได้และวิธีการในการทำงาน (Analysis) เป็นขั้นตอนการออกแบบระบบโดยรวมเพื่อตอบสนองต่อเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของโครงการซึ่งจะมีการวิเคราะห์เป้าหมาย วัตถุประสงค์ และ ความต้องการของระบบ เพื่อกำหนดโครงสร้างของระบบ การทำงาน และความสัมพันธ์ของฐานข้อมูลต่างๆ โดยสังเขป
3. ออกแบบ (Design) เป็นขั้นตอนการออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูล ความสัมพันธ์ และ หน้าทีของระบบและโมดูลต่างๆ ให้สอดคล้องกับการใช้งานที่ผู้ใช้ต้องการตามรายละเอียดใน Requirement รวมถึงการออกแบบวิธีการใช้งานที่สามารถตอบสนองหน้าที่และความต้องการของผู้ใช้
4. เขียนโปรแกรม (Coding) เป็นขั้นตอนการเขียนโปรแกรมตามที่ได้ออกแบบไว้ รวมถึงการทดสอบการทำงานเบื้องต้นโดยผู้เขียนโปรแกรม
5. ทดสอบการใช้งาน (Testing) เป็นการเตรียมใช้งานระบบโดยนำเข้าสู่ฐานข้อมูลย้อนหลัง และข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็น เช่น รายชื่อพนักงาน รายชื่อลูกค้า เป็นต้น และทดสอบการใช้งานระบบกับหน่วยตัวอย่างเพื่อประเมินการใช้งาน ความมั่นคงของฐานข้อมูล เป็นต้น

6. ตรวจสอบและส่งมอบ (Acceptance) ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนสุดท้ายของการนำระบบมาใช้

ในองค์กรหลังจากประเมินแล้วว่าระบบสามารถ บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ของโครงการ



รูปที่ 2-2 ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาซอฟต์แวร์โดยย่อ

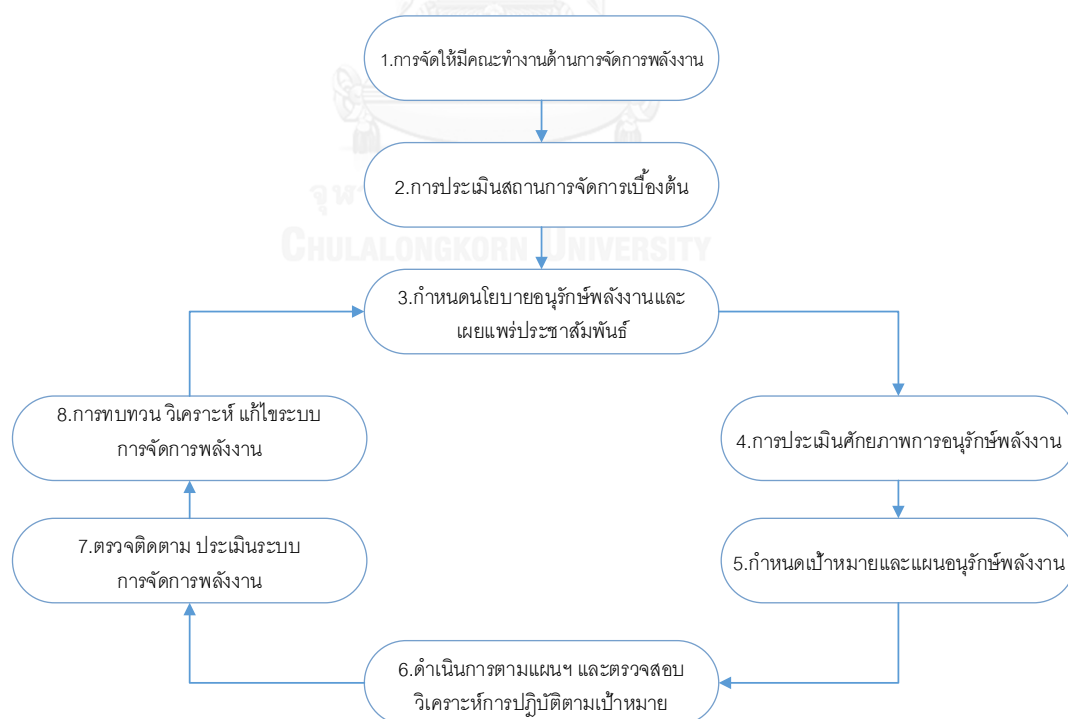
CHULALONGKORN UNIVERSITY

2.3 การจัดการพลังงาน

พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2550 ซึ่งมีเนื้อหาสาระแก้ไขเพิ่มเติมพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ.2535 ได้รับการประกาศใช้โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้สามารถกำกับและส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยกำหนดให้อาคารและโรงงานควบคุมที่มีขนาดและการใช้พลังงาน ตามที่กำหนดในพระราชกฤษฎีกา เป็นโรงงานควบคุมและอาคารควบคุม ต้องดำเนินการจัดให้มีผู้รับผิดชอบด้านพลังงาน และการส่งรายงานผลการตรวจสอบ และรับรองการจัดการพลังงานตามขั้นตอนที่ได้กำหนดไว้ซึ่งกำหนดให้มีการ

ดำเนินการแบ่งเป็นขั้นตอนซึ่งสอดคล้องกับแนวคิด P D C A ประกอบด้วย 8 ขั้นตอน (กฎหมายและความรู้พื้นฐานด้านการอนุรักษ์พลังงาน, 2553) ดังต่อไปนี้

1. การจัดให้มีคณะทำงานด้านการจัดการพลังงาน
2. การประเมินสถานการณ์การจัดการเบื้องต้น
3. กำหนดนโยบายอนุรักษ์พลังงานและเผยแพร่ประชาสัมพันธ์
4. การประเมินศักยภาพการอนุรักษ์พลังงาน
5. กำหนดเป้าหมายและแผนอนุรักษ์พลังงานรวมทั้งแผนฝึกอบรม
6. ดำเนินการตามแผนฯ และตรวจสอบวิเคราะห์การปฏิบัติตามเป้าหมาย
7. ตรวจสอบติดตาม ประเมินระบบการจัดการพลังงาน
8. การทบทวน วิเคราะห์ แก้ไขระบบ



รูปที่ 2-3 ลำดับการดำเนินการอนุรักษ์พลังงาน 8 ขั้นตอนตามกฎหมาย

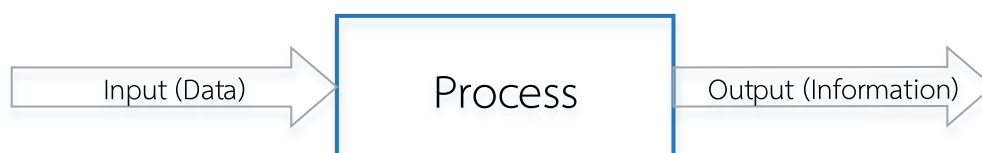
ซึ่งในการดำเนินงานตามขอบเขตของงานรับเหมาซ่อมบำรุงระบบวิศวกรรมอาคารจะมีการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับขั้นตอนที่ 4 5 6 และ 7 โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การบันทึกและติดตามการใช้พลังงานของอาคารและเครื่องจักรหลักของอาคาร ซึ่งต้องส่งรายงานทุกปีตามที่กำหนดในพรบ. ฉบับนี้

2.4 ระบบข้อมูลข่าวสาร

ในกระบวนการดำเนินการใดๆ ก็ตามสามารถเขียนเป็นโครงสร้างซึ่งประกอบด้วยสามองค์ประกอบสำคัญคือ

1. วัตถุดิบหรือสิ่งที่ป้อนเข้าสู่กระบวนการ (Input)
2. กระบวนการประมวลผล (Process)
3. ผลลัพธ์ที่ได้ (Output)

ซึ่งในระบบข้อมูลข่าวสาร (Information System, IS) นั้น Input คือ ข้อมูล (Data) และ Process คือการประมวลผลข้อมูลเพื่อให้ได้มาซึ่ง Output คือข่าวสารที่เป็นประโยชน์ในการประกอบการตัดสินใจ (Laudon & Laudon, 2014; กนกวรรณ บุนนประสิทธิ์ชัย, 2551) ดังแสดงในรูปที่ 2-4

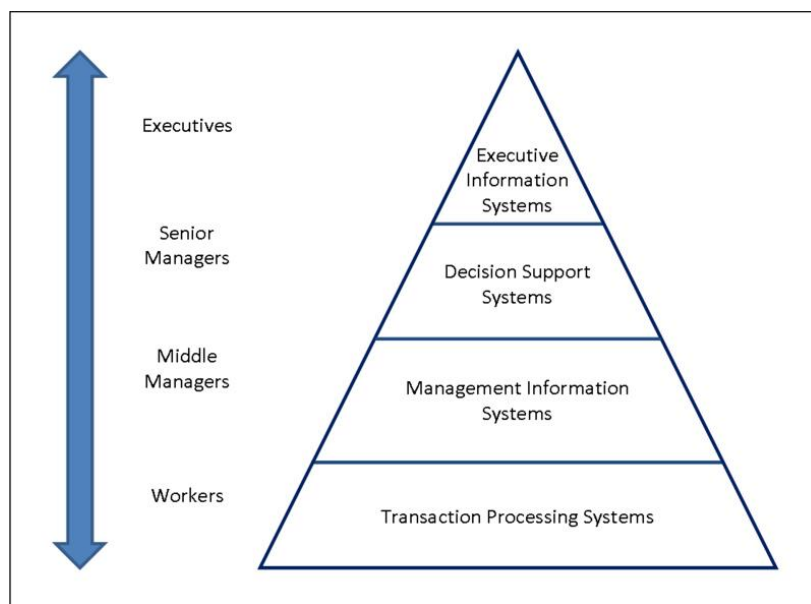


รูปที่ 2-4 กระบวนการในระบบข้อมูลข่าวสาร

ในกรณีของการบันทึกการปฏิบัติงานของพนักงาน ข้อมูลขาเข้า (Input) เช่น จำนวนกะของพนักงาน จะถูกนำไปประมวลผล (Process) ไม่ว่าจะเป็นการจัดเรียงข้อมูล กรองข้อมูล กาคำนวณ การเปรียบเทียบ และการตรวจสอบความถูกต้อง เช่น การแปลงจำนวนกะเป็นชั่วโมงการปฏิบัติงาน และเปรียบเทียบผลที่ได้กับระเบียบการปฏิบัติงาน และกฎหมาย เพื่อให้ได้มาซึ่ง ผลลัพธ์ (Output) เช่น การปฏิบัติงานนั้นถูกต้องตามระเบียบ จำนวนชั่วโมงปฏิบัติงานปกติ ชั่วโมงปฏิบัติงานล่วงเวลา จำนวนวันทีลา เป็นต้น

ในกรณีของการจัดการพลังงาน ข้อมูลขาเข้าเช่นข้อมูลการใช้พลังงานจะถูกเก็บและนำมาประมวลผล โดยเปรียบเทียบกับข้อมูลในอดีต หรือเปรียบเทียบกับค่าเป้าหมาย ซึ่งถูกกำหนดไว้ในวิธีการประมวลผลเพื่อให้ได้มาซึ่งผลลัพธ์ว่าการจัดการพลังงานสามารถดำเนินการได้ตามเป้าหมายหรือไม่ซึ่งผลลัพธ์นี้คือข่าวสาร (Information) ที่มีประโยชน์ต่อการตัดสินใจต่อไป

ทั้งนี้ ระบบ IS จะถูกออกแบบให้สอดคล้องกับลำดับสายบังคับบัญชา อำนาจหน้าที่ และความรับผิดชอบภายในองค์กร เช่น ระดับปฏิบัติการ มีหน้าที่บันทึก และรายงานผลข้อมูลการดำเนินงานประจำกะหรือวัน ในขณะที่หัวหน้าระดับสูงขึ้นไปมีหน้าที่รวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ผลเพื่อให้ได้มาซึ่งข่าวสารในการดำเนินงาน รายวัน รายสัปดาห์ หรือรายเดือน ว่าเป็นไปตามเป้าหมายที่ได้กำหนดไว้หรือไม่ ซึ่งอาจมีการตัดสินใจในบางเรื่องที่อยู่ในขอบข่ายที่สามารถทำได้ ในขณะที่ผู้บริหารจะได้รับข่าวสารว่าแนวโน้มของผลการดำเนินงานเป็นอย่างไร ได้ตามเป้าหมายหรือไม่ และจะดำเนินการอย่างไรต่อไป ดังรูปที่ 2-5 (Langer, 2008; Laudon & Laudon, 2014)



รูปที่ 2-5 ลำดับชั้นของระบบข้อมูลข่าวสาร (IS)

นอกจากนี้ในอดีตที่ผ่านมาระบบข้อมูลข่าวสารอาศัยการจดบันทึกและรายงานผลผ่านสื่อทางกายภาพเช่น แบบฟอร์มจดบันทึก รูปเล่มรายงาน เป็นต้น แต่เทคโนโลยีในปัจจุบันระบบคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์พกพารวมถึงการให้บริการอินเทอร์เน็ตได้รับการพัฒนาและใช้กันอย่างแพร่หลายครอบคลุมเกือบทุกพื้นที่ในประเทศ ทำให้แนวโน้มการใช้ข้อมูลที่เป็นลักษณะทางกายภาพเปลี่ยนมาเป็นข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์มากยิ่งขึ้น ตัวอย่างเช่นรับข่าวสารในปัจจุบันโดยเฉพาะอย่างยิ่งในเขตเมืองที่เปลี่ยนมาใช้โทรศัพท์มือถือทดแทนหนังสือพิมพ์ เป็นต้น ซึ่งการส่งข้อมูลในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์นี้มีข้อดีที่ไม่ต้องการการส่งวัตถุทางกายภาพทำให้การส่งข้อมูลในระยะทางไกลมีความรวดเร็วมากยิ่งขึ้นหลายองค์กรจึงหันมาใช้ระบบข้อมูลข่าวสารทางอิเล็กทรอนิกส์ทดแทนการส่งข้อมูลในรูปแบบเดิม ตัวอย่างหนึ่งที่ได้ชัดคือการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ที่เปลี่ยนระบบการเรียกเก็บค่าไฟฟ้าจากเดิมที่อาศัยพนักงานไปจดบันทึกและออกไปเรียกเก็บมาเป็นระบบ Automatic Meter Reading System (AMR) ซึ่งทำงานผ่านระบบเครือข่ายโทรศัพท์ GSM และส่งข้อมูลการใช้ไฟฟ้าของผู้ใช้มาเก็บไว้ที่การไฟฟ้า

ส่วนภูมิภาค ทำให้ไม่ต้องใช้พนักงานในการจัดบันทึก ทำให้สามารถเพิ่มความถี่ในการรายงานผลจากเดิม 1 เดือนต่อครั้ง เป็น 15 นาทีต่อครั้ง และยังเพิ่มคุณภาพในการให้บริการโดยสามารถให้ผู้ใช้ไฟฟ้าสามารถเข้าดูสถิติการใช้พลังงานได้ตลอดเวลา เปรียบเทียบกับระบบเดิมที่จะต้องรอใบเรียกเก็บจึงจะสามารถทราบได้ว่าเดือนที่ผ่านมาผู้ใช้ไฟฟ้ามีสถิติการใช้อย่างไร นอกจากนี้ยังทำให้ผู้ใช้ไฟฟ้าสามารถตรวจสอบความถูกต้องของการเรียกเก็บได้ด้วยตัวเองอีกด้วย ซึ่งกรณีนี้เป็นตัวอย่างที่การเปลี่ยนระบบ IS จากระบบทางกายภาพมาเป็นระบบอิเล็กทรอนิกส์สามารถเพิ่มคุณภาพในการให้บริการได้อย่างไร

2.5 ระบบฐานข้อมูล

หมายถึงชุดของข้อมูลซึ่งมีความสัมพันธ์กันที่ถูกนำมาจัดเก็บไว้ด้วยกันเพื่อให้การเรียกใช้สามารถทำได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทคือระบบฐานข้อมูลที่จัดทำด้วยมือ และระบบฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งจัดทำบนระบบคอมพิวเตอร์

ในอดีตการจัดทำข้อมูลใช้ระบบเอกสาร แต่ในปัจจุบันเทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นทำให้ระบบฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ได้รับความนิยมและเข้ามาทดแทนฐานข้อมูลที่จัดทำด้วยมือ เนื่องจากข้อดีในด้านการสืบค้นที่สามารถทำได้อย่างรวดเร็วมากกว่า ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการดำเนินงานบำรุงรักษา (Kans & Ingwald, 2008)

ในระบบแฟ้มข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์นั้นจะมีชื่อเรียกหรือคำศัพท์ทางเทคนิคที่สำคัญคือ

1. เอนทิตี (Entity) หมายถึงตัวตนของสิ่งหนึ่งๆหรือสิ่งที่ต้องการกล่าวถึง
2. แอททริบิวต์ (Attribute) หมายถึงคุณลักษณะที่บรรยายเอนทิตี
3. กุญแจหลัก (Primary Key) หมายถึงคุณลักษณะของเอนทิตีที่ต้องไม่ซ้ำกัน ใช้เพื่ออ้างอิงถึงเอนทิตีนั้นๆ

ถึงเอนทิตีนั้นๆ

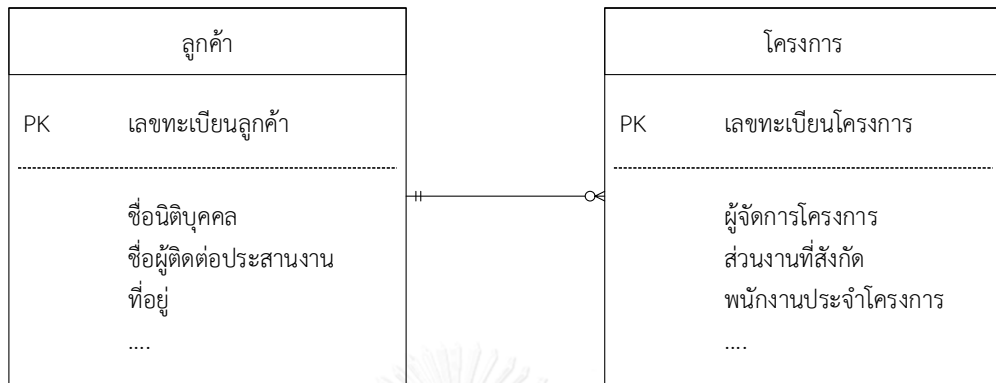
4. แฟ้มข้อมูล (Data file) หมายถึงไฟล์คอมพิวเตอร์ที่จัดเก็บข้อมูล
5. ข้อมูล (Data) คือความหมายหรือนิยามของสิ่งต่างๆที่ต้องการจัดเก็บ
6. ฟیلด์ (Field) คืออักขระหรือกลุ่มของอักขระซึ่งมีความหมายเฉพาะที่บรรยายลักษณะ เช่น ความสูง 175 ซม. หรือ อายุ 30 ปี เป็นต้น
7. เรคคอร์ด (Record) คือกลุ่มของฟیلด์ที่เกี่ยวข้องกันซึ่งนำมาไว้ด้วยกันเพื่อบรรยายลักษณะของสิ่งหนึ่งๆ เช่น ลูกค้า ก. มีส่วนสูง 175 ซม. และมีอายุ 30 ปี เป็นต้น

ซึ่งความสัมพันธ์ของข้อมูลหรือเอนทิตีนั้นจะแบ่งออกได้เป็น 3 รูปแบบคือ

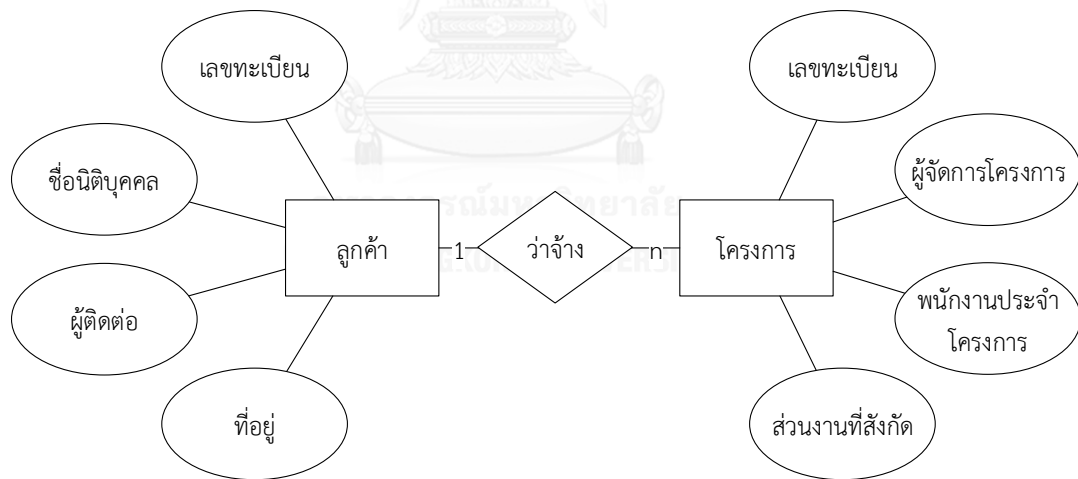
1. หนึ่ง – หนึ่ง (one – one) หมายความว่าข้อมูลสองส่วนนี้มีความสัมพันธ์กันแบบหนึ่งต่อหนึ่งเท่านั้น ไม่สามารถมีความหมายอื่นได้อีก เช่น นาย ก และ เลขประจำตัวประชาชน เป็นต้น
2. หนึ่ง – กลุ่ม (one – many) หมายความว่า เอนทิตี ชนิดแรกสามารถมีความสัมพันธ์กับเอนทิตีชนิดที่สองได้มากกว่าหนึ่งแต่เอนทิตีชนิดที่สองจะสัมพันธ์กับเอนทิตีชนิดแรกได้เพียงหนึ่งเดียวเท่านั้น เช่น นาย ก เป็นเจ้าของรถได้มากกว่าหนึ่งคัน แต่รถทุกคันมีผู้ครอบครองได้เพียงคนเดียวเท่านั้น
3. กลุ่ม – กลุ่ม (many – many) หมายความว่า เอนทิตี ชนิดแรกสามารถมีความสัมพันธ์กับเอนทิตีชนิดที่สองได้มากกว่าหนึ่ง และในทางกลับกันเอนทิตี ชนิดที่สองก็สามารถมีความสัมพันธ์กับเอนทิตีชนิดที่หนึ่งได้มากกว่าหนึ่งเช่น นาย ก เป็นลูกค้าธนาคารได้มากกว่าหนึ่งแห่ง และธนาคารแต่ละแห่งก็มีลูกค้ามากกว่าหนึ่งคน

ในการแสดงความสัมพันธ์ของเอนทิตีนั้นสามารถบรรยายได้โดยการใช้แบบจำลองความสัมพันธ์เอนทิตี (Entity Relationship Diagram หรือเรียกโดยย่อว่า ER Diagram) โดยมีสองรูปแบบที่นิยมใช้คือ (Bagui & Earp, 2003; Brady & Loonam, 2010; ธนิต ปัญญาไวย์, 2555)

1. แบบจำลองความสัมพันธ์เอนทิตีแบบ Crow's Foot ดังแสดงตัวอย่างในรูปที่ 2-6
2. แบบจำลองความสัมพันธ์เอนทิตีแบบ Chen ดังแสดงตัวอย่างในรูปที่ 2-7



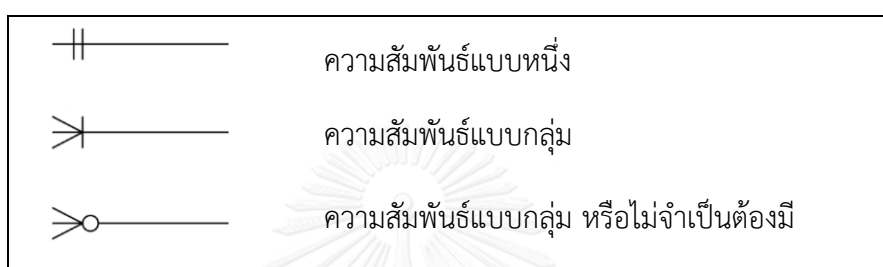
รูปที่ 2-6 แบบจำลองความสัมพันธ์เอนทิตีแบบ Crow's Foot



รูปที่ 2-7 แบบจำลองความสัมพันธ์เอนทิตีแบบ Chen

ทั้งรูปที่ 2-6 และ 2-7 แสดงตัวอย่างความสัมพันธ์เอนทิตีสองชนิดคือ ลูกค้า และโครงการ ซึ่งมีความสัมพันธ์แบบ หนึ่ง - กลุ่ม (one - many) กล่าวคือลูกค้าหนึ่งรายสามารถเป็นผู้ว่าจ้างได้

หลายโครงการ ในขณะที่แต่ละโครงการมีผู้ว่าจ้างได้รายเดียวเท่านั้น และในรายละเอียดของแต่ละเอนทิตีจะถูกใส่ไว้ในแอททริบิวต์ ซึ่งประกอบด้วยฟิลด์ของข้อมูลเช่น หมายเลขทะเบียน ชื่อนิติบุคคล ที่อยู่ ผู้จัดการโครงการ เป็นต้น ซึ่งในแบบจำลองแบบ Chen จะแสดงด้วยอักษร 1 หรือ n ในแผนภาพที่ 2-7 แต่สำหรับแบบจำลองแบบ Crow's Foot จะแทนด้วยสัญลักษณ์ดังนี้



รูปที่ 2-8 สัญลักษณ์แสดงความสัมพันธ์ของเอนทิตีที่ใช้ในแบบจำลอง Crow's Foot

2.6 งานบำรุงรักษา

ในการดำเนินงานซ่อมบำรุงนั้นไม่ว่าจะวางแผนไว้ล่วงหน้าหรือซ่อมเมื่อเกิดเหตุขัดข้อง ล้วนประกอบด้วยกระบวนการที่สำคัญคือ

1. สร้างและมอบหมายงาน
2. การดำเนินงานซ่อมบำรุง
3. ส่งมอบและรายงาน

และในการสร้างและมอบหมายงานที่ได้รับ มีที่มาซึ่งสามารถจำแนกตามวิธีการได้ดังนี้

1. ดำเนินการซ่อมบำรุงเมื่อเกิดเหตุขัดข้อง (Breakdown Maintenance or Failure Based Maintenance : FBM)

2. ดำเนินการซ่อมบำรุงเมื่อครบกำหนดระยะเวลา (Time Based Maintenance : TBM)

3. ดำเนินการซ่อมบำรุงเมื่อสภาพหรือตัวชี้วัดเป็นไปตามเงื่อนไข (Condition Based Maintenance : CBM)

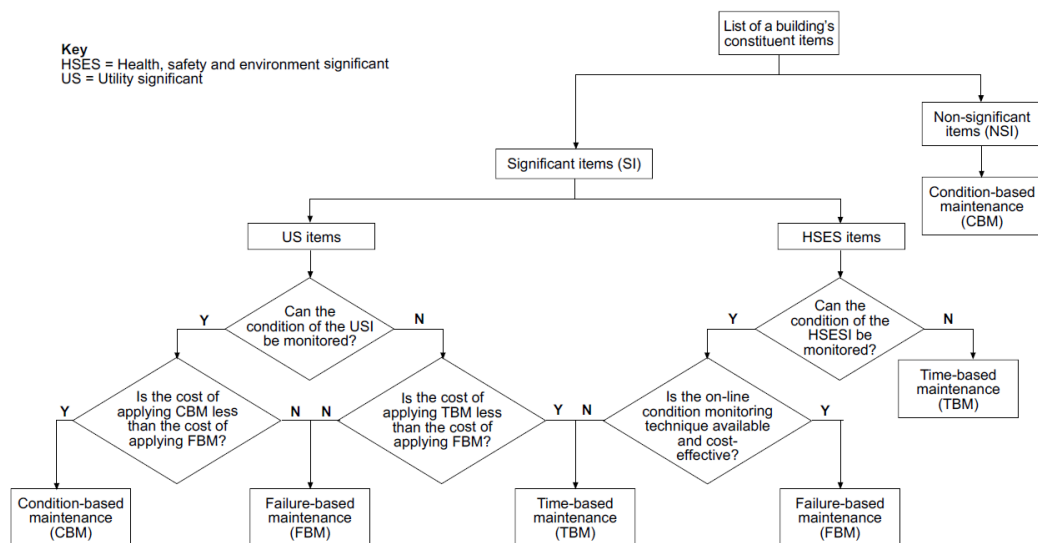
ซึ่งการจะใช้กลยุทธ์ใดในการสร้างงานนั้นกรอบสำคัญที่ใช้พิจารณาคือความสำคัญและผลกระทบของอุปกรณ์นั้นๆ ต่อผู้ใช้อาคาร ซึ่งมีกรอบในการพิจารณา (Horner, El-Haram, & Munns, 1997) โดยจากรูปที่ 2-9 จะเห็นว่าจะใช้การคัดกรองประเภทของเครื่องจักรเป็นขั้นๆ จากการตัดสินความสำคัญของเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ว่ามีผลกระทบมากน้อยเพียงใดจากการประเมินในข้อต่อไปนี้

