

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ระบบสนับสนุนการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานสำหรับไฟถนนสาธารณะ

INFORMATION SYSTEM SUPPORTING THE IMPLEMENTATION  
OF ENERGY SAVING DEVICES FOR STREET LIGHTING



H006371

โดย

ไวหาญ สุคันธาพฤกษ์

WAIHAN SUKANTHAPRUK

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ.ดร.ภัทรชัย ลลิตโรจน์วงศ์

เลขหมู่  
เลขทะเบียน 06371  
วันเดือนปี 14 ส.ค. 2554

b.....  
i.....

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาการศึกษาดูงาน

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ส่วนตัวเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**INFORMATION SYSTEM SUPPORTING THE IMPLEMENTATION  
OF ENERGY SAVING DEVICES FOR STREET LIGHTING**



**A REPORT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE  
REQUIREMENTS OF THE COURSE**

**INDEPENDENT STUDY**

**MASTER OF SCIENCE PROGRAM IN INFORMATION TECHNOLOGY**

**FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY**

**KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
2/ 2009  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**COPYRIGHT 2010**

**FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY**

**KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

เอกสารนี้เป็นเอกสารของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ใบรับรองการศึกษาอิสระ (INDEPENDENT STUDY)


เรื่อง

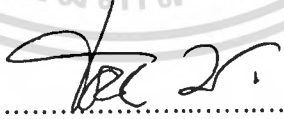
## ระบบสนับสนุนการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานสำหรับไฟถนนสาธารณะ Information System Supporting the Implementation of Energy Saving Devices for Street Lighting

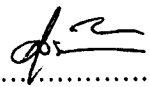
นายไวยาญ สุคันธาพฤกษ์

รหัสประจำตัว 51066634

ขอรับรองว่ารายงานฉบับนี้ ข้าพเจ้าไม่ได้คัดลอกมาจากที่ใด  
รายงานฉบับนี้ได้รับการตรวจสอบและอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการ  
การศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาการศึกษาอิสระ หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีสารสนเทศ)  
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552

  
.....อาจารย์ที่ปรึกษา  
(ผศ.ดร.ภัทรชัย ลลิตโรจน์วงศ์)

  
.....กรรมการสอบ  
(ผศ.ดร.โอพาร วงศ์วิรัตน์)

  
.....กรรมการสอบ  
(ดร.สุขสันต์ พาณิชพาพิบูล)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อ	ระบบสนับสนุนการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานสำหรับไฟถนนสาธารณะ
นักศึกษา	นายไวยหาญ สุคันธาพฤกษ์
รหัสนักศึกษา	51066634
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีสารสนเทศ
แขนงวิชา	การจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2552
อาจารย์ที่ปรึกษา	พศ.ดร.ภัทรชัย ลลิตโรจน์วงศ์

### บทคัดย่อ

ระบบสนับสนุนการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานสำหรับไฟถนนสาธารณะนี้ ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อสนับสนุนการดำเนินงานของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลประวัติและสถานะการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน โดยมีกระบวนการทำงานหลักของระบบประกอบด้วย การสร้างใบงานการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน การอนุมัติใบงาน การมอบหมายงานย่อย การกำกับและติดตามผลการดำเนินงาน และการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบรายงาน โดยระบบสามารถแสดงสถานะการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานแยกแต่ละพื้นที่ ซึ่งกระบวนการทำงานดังกล่าว ทำให้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงาน ลดการปฏิบัติงานที่ซ้ำซ้อน รวมทั้งสามารถทราบสถานะการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานได้อย่างต่อเนื่อง การดำเนินโครงการนี้ได้ศึกษาความต้องการของระบบ แล้วนำเสนอการวิเคราะห์และออกแบบเชิงวัตถุด้วยยูเอ็มแอล โดยได้นำเสนอผ่านแบบจำลองต่างๆ เพื่ออธิบายถึงการทำงานของระบบ และระบบถูกพัฒนาขึ้นในลักษณะของเว็บแอปพลิเคชัน ด้วยภาษาพีเอชพีในการเขียน โปรแกรม และใช้มายเอสคิวแอลเป็นระบบจัดการฐานข้อมูล

<b>Title</b>	Information System Supporting the Implementation of Energy Saving Devices for Street Lighting
<b>Student</b>	Mr. Waihan Sukanthapruk
<b>Student ID.</b>	51066634
<b>Degree</b>	Master of Science
<b>Program</b>	Information Technology
<b>Major</b>	Information Technology Management
<b>Academic Year</b>	2009
<b>Advisor</b>	Asst.Prof.Dr.Pattarachai Lalitrojwong

## ABSTRACT

This information system is developed to support the operation of PEA (Provincial Electricity Authority). It aims at collecting historical data and status for the installation of energy saving devices. The main processes of system is comprise of creating work order of installing energy saving devices, work order approval, task delegation, monitoring and tracking status and presentation of data in the report. The system can be indicated the status of installing energy saving devices in each separated area. These processes enable more efficient operations that reduce duplicate tasks and acknowledge the status of installing energy saving devices continuously. In this study, the requirement of existing system is investigated. The system analysis and design are presented through UML models explaining system operation. It is developed as web based application that uses PHP to create web pages and MySQL as a database management system.