1. อุปกรณ์มีความสำคัญหรือไม่ ถ้าไม่ ควรใช้การบำรุงรักษาตามสภาพ (CBM)
2. อุปกรณ์นั้นมีผลกระทบต่อสวัสดิภาพ ความปลอดภัย หรือสภาพแวดล้อมขององค์กรหรือไม่ ถ้าไม่ให้อาศัยอยู่ในกลุ่มของเครื่องจักรหรืออุปกรณ์เพื่อสนับสนุนการดำเนินงาน หรือ US ซึ่งย่อมาจาก Utility Significant และใช้การประเมินในข้อที่ 3 ถ้าใช่ ให้อาศัยอยู่ในอุปกรณ์ประเภท HSES ซึ่งย่อมาจาก Health Safety and Environment Significant และใช้การประเมินในข้อที่ 6
3. อุปกรณ์ประเภทถ้าอยู่ในกลุ่ม US สามารถตรวจสอบสภาพได้หรือไม่ ถ้าสามารถตรวจสอบได้ ใช้การประเมินในข้อที่ 4 ถ้าไม่สามารถตรวจสอบได้ ใช้การประเมินในข้อ 5
4. ค่าใช้จ่ายในการตรวจสอบสภาพต่ำกว่ากว่ามูลค่าความเสียหายและค่าใช้จ่ายในการดำเนินการเมื่อเกิดเหตุขัดข้องหรือไม่ ถ้าต่ำกว่า การเลือกใช้การบำรุงรักษาตามสภาพ (CBM) เป็นทางเลือกที่เหมาะสม ถ้าสูงกว่าการดำเนินการบำรุงรักษาเมื่อเกิดเหตุขัดข้อง (FBM) เป็นทางเลือกที่เหมาะสม
5. ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาตามระยะเวลา (TBM) ต่ำกว่ากว่ามูลค่าความเสียหายและค่าใช้จ่ายในการดำเนินการเมื่อเกิดเหตุขัดข้องหรือไม่ ถ้าต่ำกว่า การเลือกใช้การบำรุงรักษาตาม

ระยะเวลา (TBM) เป็นทางเลือกที่เหมาะสม ถ้าสูงกว่าการดำเนินการบำรุงรักษาเมื่อเกิดเหตุขัดข้อง (FBM) เป็นทางเลือกที่เหมาะสม

6. อุปกรณ์ประเภทถ้าอยู่ในกลุ่ม HSES สามารถตรวจสอบสภาพได้หรือไม่ ถ้าไม่ ควรใช้กลยุทธ์การบำรุงรักษาตามรอบเวลา (TBM) ถ้าสามารถตรวจสอบได้ ถ้าไม่ให้ใช้การประเมินในข้อที่ 7 ต่อไป

7. การตรวจสอบสภาพมีทางเลือกที่สามารถดำเนินการได้บนค่าใช้จ่ายที่เหมาะสมหรือไม่ ถ้าสามารถดำเนินการได้การดำเนินการบำรุงรักษาเมื่อเกิดเหตุขัดข้อง (FBM) เป็นทางเลือกที่เหมาะสม ถ้าไม่สามารถดำเนินการได้การบำรุงรักษาตามระยะเวลา (TBM) เป็นทางเลือกที่เหมาะสม



รูปที่ 2-9 การตัดสินใจเลือกกลยุทธ์ในการบำรุงรักษา

(Horner et al., 1997)

บทที่ 3

บริษัทกรณีศึกษา

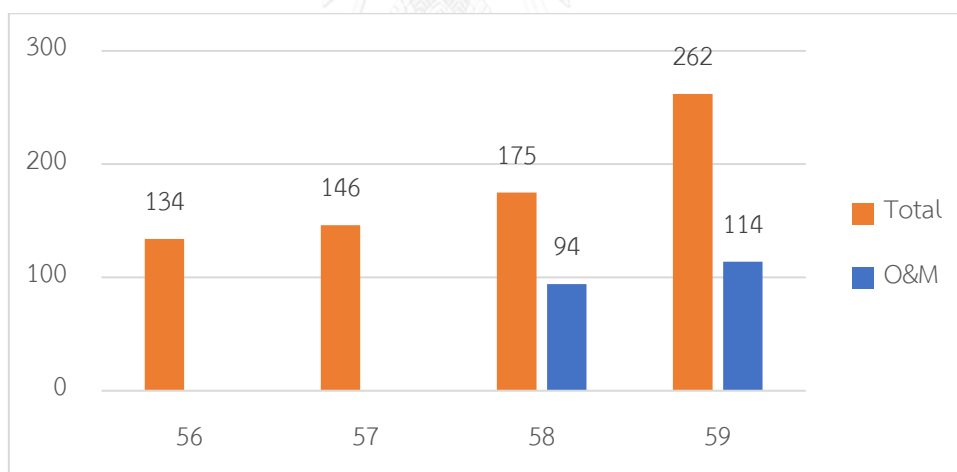
เนื้อหาในบทที่จะกล่าวถึงลักษณะการให้บริการของบริษัทกรณีศึกษาในบริการรับเหมางาน ปฏิบัติการและบำรุงรักษางานระบบวิศวกรรมประกอบอาคาร กระบวนการในการดำเนินงาน สถานะการณ์ที่เป็นอยู่ในปัจจุบันและปัญหาที่พบ

3.1 ประวัติและความเป็นมา

สำหรับบริษัทกรณีศึกษาที่ใช้เป็นกรณีศึกษานั้น ประกอบธุรกิจให้บริการรับเหมางาน ปฏิบัติการและบำรุงรักษางานระบบวิศวกรรมประกอบอาคารซึ่งประกอบไปด้วยระบบปรับอากาศ ระบบไฟฟ้า ระบบสุขาภิบาล ระบบแจ้งเตือนและป้องกันอัคคีภัย และระบบบำบัดน้ำเสีย เป็นต้น รวมถึงการให้คำปรึกษาในด้านความปลอดภัยและการอนุรักษ์พลังงาน

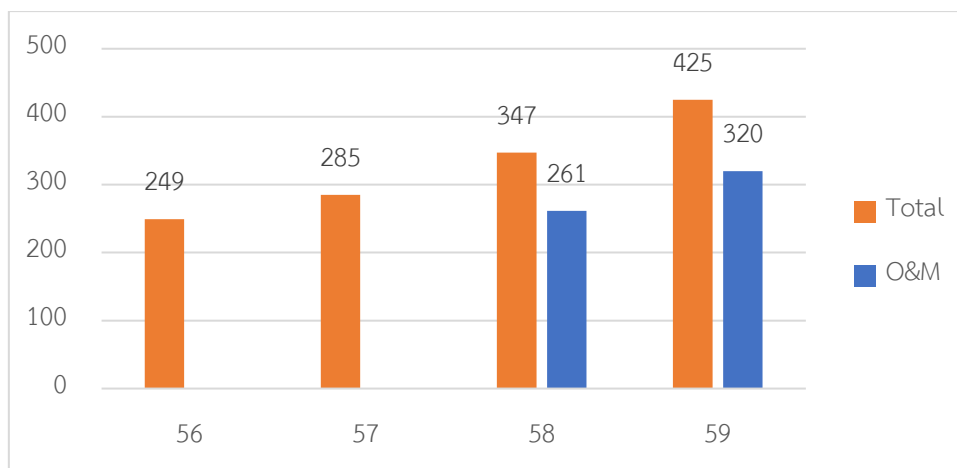
บริษัทกรณีศึกษาแห่งนี้ก่อตั้งขึ้นจากวิสัยทัศน์ของผู้บริหารซึ่งเดิมปฏิบัติหน้าที่อยู่ในหน่วยงานซ่อมบำรุงของโรงพยาบาลแห่งหนึ่งและเกิดแนวความคิดว่าอาคารประเภทโรงพยาบาลเป็น อาคารที่ใช้พลังงานสูงกว่าอาคารอื่นๆ เช่น สำนักงาน ที่อยู่อาศัย เป็นต้น ซึ่งการใช้พลังงานโดย ส่วนมากถูกละเลยจากผู้ใช้งานเนื่องจากไม่มีการควบคุมดูแลอย่างเหมาะสมรวมถึงแนวทางการปฏิบัติ เดิมที่เน้นคุณภาพและสวัสดิภาพของผู้รับบริการมาเป็นอันดับหนึ่งซึ่งเป็นแนวความคิดที่ถูกต้องแต่ ก่อให้เกิดความสูญเสียขึ้นโดยไม่จำเป็นเช่น การเปิดเครื่องปรับอากาศเพื่อรักษาอุณหภูมิภายในห้อง ผ่าตัดแต่มีผลทำให้ระบบปรับอากาศของทั้งอาคารต้องทำงานหนักไปด้วยเป็นต้น จึงได้ก่อตั้งบริษัท

แห่งนี้ขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์ในระยะเวลาเริ่มแรกคือทำให้บริการรับเหมางานซ่อมบำรุงภายในโรงพยาบาล ควบคู่ไปกับการอนุรักษ์พลังงาน และต่อมาจึงขยายการดำเนินงานจากงานรับเหมางานซ่อมบำรุงไป ยังอาคารประเภทอื่นไม่ว่าจะเป็นสำนักงาน สถานศึกษา ที่พักอาศัย รวมถึงขยายขอบเขตการ ให้บริการโดยหลังจากดำเนินงานมาได้ระยะหนึ่งบุคลากรมีความรู้ความชำนาญเพิ่มมากขึ้นตามลำดับ บริการให้คำปรึกษาในงานที่เกี่ยวข้องกับระบบวิศวกรรมประกอบอาคารจึงได้ถือกำเนิดขึ้นโดยเน้นไป ที่การให้คำปรึกษาด้านการจัดการพลังงานและระบบวิศวกรรมประกอบอาคารซึ่งได้รับการตอบรับ จากตลาดเป็นอย่างดีสอดคล้องกับแนวโน้มในปัจจุบันที่ค่าใช้จ่ายด้านบุคลากรและพลังงานมีแนวโน้ม สูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยในระหว่างปี 2556-2559 บริษัทมียอดขายเติบโตขึ้นอย่างต่อเนื่องแต่ใน ขณะเดียวกันการจ้างบุคลากรก็เพิ่มขึ้นด้วยเช่นกัน ดังแสดงในรูปที่ 3-1 และรูปที่ 3-2



รูปที่ 3-1 รายได้ของบริษัทกรณีศึกษา

จากข้อมูลรายได้ของบริษัทกรณีศึกษาจะเห็นว่าธุรกิจมีการเติบโตอย่างต่อเนื่องซึ่ง สอดคล้องกับแนวโน้มของธุรกิจที่ได้กล่าวมาในบทที่ 1



รูปที่ 3-2 จำนวนบุคลากรของมหาวิทยาลัยศึกษา

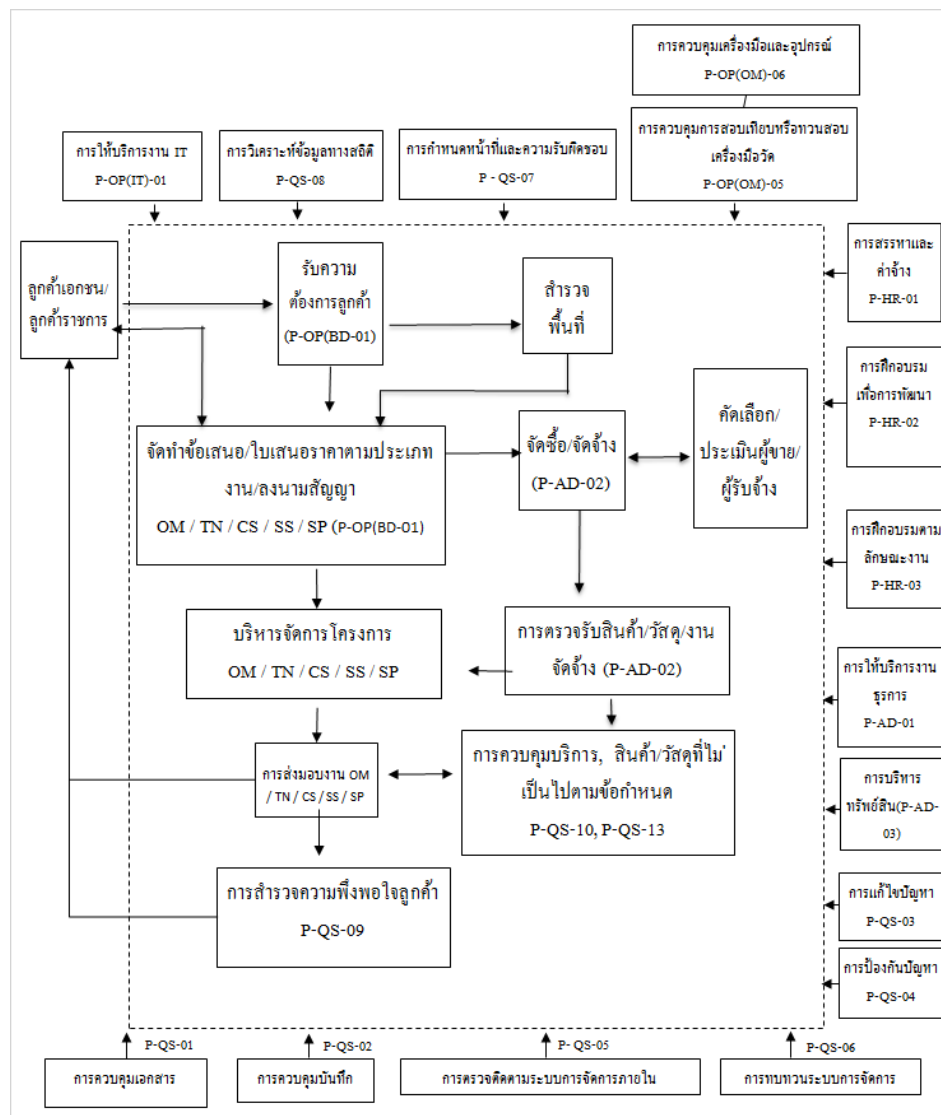
จากรูปที่ 3-1 และ 3-2 จะเห็นได้ว่าแม้ธุรกิจจะมีการขยายตัวเพิ่มขึ้น แต่ในขณะเดียวกัน อัตราการเพิ่มของบุคลากรเพิ่มกลับเพิ่มขึ้นสูงกว่าอัตราการเพิ่มของรายได้ สาเหตุส่วนหนึ่งมาจากการบริหารงานภายในมีการจัดสรรและแบ่งขอบเขตหน้าที่การทำงานมากขึ้น ส่งผลให้ต้องเพิ่มจำนวนบุคลากร

ซึ่งการบริหารงานภายในมีกระบวนการทำงานที่มีความสัมพันธ์กันในแต่ละแผนก ซึ่งปัจจุบันจะแบ่งออกโดยทั่วไปจะมีความสัมพันธ์ระหว่างแผนกต่างๆ ดังแสดงในรูปที่ 3-3 ตามมาตรฐาน ISO 9001 : 2012 ซึ่งแบ่งกระบวนการออกเป็น 2 กลุ่มโดยกระบวนการที่อยู่ในกรอบเส้นประหมายถึงกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับลูกค้าโดยตรง ซึ่งเรียกออย่างไม่เป็นทางการว่าฝ่ายปฏิบัติการ (Operation) ซึ่งมีส่วนงานที่สำคัญคือ

1. งานที่ปรึกษาด้านการจัดการพลังงานและระบบวิศวกรรมประกอบอาคาร (CS)
2. งานให้บริการรับเหมาซ่อมบำรุงและเดินเครื่องระบบวิศวกรรมประกอบอาคาร (OM)

นอกจากนี้ยังมีส่วนงานที่อยู่นอกกรอบเส้นประ ซึ่งส่วนใหญ่ไม่ได้เกี่ยวข้องกับลูกค้าโดยตรง
ซึ่งมีส่วนงานที่สำคัญคือ

1. งานธุรการ ซึ่งรวมถึงฝ่ายบัญชี การเงิน และธุรการกลาง (IT)
2. งานจัดซื้อจัดจ้าง
3. งานบุคคล (HR)
4. งานสารสนเทศ (IT)



รูปที่ 3-3 ความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมภายในบริษัท

3.2 บริการและประเภทลูกค้า

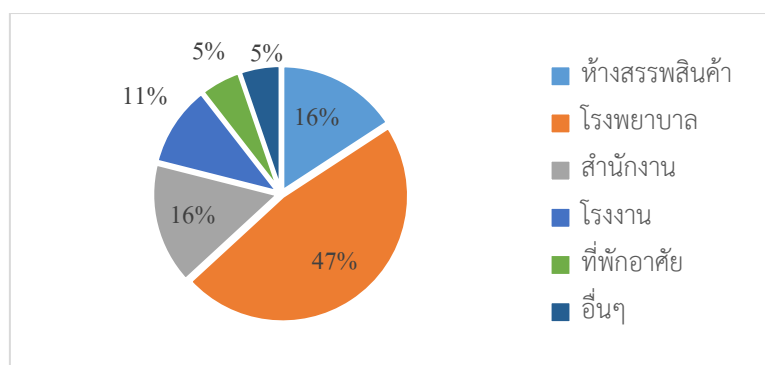
สำหรับผลิตภัณฑ์หรือบริการมากกว่าร้อยละ 90 ขององค์กรสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทหลัก ซึ่งมีสัดส่วนใกล้เคียงกันคือ

3.2.1 งานที่ปรึกษา

งานที่ปรึกษาให้บริการในด้านการจัดการพลังงานและระบบวิศวกรรมประกอบอาคาร หรือเรียกโดยย่อว่า CS เป็นงานที่อาศัยบุคลากรที่เป็นผู้เชี่ยวชาญมีประสบการณ์เข้าให้คำปรึกษาแก่บุคลากรของลูกค้า ซึ่งสามารถแบ่งประเภทงานตามวัตถุประสงค์การจ้างออกได้เป็น 2 ประเภทหลักซึ่งเป็นธุรกิจส่วนใหญ่ของบริษัทคือ

- งานที่ปรึกษาด้านการจัดการพลังงาน
- งานที่ปรึกษาด้านระบบวิศวกรรมประกอบอาคาร

ในการดำเนินงานทั้งสองประเภทจะมีรูปแบบที่คล้ายคลึงกันคือแต่ละสัญญาจะนับเป็นหนึ่งโครงการซึ่งจะมีผู้จัดการโครงการอย่างน้อย 1 คน และบุคลากรสนับสนุนซึ่งจะแตกต่างกันไปขึ้นกับปริมาณงานเช่นทีมตรวจวัด ที่ปรึกษากายนอกบริษัท วิศวกรสนับสนุน ชุรการ เป็นต้น ปัจจุบันลูกค้าที่อยู่ในระยะเวลาให้บริการในปัจจุบันกลุ่มลูกค้าส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มอาคารและมีโรงงานอุตสาหกรรมเป็นส่วนน้อยดังข้อมูลในรูปที่ 3-4

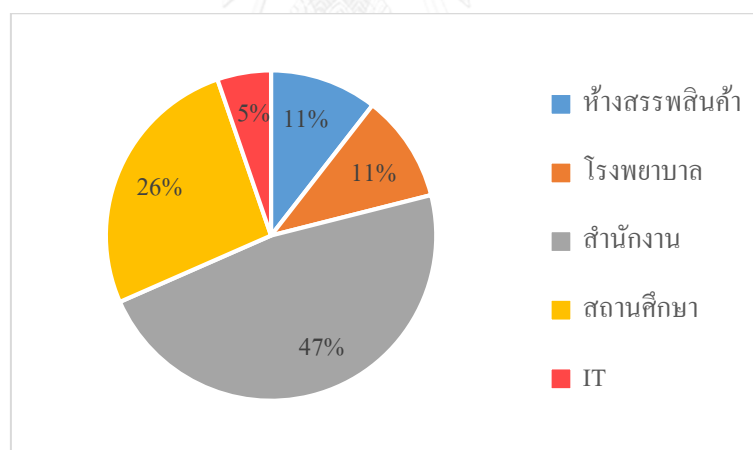


รูปที่ 3-4 อัตราส่วนลูกค้าในงานให้บริการงานที่ปรึกษา

3.2.2 งานให้บริการรับเหมาซ่อมบำรุงและเดินเครื่อง

งานให้บริการรับเหมาซ่อมบำรุงและเดินเครื่องระบบวิศวกรรมประกอบอาคาร (Operation and Maintenance) หรือเรียกโดยย่อว่า O&M หรือ OM เป็นงานที่บริษัทจะส่งบุคลากร ซึ่งโดยทั่วไปจะประกอบด้วยผู้จัดการโครงการ หัวหน้าช่างเทคนิค ช่างเทคนิค และ ช่างการ เข้าไป ประจําในอาคารของลูกค้าซึ่งลูกค้าแต่ละรายหรือแต่ละสัญญาจ้างโดยจะเรียกหน่วยงานที่เข้าไป ประจําแต่ละสถานที่ตามระยะเวลาที่กำหนดในสัญญาจ้างว่าโครงการ

ปัจจุบันมีลูกค้าใช้บริการงานรับเหมาระบบวิศวกรรมทั้งหมดเป็นอาคาร ซึ่ง ประกอบด้วยสำนักงาน โรงพยาบาล สถานศึกษา เป็นต้นดังข้อมูลในรูปที่ 3-5



รูปที่ 3-5 อัตราส่วนลูกค้าในงานให้บริการรับเหมางานซ่อมบำรุง

กลุ่มลูกค้าซึ่งประกอบด้วยอาคารประเภทต่างๆ หลากหลายประเภท ซึ่งมีลักษณะ การใช้งานที่แตกต่างกันตามจุดประสงค์การใช้งานอาคารซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็นประเภทดังนี้

- อาคารโรงพยาบาล โดยส่วนใหญ่มีอาคารหลัก หรืออาคารหลายอาคารเชื่อม ติดกัน การบริหารงานซ่อมบำรุงจะบริการแบบรวมศูนย์ การใช้งานอาคารจะใช้งานตลอด 24 ชั่วโมง

และระบบสนับสนุนจำเป็นจะต้องได้รับการซ่อมบำรุงตามมาตรฐานที่เกี่ยวข้องเช่น HA หรือ JCI ขึ้นกับลูกค้าเป็นผู้กำหนด

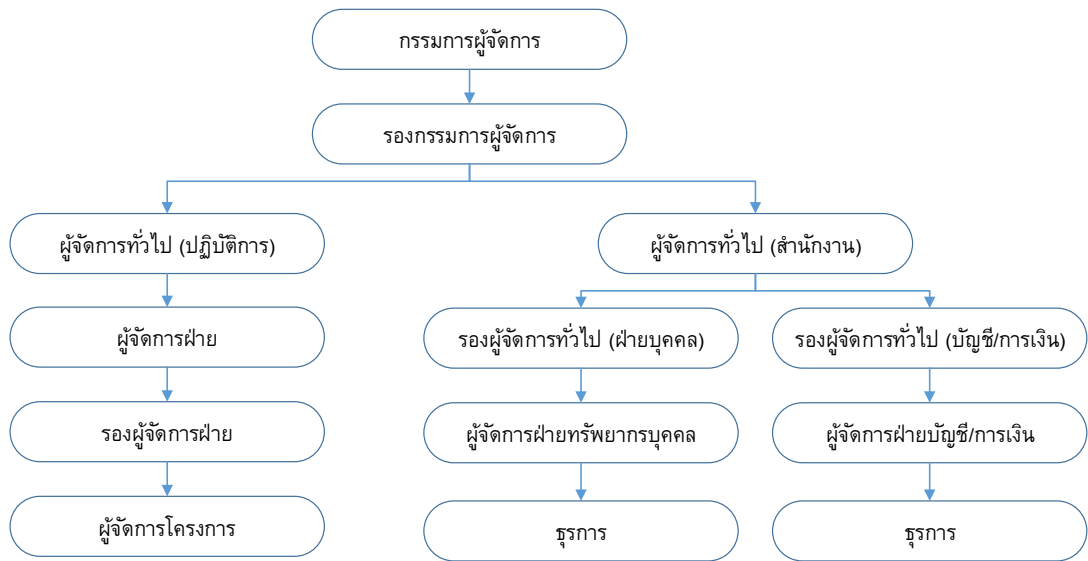
- อาคารสำนักงาน โดยส่วนใหญ่มีอาคารหลัก หรืออาคารหลายอาคารเชื่อมติดกัน การใช้งานอาคารจะอยู่ในช่วงกลางวัน และมีส่วนพื้นที่เช่าหรือจัดกิจกรรม
- อาคารสถานศึกษา สามารถแบ่งได้ 2 กลุ่มย่อยคือระดับก่อนอุดมศึกษา หรือโรงเรียน และระดับอุดมศึกษา หรือมหาวิทยาลัย โดยภาพรวมเป็นกลุ่มอาคารกระจายตัวอยู่ในบริเวณกว้าง ระบบสาธารณูปโภคไม่เชื่อมต่อเข้าด้วยกัน การใช้งานเปลี่ยนแปลงอย่างมากระหว่างช่วงเปิดและปิดภาคการศึกษา ส่วนการบริหารงาน ขึ้นกับองค์กรของลูกค้า ซึ่งมีทั้งแบบรวมศูนย์และกระจายแยกหน่วยงานหรือคณะ

3.3 การจัดองค์กร

การจัดองค์กรเพื่อบริหารงานภายในบริษัทจะมีลำดับสายการบังคับบัญชาดังรูปที่ 3-4 ซึ่งบุคลากรทั้งหมดยกเว้นผู้จัดการโครงการจะประจำอยู่ที่สำนักงานใหญ่ และในทางปฏิบัติบุคลากรตั้งแต่ผู้จัดการฝ่ายขึ้นไปจะถือว่าเป็นระดับบริหารของบริษัท และระดับต่ำกว่าจะถือว่าเป็นระดับปฏิบัติการ ดังแสดงในรูปที่ 3-6 สำหรับผู้จัดการทั่วไป(ปฏิบัติการ) แยกตามบริการของบริษัทคือ

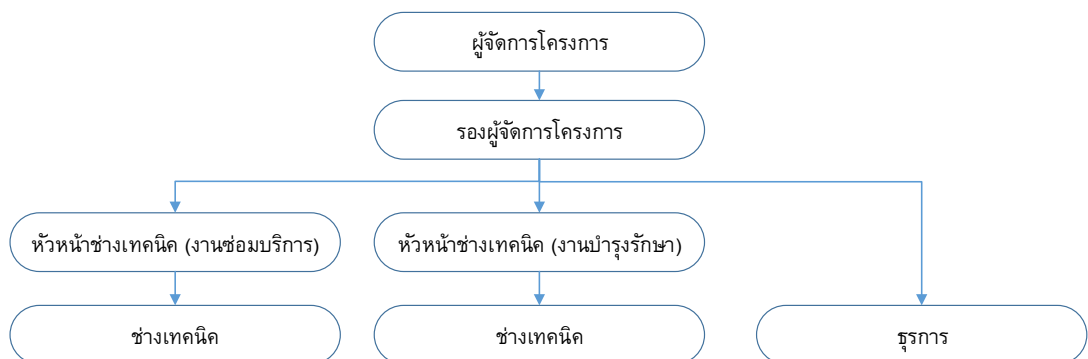
1. ผู้จัดการทั่วไปสายงานรับเหมาซ่อมบำรุงและเดินเครื่อง
2. ผู้จัดการทั่วไปสายงานที่ปรึกษา

สำหรับสายงานสนับสนุน และสายงานพัฒนาธุรกิจ รับผิดชอบงานรับเหมาปรับปรุง และงานขายรวมถึงการประชาสัมพันธ์บริษัทตามลำดับ ซึ่งไม่ได้กล่าวถึงในงานวิจัยนี้เนื่องจากมีสัดส่วนในธุรกิจและกิจกรรมของบริษัทค่อนข้างน้อย



รูปที่ 3-6 สายการบังคับบัญชาของบริษัทกรณีศึกษา (สำนักงานใหญ่)

ซึ่งในส่วนของงานให้บริการด้านระบบวิศวกรรมประกอบอาคารนั้นปัจจุบันมีลูกค้าที่ใช้บริการทั้งหมด 18 ราย โดยในการบริหาร ลูกค้า 1 รายหรือ 1 สถานที่จะถือว่าเป็น 1 โครงการ มีบุคลากรประจำโครงการซึ่งจะปฏิบัติงานประจำอยู่ที่อาคารของลูกค้า และมีสายการบังคับบัญชาดังแสดงในรูปที่ 3-7



รูปที่ 3-7 สายการบังคับบัญชาของบริษัทกรณีศึกษา (ประจำโครงการ)

3.4 การดำเนินงาน

3.4.1 กิจกรรมในการดำเนินโครงการ

การดำเนินโครงการจะแบ่งออกเป็น 2 ช่วง คือช่วงเตรียมงานก่อนเริ่มโครงการ รวมถึงการดำเนินงานในระยะเริ่มแรกหรือช่วงเตรียมการประมาณ 3 เดือน และช่วงการดำเนินโครงการตามปกติ ซึ่งโดยปกติการดำเนินงานในช่วงแรกจะมีการปรับเปลี่ยนค่อนข้างมาก หลังจากเข้าสู่เดือนที่ 4 หรือประมาณ 1 ไตรมาส การดำเนินงานจะเข้าสู่ช่วงที่กระบวนการภายในโครงการเริ่มมีเสถียรภาพ รวมถึงบุคลากรที่ถูกส่งมาเพื่อเริ่มงานจะถูกทดแทนด้วยพนักงานประจำโครงการทั้งหมด ซึ่งโครงการที่เก็บข้อมูลในวิทยานิพนธ์ทั้งหมดอยู่ในช่วงนี้

ขั้นตอนและกิจกรรมการดำเนินโครงการประกอบด้วย

1. ช่วงระยะเริ่มแรก (Set-up) ประมาณ 3 เดือนก่อนเริ่มโครงการถึงประมาณ 3 เดือน หลังได้รับการว่าจ้าง มีกิจกรรมหลักคือ
 - 1.1. งานเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการว่าจ้างและเบิกจ่าย การเปิดโครงการใหม่ซึ่งในการดำเนินงานขั้นตอนนี้จะเป็นการติดต่อประสานงานกับลูกค้าโดยระดับบริหารจะเป็นผู้ปฏิบัติ ในขั้นตอนนี้จำเป็นต้องมีการจัดทำและจัดเก็บเอกสารสำคัญที่เกี่ยวข้องโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ข้อเสนอโครงการ และสัญญาจ้างงาน ซึ่งปัจจุบันผู้จัดการฝ่ายหรือสูงกว่าเป็นผู้จัดทำและอาจมีการปรับเปลี่ยนตามความต้องการของลูกค้า
 - 1.2. กำหนดบุคลากร การแต่งตั้งทีมระยะเริ่มแรกโดยประกอบด้วยทีมผู้เชี่ยวชาญซึ่งมีประสบการณ์สูงจากสำนักงานใหญ่ และทีมที่จะได้รับมอบหมายให้เป็นบุคลากรประจำโครงการ โดยทั่วไปแล้วทีมจะมีโครงสร้างเหมือนกับบุคลากรประจำโครงการดังแสดงในรูปที่ 3-7
 - 1.3. เก็บข้อมูลของอาคาร เป็นการเข้าสำรวจและเก็บข้อมูลที่จำเป็นในการปฏิบัติงานซึ่งประกอบด้วย

- ผังบริเวณ และแบบของอาคาร
- แบบแสดงงานระบบวิศวกรรมประกอบอาคารซึ่งประกอบด้วยงานระบบ

ไฟฟ้า งานระบบสุขาภิบาล งานระบบป้องกันอัคคีภัย เป็นต้น

- รายการเครื่องจักรและอุปกรณ์ของอาคาร (หากลูกค้าไม่สามารถจัดหาให้
ได้จำเป็นต้องสำรวจและจัดทำขึ้นใหม่) เพื่อจัดทำแผนงานบำรุงรักษา

- คู่มือและรายชื่อผู้ติดต่อของเจ้าของผลิตภัณฑ์เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่มี
ใช้งาน (Vender List)

- ผังองค์กรของลูกค้าและรายชื่อผู้ติดต่อประสานงาน เพื่อการติดต่อ
ประสานงานและจัดทำแผนฉุกเฉินประจำโครงการ

1.4. จัดทำแผนการดำเนินโครงการและแผนบำรุงรักษา เป็นขั้นตอนที่จะมีการ
วางแผนการปฏิบัติงานโดยทั่วไปจะประกอบด้วย

- แผนการจัดอัตรากำลังหรือตารางปฏิบัติงาน หรือเรียกอย่างไม่เป็น
ทางการว่าตารางเวร ซึ่งใช้รูปแบบเดียวกันทั้งการวางแผนและการบันทึกการปฏิบัติงานของพนักงาน
โดยทั่วไป พนักงานจะแบ่งออกเป็น 3 กะ เพื่อดูแลอาคารตลอด 24 ชั่วโมง โดยแบ่งออกตามช่วงเวลา
เริ่มปฏิบัติงานคือ กะเช้า กะบ่าย และกะดึก

- แผนการบำรุงรักษาประจำปี และแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักร
ประจำเดือน ในส่วนของแผนประจำเดือนจะจัดทำล่วงหน้าทีละเดือนและมักมีการปรับปรุงแก้ไขแผน
ตามความเหมาะสมและสภาพหน้างาน

- แผนการเดินเครื่องจักรประจำปี และประจำเดือน อาจมีการทดลองและ
ปรับแผน เช่นการควบคุมอุณหภูมิเครื่องทำน้ำเย็น เป็นต้น

- ขั้นตอนปฏิบัติกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน และรายชื่อผู้ติดต่อ
- แผนการดำเนินโครงการอื่นๆ ถ้ามี เช่นโครงการปรับปรุงพื้นที่หรือเปลี่ยน

เครื่องจักรต่างๆ ซึ่งไม่ใช่งานประจำ ที่ได้รับการมอบหมายจากลูกค้าให้ดำเนินการ

1.5. กำหนดขั้นตอนการทำงานร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องของลูกค้า

2. ช่วงดำเนินงานตามปกติ (Routine) หลังจากดำเนินงานมาแล้วประมาณ 3 เดือน

2.1. วางแผนการปฏิบัติงานของเดือนถัดไปและขออนุมัติจากส่วนกลาง

ในการปฏิบัติงาน พนักงานอาจมีการโยกย้าย ลากิจ รวมถึงการสลับวันหยุด

เนื่องจากพนักงานต้องสลับกันมาทำงานในวันอาทิตย์ด้วย ดังนั้นเพื่อให้การปฏิบัติงานเป็นไปโดย

ราบรื่น ผู้จัดการโครงการจะวางแผนการปฏิบัติงานเดือนถัดไปไว้ล่วงหน้า และส่งเข้ามาขออนุมัติจาก

ส่วนกลาง และนำแผนที่ได้รับการอนุมัติไปปฏิบัติ หลังจากนั้นจึงส่งรายงานการเข้าปฏิบัติงานที่บันทึก

การทำงานจริงเข้ามาที่ส่วนกลางหลังจากปฏิบัติงานแล้วเสร็จในแต่ละเดือน

2.2. ปฏิบัติงานซ่อมบำรุงและเดินเครื่องจักรตามที่ได้วางแผนไว้ซึ่งจะแบ่งงาน

ออกเป็น 3 กลุ่ม คือ

- งานบำรุงรักษาตามแผน (Scheduled Maintenance) ซึ่งปัจจุบันใช้

รูปแบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) และการบำรุงรักษาเชิงคาดการณ์

(Predictive Maintenance) สำหรับอุปกรณ์บางประเภทซึ่งมีความสำคัญ มีผลกระทบต่อสวัสดิภาพ

และความปลอดภัยในการใช้งานหรือมีค่าใช้จ่ายในการเดินเครื่องสูง เช่นหม้อแปลงไฟฟ้า เครื่องสูบน้ำ

ดับเพลิง เครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) เครื่องปรับอากาศ เป็นต้น

- งานซ่อมบริการ (Unscheduled Maintenance) เป็นงานที่ไม่ทราบ

ล่วงหน้าซึ่งส่วนใหญ่เป็นงานที่รับแจ้งจากผู้ใช้อาคารสำหรับอุปกรณ์ที่มีจำนวนมาก มีผลกระทบน้อย

ในกรณีที่เกิดชำรุดเสียหาย เช่น หลอดไฟ ก๊อกน้ำ เป็นต้น รวมถึงงานที่เกิดเครื่องจักรล้มเหลว (Breakdown)

- งานเดินเครื่องจักร (Operation) มีหน้าที่ควบคุมการใช้งานเครื่องจักร ตามตารางเวลาที่ได้วางแผนไว้ รวมถึงการจดบันทึกสถิติการใช้พลังงานที่มีนัยยะสำคัญของอาคาร ซึ่งโดยทั่วไปงานหมวดนี้สำหรับโครงการขนาดเล็กหรือโครงการที่มีระบบควบคุมอัตโนมัติจะมีปริมาณงานน้อย บุคลากรจะถูกรวมเข้ากับงานซ่อมบริการหรืองานบำรุงรักษาตามความเหมาะสม

2.3. ทบทวนและปรับปรุงแผนการดำเนินงาน หลังจากดำเนินงานไปเป็นเรื่องปกติที่บางครั้งการดำเนินงานอาจพบปัญหา อุปสรรค หรือเกิดเหตุที่ไม่ได้วางแผนไว้ ดังนั้นการปรับแผนการดำเนินงานให้เหมาะสมจึงเป็นสิ่งจำเป็น โดยทั่วไปการปรับแผนเหล่านี้ส่วนกลางจะเข้ามามีส่วนร่วมโดยอาศัยข้อมูลที่ได้รับจากโครงการ เช่น การปรับแผนการเดินเครื่องทำน้ำเย็นตามฤดูกาล การวางแผนทำความสะอาดเครื่องปรับอากาศ เป็นต้น

2.4. รายงานผลการดำเนินงานให้ลูกค้า และสำนักงานใหญ่ ซึ่งมีรายละเอียดในข้อ 3.4.2

3.4.2 การรายงาน

สาระสำคัญในการรายงานผลแต่ละเดือนจะประกอบด้วยข้อมูลต่างๆ ที่ใช้ในการประเมินผลโครงการ บริษัทต้องการข้อมูลดิบหรือข้อมูลที่ผ่านการวิเคราะห์แล้วบางส่วนจากหน่วยงานเพื่อประเมินผลการดำเนินโครงการโดยมีตัวแปรที่สำคัญแบ่งออกเป็น 5 กลุ่มดังต่อไปนี้

1. สถิติการปฏิบัติงานซ่อมบริการ คือจำนวนงานที่ได้รับมอบหมายและดำเนินการ รวมถึงงานค้างดังแสดงในตารางที่ 3-1

ตารางที่ 3-1 ตัวอย่างรายงานผลการปฏิบัติงานซ่อมบริการประจำเดือน

รายการ	จำนวนใบแจ้งการซ่อมรถจักรยานยนต์			จำนวนใบแจ้งการซ่อมรถจักรยานยนต์ (EE)			จำนวนใบแจ้งการซ่อมรถจักรยานยนต์ (SAC)			จำนวนใบแจ้งการซ่อมรถจักรยานยนต์ (TEL)			จำนวนใบแจ้งการซ่อมรถจักรยานยนต์ (DM)			จำนวนใบแจ้งการซ่อมรถจักรยานยนต์ (Other)			รวมจำนวนงาน
	งานเสร็จ	งานค้าง	รวม	งานเสร็จ	งานค้าง	รวม	งานเสร็จ	งานค้าง	รวม	งานเสร็จ	งานค้าง	รวม	งานเสร็จ	งานค้าง	รวม	งานเสร็จ	งานค้าง	รวม	
EXC	5	0	5	5	0	5	5	0	5	0	0	0	0	0	0	13	0	13	37
FPF	0	0	0	2	0	2	3	0	3	0	0	0	0	0	0	1	0	1	6
SBT	7	0	7	6	1	7	9	3	12	0	0	0	0	0	0	14	0	14	40
SOA	10	0	10	10	1	11	8	1	9	1	0	1	0	0	0	8	0	8	39
MFA	6	0	6	5	0	5	9	0	9	0	0	0	0	0	0	2	0	2	22
UTL	0	-	0	0	-	0	0	0	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0
POP	0	-	0	1	-	1	0	-	0	0	-	0	0	0	0	0	-	0	1
XSMTT	0	-	0	1	-	1	2	-	2	0	-	0	0	-	0	4	0	4	7
พวงล้อ	12	0	12	37	2	39	53	0	53	0	0	0	0	0	44	0	44	145	
CSSC	0	-	0	0	-	0	1	-	1	0	-	0	0	-	0	0	-	0	1
ศูนย์ช่าง	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	3	
ศูนย์ฝึก	0	0	0	6	0	6	4	-	4	0	-	0	0	0	4	-	4	14	
วอช	1	-	1	0	0	0	3	0	3	0	-	0	0	-	0	0	-	0	4
รวมทั้งสิ้น	44	0	44	77	4	81	101	4	105	1	0	1	0	0	91	0	91	322	

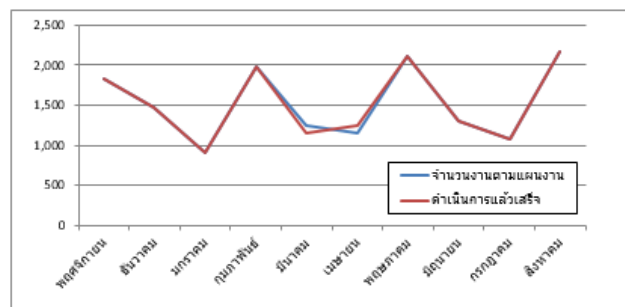
ตารางบันทึกงานซ่อมบริการมีส่วนสำคัญในการรักษาระดับความพึงพอใจที่ได้รับจากลูกค้าเนื่องจากปริมาณงานค้างจะแสดงถึงความรวดเร็วในการตอบสนองต่องานที่ได้รับแจ้ง

2. สถิติการปฏิบัติงานบำรุงรักษาตามแผน คือจำนวนงานที่ได้รับการวางแผนและมอบหมายให้ปฏิบัติงาน งานค้างหรืองานที่ไม่เป็นไปตามแผน ดังแสดงในตารางที่ 3-2 และ ตารางที่

3-3

ตารางที่ 3-2 สถิติการดำเนินงานซ่อมบำรุง

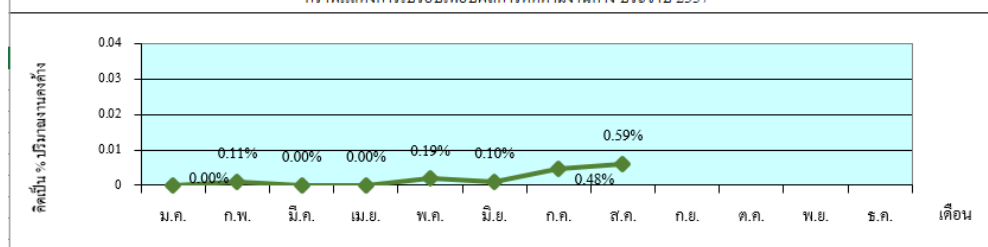
สรุปงานบำรุงรักษาเครื่องจักรประจำปี 2557					
ลำดับ	เดือน	จำนวนงานตามแผนงาน	ดำเนินการแล้วเสร็จ	คิดเป็น(%)	จำนวนงานล้น
	รวมปี 2556	12,495	12,495	100	0
1	ตุลาคม	สำรวจอาคาร		-	-
2	พฤศจิกายน	1,832	1,832	100%	0
3	ธันวาคม	1,480	1,480	100%	0
4	มกราคม	900	900	100%	0
5	กุมภาพันธ์	1,977	1,974	99.85%	3
6	มีนาคม	1,243	1,156	93%	87
7	เมษายน	1,153	1,243	108%	-90
8	พฤษภาคม	2,111	2,111	100%	0
9	มิถุนายน	1,295	1,295	100%	0
10	กรกฎาคม	1,078	1,078	100%	0
11	สิงหาคม	2,167	2,167	100%	0
	รวม	13,069	13,069	100%	0



ตารางที่ 3-3 ปริมาณงานค้างของแต่ละระบบ

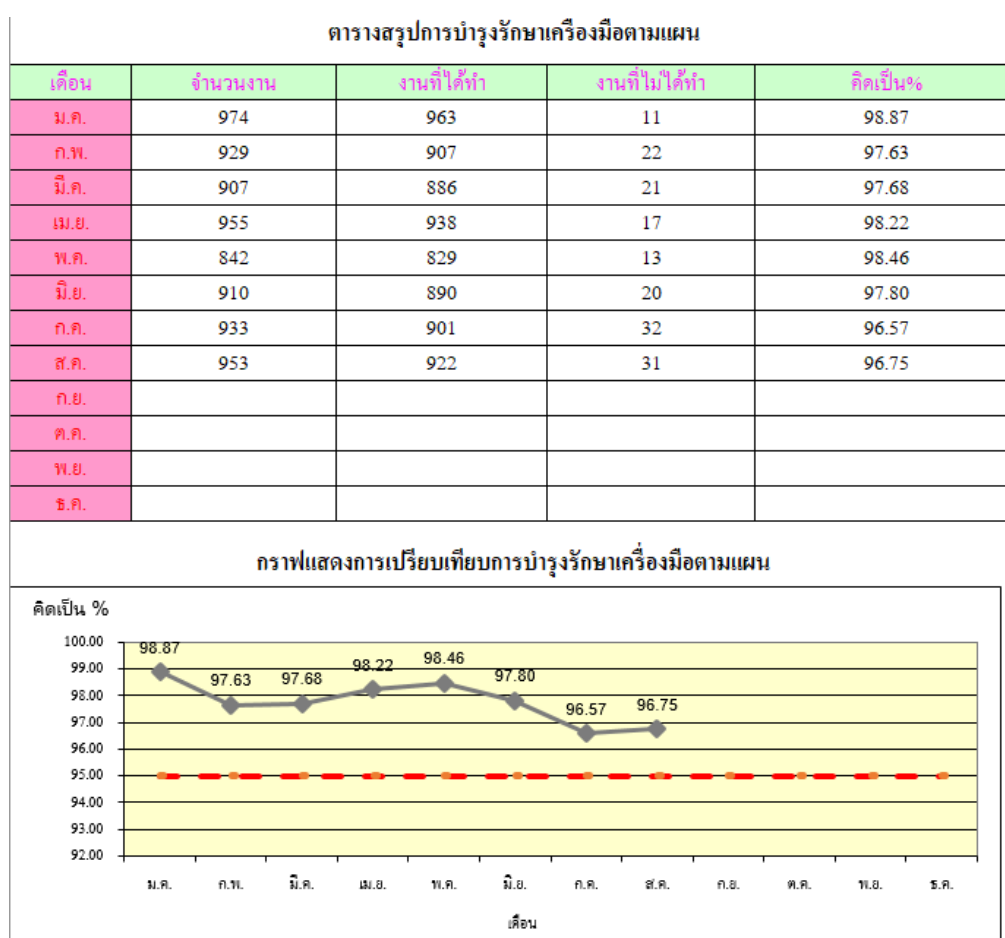
ตารางสรุปงานค้าง												
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
ระบบไฟฟ้าและสื่อสาร	2	2	1	3	4	0	5	2				
ระบบปรับอากาศ	0	0	0	1	2	0	1	0				
ระบบสุขาภิบาล	1	2	2	2	13	2	5	5				
ระบบเครื่องกล	0	1	0	0	0	0	2	0				
สรุปยอดงานค้างทั้งหมด	3	5	3	6	19	2	13	7				
ผลงานที่ดำเนินการแล้วเสร็จ	3	4	3	6	17	1	7	0				
รวมผลคงเหลืองานค้าง	0	1	0	0	2	1	6	7				
รวมงานแจ้งทั้งหมด	932	917	964	866	1,054	1,012	1,244	1,180				
คิดเป็น%ของงานค้าง	0.00%	0.11%	0.00%	0.00%	0.19%	0.10%	0.48%	0.59%				

กราฟแสดงการเปรียบเทียบผลการคิดงานค้าง ประจำปี 2557



ตารางที่ 3-2 และ ตารางที่ 3-3 นี้ส่วนกลางจะต้องการข้อมูลจากโครงการเพื่อประเมินผลการดำเนินงานซ่อมบำรุงเพื่อเปรียบเทียบกับแผนการดำเนินงานรายปีในสัญญาว่าจ้างว่าได้ดำเนินการตามอย่างครบถ้วนหรือไม่

รูปที่ 3-8 ตัวอย่างรายงานผลการปฏิบัติงานบำรุงรักษาประจำเดือน



รูปที่ 3-9 ตัวอย่างรายงานผลการปฏิบัติงานบำรุงรักษาประจำเดือน

3. สถิติการปฏิบัติงานเดินเครื่องจักรและใบจดบันทึกสถานการณ์การทำงาน (Log Sheet)

ต่างๆ ซึ่งจะมีเฉพาะสำหรับเครื่องจักรที่มีความสำคัญเช่น เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง เครื่องทำน้ำเย็นขนาดใหญ่ เป็นต้น และรายงานเหตุการณ์ผิดปกติเช่น ไฟฟ้าดับ

สรุปชั่วโมงการทำงานล่วงเวลา


ประจำเดือน.....มกราคม...วันที่ 1-31...พ.ศ.....2560.....

แผนก/โครงการ.....สยามสมควร์วัน.....ฝ่าย.....BSE.....

จำนวนพนักงานทั้งหมด.....33.....คน จำนวนพนักงานที่ทำงานล่วงเวลา.....24.....คน

ลำดับ	รหัสพนักงาน	ชื่อ- นามสกุล	จำนวนชั่วโมงล่วงเวลา				รวมชั่วโมงเวลา		รวมชั่วโมงล่วงเวลาทั้งหมด
			(1)ตามตารางเวร		(2)นอกตารางเวลา		(1)+(2)		
			1 เท่า	1.5 เท่า	1 เท่า	1.5 เท่า	1 เท่า	1.5 เท่า	
1	121859	นายกิติ อินทร์เจริญ	16	-	-	25	16	25	35
2	111959	นายศักดิ์ชัย อ่อนก้อม	16	-	-	23	16	23	39
3	107158	นายจิรัฐ อภิระห์รณกรณ์	24	37.5	-	25	24	45	49
4	103458	นายคันข้าว สารคาม	16	-	-	12	16	12	28
5	111358	นายจตุรงค์ พบโพธิ์เย็น	24	30	-	45	24	75	99
6	130259	นายพิษณุ กองเคน	24	-	-	30	24	30	54
7	112159	นายวิบูลย์ศักดิ์ เบลูจวรรกุล	24	10.5	-	-	24	10.5	43.5
8	114859	นายชัยวัชร สุขช่วย	24	30	-	-	24	30	54
9	114059	นายอชิวัฒน์ จิตจะกุล	24	24	-	12	24	36	60
10	112359	นายทรงวัฒน์ มีบุญ	16	18	-	-	16	18	34
11	114359	นายวรเชษฐ์ คอธรมรัมย์	16	23	-	-	16	23	23.5
12	116659	นายธิภาส สุวรรณโณ	24	15	-	-	24	15	39
13	115959	นายจตุรงค์ บุญบาง	-	18	-	21	-	39	39
14	121959	นายรัฐพิทล พลุกลสิทธิ์	-	12	-	18	-	30	30
15	122159	นายจิรพงษ์ พันธ์	24	24	-	12	24	36	60
16	116559	นายเกรียงไกร วงศ์สวัสดิ์	24	6	-	6	24	12	36
17	115259	นายนิพนธ์วุฒิ ทับเส็ง	24	24	-	12	24	36	60
สรุป									

หมายเหตุ

ลงชื่อผู้จัดทำ 
(ผู้กรการโครงการ)
วันที่ 31/1/60

ลงชื่อผู้อนุมัติ
(รองผู้จัดการทั่วไป)
วันที่...../...../.....

ลงชื่อผู้ตรวจสอบ 
(ผู้จัดการโครงการ)
วันที่ 31/1/60

ลงชื่อผู้ตรวจสอบ
(เจ้าหน้าที่ฝ่ายทรัพยากรบุคคล)
วันที่...../...../.....

รูปที่ 3-11 รายงานชั่วโมงการปฏิบัติงานล่วงเวลาของพนักงาน

รูปที่ 3-10 และ รูปที่ 3-11 ส่วนกลางจะใช้เพื่อประเมินการจัดสรรบุคลากรและควบคุมค่าใช้จ่ายในการทำงานล่วงเวลาของพนักงานซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายสำคัญของโครงการ

5. สถิติการใช้พลังงานของลูกค้าในพื้นที่ที่รับผิดชอบ บางโครงการเป็นงานที่อยู่ นอกเหนือสัญญาจ้างแต่เนื่องจากเป็นงานที่สร้างชื่อเสียงและภาพลักษณ์ที่ดีให้แก่บริษัท รวมถึงสร้าง

โอกาสที่จะเสนอการบริการให้คำปรึกษาให้แก่ลูกค้าในอนาคต ดังนั้นจึงมีนโยบายให้จัดทำบันทึกการใช้พลังงานของลูกค้าทุกรายของบริษัทฯ

โดยแบบในรายงานประจำเดือนจะประกอบด้วยฟอร์มต่างๆ จะนำมาประกอบเป็นรายงานประจำเดือนเพื่อจัดส่งเข้าสู่สำนักงานใหญ่และลูกค้า (หรือในกรณีเร่งด่วนอาจมีการส่งเอกสารบางรายการเช่นตารางเวรในกรณีที่มีการสับเปลี่ยนพนักงาน)

รายงานผลการปฏิบัติงานซ่อมบริการประจำเดือน และรายงานผลการปฏิบัติงานบำรุงรักษาประจำเดือนดังแสดงในตารางที่ 3-1 รูปที่ 3-8 และรูปที่ 3-9 นั้นมีเป้าหมายเพื่อติดตามผลการดำเนินงานและประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของแต่ละโครงการโดยดัชนีชี้วัดที่สำคัญคือ

1. งานที่ได้รับทั้งหมด
2. งานที่ดำเนินการแล้วเสร็จ
3. งานค้างสะสม ณ เวลาที่จัดทำรายงาน คำนวณจากจำนวนงานที่ได้รับทั้งหมดลบ

ด้วยจำนวนงานที่ดำเนินการแล้วเสร็จ

ซึ่งงานค้างสะสมนี้เป็นดัชนีชี้วัดที่สำคัญที่ส่งผลต่อความพึงพอใจของลูกค้า และคุณภาพในการให้บริการของบริษัท

สำหรับตารางบันทึกการปฏิบัติงานนั้น จะถูกนำมาเปรียบเทียบกับตารางที่ได้วางแผนไว้ก่อนเริ่มงานในแต่ละเดือน ซึ่งดัชนีชี้วัดที่สำคัญคือจำนวนพนักงานที่ปฏิบัติงานในแต่ละวัน เป็นไปตามข้อกำหนดที่ตกลงไว้ในสัญญาให้บริการกับลูกค้า และจำนวนชั่วโมงล่วงเวลาต้องไม่เกินจากที่ได้วางแผนไว้ เป็นต้น

3.5 เวลาที่ใช้ในการรายงาน

3.5.1 สภาพก่อนปรับปรุง

จากที่ได้กล่าวมาแสดงให้เห็นถึงความจำเป็นที่บริษัทต้องได้รับข้อมูลจากรายงานที่จัดทำโดยโครงการและส่งเข้าสู่ส่วนกลาง ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้รวบรวมข้อมูลจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อระบุเวลาที่ส่วนกลางจะได้รับรายงาน โดยเลือกช่วงเวลาที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงที่ไม่เกี่ยวข้องต่อการดำเนินงานตามปกติ และเนื่องจากช่วงก่อนเดือนธันวาคมปี 2556 บริษัทได้นำระบบ ISO 9001 : 2008 เข้ามาปรับใช้เพื่อพัฒนาการบริหารงานภายใน ดังนั้นระยะเวลาในการรายงานจึงเลือกเก็บข้อมูลการส่งจากข้อมูลรายงานระหว่างเดือน กุมภาพันธ์ ถึงกรกฎาคม 2557 เพื่อลดผลกระทบเนื่องจากปัจจัยดังกล่าว

นอกจากนี้จากลักษณะการให้บริการของบริษัทกรณีศึกษา พบว่าการให้บริการแยกตามประเภทอาคารของลูกค้าได้สี่ประเภทดังรูปที่ 3-5

การเลือกกลุ่มตัวอย่างคัดเลือกจากตัวแทนของกลุ่มอาคารที่มีสัดส่วนการให้บริการ 4 อาคารซึ่งครอบคลุมกลุ่มอาคารที่เป็นลูกค้าส่วนใหญ่ของบริษัท และมีการส่งรายงานอย่างสม่ำเสมอในช่วงเวลาที่ทำการเก็บข้อมูลประกอบด้วย

1. โรงพยาบาล 1 แห่ง
2. สำนักงาน 1 แห่ง
3. สถานศึกษาระดับอุดมศึกษา 1 แห่ง
4. สถานศึกษาระดับก่อนอุดมศึกษา 1 แห่ง

การบันทึกจะใช้วันที่ส่วนกลางได้รับรายงานจากโครงการซึ่งผลที่ได้จากการเก็บข้อมูลวันที่ใช้ในการส่งรายงานดังแสดงในตารางที่ 3-4 และรูปที่ 1-1

ตารางที่ 3-4 ระยะเวลาที่ใช้ในการจัดทำรายงาน

โครงการ	วันที่ส่งมอบรายงาน				รวม
	A	B	C	D	
ค่าต่ำสุด	7	8	4	13	
Q1	8	10	6	16	
Median (Q2)	10	10	7	17	
Q3	12	10	10	19	
ค่าสูงสุด	14	10	14	22	
ค่าเฉลี่ย	10.00	9.67	8.00	17.33	11.25
SD	2.76	0.82	3.58	3.08	4.48

3.5.2 ความต้องการที่จะปรับปรุงกระบวนการรายงาน

จากนโยบายของผู้บริหารต้องการเพิ่มคุณภาพและประสิทธิภาพในการให้บริการจึงนำไปสู่ความต้องการที่จะทราบสถานะการดำเนินโครงการเพื่อระบุปัญหา กำหนดแนวทางการปรับปรุง และสร้างกระบวนการวัดผล ซึ่งสามารถแบ่งออกตามกิจกรรมที่ดำเนินในโครงการได้ดังนี้

- งานซ่อมบำรุง สามารถดำเนินงานได้ตามแผนที่ได้รับการอนุมัติทั้งหมด
- งานซ่อมบริการ เมื่อได้รับการแจ้งจากลูกค้าต้องมีการตอบสนองโดยเร็ว และดำเนินการแล้วเสร็จภายในวันนั้นๆ หากไม่ต้องดำเนินการจัดซื้ออะไหล่
- การปฏิบัติงานของพนักงานต้องเป็นไปตามแผนที่ได้รับการอนุมัติ และสอดคล้องกับสัญญาว่าจ้างที่ตกลงไว้กับลูกค้า
- การปฏิบัติงานล่วงเวลาที่ไม่ได้วางแผนไว้ล่วงหน้าควรเกิดขึ้นน้อยที่สุด

- ให้บริการด้านงานซ่อมบำรุงและเดินเครื่อง (O&M) โดยคำนึงถึงการอนุรักษ์พลังงานเสมอ เพื่อสร้างการรับรู้ให้แก่ลูกค้าเกี่ยวกับบริการในด้านอื่นของบริษัท

จากความต้องการดังกล่าวทำให้ส่วนกลางต้องเข้าไปศึกษาและมีส่วนร่วมในการปฏิบัติงานของโครงการมากขึ้น จึงนำไปสู่ความต้องการให้จัดส่งข้อมูลภายในรายงานประจำเดือนบางส่วนในความถี่ที่สูงขึ้นกว่าในปัจจุบัน



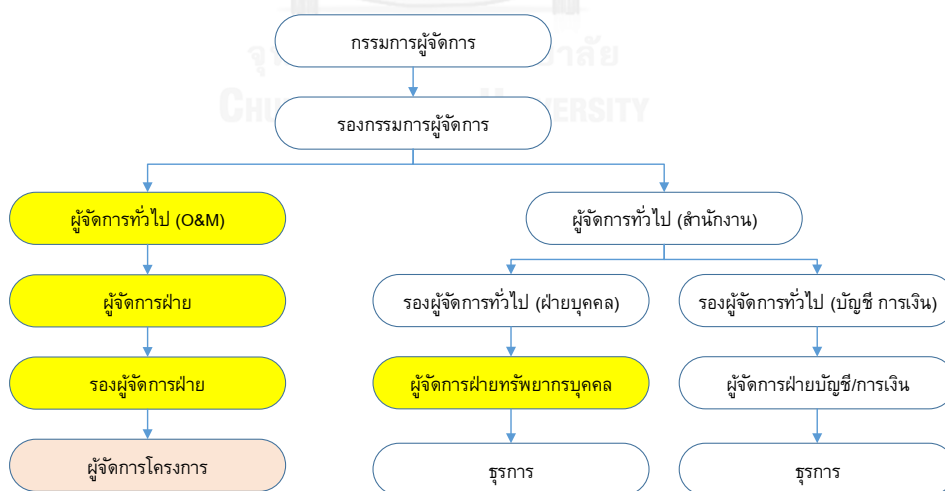
บทที่ 4

แนวคิดการปรับปรุงกระบวนการรายงาน

จากความต้องการของบริษัทที่จะปรับปรุงการให้บริการส่งผลให้ส่วนกลางต้องการข้อมูลจากโครงการในความถี่ที่สูงขึ้น ในบทนี้จะกล่าวถึงวิธีการวิเคราะห์ความต้องการและกำหนดแนวทางการแก้ไขเพื่อตอบสนองความต้องการ