# กิตติกรรมประกาศ

โครงการนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาจากอาจารย์ที่ปรึกษา ศศ.ดร.ภัทรชัย ลลิตโรจน์วงศ์ ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำ และช่วยตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องของโครงการนี้ ตลอดจนให้ความรู้และข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อโครงการ ข้าพเจ้ารู้สึกซาบซึ้งในความอนุเคราะห์จากท่านอาจารย์ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ ศศ.ดร. โอฬาร วงศ์วิรัตน์และ ดร.สุขสันต์ พาณิชพาพิบูล กรรมการสอบหัวข้อและโครงการ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำตลอดจนข้อชี้แนะ จนในที่สุดทำให้โครงการนี้สำเร็จลงได้

ขอขอบพระคุณ ผู้ร่วมงานของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคที่ข้าพเจ้าทำงานอยู่ ที่ช่วยสนับสนุนการทำโครงการ ช่วยให้คำแนะนำแนวทาง และขอเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ยิ่งต่อการทำโครงการ อีกทั้งให้ข้อมูลสำหรับการจัดทำโครงการ และให้การสนับสนุนทางด้านการศึกษาของข้าพเจ้าด้วยดีเสมอมา

ขอกราบพระคุณคณาจารย์ที่เคารพทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ และถ่ายทอดประสบการณ์ที่ดีให้แก่ข้าพเจ้า

ขอขอบคุณเพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ ในคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังทุกท่าน ที่ให้คำแนะนำต่างๆ และคอยให้กำลังใจเสมอมา

สุดท้ายนี้ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และครอบครัวของข้าพเจ้าที่เป็นกำลังใจ และให้การสนับสนุนในทุกเรื่องๆ ทำให้ข้าพเจ้าสามารถทำโครงการนี้ได้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

สำหรับคุณงานความดี และประโยชน์อันพึงมาจากโครงการนี้ ข้าพเจ้าขอบอบแต่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

ไวยหาญ สุคันธาพฤกษ์

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญรูป.....	VIII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	1
1.3 ขอบเขตของการศึกษา.....	2
1.4 ขั้นตอนของการศึกษา.....	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
1.6 รายละเอียดในบทต่างๆ.....	3
บทที่ 2 ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาระบบ.....	4
2.1 วงจรการพัฒนาระบบ.....	4
2.2 ยูเอ็มแอล.....	6
2.3 ระบบจัดการฐานข้อมูล.....	7
2.4 แบบจำลองอีอาร์.....	7
2.5 ภาษาพีเอชพี.....	8
บทที่ 3 การวิเคราะห์ระบบงานปัจจุบัน.....	9
3.1 หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงาน.....	9
3.2 การทำงานของระบบงานในปัจจุบัน.....	10
3.3 ขั้นตอนการดำเนินงานของระบบงานปัจจุบัน.....	10
3.4 ปัญหาที่พบจากการดำเนินงานในปัจจุบัน.....	14
3.5 แนวทางในการแก้ไขปัญหา.....	15

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 การวิเคราะห์และออกแบบระบบงานใหม่.....	16
4.1 ความต้องการของระบบงานใหม่.....	16
4.2 ขั้นตอนการทำงานของระบบงานใหม่.....	17
4.3 แผนภาพยูสเคส.....	18
4.4 รายละเอียดยูสเคส.....	21
4.5 คลาสไดอะแกรม.....	33
4.6 สเตทชาร์ตไดอะแกรม.....	35
บทที่ 5 การออกแบบฐานข้อมูล.....	37
5.1 แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี.....	37
5.2 พจนานุกรมข้อมูล.....	40
บทที่ 6 การออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้.....	46
6.1 โครงสร้างหลักของระบบ.....	46
6.2 การออกแบบหน้าจอของระบบ.....	48
6.3 การออกแบบรายงานในระบบ.....	61
บทที่ 7 บทสรุป.....	62
7.1 สรุปโครงการ.....	62
7.2 ปัญหา ข้อจำกัดและข้อเสนอแนะ.....	62
บรรณานุกรม.....	64
ประวัติผู้เขียน.....	65

# สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 รายละเอียดของยูสเคส Manage Company .....	21
4.2 รายละเอียดของยูสเคส Manage Contract.....	21
4.3 รายละเอียดของยูสเคส Manage Branch .....	22
4.4 รายละเอียดของยูสเคส Manage User .....	23
4.5 รายละเอียดของยูสเคส Manage Lamp .....	23
4.6 รายละเอียดของยูสเคส Manage Pole .....	24
4.7 รายละเอียดของยูสเคส Manage Device .....	25
4.8 รายละเอียดของยูสเคส Manage Location .....	25
4.9 รายละเอียดของยูสเคส Manage Meter .....	26
4.10 รายละเอียดของยูสเคส Create Job .....	27
4.11 รายละเอียดของยูสเคส Approve Job .....	28
4.12 รายละเอียดของยูสเคส Assign Task .....	29
4.13 รายละเอียดของยูสเคส Update Task .....	30
4.14 รายละเอียดของยูสเคส Close Job .....	31
4.15 รายละเอียดของยูสเคส View Report .....	32
4.16 รายละเอียดของยูสเคส Update User Information .....	33
5.1 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง BRANCH.....	40
5.2 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง COMPANY.....	40
5.3 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง CONTRACT .....	41
5.4 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง DEVICE.....	41
5.5 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง DEVICE_BRAND.....	41
5.6 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง DEVICE_MODEL.....	41
5.7 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง EMPLOYEE.....	41
5.8 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง LAMP.....	42
5.9 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง LAMP_TYPE.....	42