4.1. คณะทำงานที่รับผิดชอบ

จากฝั่งองค์กร และความต้องการที่จะปรับปรุงกระบวนการรายงานมีผู้เกี่ยวข้องซึ่งมีส่วนได้ส่วนเสียคือบุคลากรส่วนกลางตามสายงานซึ่งต้องการข้อมูลจากโครงการ ทั้งในส่วนของปริมาณงาน สถิติการปฏิบัติงาน ฝ่ายทรัพยากรบุคคลซึ่งเป็นผู้ตรวจสอบการปฏิบัติงานของพนักงาน และผู้จัดการโครงการซึ่งเป็นผู้รวบรวมและจัดทำรายงาน ดังที่แสดงในรูปที่ 4-1 และตารางที่ 4-1



รูปที่ 4-1 ผู้เกี่ยวข้องในการปรับปรุงกระบวนการรายงาน
ตารางที่ 4-1 ชนิดของข้อมูล ผู้จัดทำและผู้ใช้ข้อมูล

ข้อมูล	ผู้จัดทำ	ผู้ใช้ข้อมูล
ตารางบันทึกการปฏิบัติงาน	ผู้จัดการโครงการ	ส่วนงาน OM /ฝ่ายบุคคล
จำนวนชั่วโมงล่วงเวลา	ผู้จัดการโครงการ	ส่วนงาน OM /ฝ่ายบุคคล
สถิติปริมาณงาน	ผู้จัดการโครงการ/หัวหน้าช่าง	ส่วนงาน OM
สถิติการใช้พลังงาน	ผู้จัดการโครงการ/หัวหน้าช่าง	ส่วนงาน OM

ดังนั้นในการกำหนดคณะทำงานเพื่อประชุมหาแนวทางการปรับปรุงจึงถูกกำหนดให้มีสมาชิกจากส่วนต่างๆ ซึ่งต่อไปนี้จะเรียกว่าคณะทำงาน ดังนี้

1. ผู้จัดการทั่วไป สายงาน O&M
2. ผู้จัดการฝ่ายที่ที่ได้รับมอบหมายให้ดูแลระบบฐานข้อมูลของหน่วยงาน
3. ตัวแทนผู้จัดการโครงการ
4. ตัวแทนฝ่ายทรัพยากรบุคคลที่ดูแลการปฏิบัติงานของพนักงาน
5. ผู้วิจัย

จากสภาพปัจจุบันก่อนดำเนินการปรับปรุงกระบวนการ หลังจากการปฏิบัติงานในแต่ละวัน ผู้จัดการโครงการจะสรุปผลการปฏิบัติงานทุกวันดังตัวอย่างในรูปที่ 4-2 และข้อมูลจะถูกรวบรวมเป็นเล่มรายงานประจำเดือนเพื่อส่งให้แก่ลูกค้าและส่วนกลางของบริษัท ตามขั้นตอนที่แสดงในรูปที่ 4-3

รายงานการปฏิบัติงานซ่อมบำรุง / บันทึกและ วิทยุวิทยุ
วันที่ 11/07/60

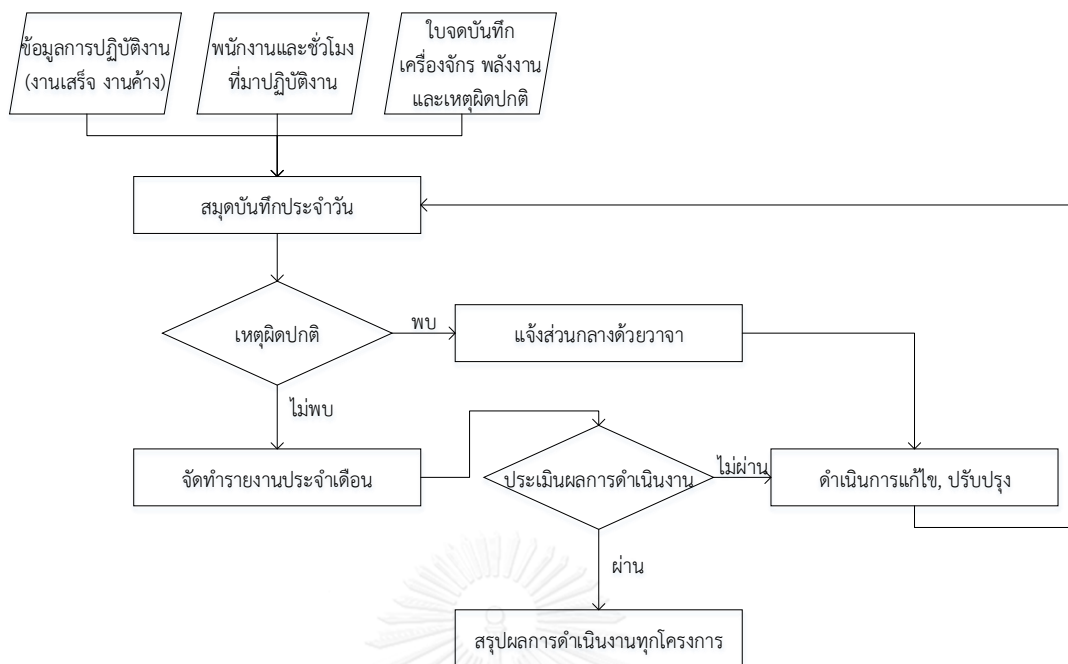
เลขที่	สถานที่	รายละเอียดของงาน	ผู้ตรวจ	ผล	ผู้ใดทำ	หมายเหตุ
1	110701	T4/B/ห้องควบคุม	เครื่องบันทึกเสียงขาดเสียงขาด, เครื่องบันทึกเสียงขาด, เครื่องบันทึกเสียงขาด	หมื่นศักดิ์	-	21
2	110702	T4/B/ห้องควบคุม	เครื่องบันทึกเสียงขาดเสียงขาด	หมื่นศักดิ์	-	21
3	110703	T2/3/LR	เครื่องบันทึกเสียงขาด	สุวิทย์	-	21
4	110704	T1/3/LR	เครื่องบันทึกเสียงขาด	สุวิทย์	-	21
5	110705	T2/3/LR	เครื่องบันทึกเสียงขาด	สุวิทย์	-	21
6	110706	T2/3/LR	เครื่องบันทึกเสียงขาด	สุวิทย์	-	21
7	110707	T1/3/LR	เครื่องบันทึกเสียงขาด	สุวิทย์	-	21
8	110708	T1/2/112	เครื่องบันทึกเสียงขาด	-	-	21
9	110709	TA/12/ห้องควบคุม	เครื่องบันทึกเสียงขาด	สุวิทย์	-	21
10	110710	T4/15/6T	เครื่องบันทึกเสียงขาด	-	-	21
11	110711	TA/10/ห้องควบคุม	เครื่องบันทึกเสียงขาด	-	-	21
12	110712	TA/18/ห้องควบคุม	เครื่องบันทึกเสียงขาด	-	-	21
13	110713	TA/14/ห้องควบคุม	เครื่องบันทึกเสียงขาด	-	-	21
14	110714	T1/6/ห้องควบคุม	เครื่องบันทึกเสียงขาด	-	-	21
15	110715	TA/12/10B6	เครื่องบันทึกเสียงขาด	-	-	21
16	110716	TA/12/10B6	เครื่องบันทึกเสียงขาด	-	-	21
17	110717	TA/12/10B6	เครื่องบันทึกเสียงขาด	-	-	21
18	110718	TA/18/ห้องควบคุม	เครื่องบันทึกเสียงขาด	-	-	21
19	110719	T1/3/LR	เครื่องบันทึกเสียงขาด	-	-	21
20	110720	TA/14/ห้องควบคุม	เครื่องบันทึกเสียงขาด	-	-	21
21	110721	TA/14/ห้องควบคุม	เครื่องบันทึกเสียงขาด	-	-	21
22	110722	T1/2/112	เครื่องบันทึกเสียงขาด	-	-	21
23	110723	T1/2/112	เครื่องบันทึกเสียงขาด	-	-	21
24	110724	T1/2/112	เครื่องบันทึกเสียงขาด	-	-	21
25	110725	T1/2/112	เครื่องบันทึกเสียงขาด	-	-	21
26	110726	T1/2/112	เครื่องบันทึกเสียงขาด	-	-	21
27	110727	T1/2/112	เครื่องบันทึกเสียงขาด	-	-	21

รูปที่ 4-2 ตัวอย่างการลงบันทึกการปฏิบัติงาน

สรุปปริมาณประจำวัน

ว.ค.ป	งานตั้ง	งานเบิกของ	งานเสร็จ	งานค้าง (ทั้งเบื้องต้น)	หมายเหตุ
10/7/60	35	11	18	100704 T2/18/315 เดินปลั๊กไฟ	-
				100705 T2/18/314 เดินปลั๊กไฟ	-
				100706 T2/18/312 เดินปลั๊กไฟ	-
				100710 T4/12/งานพัน พันเด็ก โจนหน้าคังฟัก พันไม้ฉาก (อนุศักดิ์)	รอเบ็ดดัก 17.00
				100722 TA/14/311-6 100723 100724 100725 100726 100727	-
				100701 TA/14/ ไฟฟ้าเดินปิดไม่ติด	ไม่เจอใบงาน

รูปที่ 4-3 ตัวอย่างการสรุปปริมาณงานประจำวัน



รูปที่ 4-4 ขั้นตอนการรายงานก่อนปรับปรุงกระบวนการ

จากการพิจารณาทางเลือกที่เป็นไปได้ รวมถึงพิจารณาแนวทางปรับปรุงที่เคยใช้ในอดีต คณะทำงานและผู้วิจัยพบว่าการใช้ระบบฐานข้อมูลกลางผ่านเว็บแอปพลิเคชันมีศักยภาพที่จะแก้ไขปัญหาที่ประสบอยู่ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การตรวจสอบเพื่อให้เกิดการรายงานอย่างสม่ำเสมอและป้องกันความผิดพลาดในการรายงานโดยอัตโนมัติ โดยมีข้อกำหนดของระบบที่ต้องการ เพื่อให้ผู้เขียนระบบฐานข้อมูลและเว็บแอปพลิเคชันดำเนินการดังข้อ 4.2

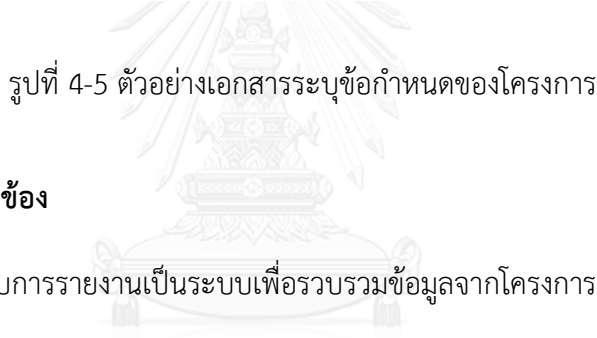
4.2. คุณลักษณะทั่วไปของระบบที่ต้องการ

ในการพัฒนาระบบฐานข้อมูลและซอฟต์แวร์การอาศัยการว่าจ้างผู้พัฒนาอิสระเนื่องจากไม่มีผู้ที่สามารถพัฒนาระบบฐานข้อมูลและเว็บแอปพลิเคชันภายในองค์กร ดังนั้นเพื่อดำเนินการเขียนโปรแกรมตามข้อกำหนด ดังนั้นการกำหนดข้อกำหนดของระบบที่ต้องการจึงเป็นสิ่งสำคัญในการตกลงว่าจ้าง ซึ่งจากการระดมรุ่มกับคณะทำงานได้ข้อสรุปในประเด็นสำคัญที่ต้องการในระบบดังต่อไปนี้

- สามารถใช้งานผ่านอินเทอร์เน็ตได้ผ่าน Web Browser ทั่วไป คือ Internet Explorer Google Chrome และ Mozilla Firefox เนื่องจากเป็นโปรแกรมที่ครอบคลุมผู้ใช้งานทั้งหมด
- รองรับการใช้งานผ่านอุปกรณ์พกพา เช่น โทรศัพท์มือถือ และแท็บเล็ต เพื่อแก้ปัญหาการอยู่หน้างาน หรืออยู่ระหว่างเดินทางซึ่งไม่สะดวกในการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ นอกจากนี้ยังทำให้การเข้าถึงระบบสะดวกซึ่งจะช่วยให้ผู้ใช้งานให้ความร่วมมือมากยิ่งขึ้น
- สามารถใช้งานบนอุปกรณ์พกพาได้ทั้ง iOS และ Android เนื่องจากเป็นระบบปฏิบัติการที่ได้รับความนิยมมากที่สุด
- รองรับการใช้งานของบริษัทในอนาคตไม่ต่ำกว่า 1000 บัญชีผู้ใช้งาน จากอัตราการเพิ่มของพนักงานบริษัท ผู้บริหารต้องการให้ระบบฐานข้อมูลรองรับการใช้งานได้ไม่ต่ำกว่า 2 ปี ซึ่งจากการคาดการณ์จำนวนพนักงานของฝ่ายทรัพยากรบุคคลจึงได้ข้อสรุปที่ 1000 ราย
- สามารถเข้าใช้งานพร้อมกันได้ไม่ต่ำกว่า 20 คน เพื่อรองรับการใช้งานในกรณีเลวร้ายที่สุด ณ วันที่ออกแบบระบบมีจำนวนโครงการทั้งหมดประมาณ 20 โครงการ จึงกำหนดให้สามารถเข้าใช้งานได้พร้อมกันทั้งหมดเป็นอย่างน้อย
- ใช้ระบบฐานข้อมูลซึ่งสามารถเชื่อมต่อกับระบบฐานข้อมูลอื่นได้ เนื่องจากมีข้อมูลหลายประเภทที่ในอนาคตไม่จำเป็นต้องใช้ผู้ปฏิบัติงานเป็นผู้กรอก ดังนั้นการใช้อินเตอร์เฟซข้อมูลที่มีรูปแบบที่สามารถเชื่อมต่อกับระบบอื่นได้ง่ายจึงเป็นแนวทางที่สามารถต่อยอดโครงการได้ในอนาคต
- สามารถนำข้อมูลออกในรูปแบบของตารางซึ่งสามารถใช้งานกับ MS-Excel ได้ ในการนำข้อมูลไปประมวลผลหรือจัดทำสารสนเทศอื่นต่อการใช้ MS-Excel ยังคงเป็นซอฟต์แวร์พื้นฐานที่ใช้ในงานในสำนักงาน ดังนั้นเพื่อให้สะดวกในการใช้งานข้อมูล ระบบจะต้องสามารถนำข้อมูลออกมาในรูปแบบของตารางในรูปแบบไฟล์ .xls หรือ .xlsx ได้

- รองรับภาษาไทย และภาษาอังกฤษ เนื่องจากพนักงานส่วนใหญ่ของบริษัทยังไม่มีรู้ความเข้าใจในภาษาอังกฤษเพียงพอ แต่ในขณะที่เดียวกันศัพท์เทคนิคบางครั้งภาษาไทยก็ไม่สะดวกในการใช้งาน ดังนั้นระบบจึงต้องรองรับทั้งสองภาษา
- รองรับการอัปโหลดไฟล์เอกสารเพื่อสะดวกในการจัดเก็บและเรียกใช้ โดยจะต้องรองรับอย่างน้อย 3 รูปแบบ คือ MS-Word MS-Excel และ PDF เนื่องจากในปัจจุบันยังไม่มีระบบอารมณ์แบบอิเล็กทรอนิกส์อย่างแพร่หลาย ดังนั้นเอกสารอย่างเป็นทางการจะอยู่ในรูปของกระดาษและไฟล์ที่สแกนเก็บไว้
- สามารถทำการคำนวณงานค้างได้โดยอัตโนมัติเพื่อลดความผิดพลาดจากการคำนวณโดนผู้ปฏิบัติงาน
- สามารถทำการคำนวณชั่วโมงปฏิบัติงานปกติและชั่วโมงทำงานล่วงเวลาได้เพื่อลดความผิดพลาดจากการคำนวณโดนผู้ปฏิบัติงาน
- ตารางปฏิบัติงานใช้รูปแบบที่บริษัทใช้งานอยู่ในปัจจุบัน เพื่อให้ง่ายต่อการนำไปประยุกต์ใช้
- สามารถตรวจสอบการเข้าใช้งานและลงบันทึกข้อมูลได้สะดวก เพื่อให้ส่วนกลางสามารถตรวจสอบการเข้าใช้งานระบบของผู้จัดการโครงการได้อย่างสม่ำเสมอ ซึ่งจะเป็นการกระตุ้นให้เกิดการเข้าใช้งานระบบมากขึ้น
- ระบบสามารถแจ้งเตือนผ่าน email และ sms ได้ตามเงื่อนไขที่กำหนด
- สอดคล้องกับข้อกำหนด ISO ของบริษัท

<p>Term of Reference</p> <p>การพัฒนาระบบอัจฉริยะภายในองค์กร บริษัท ██████████</p> <p>ไฟล์ที่ 1</p>	<p>ระดับ 4 ผู้บริหารระดับสูง</p> <p>ระดับ 5 ผู้ควบคุมดูแลระบบ</p> <p>2. โครงการ</p> <p>2.1 การบริหารโครงการที่กำลงจะเกิดขึ้นในอนาคต (Lead Management)</p> <p>การเก็บรวบรวมข้อมูลของโครงการที่กำลงจะเกิดขึ้นในอนาคต หรือที่กำลงนำมาเสนอให้ลูกค้า มีความสำคัญกับบริษัทเป็นอย่างมากในการคาดคะเนความเป็นไปได้เชิงธุรกิจ ระบบจะอำนวยความสะดวกในการเก็บข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง พร้อมทั้งชี้แจงสถานะ และบันทึกที่เกี่ยวข้องกับโครงการที่นำเสนอลูกค้าที่จะเกิดขึ้นเพื่อให้ผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถติดตามงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ</p> <p>ผู้ที่สามารถกำหนดขอบเขตของโครงการต่างๆ โดยระบุเป็นเดือนและปี ทำให้ผู้บริหารสามารถเห็นภาพรวมได้ว่าจะมีโครงการที่จะเกิดขึ้นในอนาคตเป็นจำนวนเท่าไร</p> <p>ผู้ที่สามารถ พิมพ์, แก้ไข, ค้นหา, ดู, หรือลบข้อมูลได้ตามสิทธิ์ที่ตนเองมีอยู่ และสามารถอัปเดตเอกสารที่เกี่ยวข้องกับโครงการนั้นๆ</p> <p>2.2 การบริหารโครงการที่ได้รับมอบหมาย (Project Management)</p> <p>หลังจากโครงการที่นำเสนอลูกค้าได้เริ่มดำเนินการแล้ว INNO MIS จะถูกใช้เป็นเครื่องมือในการช่วยบริหารโครงการ ผู้จัดการโครงการสามารถเห็นถึงข้อมูลเกี่ยวกับโครงการนั้นๆ ดังต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> A) ข้อมูลละเอียดของโครงการ (project number, contract, TOR) B) ระยะเวลาต่างๆ (month, year) C) สมาชิกในทีม (สมาชิกภายใน, สมาชิกภายนอก, พนักงานที่ออกจากรุ่นๆ) D) กิจกรรมที่เกิดขึ้นในแต่ละเดือน (invoice, shared files, scheduling, related presentation, monthly utility tracking, O&M job request, etc-- upload & download only) E) พอร์ทัลออนไลน์ ที่ทำผู้จัดการโครงการสามารถดูข้อมูลเกี่ยวกับรายได้และค่าใช้จ่าย เพื่อเข้ามาใช้ดูใบที่ประชุม F) รายงานต่างๆ โดยจะถูกกำหนดจากทีมอื่น
<p>ภาคผนวก A: ข้อมูลโครงการ, ขอบเขต และ วิธีการนำเสนอ</p> <p>วัตถุประสงค์:</p> <p>ระบบอัจฉริยะที่จะพัฒนาเป็นเครื่องมือที่จะช่วยทำให้บริษัทมีนวัตกรรมที่โดดเด่นเหนือคู่แข่ง และถืออำนาจให้เป็นผู้นำในด้านธุรกิจการบริหารอาคาร</p> <p>จุดประสงค์:</p> <p>ทำให้ระบบการบริหารโครงการ และระบบการบริหารภายในของพีดีมีความชัดเจนและกะทัดรัดยิ่งขึ้น</p> <p>ทำให้สามารถให้ทรัพยากรจากภายในและภายนอกองค์กร ได้อย่างมีประสิทธิภาพและคุ้มค่า</p> <p>ทำให้การตัดสินใจทางธุรกิจของผู้บริหารมีความถูกต้อง มีข้อมูลช่วยในการตัดสินใจ</p> <p>เพิ่มกำไรให้กับองค์กร เนื่องจากการบริหารที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น</p> <p>ขอบเขตของโครงการ:</p> <p>1. หน้าที่หลัก</p> <p>หน้าหลักหรือแดชบอร์ด เป็นหน้าแรกที่ใช้ระบบหลังจากล็อกอิน ระบบจะมีการออกแบบให้สอดคล้องกับหน้าหลักของผู้ใช้ และส่วนแยกต่างหากออกไป ตามระดับของผู้ใช้ ระดับของผู้ใช้สามารถแบ่งได้ดังต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> ระดับ 1 พนักงานทั่วไป ระดับ 2 ผู้จัดการโครงการ ระดับ 3 ผู้จัดการ Section 	



รูปที่ 4-5 ตัวอย่างเอกสารระบุข้อกำหนดของโครงการ

4.3. ฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

เนื่องจากระบบการรายงานเป็นระบบเพื่อรวบรวมข้อมูลจากโครงการเข้าสู่ส่วนกลาง ดังนั้นแกนของระบบคือระบบฐานข้อมูลซึ่งออกแบบโดยแบ่งออกเป็นโมดูลหลัก หรือกลุ่มของฐานข้อมูลย่อยที่เกี่ยวข้องกันเพื่อให้สะดวกในการออกแบบ และใช้งาน

การกำหนดขอบเขตและความต้องการ (Scope and Requirement) มีความสำคัญในการควบคุมการดำเนินงานให้สัมฤทธิ์ผล เป็นไปตามแผนโดยไม่ล่าช้า และใช้งบประมาณตามที่ได้รับการวางแผนไว้ จากการประชุมร่วมกับฝ่ายบริหารจึงกำหนดโมดูลหลักที่จะจัดทำระบบฐานข้อมูลซึ่งประกอบด้วย

- โมดูลโครงการ ประกอบด้วยข้อมูลของโครงการ ซึ่งจะแยกย่อยออกเป็นแต่ละโครงการ ซึ่งมีรายละเอียดเช่น ลูกค้ำ จำนวนพนักงาน ข้อมูลการปฏิบัติงาน เป็นต้น

- โมดูลพนักงาน ประกอบด้วยข้อมูลของพนักงานแต่ละคน เช่น ชื่อ สกุล วุฒิการศึกษา

ตำแหน่ง วันที่เริ่มงาน เป็นต้น

- โมดูลผู้ใช้งาน จะระบุรายละเอียดและสิทธิในการเข้าถึงฐานข้อมูล ซึ่งสิทธิ์พื้นฐานจะ

อ้างอิงจากฐานข้อมูลพนักงาน

นอกจากนี้ระบบยังประกอบด้วยโมดูลอื่นซึ่งดำเนินในโครงการเดียวกันแต่ไม่ได้อยู่ในขอบเขต

ของวิทยานิพนธ์นี้ซึ่งประกอบด้วย

- โมดูลร่างโครงการ (Lead-Project ไม่ได้กล่าวถึงในวิทยานิพนธ์) เป็นฐานข้อมูลเพื่อ

รองรับกระบวนการขาย ซึ่งจะเก็บข้อมูลการติดต่อลูกค้า ความต้องการบริการ และเอกสารในการ

ติดต่อ เช่นใบเสนอราคา เป็นต้น

- โมดูลผู้รับเหมา (Outsource ไม่ได้กล่าวถึงในวิทยานิพนธ์) จะเก็บข้อมูลในกรณีที่บริษัทมี

การว่าจ้างผู้รับเหมาต่อ ซึ่งมีข้อมูลเกี่ยวกับรายละเอียดงาน มูลค่าการว่าจ้าง การชำระ และประวัติ

การดำเนินงานกับบริษัท

- โมดูลสินทรัพย์ (Asset ไม่ได้กล่าวถึงในวิทยานิพนธ์) จะเก็บข้อมูลทรัพย์สินของบริษัทที่

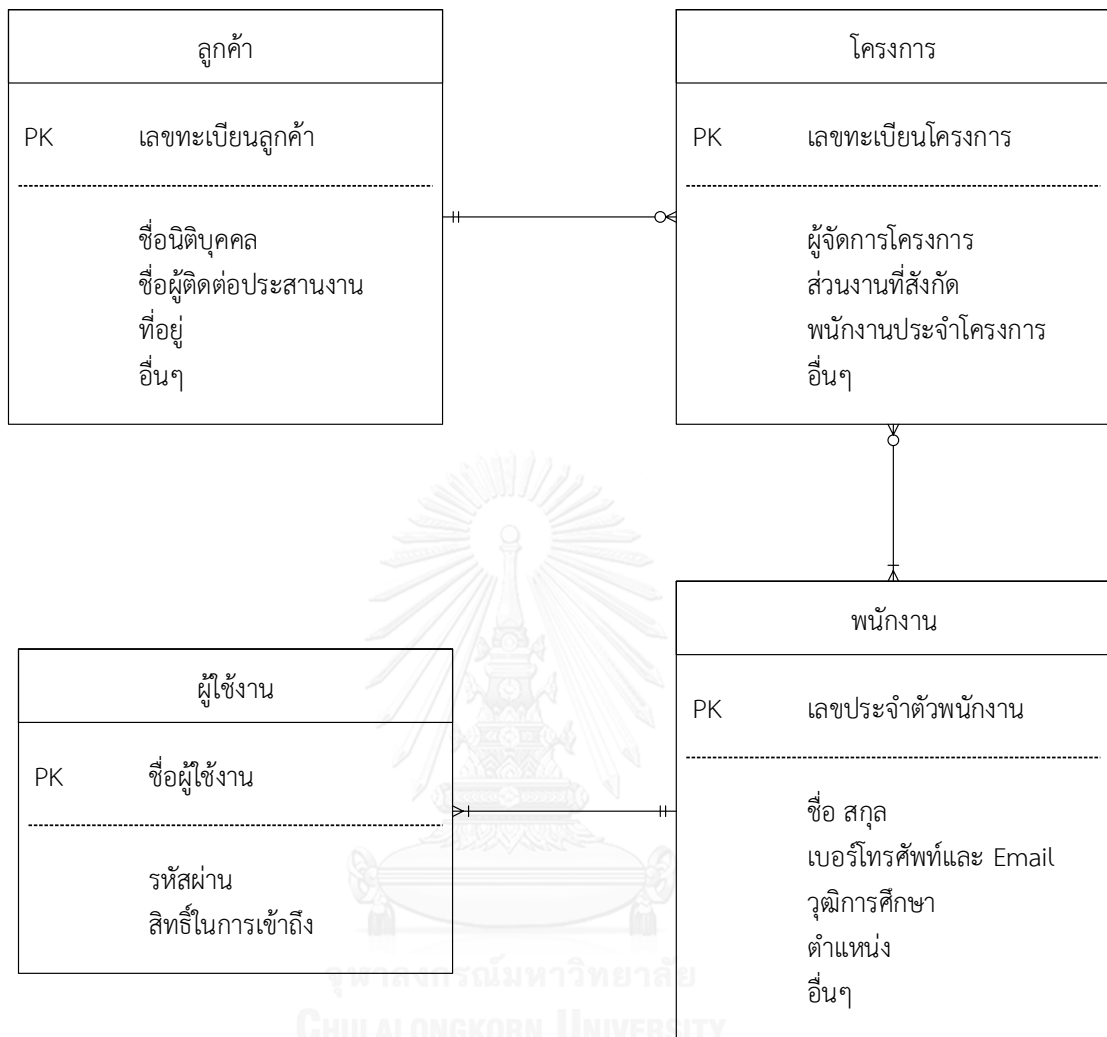
เพื่อสะดวกในการติดตามและตรวจสอบเนื่องจากมีเครื่องมือและอุปกรณ์จัดเก็บอยู่ที่สำนักงานใหญ่

และที่โครงการ

โดยความสัมพันธ์ของแต่ละโมดูลมีความสัมพันธ์ดังตารางที่ 4-1 และรูปที่ 4-4

ตารางที่ 4-1 ความสัมพันธ์ของข้อมูลระหว่างโมดูล

	ลูกค้า	โครงการ	พนักงาน	ผู้ใช้งาน
ลูกค้า		หนึ่ง - กลุ่ม		
โครงการ	กลุ่ม - หนึ่ง		กลุ่ม - กลุ่ม	กลุ่ม - กลุ่ม
พนักงาน		กลุ่ม - กลุ่ม		หนึ่ง - หนึ่ง
ผู้ใช้งาน		กลุ่ม - กลุ่ม	หนึ่ง - หนึ่ง	



รูปที่ 4-6 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลระหว่างโมดูลโดยย่อ

การออกแบบทั้งหมดจะเริ่มจากการประชุมกับผู้ใช้งาน เพื่อร่างแบบด้วยกระดาษ กำหนดฟิลด์ของข้อมูลที่ต้องการกรอกทั้งหมด หลังจากนั้นจึงส่งให้ทีมพัฒนาเพื่อเขียนโปรแกรมเว็บแอปพลิเคชันและระบบฐานข้อมูลเพื่อรองรับต่อไป

บทที่ 5

ขั้นตอนการดำเนินงาน

หลังจากระบุปัญหาและวิธีการแก้ไขซึ่งผู้วิจัยเลือกที่จะนำระบบสารสนเทศแบบอิเล็กทรอนิกส์มาใช้เพื่อปรับปรุงกระบวนการรายงานของการดำเนินงานและการบำรุงรักษา (Operation & Maintenance) ภายในอาคารซึ่งหลังจากนำเสนอฝ่ายบริหารและได้รับการอนุมัติให้ดำเนินการจึงมีการกำหนดขอบเขตและการออกแบบระบบที่จะพัฒนาและการนำมาใช้ซึ่งจะได้กล่าวถึงในบทนี้

5.1. บุคลากรที่เกี่ยวข้องในโครงการ MIS

ในการดำเนินโครงการนั้นกระทำตามขั้นตอนการดำเนินโครงการและขั้นตอนการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่ได้กล่าวถึงในบทที่ 2 โดย หลังจากโครงการได้รับการอนุมัติให้ดำเนินการได้มีการจัดตั้งทีมงานมีหน้าที่กำหนดความต้องการของระบบโดยละเอียด และส่งให้ทีมผู้พัฒนาซอฟต์แวร์เพื่อดำเนินการเขียนซอฟต์แวร์หลังจากนั้นทีมงานจึงทำการทดสอบและนำไปประยุกต์ใช้ซึ่งผู้ที่เกี่ยวข้องและหน้าที่รับผิดชอบในโครงการดังแสดงในตารางที่ 5-1 และทีมงานประกอบด้วยสมาชิกดังแสดงในรูปที่ 5-1 และการติดต่อประสานงานดังรูปที่ 5-2

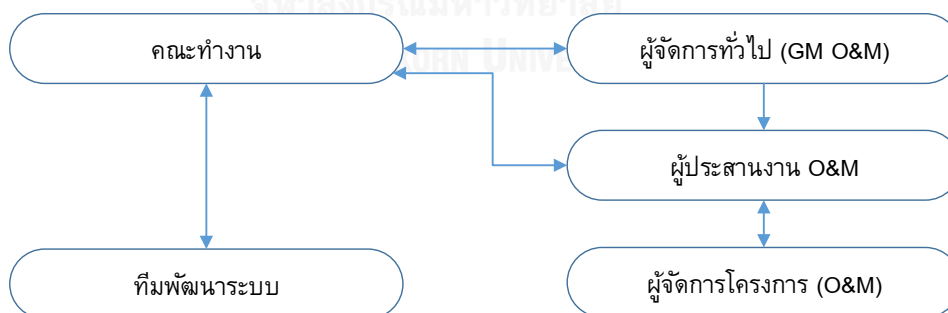
ตารางที่ 5-1 ผู้รับผิดชอบในการดำเนินโครงการ

ชื่อ	บทบาท	หน้าที่ความรับผิดชอบ
ชัยกฤต จินะดิษฐ์ (ผู้วิจัย)	Project Manager Coordinator System Admin	ดำเนินโครงการให้บรรลุวัตถุประสงค์ตามเป้าหมาย
ผู้จัดการทั่วไป (O&M)	Project Data Input Data User	ประสานงานที่เกี่ยวข้องกับฝ่าย OM สรุปผลการดำเนินงานของโครงการ
ผู้ประสานงาน (O&M)	Project Data Input	ประสานงานที่เกี่ยวข้องกับฝ่าย OM

ชื่อ	บทบาท	หน้าที่ความรับผิดชอบ
	Data User	สรุปผลการดำเนินงานของโครงการ
ผู้จัดการโครงการ (O&M)	Project Data Input	ลงบันทึกข้อมูลในระบบ และรายงานข้อผิดพลาด
ผู้จัดการทั่วไป (AD)	User Project Data Input	ประสานงานที่เกี่ยวข้องกับฝ่ายธุรการ และทรัพยากรบุคคล
Outsource	Software developer Project Adviser Database Maintainer	พัฒนาระบบฐานข้อมูล เว็บแอปพลิเคชัน ดูแลและบำรุงรักษาระบบ



รูปที่ 5-1 โครงสร้างของคณะทำงาน



รูปที่ 5-2 การติดต่อประสานงานระหว่างบุคลากรที่เกี่ยวข้อง

ซึ่งในการดำเนินงานผู้วิจัยนอกจากจะเป็นผู้กรอกและผู้ใช้งานข้อมูลในระบบตามที่ได้แสดงใน

รูปที่ 5-1 และรูปที่ 5-2 แล้ว ยังรับผิดชอบเป็นผู้ดูแลระบบด้วย

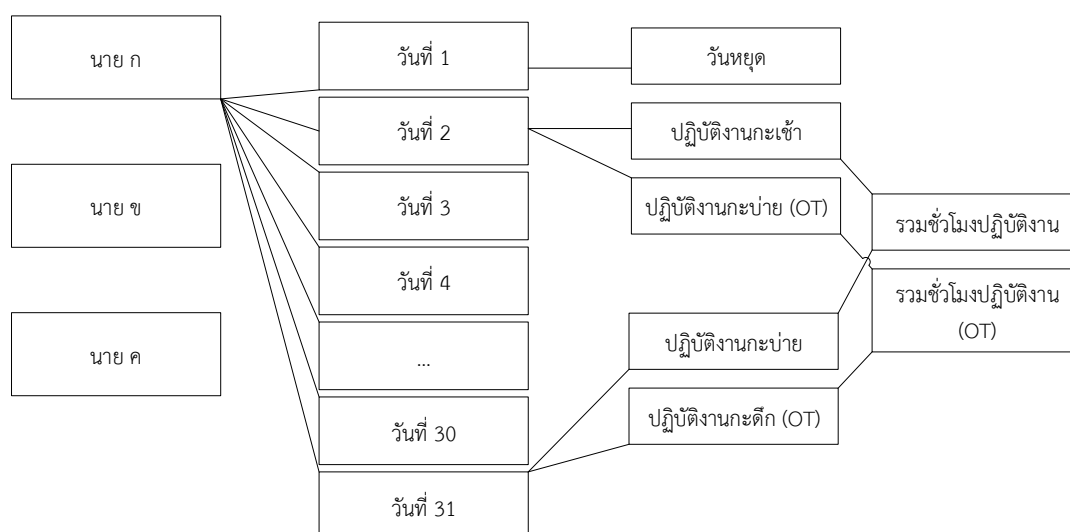
5.2. การกำหนดขอบเขตและคุณลักษณะของระบบ

การกำหนดขอบเขตของระบบสารสนเทศที่ต้องการปรับปรุง เริ่มจากปัญหาที่พบคือการรายงานที่ต้องดำเนินการจากโครงการและส่งข้อมูลเข้าสู่ส่วนกลาง ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลหลากหลายประเภท ซึ่งข้อมูลในส่วนกลางต้องการสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่มดังนี้

- รายงานการปฏิบัติงานของพนักงาน
- รายงานผลการดำเนินงาน
- รายงานการใช้พลังงานของอาคาร

5.2.1. รายงานการปฏิบัติงานของพนักงาน

ส่วนกลางต้องการรายงานการปฏิบัติงานของพนักงานเพื่อนำมาเปรียบเทียบกับตารางปฏิบัติงานที่ได้วางแผนไว้ และใช้ในการจัดสรรทรัพยากรบุคคลทั้งภายในโครงการ หรือระหว่างโครงการตามความเหมาะสม และประเมินภาระงานของแต่ละโครงการ โดยจะใช้ตารางเวรดังตัวอย่างในรูปที่ 3-10 ซึ่งแสดงเวลาการปฏิบัติงานของพนักงานแต่ละคนในโครงการ รวมถึงการทำงานล่วงเวลา ซึ่งมีความสัมพันธ์กันดังแสดงในรูปที่ 5-1



รูปที่ 5-3 ข้อมูลเวลาการปฏิบัติงานของพนักงาน

5.2.2. รายงานผลการปฏิบัติงาน

การติดตามผลการดำเนินงานในภาพรวมจากส่วนกลางจะใช้การรายงานผลเชิงปริมาณ เพื่อความสะดวกในการเปรียบเทียบและวัดผลซึ่งแบ่งออกได้เป็น

- การปฏิบัติงานซ่อมบำรุงตามแผน (Maintenance)
- การปฏิบัติงานซ่อมบริการ (Service)
- การปฏิบัติงานเดินเครื่อง ตรวจสอบ และรายงานเหตุผิดปกติ (Operation and Incident Report)

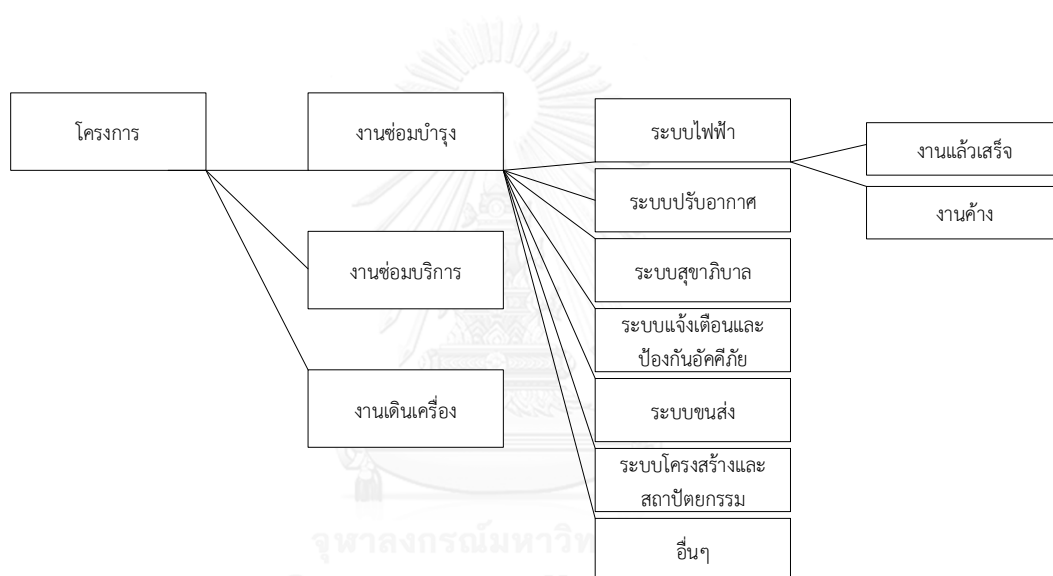
รายงานผลการปฏิบัติงานทั้ง 3 ประเภทงานจะถูกแยกออกตามประเภทเครื่องจักรมีทั้งหมด 7 กลุ่มตามมาตรฐานการให้บริการของบริษัท ซึ่งประกอบด้วย

- ระบบไฟฟ้าและสื่อสาร
- ระบบปรับอากาศ (HVAC)
- ระบบสุขาภิบาล (ซึ่งรวมถึง ระบบน้ำประปา ระบบน้ำเสีย ระบบบำบัดน้ำ และระบบระบายน้ำฝน)
- ระบบแจ้งเตือน และป้องกันอัคคีภัย
- ระบบขนส่งภายในอาคาร (ลิฟท์ บันไดเลื่อน กระจวยส่งของ)
- ระบบโครงสร้าง และสถาปัตยกรรม
- ระบบอื่นๆนอกเหนือจากที่กล่าวมา เช่น ระบบแก้สทางการแพทย์

ในการบันทึกปริมาณงานทั้งหมด จะเปรียบเทียบระหว่างงานที่ได้รับมา (งานที่วางแผนไว้ หรืองานที่ลูกค้าแจ้งให้ดำเนินการ หรืองานที่เกิดจากเหตุผิดปกติ) กับงานที่อยู่ในสถานะซึ่งแต่ละงานถูกกำหนดให้มี 2 สถานะ คือ

- งานที่ดำเนินการแล้วเสร็จ
- งานค้าง

โดยมีตัวอย่างการจำแนกประเภทและสถานะของงานดังแสดงในรูปที่ 5-2



รูปที่ 5-4 ข้อมูลการจำแนกประเภทและสถานะของงาน

การบันทึกปริมาณงานจะบันทึกทุกวันโดยหัวหน้าช่างและจะรายงานให้ผู้จัดการ

โครงการทราบดังตัวอย่างในตารางที่ 5-1

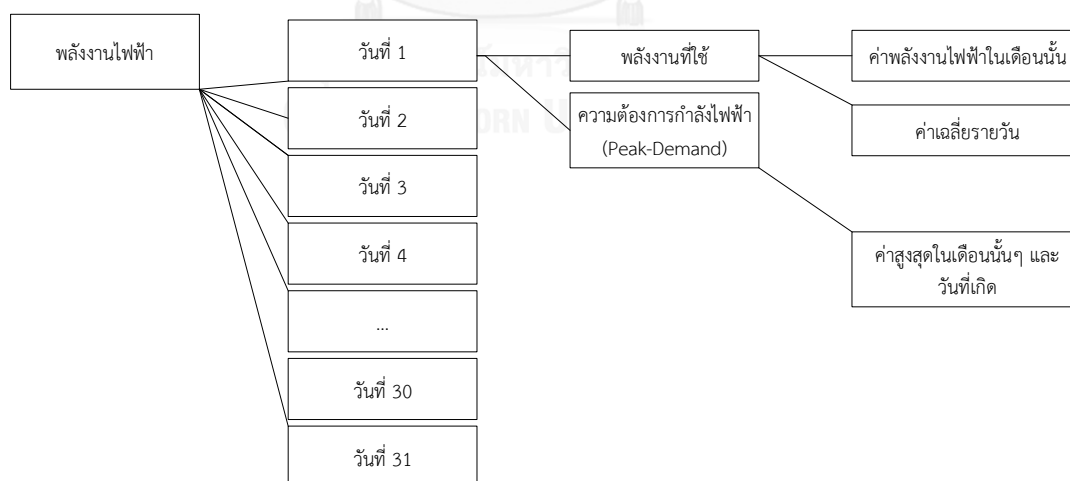
ตารางที่ 5-2 ตัวอย่างข้อมูลปริมาณงาน

ระบบ	งานที่ได้รับ	งานดำเนินการแล้วเสร็จ	งานค้าง
ไฟฟ้าและสื่อสาร	10	8	2
ปรับอากาศ	6	6	0
สุขาภิบาล	3	1	2

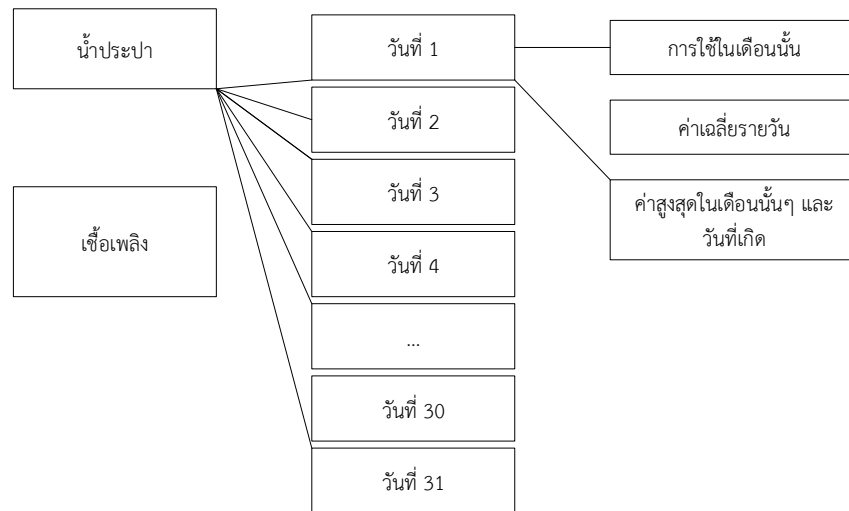
อัคคีภัย	0	0	0
ชนสง	0	0	0
โครงสร้าง	5	4	2
อื่นๆ	1	1	0

5.2.3. รายงานการใช้พลังงานของอาคาร

นอกจากดูแลอาคารให้อยู่ในสภาพปลอดภัยและพร้อมใช้งานแล้ว การควบคุมเครื่องจักรให้อยู่ในสภาพที่ดีจะส่งผลต่อการใช้พลังงานด้วยเช่นกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระบบปรับอากาศ และยังสอดคล้องกับการดำเนินธุรกิจของบริษัทซึ่งให้บริการที่ปรึกษาด้านการจัดการพลังงานในอาคารด้วย ดังนั้น ข้อมูลการใช้พลังงานและสารอนุภาคของอาคารจึงเป็นข้อมูลที่สำคัญในเชิงธุรกิจของบริษัทด้วยเช่นกัน โดยทั่วไป ข้อมูลจะเน้นที่ระบบไฟฟ้าซึ่งความสัมพันธ์ของข้อมูลใช้พลังงานของอาคารซึ่งแสดงในรูปที่ 5-3 และ 5-4

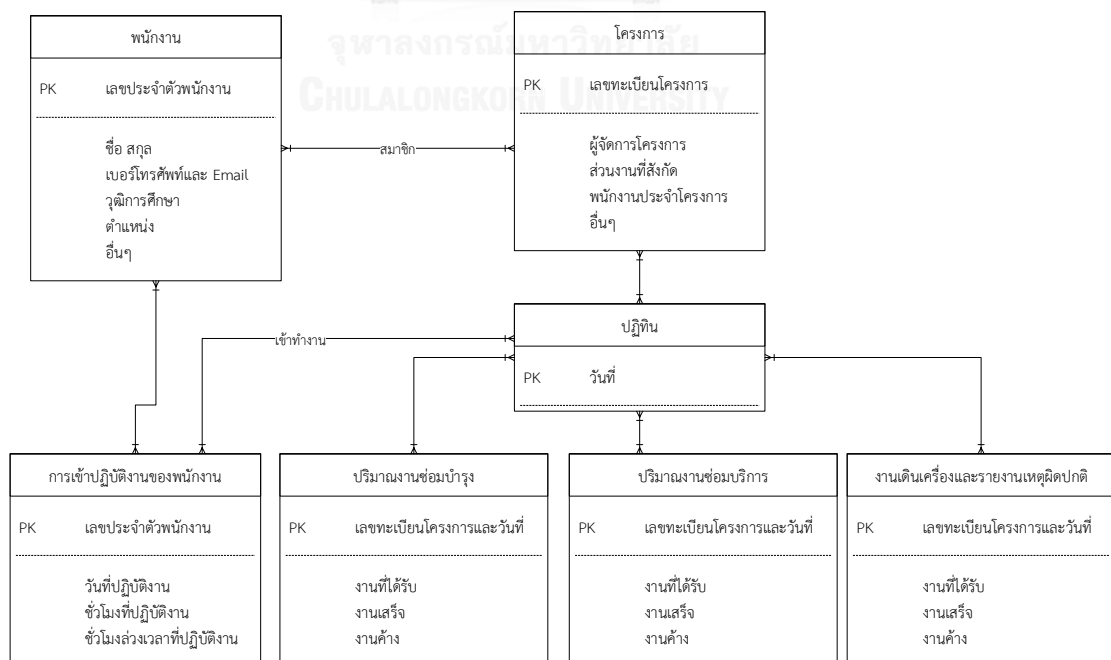


รูปที่ 5-5 ข้อมูลการบันทึกการใช้พลังงานไฟฟ้า



รูปที่ 5-6 ข้อมูลการบันทึกการใช้ น้ำประปาและเชื้อเพลิง

หลังจากทราบแตริวิทย์ของข้อมูลที่ต้องใช้ทั้งหมดแล้วจึงเริ่มดำเนินการ ออกแบบแผนภูมิความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีของระบบโดยคณะทำงานและจัดส่งให้ผู้พัฒนาเพื่อ ดำเนินการสร้างระบบฐานข้อมูลต่อไปโดยตัวอย่างดังแสดงในรูปที่ 5-7



รูปที่ 5-7 รายละเอียดความสัมพันธ์ของฐานข้อมูล

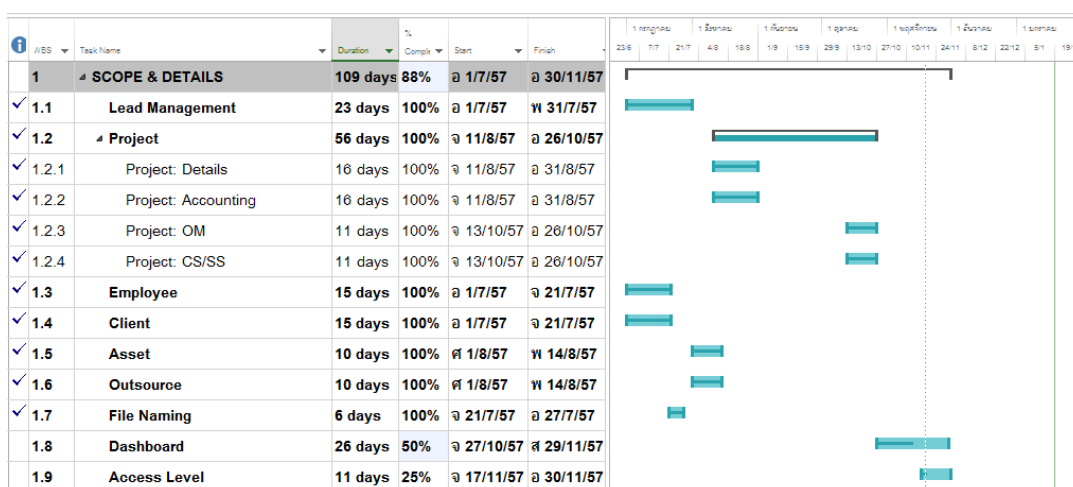
5.3. การวางแผนงาน

หลังจากทราบรายละเอียดเอนทิตีและแอทริบิวต์ของระบบแล้วจึงกำหนดขั้นตอนการทำงาน (Work Breakdown Structure) หรือ WBS ของโครงการ ซึ่ง WBS นี้จะใช้สำหรับการพัฒนาทุกโมดูลแบบขนานกัน เพื่อให้ทีมที่พัฒนาและผู้ใช้งานสามารถดำเนินการได้หลายโมดูลพร้อมกัน

WBS	Task Name	ผู้เกี่ยวข้อง
1	SCOPE & DETAILS	Project Manager, General Manager, Project Advisor
2	ออกแบบ ER Diagram และ Data Field	Project Manager, Project Advisor
3	กำหนดรูปแบบตาราง เงื่อนไข และระบบฐานข้อมูล	Project Manager, Project Advisor
4	Coding	Project Advisor, Programmer
5	Preliminary Testing	Project Manager, Project Advisor, Programmer
6	ใส่ข้อมูลที่เกี่ยวข้องเข้าระบบฐานข้อมูล	Project Manager, User
7	ตรวจสอบและแก้ไขฐานข้อมูล	Project Manager, General Manager, User
8	Report & Notification Template & Rules	Project Manager, General Manager
9	ทดลองใช้งาน	Project Manager, User
10	ติดตามผล และแก้ไขข้อผิดพลาด	All

รูปที่ 5-8 ขั้นตอนการทำงานของโครงการ

หลังจากกำหนด WBS แล้ว จึงนำมาสร้างแผนการดำเนินโครงการโดยละเอียด เพื่อใช้ในการควบคุมการดำเนินงานซึ่งตัวอย่างแผนการดำเนินงานดังที่แสดงในรูปที่ 5-9



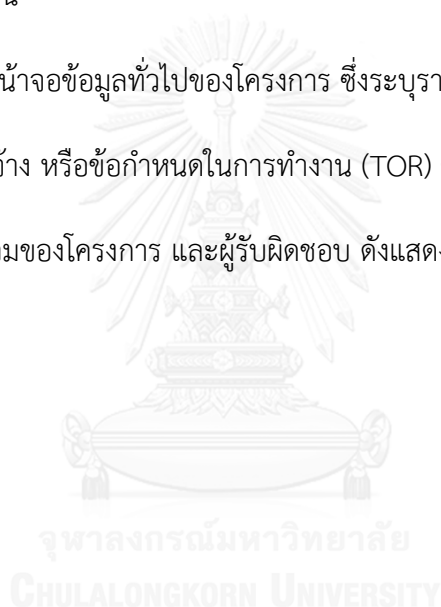
รูปที่ 5-9 ตัวอย่างแผนการดำเนินงาน

5.4. การออกแบบรายละเอียดของระบบ

5.4.1. การกรอกข้อมูล

การออกแบบการกรอกข้อมูล เพื่อให้ง่ายต่อการใช้งานประจำวันและอุปกรณ์พกพา การออกแบบจึงพยายามให้คล้ายคลึงกับระบบเอกสารที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบัน และลดการพิมพ์ นอกจากนี้ยังต้องสามารถป้องกันความผิดพลาดของผู้ใช้งาน เช่น การตรวจสอบตัวเลข หรือ ข้อมูลสำคัญที่ไม่ครบถ้วน เป็นต้น

- หน้าจอข้อมูลทั่วไปของโครงการ ซึ่งระบุรายละเอียด จำนวนพนักงาน และ เอกสารสำคัญเช่นสัญญาจ้าง หรือข้อกำหนดในการทำงาน (TOR) ซึ่งเป็นข้อมูลที่ผู้บริหารต้องการเพื่อทราบภาพรวมของโครงการ และผู้รับผิดชอบ ดังแสดงในรูปที่ 5-8 และ 5-9



INNO • MIS
แจ้งเตือน
บันทึก จินตนิมิต

โครงการ VBH-BSE-001

Back
Edit

ข้อมูลทั่วไป
การบัญชี
รายงาน

ข้อมูลทั่วไป

หมายเลขโครงการ	VBH-BSE-001
หมายเลขร่างโครงการ	LD5802-001
ลูกค้า	Vibhavadi Hospital
ชื่อโครงการ	BSE VBH
คำอธิบาย	โครงการมี 3 สัญญา - ภายทางการแพทย์ - อาคาร 1,2,3 - อาคาร 4
เป้าหมาย	เป็นอาคารต้นแบบด้าน BSE
วัตถุประสงค์	เพื่อเป็นศูนย์ในการพัฒนาบุคลากร
สิ่งที่ต้องนำเสนอ	รายงานการปฏิบัติงาน รายงานการจัดการพลังงาน รายงานการใช้ spare part
ความเสี่ยง	FMS Risk
มีจริยที่ทำไมโครงการสำเร็จ	3P
มูลค่าโครงการ	7,000,000.00 บาท
วันที่เริ่มโครงการ	01-06-2013
วันสิ้นสุดโครงการ	31-05-2017
ประเภท	OM
ส่วนงาน/Department	Building Services Engineering (BSE)

ข้อมูลตาม TOR

จำนวนเจ้าหน้าที่	24 คน
จำนวนเวรต่อวัน	เช้า: 17 คน , บ่าย: 4 คน , สดึก: 2 คน
จำนวนเวรต่อวันเสาร์	เช้า: 9 คน , บ่าย: 4 คน , สดึก: 2 คน
จำนวนเวรต่อวันอาทิตย์	เช้า: 5 คน , บ่าย: 4 คน , สดึก: 2 คน

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

เอกสารสำคัญ

TOR	ไฟล์ปัจจุบัน : สัญญาจ้าง รพ.วิภาวดี อาคาร 1 งานระบบ.pdf (อัพโหลดเมื่อ :)
เอกสารเสนอโครงการ	ไม่ได้อัพโหลด
หนังสือสัญญา	ไฟล์ปัจจุบัน : สัญญา รพ วิภาวดี จากคิด มหาชน.pdf (อัพโหลดเมื่อ :)
แผนโครงการ	ไม่ได้อัพโหลด
รายงานประจำเดือน	ไม่ได้อัพโหลด

เอกสารอื่นๆ

ไม่พบเอกสารโครงการ แสดง

ไฟล์	วันที่อัพโหลด	คำอธิบาย
1		

สมาชิกทีมทำงาน

ชื่อ	ตำแหน่ง Position	ตามชนิดข้อมูล	ประเภทการทำงาน	คำอธิบาย
สุเทพ ฮงเจริญ	Project Manager		Full Time - ประจำ	
คมสัน วรรณประเวศ	Engineer		Full Time - ประจำ	
ศิริลล สำโหลย	Engineer			
นฤพันธ์ จินตนิมิต	Engineer			
ธีรพล แยมกสิม	Engineer		Full Time - ประจำ	
ทรรพล ชินธจิตร	Technician		Full Time - ประจำ	
กมล ฐิติ	Technician		Full Time - ประจำ	
จิรวัฒน์ แสนมุก	Technician	หัวหน้าช่างเทคนิค (รวมแก้ไขทางการแพทย์)	Full Time - ประจำ	
จิรุต มิสน	Technician		Full Time - ประจำ	
กฤษณะ บุญช่วย	Technician	หัวหน้าช่างเทคนิค (OM)	Full Time - ประจำ	
เอกชัย ไกรราน	Technician		Full Time - ประจำ	
ธรรณชัย สมเมือง	Technician		Full Time - ประจำ	
ภูวสิษฐ์ ไชยมงคล	Technician		Full Time - ประจำ	
วิรัชศักดิ์ ชัยภูธร	Technician		Full Time - ประจำ	
พงศ์พันธุ์ ใจเที่ยง	Technician			
จิรณวัตร ทองมั่ง	Technician			
ศุภศักดิ์ พลายนแดง	Technician			
จิรณัฐ เลโซสง	Technician			
ณัฐพงษ์ เหมเมือง	Technician			
กิตติชัย ปอประเจริญ	Technician			
มงคลลักษณ์ กล้าหาญ	Technician			
วิรัชกร ศรีรักษา	Technician			
มีชัยรัฐ ชูชุม	Staff			
นาคยิดา รามจันทร์	Staff			

รูปที่ 5-11 ตัวอย่างหน้าจอแสดงรายละเอียดของโครงการ

รูปที่ 5-13 หน้าจอที่ใช้ในการกรอกข้อมูล

- ตัวอย่างของการออกแบบระบบบันทึกการปฏิบัติงานซ่อมบำรุง งานซ่อมบริการงานเดินเครื่องและรายงานเหตุผิดปกติซึ่งออกแบบหน้าจอตามที่แสดงในรูปที่ 5-14 เป็นปฏิทินเพื่อง่ายต่อการตรวจสอบการกรอกข้อมูลของผู้จัดการโครงการ และเมื่อกดเข้าไปในแต่ละวันจะเป็นตารางให้กรอกจำนวนงานที่ปฏิบัติดังแสดงในรูปที่ 5-15

โครงการ	ลูกค้า	ชื่อโครงการ	คำอธิบาย	เป้าหมาย	วัตถุประสงค์	สิ่งที่ส่งมาส่ง	ความเสี่ยง	ปฏิทินที่หน้า
	Vibhavadi Hospital	BSE VBH	โครงการมี 3 สัญญา - ก๊าซทางการแพทย์ - อาคาร 1,2,3 - อาคาร 4	เป็นอาคารต้นแบบบ้าน BSE	เพื่อเป็นศูนย์ในการพัฒนาบุคลากร	รายงานการปฏิบัติงาน รายงานการจัดการพลังงาน รายงานการใช้ spare part	FMS Risk	3P

Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
30 ขาด (Breakdown & Incident)	1 ครบถ้วน	2 ครบถ้วน	3 ครบถ้วน	4 ครบถ้วน	5 ครบถ้วน	6 ครบถ้วน
7 ครบถ้วน	8 ครบถ้วน	9 ครบถ้วน	10 ครบถ้วน	11 ครบถ้วน	12 ครบถ้วน	13 ครบถ้วน
14 ครบถ้วน	15 ครบถ้วน	16 ครบถ้วน	17 ครบถ้วน	18 ครบถ้วน	19 ครบถ้วน	20 ครบถ้วน
21 ครบถ้วน	22 ครบถ้วน	23 ครบถ้วน	24 ครบถ้วน	25 ครบถ้วน	26 ครบถ้วน	27 ครบถ้วน
28	29	30	31	1	2	3

รูปที่ 5-14 ตัวอย่างหน้าจอแสดงรายงานประจำวัน

แก้ไขรายละเอียดรายงานประจำวันที่ 01-05-2017

Close Save

ตัวเลือก

ตารางบันทึกสถิติงานซ่อมแซม/บริการประจำหน่วยงาน (PM)

Clear

	แผนงาน	แล้วเสร็จ	ค้าง ประเภท 1	ค้าง ประเภท 2	ค้าง ประเภท 3	ค้าง ประเภท 4	ค้างรวม	หมายเหตุเพิ่มเติม
ELEC&TELE	15	15	0	0	0	0	267	
HVAC	9	9	0	0	0	0	10	
SAN&WTP	0	0	0	0	0	0	-3	
FSS	2	2	0	0	0	0	-12	
TRANS	0	0	0	0	0	0	10	
BLDG&SYS	0	0	0	0	0	0	9	
OTHERS	0	0	0	0	0	0	0	

ตารางบันทึกสถิติงานซ่อมแซม/บริการประจำหน่วยงาน (CM)

Clear

	แผนงาน	แล้วเสร็จ	ค้าง ประเภท 1	ค้าง ประเภท 2	ค้าง ประเภท 3	ค้าง ประเภท 4	ค้างรวม	หมายเหตุเพิ่มเติม
ELEC&TELE	4	3	0	0	0	1	431	
HVAC	10	10	0	0	0	0	270	
SAN&WTP	8	8	0	0	0	0	49	
FSS	0	0	0	0	0	0	8	
TRANS	0	0	0	0	0	0	9	
BLDG&SYS	0	0	0	0	0	0	50	
OTHERS	0	0	0	0	0	0	105	

ตารางบันทึกสถิติการเกิดเหตุขัดข้องของเครื่องจักร (Breakdown) และเหตุการณ์ผิดปกติ (Incident) ประจำหน่วยงาน

Clear

	เครื่องจักรขัดข้อง (ครั้ง)	เหตุการณ์ผิดปกติ (ครั้ง)	หมายเหตุเพิ่มเติม
ELEC&TELE	0	0	
HVAC	0	0	
SAN&WTP	0	0	
FSS	0	0	
TRANS	0	0	
BLDG&SYS	0	0	
OTHERS	0	0	

เพิ่มเอกสาร
Choose

รายการเอกสาร
ไม่มีเอกสาร

ตารางบันทึกค่าพลังงานประจำหน่วยงาน

Clear

มิเตอร์ไฟฟ้าหลัก

ปริมาณความต้องการไฟฟ้าสูงสุด On Peak 1020 kW

ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า 19000 kWh

ปริมาณใช้พลังงานไฟฟ้าสะสม 19000 kWh

มิเตอร์น้ำประปาหลัก

ปริมาณการใช้น้ำ 303 ลบ.ม

ปริมาณการใช้น้ำสะสม 303 ลบ.ม

มิเตอร์เชื้อเพลิง

น้ำมันเบนซิน/ดีเซล 0 ลิตร

ก๊าซปิโตรเลียมเหลว LPG 0 กิโลกรัม

หมายเหตุเพิ่มเติม

รูปที่ 5-15 ตัวอย่างหน้าจอตารางให้กรอกจำนวนงานที่ปฏิบัติ

5.4.2. การแสดงรายงาน

การแสดงรายงานนั้นใช้ใช้รูปแบบของตารางซึ่งสามารถดาวน์โหลดไฟล์ออกมาเป็น Excel ได้เพื่อให้สะดวกในการนำไปประมวลผลต่อ แต่ถ้าหากต้องการข้อมูลเพิ่มเติมเป็นครั้งคราวก็สามารถเรียกโดยตรงจากระบบฐานข้อมูลได้ โดยดึงข้อมูลโดยตรงผ่านระบบ MySQL Server ตัวอย่างรายงานดังแสดงในรูปที่ 5-14 และ รูปที่ 5-15

HVAC

วันที่	งาน	เสร็จ	ค่างแยกประเภท				ค่างรวม	หมายเหตุ/รายละเอียดเพิ่มเติม
			1	2	3	4		
1	9	9	0	0	0	0	10	
2	9	9	0	0	0	0	10	
3	0	0	0	0	0	0	10	
4	0	0	0	0	0	0	10	
5	0	0	0	0	0	0	10	
6	0	0	0	0	0	0	10	
7	0	0	0	0	0	0	10	
8	10	10	0	0	0	0	10	
9	10	10	0	0	0	0	10	
10	0	0	0	0	0	0	10	
11	9	9	0	0	0	0	10	
12	0	0	0	0	0	0	10	
13	8	8	0	0	0	0	10	
14	8	8	0	0	0	0	10	
15	11	11	0	0	0	0	10	
16	9	9	0	0	0	0	10	
17	8	8	0	0	0	0	10	

รูปที่ 5-16 รายงานผลการปฏิบัติงานบำรุงรักษาระบบปรับอากาศ

ตารางโครงการ

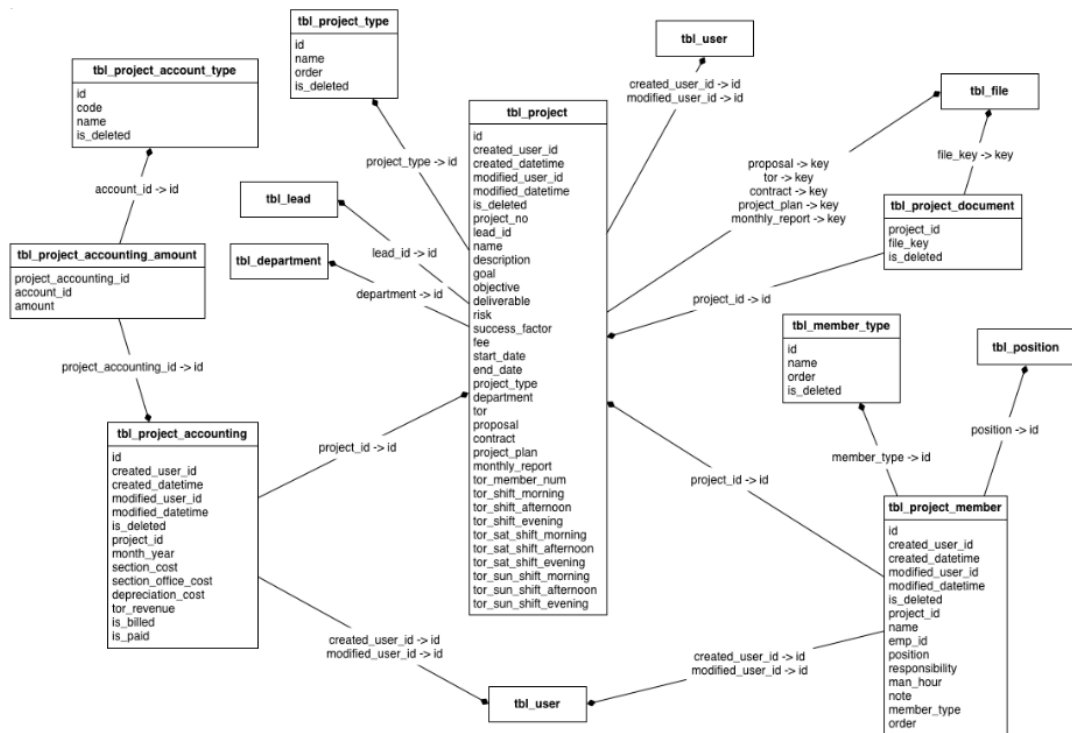
- หมายเลขโครงการ (คีย์หลัก)
- ผู้จัดการโครงการ
- วันที่เริ่มงาน
- วันที่สิ้นสุด
- หมายเลขพนักงานประจำโครงการ
- หมายเลขร่างโครงการ
- ชื่อโครงการ
- หมายเลขรายงาน
- หมายเลขไฟล์ที่อัปโหลดเก็บไว้

ตารางสมาชิกในโครงการ

- หมายเลขโครงการ (คีย์หลัก)
- พนักงานประจำโครงการ
- ตำแหน่งในโครงการ
- ความรับผิดชอบ

ตารางข้อมูลบัญชี (ไม่ได้กล่าวถึงในวิทยานิพนธ์)

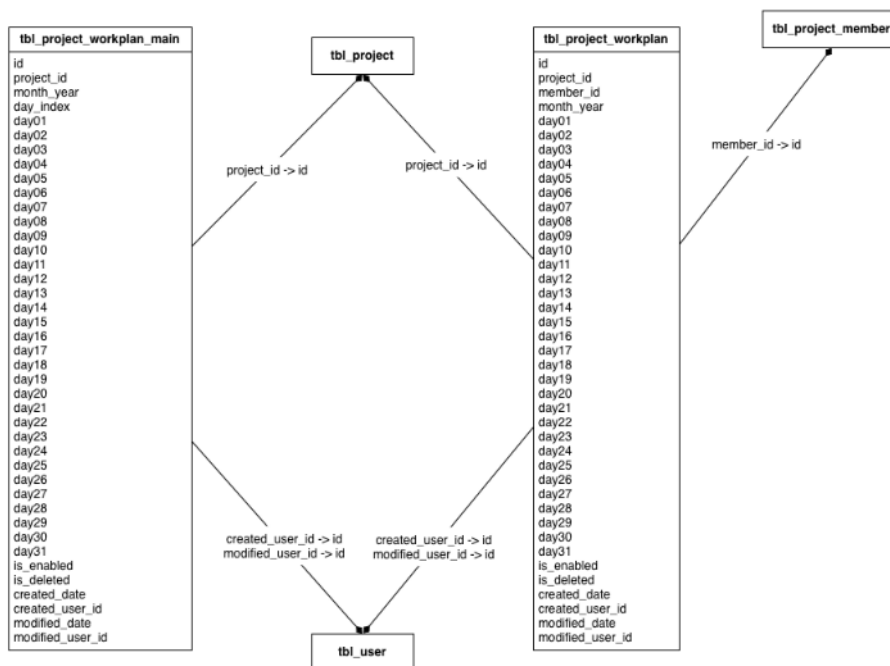
- จำนวนงวดงาน
- ใบแจ้งหนี้
- สถานะของใบแจ้งหนี้



รูปที่ 5-18 แบบจำลองแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลในโมดูลโครงการ

ตารางข้อมูลการปฏิบัติงานของพนักงาน มีแอททริบิวต์ที่สำคัญเช่น

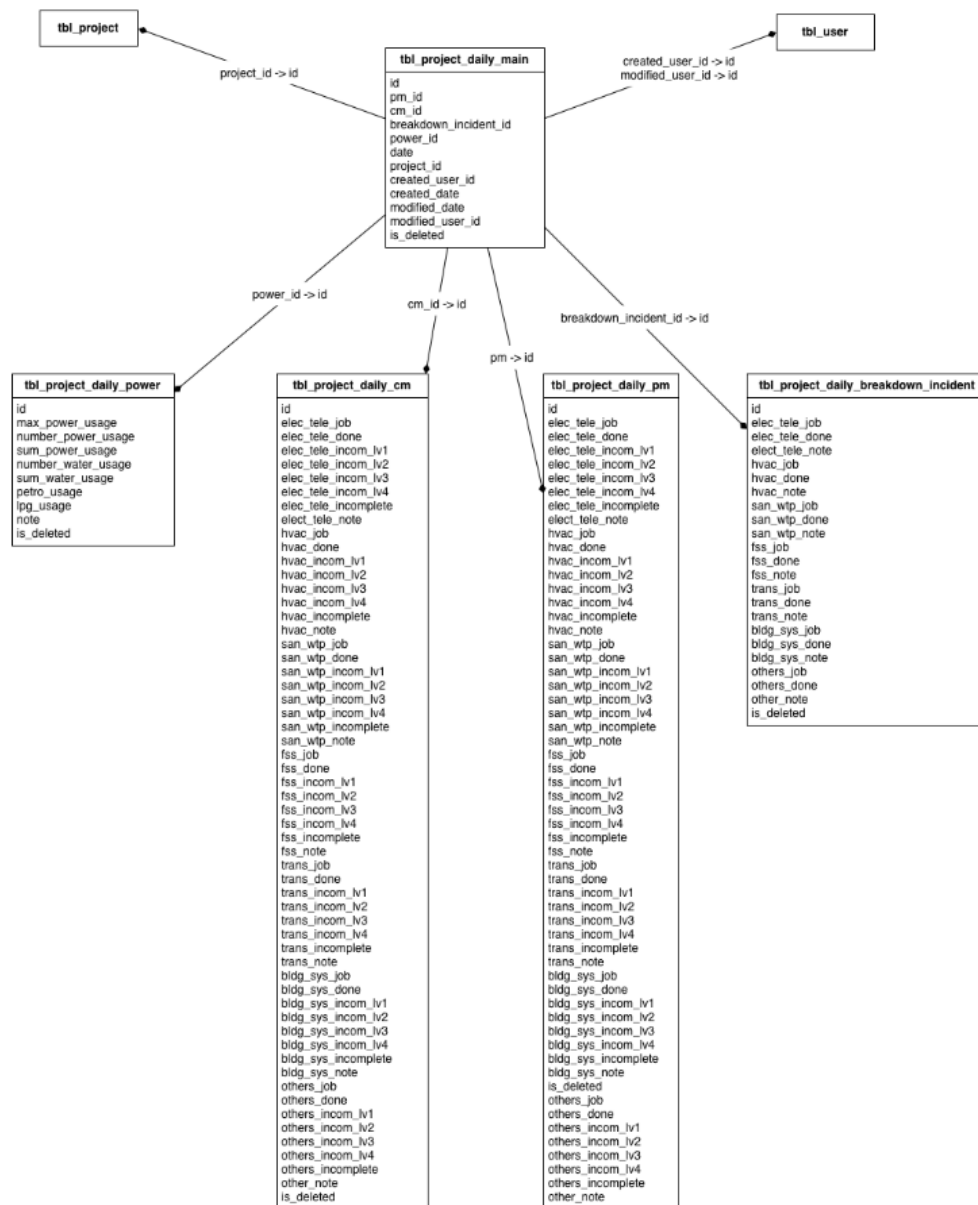
- หมายเลขตาราง (คีย์หลัก)
- หมายเลขโครงการ
- เดือน
- วัน
- พนักงาน
- ประเภทกะ
- จำนวนชั่วโมง



รูปที่ 5-19 แบบจำลองแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลในตารางบันทึกการปฏิบัติงาน

ตารางข้อมูลการปฏิบัติงาน มีแอททริบิวต์ที่สำคัญเช่น

- หมายเลขตาราง (คีย์หลัก)
- หมายเลขโครงการ
- เดือน
- วัน
- จำนวนงานแยกตามประเภท และระบบ
- งานซ่อมบำรุง
- งานซ่อมบริการ
- งานเดินเครื่อง ตรวจสอบ และรายงานเหตุผิดปกติ
- สถานะของงาน



รูปที่ 5-20 แบบจำลองแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลในตารางบันทึกปริมาณงาน

5.6. สิทธิในการเข้าถึงระบบฐานข้อมูล

ในการออกแบบฐานข้อมูลเนื่องจากข้อมูลทั้งหมดมีหลายหมวดหมู่ ดังนั้นในการพัฒนานั้นจะแยกฐานข้อมูลหลักออกเป็น 7 ฐานข้อมูล หรือเรียกว่าโมดูล ซึ่งมีทั้งหมด 7 โมดูลประกอบด้วย

นอกจากนี้ ในการใช้งานข้อมูลระดับสิทธิ์ของผู้ใช้งานมีส่วนสำคัญในการออกแบบ เพื่อป้องกันการเข้าถึงข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องและอาจเป็นความลับในการปฏิบัติงานขององค์กร การกำหนดระดับสิทธิ์ของผู้ใช้งานในการเข้าถึงฐานข้อมูลนั้นออกแบบโดยแบ่งเป็น 2 ด้านดังรูปที่ 5-21 ดังนี้

Access Level																	
	Level 1 All				Level 2 PM				Level 3 Portf. M				Level 4 MD/GM				Level 5 ADMIN
Lead	View	Edit	Add	Delete	V	E	A	D	V	E	A	D	V	E	A	D	All
	-	-	-	-	-	-	-	-	all	spec	spec	spec	all	spec	spec	spec	
PM	V	E	A	D	V	E	A	D	V	E	A	D	V	E	A	D	All
	spec	spec	-	-	spec	spec	-	-	all	dept	dept	dept	all	all	all	all	
Employee	V	E	A	A/D	V	E	A	D	V	E	A	D	V	E	A	D	All
	dept	own	-	-	dept	own	-	-	all	own	-	-	all	own	-	-	
Client	V	E	A	D	V	E	A	D	V	E	A	D	V	E	A	D	All
	-	-	-	-	-	-	-	-	all	all	all	all	all	all	-	all	
Asset	V	E	A	D	V	E	A	D	V	E	A	D	V	E	A	D	All
	-	-	-	-	all	-	-	-	all	-	-	-	all	-	-	-	
Vendor	V	E	A	D	V	E	A	D	V	E	A	D	V	E	A	D	All
	-	-	-	-	all	-	-	-	all	all	all	all	all	all	-	all	
User	V	E	A	D	V	E	A	D	V	E	A	D	V	E	A	D	All
	own	own	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
PERMIT								BOUNDARY									
V view								all									
E edit								dept : department									
A add								spec (by assigned user)									
D delete								own									

รูปที่ 5-21 ขอบเขตในการเข้าถึงและใช้งานฐานข้อมูล

ขอบเขตในการเข้าถึงตามระดับของพนักงานแบ่งออกเป็น 5 ระดับ

1. พนักงานทั่วไปสามารถเข้าถึงข้อมูลส่วนตัวได้
2. ผู้จัดการโครงการสามารถเข้าถึงข้อมูลของโครงการตนเองได้
3. ผู้จัดการฝ่ายสามารถเข้าถึงข้อมูลของโครงการในแผนกได้
4. ผู้จัดการทั่วไปสามารถเข้าถึงข้อมูลของโครงการของสายงานได้
5. ผู้ดูแลระบบสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ทั้งหมด

ขอบเขตในการดำเนินการ แบ่งออกเป็น 4 ระดับคือ

1. ดูข้อมูลได้อย่างเดียว ลงบันทึกรายงานได้ (ธุรการ)
2. สามารถแก้ไขข้อมูลเอนทิตีได้ (ผู้จัดการโครงการ)

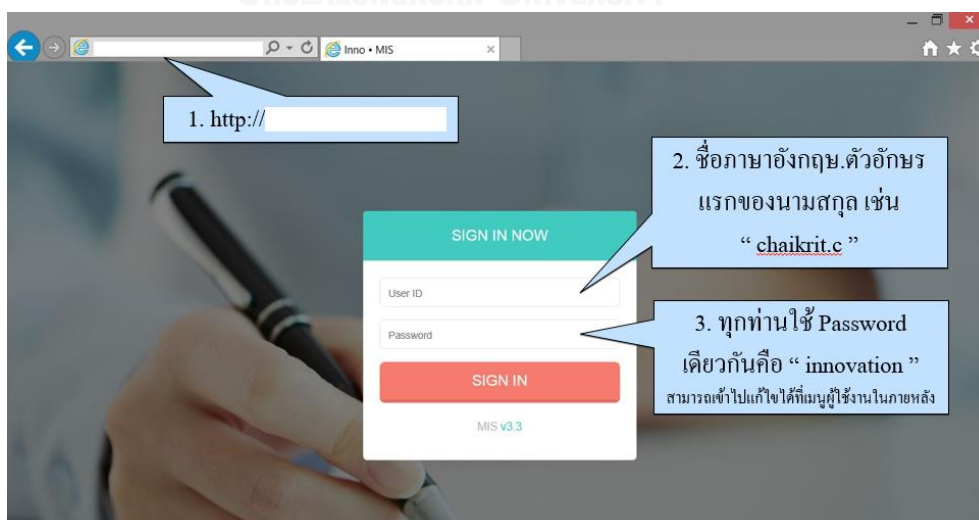
3. สามารถเพิ่มเอนทิตีใหม่ได้ (ผู้จัดการฝ่าย หรือผู้ที่ผู้จัดการทั่วไปตามสายงานมอบหมาย)
4. สามารถลบเอนทิตีได้ (ผู้ดูแลระบบเท่านั้น)

ซึ่งในการกำหนดสิทธิ์ในการใช้งานนั้นคำนึงถึงการเข้าถึงเฉพาะข้อมูลส่วนที่จำเป็น

5.7. การประยุกต์ใช้

การประยุกต์ใช้งานหลังจากที่ได้รับการพัฒนาแล้วนั้น เดิมทีได้วางแผนที่จะใช้หน่วยงานนำร่องแต่มีการเปลี่ยนนโยบายในภายหลังให้เริ่มใช้และทดสอบระบบพร้อมกันเนื่องจากเห็นว่าจะเสียเวลาในการทดสอบ และระบบไม่น่ากินเวลาทำงานประจำวันมากเกินไปโดยหลังจากที่ทีมงานได้ทดสอบเบื้องต้นและแก้ไขข้อผิดพลาดสำคัญรวมถึงปรับแต่งการใช้งานแล้วจึงให้เริ่มใช้ระบบใหม่พร้อมกัน 18 โครงการ ในช่วงเดือนสิงหาคม 2557

เนื่องจากผู้จัดการโครงการปฏิบัติงานในคนละสถานที่การฝึกอบรมจึงจัดขึ้นในวันที่ประชุมประจำเดือนซึ่งผู้จัดการโครงการทั้งหมดจะเข้ามาประชุมที่ส่วนกลาง การประชุมนี้จะจัดขึ้นทุกวันเสาร์ที่สามของทุกเดือน โดยนำเสนอการใช้งานด้วยพาวเวอร์พอยท์ และใช้งานจริงในห้อง (On the job training) โดยมีตัวอย่างดังแสดงในรูปที่ 5-22 ถึง 5-24



รูปที่ 5-22 เอกสารประกอบการฝึกอบรมแสดงการเข้าใช้งาน

กด Edit เพื่อแก้ไขข้อมูลและรายละเอียดของโครงการ

ข้อมูลทั่วไป	รายละเอียด	ข้อมูลตาม TOR	
หมายเลขโครงการ	TNC-BSE-001	จำนวนเจ้าหน้าที่	6 คน
ลูกค้า	Thanachart	จำนวนแรลลิ่ง	เช้า: 4 คน, บ่าย: 1 คน, ดึก: 1 คน
ชื่อโครงการ	ธนชาต(กรมชล)	จำนวนแรลลิ่งเสาส์	เช้า: 1 คน, บ่าย: 1 คน, ดึก: 1 คน
คำอธิบาย	ไม่ได้รับ	จำนวนแรลลิ่งเอาติย	เช้า: 1 คน, บ่าย: 1 คน, ดึก: 1 คน
เป้าหมาย	ไม่ได้รับ		

รูปที่ 5-23 เอกสารประกอบการฝึกอบรมแสดงการบันทึกข้อมูลรายละเอียดของโครงการ

2. กด Save เพื่อบันทึกข้อมูลการปฏิบัติงาน

1. แสดงข้อมูลการปฏิบัติงานของพนักงาน

#	ชื่อ-สกุล / ตำแหน่ง	มิถุนายน 2015																														รวม	ชั่วโมง ส่วนเวลา
		จ	อ	พ	พฤ	ส	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ส	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ส	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ส	ส	อา	จ	อ		
1	โกลด์ บุญช่วย Project Manager	1	2	3	4	5																									2	16.0	
2	วิบูลย์รัตน์ วัฒนโธษิตกุล Engineer																														2	15.0	
3	CHARIPHON DUEANCHAMRUN Operator																													0	0.0		
4	ศรายุทธ นารัฐ Technician																													0	0.0		
5	สัมฤทธิ์ พันธุ Technician																													0	0.0		
6	ธนาชัย รุณี Technician																													0	0.0		
7	วิมลนา นิลวิ Technician																													0	0.0		

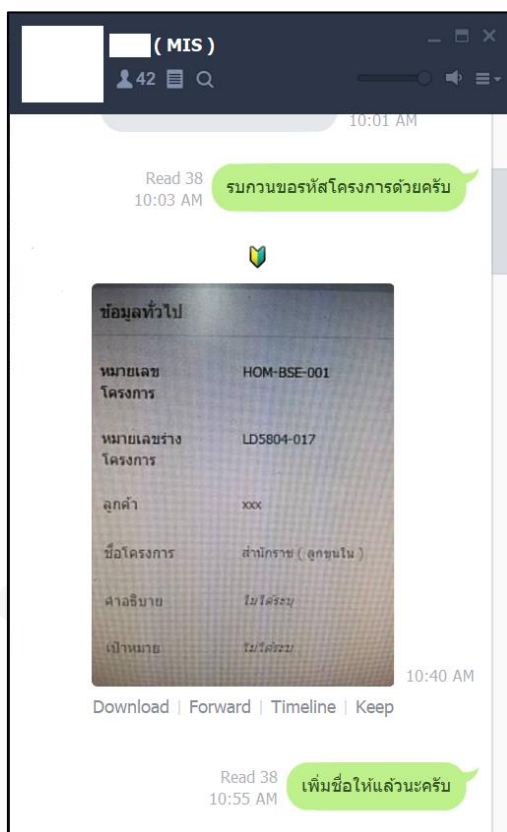
รูปที่ 5-24 เอกสารประกอบการฝึกอบรมแสดงวิธีบันทึกการปฏิบัติงาน

5.8. การรายงานข้อผิดพลาดและการใช้งาน

เนื่องจากปัจจุบันการใช้อุปกรณ์พกพาได้รับความนิยม มีความยืดหยุ่นในการสื่อสารเป็นกลุ่มสะดวกในการโต้ตอบ และมีค่าใช้จ่ายที่ต่ำ ดังนั้นการประสานงานระหว่างผู้พัฒนาและผู้ใช้งานจึงใช้วิธีสร้างกลุ่มไลน์เพื่อโต้ตอบ รายงานปัญหา และแนะนำการใช้งาน ดังตัวอย่างในรูปที่ 5-25 ในขณะที่การประสานงานกับทีมพัฒนาโปรแกรมเพื่อรายงานข้อผิดพลาดและติดตามการแก้ไขในช่วงแรกใช้การบันทึกในที่ประชุมดังตัวอย่างในรูปที่ 5-26 รูปที่ 5-27 และรูปที่ 5-28 ซึ่งจัดขึ้นทุกสัปดาห์ และใน

ระยะหลังได้เปลี่ยนมาใช้ Online Spreadsheet และกลุ่มไลน์เช่นกันซึ่งพบว่าสะดวกในการปรับปรุงข้อมูลให้เป็นปัจจุบันมากกว่า ดังตัวอย่างในรูปที่ 5-29

ในการใช้งานช่วงแรกทดสอบการใช้งานของเว็บแอปพลิเคชันในกลุ่มผู้วิจัยและผู้ประสานงานก่อน หลังจากพบว่าฟังก์ชันต่างๆ เป็นไปตามที่ออกแบบไว้และสามารถใช้งานได้ปกติแล้วโดยขั้นตอนนี้ใช้เวลาประมาณ 2 เดือน จึงประยุกต์ใช้โดยกลุ่มผู้จัดการโครงการและผู้ที่เกี่ยวข้องต่อไป



รูปที่ 5-25 กลุ่มไลน์ที่ใช้ติดต่อประสานงาน

Bug 23 06 58

- Report รายงานประจำวัน เลือกเดือนไม่ได้ ออกเฉพาะเดือนปัจจุบัน --ok
- ข้อมูลในส่วนรวมจำนวนรวมตาม TOR ไม่มี (เฉพาะทรงอก) --ok
- การลงข้อมูลตารางเวร ในกรณีเวร เข้าตึก ที่เป็นจรรยาตึก(ไม่ใช่00) --??
- ใส่วันหยุดแล้วตัวเลขไม่ตรงกับช่องที่ตั้ง (หยุดวันอาทิตย์ แต่ใช้วันที่วันหยุดจันทร์) - อันนี้เกี่ยวกับข้อ 0
- เปิดแถบข้างแล้วไม่พบหัวข้อ ข้อมูลพนักงาน (ศาลายา, พระราม 7) - น่าจะเป็นที่สิทธิ์ของ user (มาจาก Default right คิด ต้องเซฟก่อนแล้วเข้ามาแก้ทีหลัง)
- ของสวนมะลิ ยอดรวมของพลังงานไฟฟ้า, น้ำประปา ผิด TNC-BSE-001

รายงาน Energy ประจำเดือน มิถุนายน / 2015
ตารางบันทึกค่าพลังงานประจำหน่วยงาน
หมายเลขโครงการ: TNC-BSE-001

วันที่	มิถุนายนไฟฟ้าหลัก			มิถุนายนน้ำประปาหลัก	
	เป็นหน่วย<= kW ปริมาณความต้องการ ไฟฟ้าสูงสุด On Peak (kW)	ปริมาณการใช้พลังงาน ไฟฟ้า (kWh)	ปริมาณการใช้พลังงาน ไฟฟ้าสะสม (kWh)	เป็นหน่วย<= ลบ.ม. ปริมาณการใช้ สะสม (ลบ.ม.)	ปริมาณการใช้ สะสม (ลบ.ม.)
1	547	0	0	81	81
2	547	6000	17000	84	333
3	547	16000	33000	133	466
4	547	15000	48000	164	630

7. ยอดรวมงานค้างไม่ตรงกับข้อมูลจริง >> อาจจะเป็นข้อมูลเก่า

OTHERS									
วันที่	งาน	เสร็จ	จำนวนหน่วย				จำนวน	หมายเหตุ/รายละเอียดเพิ่มเติม	
			1	2	3	4			
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									

8. วันที่ในตารางเวรไม่ตรง 25/6/58 เป็นวันพฤหัสบดี (เป็นวันที่นำ view report หน้า input ตรง) ทดลองดู พ.ย. 2015 ตรง

รูปที่ 5-26 ตัวอย่างบันทึกการประชุมการรายงานข้อผิดพลาดของเว็บแอปพลิเคชัน (1)

25/1/58 test ใน inno.mis.co.th/test

6. เมื่อกดดูรายงานยังไม่สามารถใช้งานได้

Gantt Chart

แก้ไขล่าสุด 20-01-2015 09:51 AM

เลือกชนิดรายงาน แบบรายสัปดาห์ แบบรายเดือน แบบรายไตรมาส

รายงานประจำวัน

เกิดความผิดพลาด การดาวน์โหลดไม่อีกครั้ง
คุณระบุวันเริ่มและวันสิ้นสุดโครงการ

7. เมื่อมีการลงบันทึกที่ทำงานย่อยแล้วเสร็จ สามารถคำนวณงานหลักได้เลยหรือไม่

ลำดับ Order	การดำเนินงาน Task	จำนวนงาน Task Lead	วันเริ่ม Start	วันสิ้นสุด End	ระยะเวลา (วัน) Duration (Days)	% เสร็จสิ้น % Complete	วันทำงาน Working Days	วันที่ทำงานแล้ว Days Complete	วันที่เหลือ Days Remaining	Action
1	Survey		01-01-2015	30-01-2015	30		21		30	+ -
1.1	Survey 1.1		30-01-2015	08-02-2015	10		6		10	+ -
1.1.1	1.1.1		08-02-2015	12-02-2015	5	100	3	5		+ -
1.1.2	1.1.2		12-02-2015	16-02-2015	5		2		5	+ -
1.2	survey 1.2		08-02-2015	17-02-2015	10		6		10	+ -

รูปที่ 5-27 ตัวอย่างบันทึกการประชุมการรายงานข้อผิดพลาดของเว็บแอปพลิเคชัน (2)

8. ไม่สามารถเพิ่มพนักงานได้

ชื่อ (*) [74459] ไชยวิทย์ ชูชัย (Chooichian, Chaiya)
ตำแหน่ง(Position) Mechanical Engineer
ระดับการศึกษา
ประเภทการทำงาน Full Time - มืระจ
ค่าจ้าง

Download

9. ตารางแสดงผลไม่ครบ

ตารางปฏิทินประจำเดือน มกราคม, 2015

แผนก/โครงการ: จำนวนเจ้าหน้าที่คน TOR: 1 คน วันที่: 25 January 2015

ลำดับ	ชื่อ-สกุล / ตำแหน่ง	มกราคม / 2015																															รวม	ชั่วโมง			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31					
1	ไชยวิทย์ ชูชัย / Civil Engineer - Senior	ข	ข	ข	ข																													2	16		
	เข้า																																		1	4	
	น่าน																																			3	นม
	เลิก																																			0	นม
	OT																																			0	OT
	รวมจำนวนเวลาดังกล่าว	2	1																															3	4		
	เข้า																																			1	นม
	น่าน																																				นม
	เลิก																																				นม
	รวมจำนวนเวลาดังกล่าว TOR	1																																		16	

สรุปจำนวนเวลาดังกล่าว TOR: 1 ชม.
สรุปจำนวนเวลาดังกล่าว: 1 ชม.
ส่งเวลา: 4 ชม.

10. ทดลองลงผู้ใช้งาน >> ฉุกเฉิน >> ข้อมูล user หายทั้งหมด ไม่สามารถ Login ได้ !!! ต้องมีการตั้ง Default User เพื่อไว้สำหรับ Admin ที่ไม่สามารถลบได้

รูปที่ 5-28 ตัวอย่างบันทึกการประชุมการรายงานข้อผิดพลาดของเว็บแอปพลิเคชัน (3)

จากรูปที่ 5-26 ถึงรูปที่ 5-28 เป็นบันทึกประชุมที่ใช้ติดตามข้อผิดพลาดจากการทดลองใช้งานซึ่งข้อผิดพลาดส่วนใหญ่เกิดขึ้นจากระบบฐานข้อมูลและส่วนเชื่อมต่อผู้ใช้งานทำงานไม่สอดคล้องกันซึ่งเป็นข้อผิดพลาดที่ส่งผลต่อผู้ใช้งานทั้งหมด 27 รายการ หลังจากดำเนินการแก้ไขจนไม่พบข้อผิดพลาดประเภทนี้แล้วซึ่งใช้เวลาประมาณ 2 เดือน จึงนำไปประยุกต์ใช้โดยให้ผู้จัดการโครงการเข้าใช้งาน และเนื่องจากไม่สามารถนัดประชุมผู้เกี่ยวข้องทั้งหมดได้จึงเปลี่ยนวิธีรายงานข้อผิดพลาดจากบันทึกประชุมเป็นตารางข้อมูลออนไลน์ (Google Sheet)

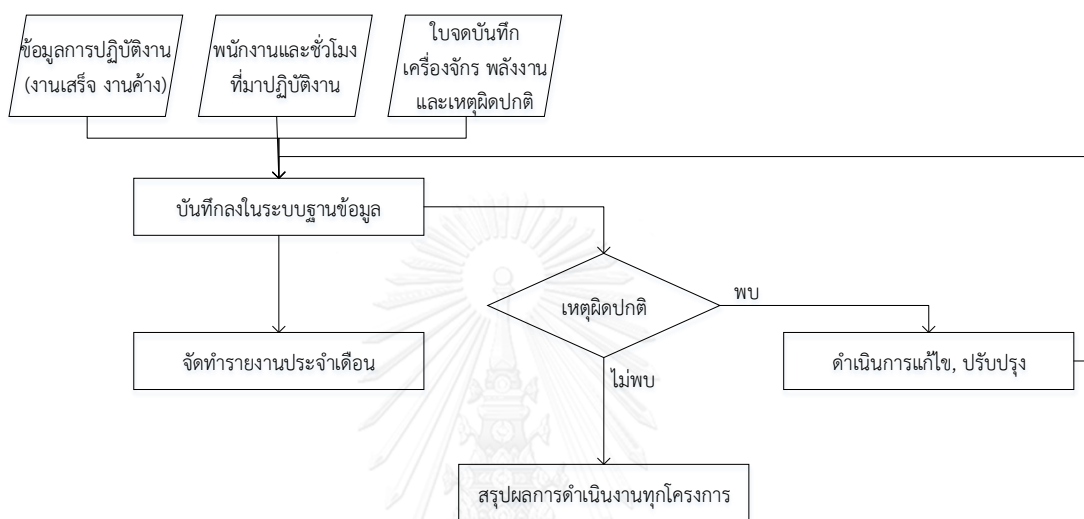
ตารางที่ 5-3 ตารางข้อมูลออนไลน์ที่ใช้รายงานข้อผิดพลาด

MIS Bug List							
File Edit View Insert Format Data Tools Add-ons Help Last edit was made 6 days ago by Sorapop Ratkeaw							
fx							
	A	B	C	D	E	F	G
1	no.	Date	Detail	module	Ref ID	Reporter	Status (for developer to update status)
2	0	03 02 2017	Sample ครรภข้อมูลไม่ได้	BSE	Project no.	บันทึก	report / acknowledge / testing / fixed
3	1	02/02/17	บันทึกข้อมูลไม่ได้	BSE	TNC-BSE-002	บันทึก	report
4	2	24/03/60	บันทึกข้อมูลไม่ได้	BSE	SQ1-BSE-001	บันทึก	report
5	3	28/03/60	บันทึกข้อมูลไม่ได้	BSE	SQ1-BSE-001	บันทึก	report
6	4	30/03/60	บันทึกข้อมูลไม่ได้	BSE	SQ1-BSE-001	บันทึก	report
7	5	31/03/60	บันทึกข้อมูลไม่ได้	BSE	SQ1-BSE-001	บันทึก	report
8	6	01/04/60	บันทึกข้อมูลไม่ได้	BSE	SQ1-BSE-001	บันทึก	report
9	7	02/04/60	บันทึกข้อมูลไม่ได้	BSE	SQ1-BSE-001	บันทึก	report
10	8	04/04/60	บันทึกข้อมูลไม่ได้	BSE	SQ1-BSE-001	บันทึก	report
11	9	06/04/60	บันทึกข้อมูลไม่ได้	BSE	SQ1-BSE-001	บันทึก	report
12	10	06/04/60	บันทึกข้อมูลไม่ได้	BSE	SQ1-BSE-001	บันทึก	report
13	11	10/04/60	บันทึกข้อมูลไม่ได้	BSE	SQ1-BSE-001	บันทึก	report
14	12	11/04/60	บันทึกข้อมูลไม่ได้	BSE	SQ1-BSE-001	บันทึก	report
15	13	12/04/60	บันทึกข้อมูลไม่ได้	BSE	SQ1-BSE-001	บันทึก	report
16	14	14/04/60	บันทึกข้อมูลไม่ได้	BSE	SQ1-BSE-001	บันทึก	report
17	15	15/04/60	บันทึกข้อมูลไม่ได้	BSE	SQ1-BSE-001	บันทึก	report
18	16	16/04/60	บันทึกข้อมูลไม่ได้	BSE	SQ1-BSE-001	บันทึก	report
19	17	17/04/60	บันทึกข้อมูลไม่ได้	BSE	SQ1-BSE-001	บันทึก	report
20	18	18/04/60	บันทึกข้อมูลไม่ได้	BSE	SQ1-BSE-001	บันทึก	report
21	19	19/04/60	บันทึกข้อมูลไม่ได้	BSE	SQ1-BSE-001	บันทึก	report
22	20	20/04/60	บันทึกข้อมูลไม่ได้	BSE	SQ1-BSE-001	บันทึก	report
23	21	06/04/60	บันทึกข้อมูลไม่ได้	BSE	TNC-BSE-002	บันทึก	report
24	22	07/04/60	บันทึกข้อมูลไม่ได้	BSE	TNC-BSE-002	บันทึก	report
25	23	08/04/60	บันทึกข้อมูลไม่ได้	BSE	TNC-BSE-002	บันทึก	report
26	24	09/04/60	บันทึกข้อมูลไม่ได้	BSE	TNC-BSE-002	บันทึก	report
27	25	10/04/60	บันทึกข้อมูลไม่ได้	BSE	TNC-BSE-002	บันทึก	report
28	26	11/04/60	บันทึกข้อมูลไม่ได้	BSE	TNC-BSE-002	บันทึก	report
29	27	12/04/60	บันทึกข้อมูลไม่ได้	BSE	TNC-BSE-002	บันทึก	report
30	28	13/04/60	บันทึกข้อมูลไม่ได้	BSE	TNC-BSE-002	บันทึก	report
31	29	14/04/60	บันทึกข้อมูลไม่ได้	BSE	TNC-BSE-002	บันทึก	report
32	30	15/04/60	บันทึกข้อมูลไม่ได้	BSE	TNC-BSE-002	บันทึก	report
33	31	16/04/60	บันทึกข้อมูลไม่ได้	BSE	TNC-BSE-002	บันทึก	report
34	32	17/04/60	บันทึกข้อมูลไม่ได้	BSE	TNC-BSE-002	บันทึก	report
35	33	18/04/60	บันทึกข้อมูลไม่ได้	BSE	TNC-BSE-002	บันทึก	report
36	34	19/04/60	บันทึกข้อมูลไม่ได้	BSE	TNC-BSE-002	บันทึก	report
37	35	20/04/60	บันทึกข้อมูลไม่ได้	BSE	TNC-BSE-002	บันทึก	report
38	36	24/03/60	บันทึกข้อมูลไม่ได้	BSE	TNC-BSE-001	บันทึก	report
39	37	23/06/17	ตารางเรอวันที่เป็นอักษรย่อไม่ตรงตามปฏิทิน ในตารางเรอ	BSE	VET-BSE-001	สรุป	report
40	38	04/07/17	ข้อมูลตารางเรอไม่บันทึกค่า ภายหลังเปิดขึ้นมาอีกครั้ง	BSE	VET-BSE-001	สรุป	report
41	39	04/07/17	เวลาในตารางเรอ ในส่วนของเศษของชั่วโมง program จะไม่นับไว้ และบันทึกโดยนับแค่จำนวนชั่วโมงเต็มเท่านั้น	BSE	VET-BSE-001	สรุป	report

จากการประยุกต์ใช้พบว่า การรายงานด้วยบันทึกประชุมสะดวกในการลงรายละเอียดของข้อผิดพลาดและคำอธิบายมากกว่า ในขณะที่การใช้ตารางข้อมูลออนไลน์มีความสะดวกในการติดตามงานและลดข้อมูลซ้ำซ้อนลงได้มากกว่า

5.9. วิธีการรายงานหลังการปรับปรุง

การเปลี่ยนแปลงวิธีรายงานทำให้ขั้นตอนการรายงานที่เปลี่ยนไปจากที่แสดงในรูปที่ 4-4 เป็นรูปที่ 5-29



รูปที่ 5-29 ขั้นตอนการรายงานหลังการปรับปรุงกระบวนการ

จะเห็นว่าขั้นตอนการตัดสินใจลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับกระบวนการรายงานเดิม เช่นเดียวกับวิธีการรายงานจากเดิมที่รวบรวมข้อมูลให้ครบเดือนเพื่อรายงานเปลี่ยนมาเป็นรายงานข้อมูลดิบทุกวัน ซึ่งช่วยลดเวลาที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลได้ นอกจากนี้ระบบใหม่ซึ่งสามารถใช้งานผ่านอุปกรณ์พกพาได้โดยไม่ต้องพึ่งเครื่องคอมพิวเตอร์ทำให้มีความยืดหยุ่นในการใช้งานมากขึ้น

บทที่ 6

ผลการดำเนินงาน

จากที่ได้กล่าวมาในบทที่ 4 ระยะเวลา 18 เดือนหลังจากการดำเนินงานปรับปรุง การเปลี่ยนระบบการรายงานเพื่อปรับปรุงปัญหาของบริษัทในด้านเวลาที่ได้รับรายงานล่าช้า การวัดผลการปรับปรุงจึงใช้ระยะเวลาที่เปลี่ยนแปลงไประหว่างก่อนการปรับปรุง และหลังการปรับปรุง ซึ่งมีหน่วยเป็นวัน การระบุวันจะใช้วันที่ส่วนกลางได้รับข้อมูลที่จำเป็นจากโครงการ ซึ่งจะได้กล่าวถึงต่อไปจากที่ได้กล่าวมาในบทที่ 4 จากการเก็บข้อมูลรายงานของกลุ่มตัวอย่าง 4 โครงการเป็นระยะเวลา 6 เดือน ก่อนปรับปรุงระบบการรายงานมีระยะเวลาในการจัดทำรายงานเฉลี่ยเท่ากับ 11.25 วัน และมีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.48 วัน

6.1. ระยะเวลาการส่งรายงานหลังการปรับปรุง

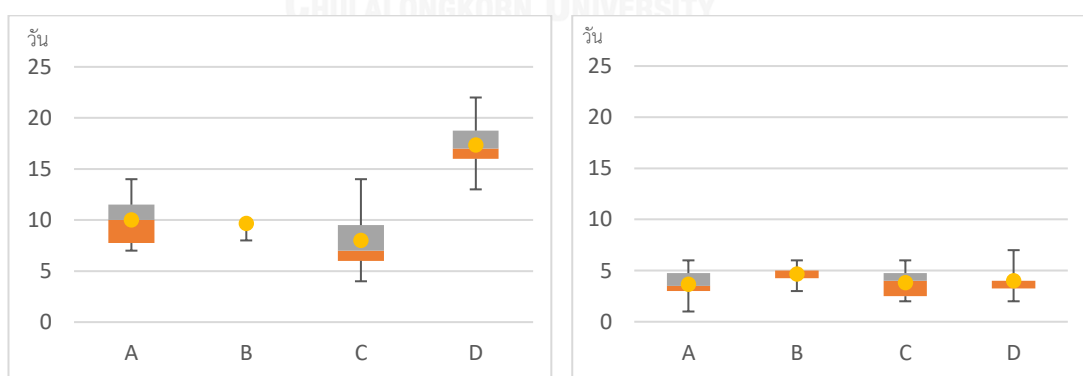
การเก็บข้อมูลระยะเวลาการส่งรายงานหลังการปรับปรุงระบบฐานข้อมูลเริ่มหลังจากการทดสอบระบบจนไม่พบข้อผิดพลาดในการทำงานหรือข้อร้องเรียนอื่นๆ จากผู้ใช้งาน โดยใช้ระยะเวลาเก็บข้อมูล 6 เดือน เท่ากับระยะเวลาที่เก็บข้อมูลก่อนการปรับปรุง พบว่ามีค่าเฉลี่ยในการรายงานอยู่ที่ 4.04 วัน และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.49 วัน ซึ่งข้อมูลดังที่แสดงในตารางที่ 6-1

ตารางที่ 6-1 ระยะเวลาเฉลี่ยในการจัดทำรายงานหลังการปรับปรุง

โครงการ	วันที่ส่งมอบรายงาน				รวม
	A	B	C	D	
ค่าต่ำสุด	1	3	2	2	1
Q1	3	4.25	2.5	3.25	3
Median (Q2)	4	5	4	4	4
Q3	4.75	5	4.75	4	5
ค่าสูงสุด	6	6	6	7	7
ค่าเฉลี่ย	3.67	4.67	3.83	4.00	4.04
SD	1.75	1.03	1.60	1.67	1.49

6.2. ความแตกต่างของเวลาที่ใช้ในการรายงาน

จากข้อมูลจำนวนวันที่ใช้ในการรายงานก่อนปรับปรุงกระบวนการในข้อ 6.1 และ หลังการปรับปรุงกระบวนการในข้อ 6.2 ความแตกต่างกันของเวลาที่ใช้สามารถประเมินได้หลายวิธี ซึ่งผู้วิจัยเลือกใช้ T-Test เพื่อเพื่อหาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการรายงาน



รูปที่ 6-1 ระยะเวลาเฉลี่ยในการจัดทำรายงานก่อนและหลังการปรับปรุง

6.3. ความน่าเชื่อถือของผลต่างเวลาที่ใช้รายงาน

จากข้อมูลสามารถนำมาหาค่า t-stat และ p value จากการทดสอบ one tail t test เพื่อพิสูจน์ว่าระยะเวลาการส่งรายงานหลังการปรับปรุงมีค่าแตกต่างจากระยะเวลาการส่งรายงานก่อนการปรับปรุง โดยกำหนดให้

X_1 คือค่าเฉลี่ยของวันที่ใช้ในการรายงานก่อนปรับปรุง

X_2 คือค่าเฉลี่ยของวันที่ใช้ในการรายงานโดยหลังปรับปรุง

และทดสอบสมมติฐานโดยกำหนดสมมติฐานดังนี้

H_0 คือ $X_1 > X_2$

H_1 คือ $X_1 \leq X_2$

จากการคำนวณ p value โดยใช้โปรแกรม MS-Excel ซึ่งที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ถ้า p value มีค่าสูงกว่า 0.05 จึงปฏิเสธ H_0 และสรุปได้ว่า H_1 เป็นจริงโดยค่าที่คำนวณได้ตั้งข้อมูลที่แสดงในตารางที่ 6-2

ตารางที่ 6-2 ค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้รายงานข้อมูลหลังปรับปรุง

โครงการ	เวลาเฉลี่ย (วัน)		Sample size	Degree of freedom	p value
	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง			
A	10.00	3.67	6	5	0.001
B	9.67	4.67	6	5	0.000
C	8.00	3.83	6	5	0.019
D	17.33	4.00	6	5	0.000
รวม	11.25	4.04	24	23	0.000

จากค่า p-value แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการส่งรายงานลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ทั้งการวิเคราะห์แยกรายโครงการและการวิเคราะห์รวม

6.4. ผลที่ได้รับอื่นๆ

นอกจากการรายงานที่ใช้เวลาลดแล้ว ผลพลอยได้อื่นๆ ที่ได้รับหลังจากการปรับปรุงกระบวนการรายงานจากการสัมภาษณ์ผู้ใช้งานและผู้บริหารที่เกี่ยวข้อง ผลกระทบสามารถแบ่งออกเป็น 2 ด้านได้ดังนี้

ผลดี

- ความแตกต่างระหว่างการรายงานของแต่ละโครงการจากเดิมที่เดิมค่าเฉลี่ยของการรายงานระหว่างโครงการที่ใช้เวลาน้อยที่สุดและโครงการที่ใช้เวลานานที่สุดแตกต่างกันถึง 9.33 วัน หลังปรับปรุง เหลือเพียง 1 วัน
- การตรวจสอบการดำเนินโครงการมีความสม่ำเสมอมากขึ้น
- การตอบสนองต่อปัญหาเช่น การควบคุม ชม.ทำงานล่วงเวลา สามารถทำได้เร็วขึ้น ไม่ต้องรอการตัดสินใจตอนสิ้นเดือน
- การติดตามปริมาณงานค้าง การใช้พลังงาน สามารถทำได้จากส่วนกลาง ช่วยลดเวลาที่

ผู้จัดการโครงการต้องใช้

- การรายงานของแต่ละโครงการใช้รูปแบบเดียวกัน ง่ายต่อส่วนกลางในการตรวจสอบและประเมินผล
- ดัชนีชี้วัดเช่นปริมาณงานค้างได้รับความเชื่อถือมากขึ้น เนื่องจากการรายงานอย่างต่อเนื่องสามารถป้องกันการตกแต่งข้อมูลได้ระดับหนึ่ง

ผลเสีย

- ยังลดการใช้กระดาษไม่ได้ตามเป้า เนื่องจากระบบของบริษัทยังไม่รองรับการอนุมัติด้วย

ไฟล์อิเล็กทรอนิกส์

- ผู้จัดการบางคนยังคงพบปัญหาจากการลงระบบปฏิบัติการใหม่แล้วไม่สามารถเข้าใช้งาน

ระบบได้

- ผู้จัดการส่วนใหญ่ยังไม่สามารถใช้งานระบบผ่านอุปกรณ์พกพาได้



บทที่ 7

สรุปผลงานวิจัย

7.1. ผลที่ได้จากงานวิจัย

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้ทำการศึกษาศาษิตให้บริการรับเหมางานซ่อมบำรุงระบบวิศวกรรมอาคารและงานที่ปรึกษาด้านวิศวกรรมอาคารและพลังงานขนาดเล็ก ซึ่งจำนวนโครงการที่รับผิดชอบทั้งหมดประมาณ 40 โครงการ และมีทุนจดทะเบียน 50 ล้านบาท ธุรกิจที่บริษัททริศึกษาให้บริการสามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

บริการที่ปรึกษาด้านวิศวกรรมอาคารและพลังงาน เป็นการให้คำปรึกษาแก่ลูกค้าในด้านความปลอดภัย และการอนุรักษ์พลังงานในองค์กร ซึ่งมีสัดส่วนโครงการประมาณร้อยละ 50 และสัดส่วนยอดขายประมาณร้อยละ 30

บริการรับเหมางานซ่อมบำรุงระบบวิศวกรรมอาคาร เป็นการให้บริการดูแลซ่อมบำรุงและเดินเครื่องจักรภายในอาคาร รวมถึงงานซ่อมบริการตามคำร้องขอของผู้ใช้อาคารซึ่งมีสัดส่วนโครงการประมาณร้อยละ 50 และสัดส่วนยอดขายประมาณร้อยละ 50 โดยบริษัทจะส่งพนักงานไปประจำที่อาคารของลูกค้าเพื่อปฏิบัติงานและต้องมีการรายงานข้อมูลเข้าสู่ส่วนกลางหรือสำนักงานใหญ่จากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของบริษัทพบปัญหาเรื่องเวลาที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลจากระบบการรายงานแบบกระดาษและจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ในบริการรับเหมางานซ่อมบำรุงระบบวิศวกรรมอาคาร ดังนั้นผู้วิจัยจึงเก็บข้อมูลจากโครงการตัวอย่าง 4 โครงการซึ่งครอบคลุมทุกประเภทอาคาร ได้แก่ อาคารสำนักงาน อาคารโรงพยาบาล อาคารสถานศึกษาระดับอุดมศึกษา และอาคารสถานศึกษาระดับก่อนอุดมศึกษา เป็นระยะเวลา 6 เดือน จากการเก็บข้อมูลพบว่าโครงการใช้เวลาในการรายงานเฉลี่ย 11.25 วัน และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.48 วัน ดังนั้น ผู้วิจัยจึงระดมความคิด

ของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องได้แก่ผู้จัดการทั่วไปของสายงาน และผู้จัดการโครงการ เพื่อหาแนวทางในการดำเนินการปรับปรุงระบบการรายงานและตอบสนองต่อความต้องการในการพัฒนาคุณภาพการให้บริการของบริษัท หลังจากประชุมกับคณะทำงานที่เกี่ยวข้องกับการรายงาน เพื่อหาสาเหตุของปัญหาและกำหนดแนวทางการแก้ไขโดยระบบฐานข้อมูลซึ่งเข้าถึงได้ผ่านเว็บแอปพลิเคชันซึ่งจะทำให้กระบวนการรายงานเปลี่ยนแปลงไป

หลังจากกำหนดวิธีการปรับปรุงได้แล้ว คณะทำงานจึงเสนอแผนการดำเนินงานแก่ผู้บริหาร และได้รับงบประมาณเพื่อดำเนินโครงการ หลังจากนั้นผู้วิจัยได้รับผิดชอบการดำเนินโครงการเพื่อพัฒนาฐานข้อมูลและเว็บแอปพลิเคชันดังกล่าวซึ่งมีกระบวนการเริ่มจากการประชุมเพื่อกำหนดคุณลักษณะที่ต้องการ การออกแบบโครงสร้างของฐานข้อมูล และโครงสร้างของส่วนเชื่อมต่อกับผู้ใช้งาน และทำงานร่วมกับทีมพัฒนาโปรแกรมจากภายนอกบริษัทเพื่อพัฒนาระบบให้เป็นที่ไปตามข้อกำหนด จนถึงทำการทดสอบการใช้งานและทดลองใช้จริงกับโครงการทั้งหมดของบริษัทและเก็บข้อมูลจากตัวอย่างเพื่อเปรียบเทียบผลการดำเนินงาน และจากการเปลี่ยนวิธีการรายงานจากระบบเดิมมาใช้ระบบฐานข้อมูลพบว่าสามารถลดระยะเวลาที่ใช้ในการรายงานข้อมูลลงได้จาก 11.25 วัน เหลือ 4.04 วัน และเมื่อทดสอบทางสถิติแล้วพบว่าผลที่ได้มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

7.2. ข้อเสนอแนะในการดำเนินโครงการ

1. การมีส่วนร่วมของผู้บริหารมีส่วนสำคัญอย่างยิ่งต่อความสำเร็จของกิจกรรมซึ่งเกี่ยวข้องกับพนักงานส่วนใหญ่ของบริษัทโดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเลือกใช้การประยุกต์ใช้แบบพร้อมกันทั้งหมด โดยไม่มีโครงการนำร่อง เช่น ในกรณีนี้มีการเปลี่ยนแปลงผู้บริหารระดับสูงระหว่างดำเนินโครงการทำให้ต้องมีการทบทวนข้อกำหนดและจำนวนโครงการที่ประยุกต์ใช้

2. ความชัดเจนของข้อกำหนดของโปรแกรมหรือแอปพลิเคชันสำคัญมากที่จะต้องระบุรายละเอียดและขอบเขตการดำเนินงานให้ชัดเจนเนื่องจากบางครั้งในการแก้ไขข้อกำหนดเพียงเล็กน้อยอาจทำให้ต้องทำซ้ำกระบวนการออกแบบฐานข้อมูลการใหม่ทั้งหมด

3. การแบ่งส่วนความรับผิดชอบสามารถช่วยให้โครงการดำเนินไปได้อย่างรวดเร็วมากยิ่งขึ้น และลดปัญหาข้อขัดแย้งในกรณีที่มีผู้มีส่วนได้ส่วนเสียบางคนได้รับการมากเกินไปจนส่งผลให้โครงการทั้งหมดล่าช้า

4. การส่งข้อมูลที่รวดเร็วขึ้นทำให้การติดตามดัชนีชี้วัดเพื่อปรับปรุงกระบวนการทำงานสามารถกระทำได้ในอนาคต เช่น การปรับกำลังคนตามปริมาณงานที่ได้รับเพื่อควบคุมค่าใช้จ่ายของโครงการซึ่งสามารถดำเนินการศึกษาต่อได้เมื่อมีข้อมูลมากเพียงพอ

7.3. ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงระบบสารสนเทศ

1. ระบบสารสนเทศในโครงการนี้สามารถเชื่อมต่อกับระบบฐานข้อมูลเข้ากับฐานข้อมูลของระบบอื่นๆ สามารถนำไปต่อยอดเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงานและลดภาระของบุคลากรได้อาทิเช่น

- ระบบอ่านลายนิ้วมือและบันทึกเวลาทำงานอัตโนมัติ ซึ่งสามารถลดเวลาที่ต้องใช้ในการบันทึกการทำงานของพนักงานและการคำนวณการทำงานล่วงเวลา
- ระบบ Computerized Maintenance Management System (CMMS) ซึ่งสามารถลดการบันทึกและคำนวณปริมาณงานซ่อมบำรุงที่เสร็จ งานซ่อมบำรุงที่ค้าง และบันทึกรายละเอียดการปฏิบัติงานได้
- ระบบบันทึกข้อมูลพลังงาน (Digital Energy Metering System) ซึ่งสามารถบันทึกข้อมูลได้เป็นปัจจุบันและเป็นอัตโนมัติ ทำให้ความถี่ในการบันทึกสูงกว่าการใช้พนักงานจด

2. ข้อมูลในระบบหลังจากเก็บรวบรวมได้มากเพียงพอสามารถนำมาเปรียบเทียบการดำเนินงานระหว่างโครงการเพื่อพัฒนาประสิทธิภาพในการดำเนินงานแต่ละโครงการได้
3. เมื่อระบบถูกพัฒนาอย่างสมบูรณ์สามารถลดเวลาที่ใช้ในการอบรมผู้จัดการใหม่ได้ เนื่องจากรูปแบบการบันทึก จัดเก็บ และรายงานที่จำเป็นถูกสร้างโดยอัตโนมัติ



ภาคผนวก



- Dashboard
- Mail
- Google Calendar
- Reports
- Lead
- Client
- Project
 - Add Project
 - Team Member
 - Documents
 - Accounting
 - Report
 - Comment
- Employee
- Vendor
- Asset
- Manage

Project List

Client

Project Number

Project Number	Client	Project Fee	Date Awarded	Remining Months	Department	Manager	Delete
201409_ABC001	Company 1	20000000	January 2014	5	Dept 1	Manager 1	<input type="checkbox"/>
201409 BUM001	Company 2	5000000	November 2013	3	Dept 2	Manager 2	<input type="checkbox"/>

รูปที่ ก.1 การออกแบบส่วนเชื่อมต่อผู้ใช้งานส่วนแสดงผลข้อมูลโครงการในส่วนงาน O&M



Save Cancel

Add Project Team Member Documents Accounting Report Comment

PROJECT INFORMATION

Project Number 201407_BUM_001 ← Enter from Lead Section

Client Bangkok Hospital Pattaya

Project Type - Please Select - ← Should we include this in Lead?

Description Default of this section is from the lead section but still allow to edit

Goals

Objectives

Risk

Deliverables

Critical Success Factors

Project Fee

Start Date Click to Select

End Date Click to Select

Department - Please Select -

Project Progress - Please Select -

Save Cancel

รูปที่ ก.2 การออกแบบส่วนเชื่อมต่อผู้ใช้งานส่วนแสดงผลข้อมูลโครงการ

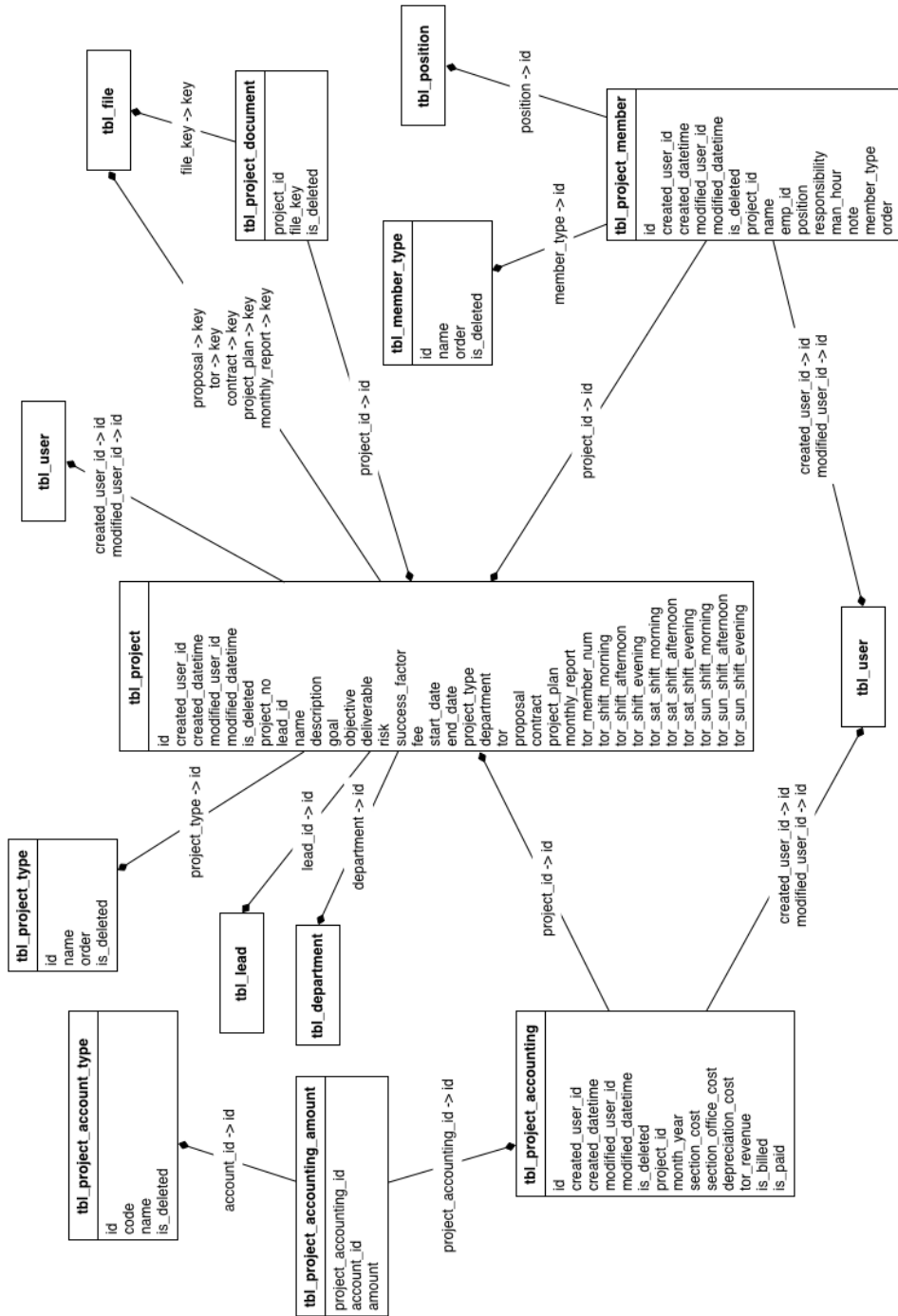
ตารางที่ ก.1 ชื่อย่อของลูกค้าที่ใช้ในระบบ

ลำดับที่	หน่วยงาน	รหัสย่อ
1	การกีฬาแห่งประเทศไทย (หัวหมาก)	SAT1
2	การกีฬาแห่งประเทศไทย (อาคารเฉลิมพระเกียรติ 25 ชั้น)	SAT2
3	โรงพยาบาลวิภาวดี	VBH
4	ม.หัวเฉียว	HCU
5	อาคารสำนักราชเลขาธิการ ศาลาลูกขุนใน	OHM
6	อาคารสำนักราชเลขาธิการ (ศาลายา)	SLY
7	อาคารทำเนียบองคมนตรี	PCC
8	มจร. บางขุนเทียน	BKT
9	อิมพีเรียลเวิลด์ลาดพร้าว	IMP
10	อิมพีเรียลเวิลด์สำโรง	IPS
11	โรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย	BCC
12	อาคารวิทยกิตติ์	VTK
13	คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	VET
14	รร.ริชมอนด์	RMH
15	หอสมุดป๋วย อึ๊งภากรณ์	PUL
16	อาคารอนุรักษ์คลอง5	KCB
17	อาคารทิพย์ประกันภัย	DIC
18	มณูญผล	BAM
19	CIMB	CIM
20	Mini Plant	MNB
21	ม.ธรรมศาสตร์	THU
22	รพ.เจ้าพระยายมราช	CYH
23	รพ.พระยาไท2	PYH2

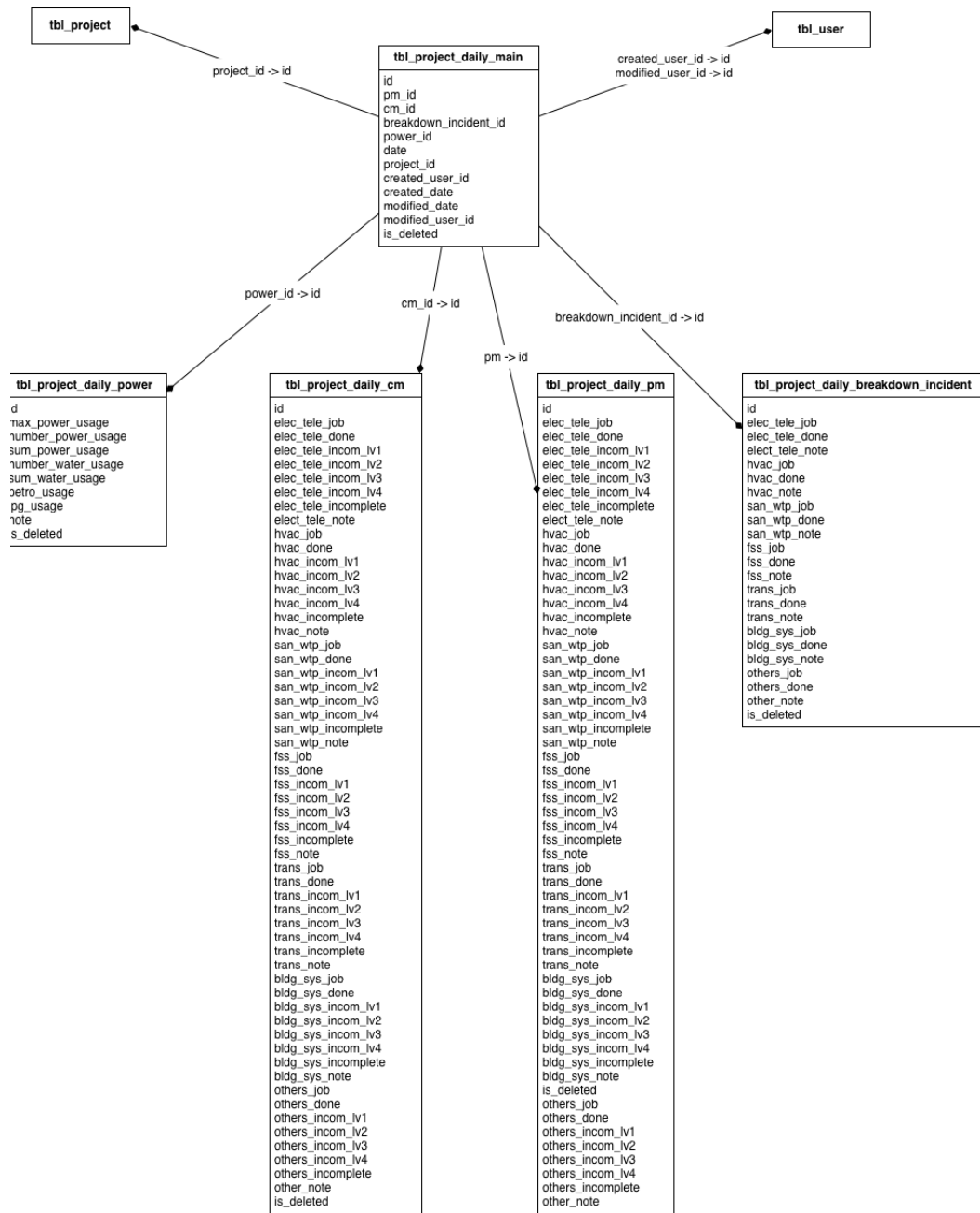
ลำดับที่	หน่วยงาน	รหัสย่อ
24	สถาบันโรคทรวงอก	CCI
25	รพ.พระยาไท ศรีราชา	PYS
26	รพ.กรุงเทพพระยอง	BRH
27	ห้างพอร่ม ปลาซ่า	FPD
28	สถาบันสุขภาพเด็ก	QIH
29	ธ.ธนชาติ พระราม7	TNC1
30	ธ.ธนชาติ วงศ์สว่าง	TNC2
31	ธ.ธนชาติ สวนมะลิ	TNC3
32	ธ.ธนชาติ รัชดา	TNC4
33	ธ.ธนชาติ บางปู	TNC5
34	ธ.ธนชาติ MBK	TNC6



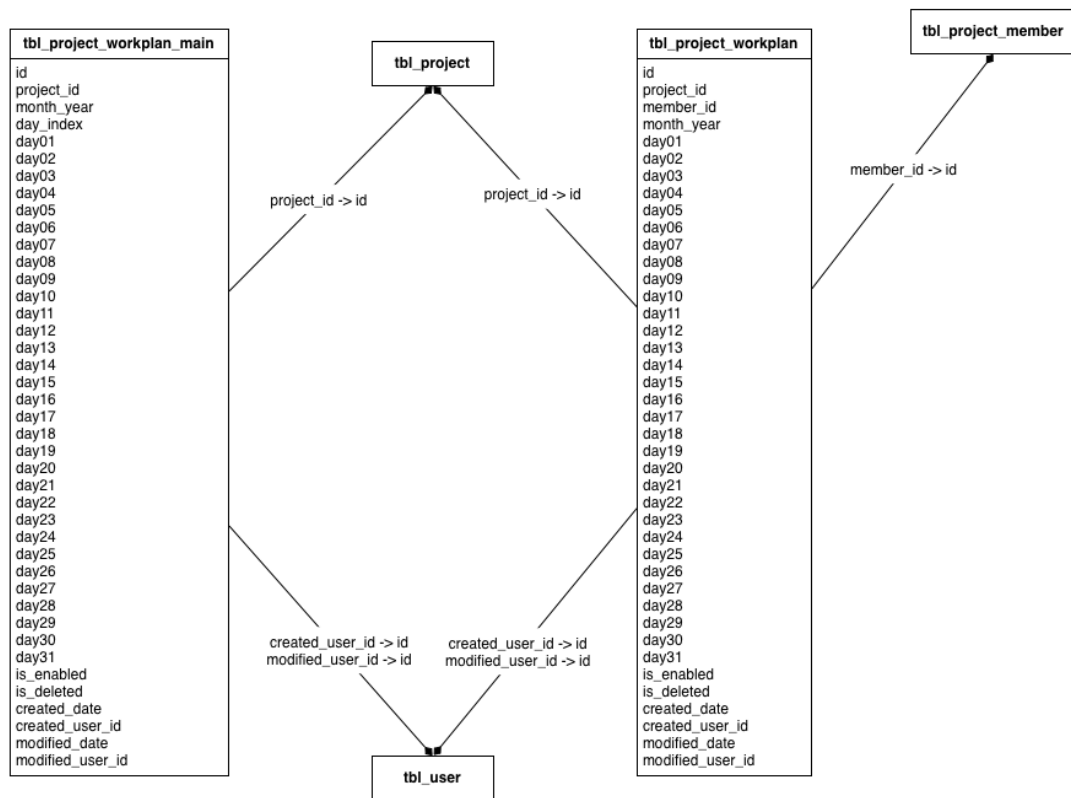
แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลโดยละเอียด



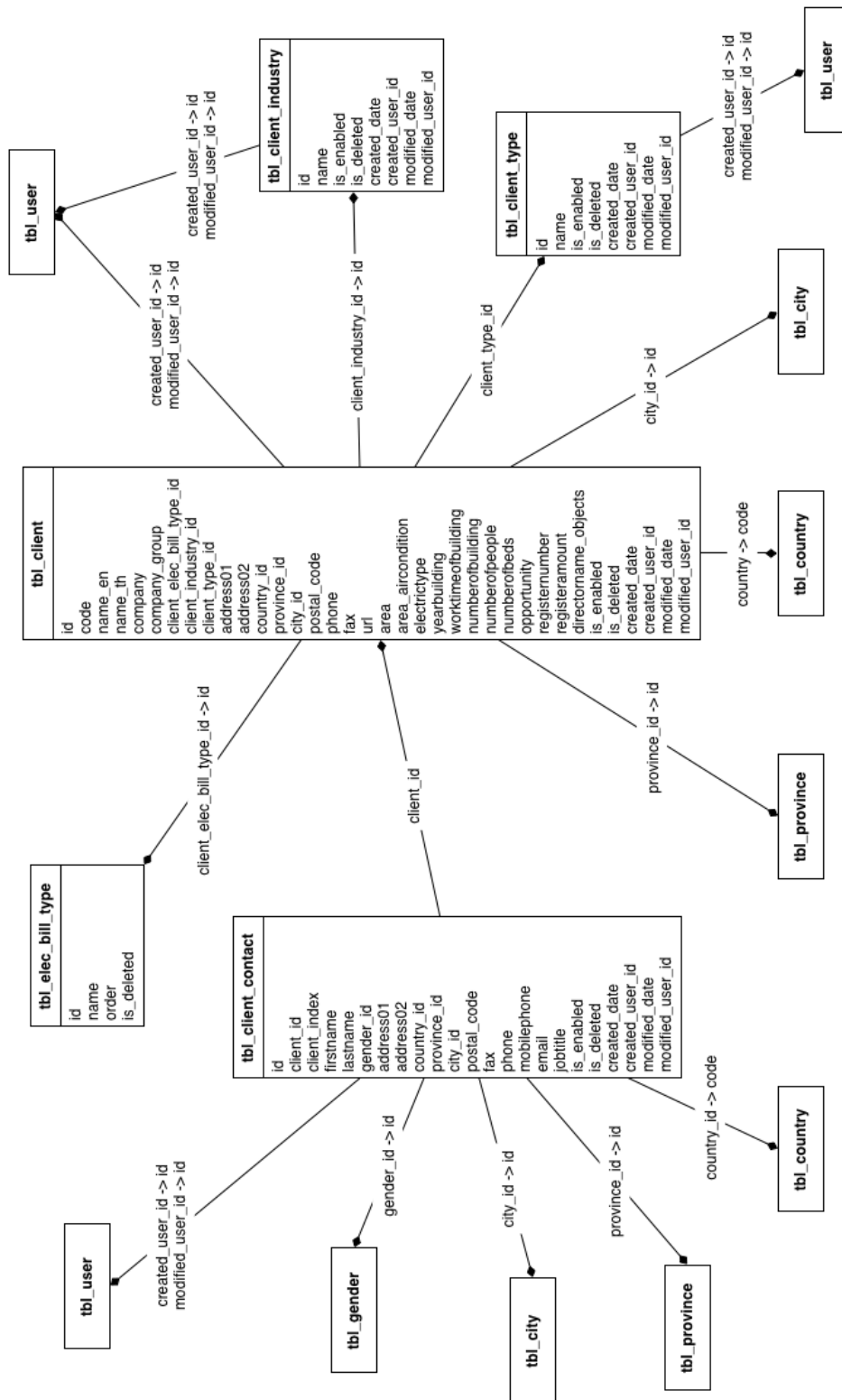
รูปที่ ก.3 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลในโมดูลโครงการ



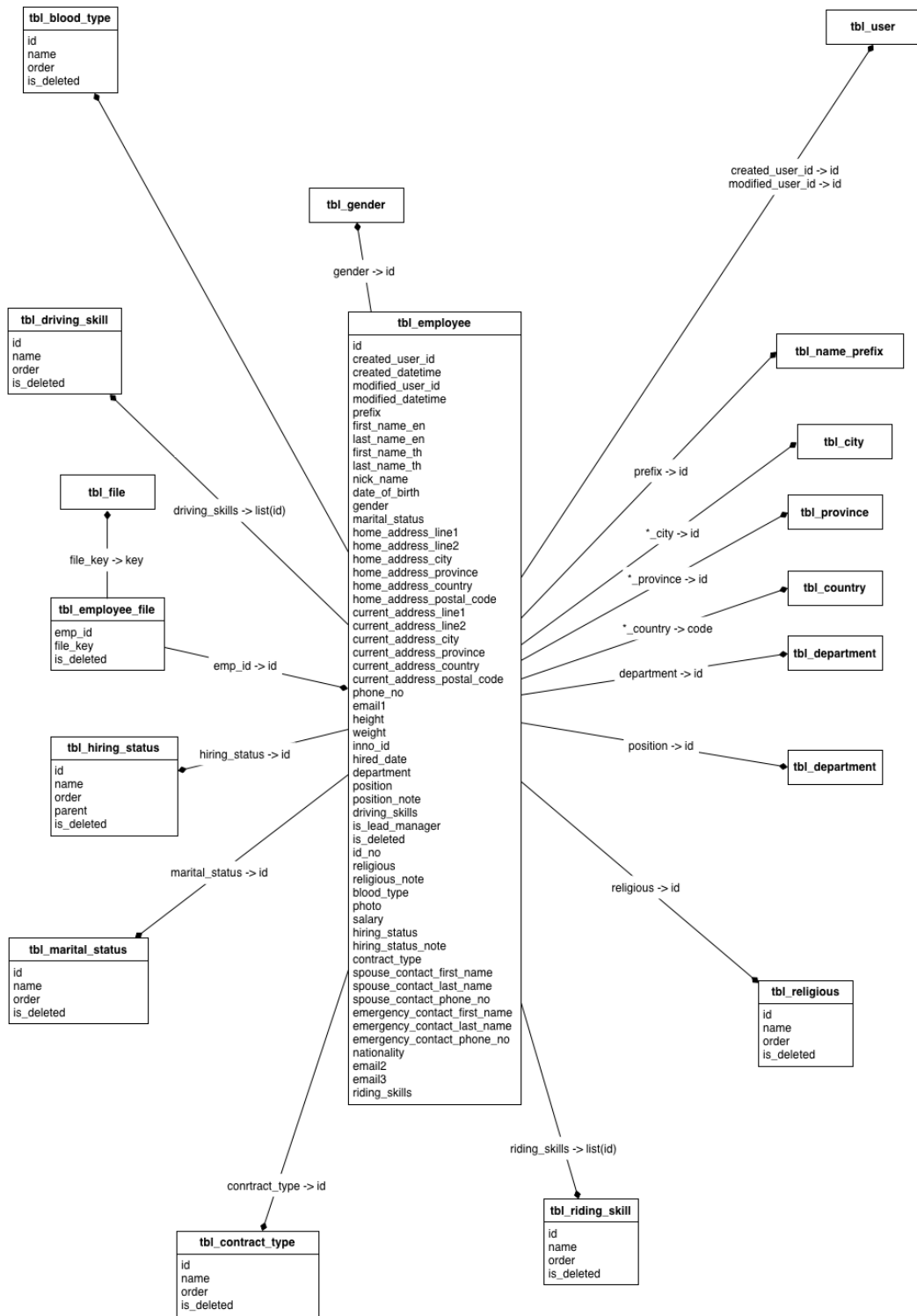
รูปที่ ก.4 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลในโมดูลโครงการส่วนที่บันทึกข้อมูลปริมาณงาน



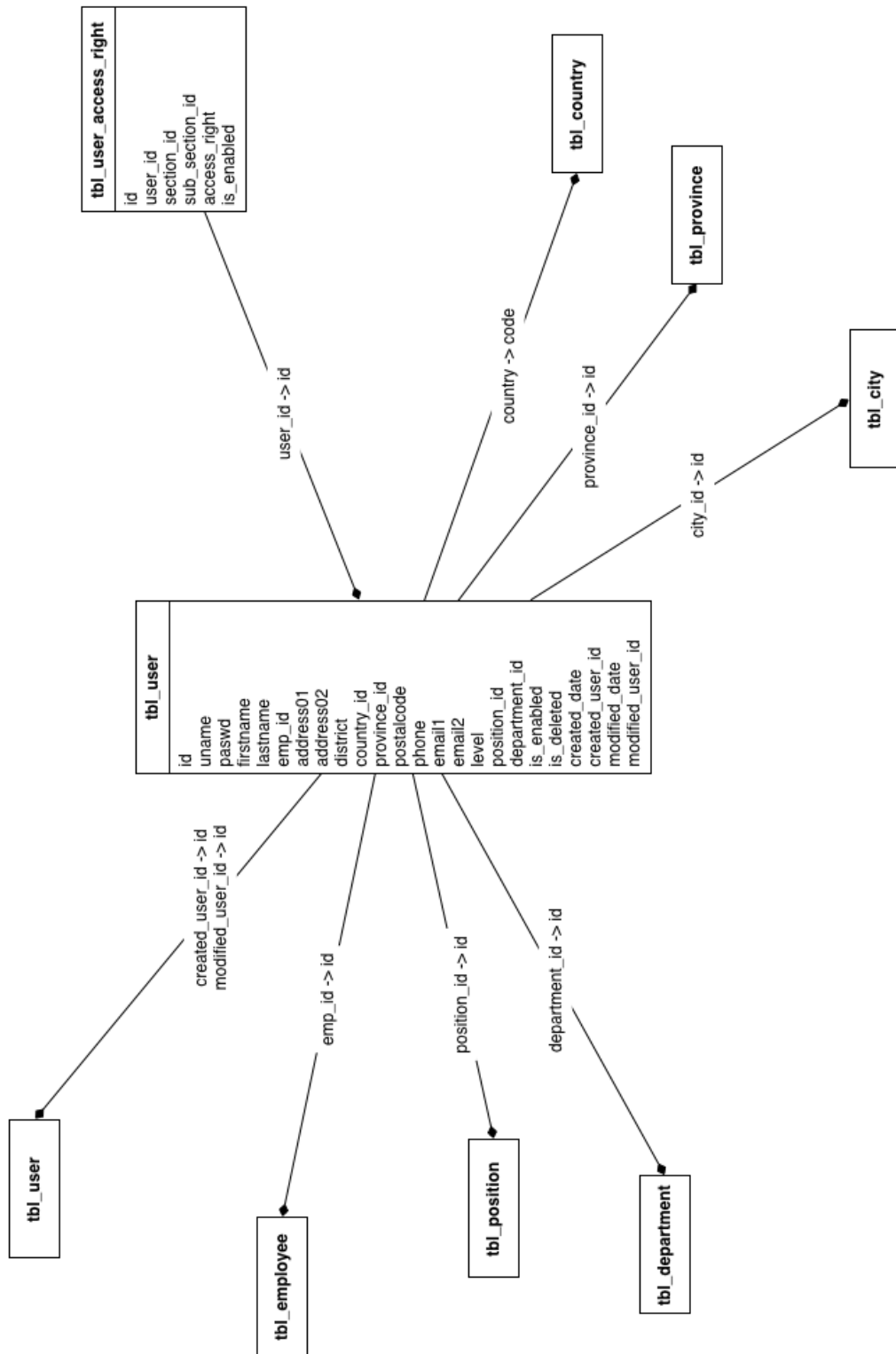
รูปที่ ก.5 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลในโมดูลโครงการส่วนที่บันทึกการปฏิบัติงาน



รูปที่ ก.6 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลในโมดูลลูกค้า



รูปที่ ก.7 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลในโมดูลพนักงาน



รูปที่ ก.8 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลในโมดูลผู้ใช้งาน

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กฎหมายและความรู้พื้นฐานด้านการอนุรักษ์พลังงาน. (2553).

กนกวรรณ บุนประสิทธิ์ชัย. (2551). ระบบงานสารสนเทศด้านการรักษาพยาบาลและการฟื้นฟูสุขภาพ. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ธนิต ปัญญาไวย. (2555). การออกแบบระบบคัมบังแบบอิเล็กทรอนิกส์สำหรับกระบวนการจัดเตรียมการผลิตซีลยาง. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ภาษาอังกฤษ

Bagui, S., & Earp, R. (2003). *Foundations of Database Design* (Vol. 1): Boca Raton, FL : Auerbach Publications.

Brady, M., & Loonam, J. (2010). Exploring the use of entity-relationship diagramming as a technique to support grounded theory inquiry. *Qualitative Research in Organizations and Management*, 5(3), 224-237.

Glykas, M. (2013). *Business Process Management*: Springer.

Horner, R. M. W., El-Haram, M. A., & Munns, A. K. (1997). Building maintenance strategy: a new management approach. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, Vol. 3(No. 4).

Kans, M., & Ingwald, A. (2008). Common database for cost-effective improvement of maintenance performance. *International Journal of Production Economics*, 113(2), 734-747.

Langer, A. M. (2008). *Analysis and Design of Information Systems* (3 ed.): Springer-Verlag London.

Langer, A. M. (2012). *Guide to Software Development Designing and Managing the Life Cycle*: Springer.

Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2014). *Management Information Systems* (13 ed.):
Pearson Education Limited.

Mohapatra, S. (2013). *Business Process Re-engineering*. Springer Science+Business
Media New York: Springer New York Heidelberg Dordrecht London.

Mora, M., Gómez, J. M., Garrido, L., & Pérez, F. C. (2014). *Engineering and
Management of IT-based Service Systems*: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.





ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายชัยกฤต จินะดิษฐ์ เกิดเมื่อวันที่ 13 กรกฎาคม 2528 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต (วศ.บ.) สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า จากภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2550 จากนั้นได้ปฏิบัติงานเป็นวิศวกรไฟฟ้าในงานซ่อมบำรุงระบบวิศวกรรมประกอบอาคาร และได้เข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิศวกรรมมหาบัณฑิต (วศ.ม.) ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในภาคต้น ปีการศึกษา 2556