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
5.10 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง POLE.....	42
5.11 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง POLE_INSTALL.....	43
5.12 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง METER_BRAND.....	43
5.13 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง METER_ITEM.....	43
5.14 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง METER_MODEL.....	43
5.15 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง ROLE.....	43
5.16 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง STATUS.....	44
5.17 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง LOCATION.....	44
5.18 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง LOCATION_STATUS.....	44
5.19 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง JOB.....	44
5.20 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง JOB_STATUS.....	45
5.21 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง TASK.....	45
5.22 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง TASK_STATUS.....	45
6.1 โครงสร้างเมนูและหน้าทำงาน พร้อมทั้งผู้รับผิดชอบ ของระบบสนับสนุนการติดตั้ง อุปกรณ์ประหยัดพลังงานสำหรับไฟถนนสาธารณะ.....	46

# สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1	วงจรการพัฒนาระบบ..... 4
3.1	ขั้นตอนการดำเนินงานของระบบงานปัจจุบัน..... 10
3.2	ตัวอย่างใบงานเรื่องการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานสำหรับไฟถนนสาธารณะ..... 12
3.3	ตัวอย่างรายงานการติดตั้งอุปกรณ์..... 13
3.4	ตัวอย่างสรุปรายงานสำหรับผู้บริหารโครงการ..... 14
4.1	เอกทิวทัศน์ไคอะแกรมการทำงานของระบบงานใหม่..... 17
4.2	ยูสเคสไคอะแกรมของระบบสนับสนุนการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานสำหรับไฟถนนสาธารณะ..... 19
4.3	เอกทิวทัศน์ไคอะแกรมแสดงการทำงานของยูสเคส Create Job..... 28
4.4	เอกทิวทัศน์ไคอะแกรมแสดงการทำงานของยูสเคส Approve Job..... 29
4.5	เอกทิวทัศน์ไคอะแกรมแสดงการทำงานของยูสเคส Assign Task..... 30
4.6	เอกทิวทัศน์ไคอะแกรมแสดงการทำงานของยูสเคส Update Task..... 31
4.7	เอกทิวทัศน์ไคอะแกรมแสดงการทำงานของยูสเคส Close Job..... 32
4.8	คลาสไคอะแกรมของระบบสนับสนุนการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน สำหรับไฟถนนสาธารณะ..... 34
4.9	สเตทชาร์ตไคอะแกรมของอีอบเจกต์งาน..... 35
4.10	สเตทชาร์ตไคอะแกรมของอีอบเจกต์งานย่อย..... 36
5.1	อีอาร์ไคอะแกรมของระบบสนับสนุนการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานสำหรับไฟถนนสาธารณะ..... 37
6.1	หน้าจองานทั้งหมด..... 49
6.2	หน้าจอเมนูสร้างงาน..... 49
6.3	หน้าจอเมนูย่อยการค้นหาข้อมูลสถานที่..... 50
6.4	หน้าจอเมนูย่อยการปรับปรุงข้อมูลสถานที่..... 50
6.5	หน้าจอเมนูย่อยการจัดการข้อมูลรุ่นมิเตอร์..... 51
6.6	หน้าจอเมนูย่อยการเพิ่มข้อมูลรุ่นมิเตอร์..... 51
6.7	หน้าจอเมนูย่อยปรับปรุงข้อมูลรุ่นมิเตอร์..... 51
6.8	หน้าจอเมนูย่อยการจัดการข้อมูลซีรี่ส์มิเตอร์..... 52

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
6.9	หน้าจอเมนูย่อยการเพิ่มข้อมูลยี่ห้อมอเตอร์..... 52
6.10	หน้าจอเมนูย่อยการปรับปรุงข้อมูลยี่ห้อมอเตอร์..... 52
6.11	หน้าจอเมนูย่อยการจัดการข้อมูลรุ่นอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน..... 53
6.12	หน้าจอเมนูย่อยการเพิ่มข้อมูลรุ่นอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน..... 53
6.13	หน้าจอเมนูย่อยการปรับปรุงข้อมูลรุ่นอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน..... 53
6.14	หน้าจอเมนูย่อยการจัดการข้อมูลยี่ห้ออุปกรณ์ประหยัดพลังงาน..... 54
6.15	หน้าจอเมนูย่อยการเพิ่มข้อมูลยี่ห้ออุปกรณ์ประหยัดพลังงาน..... 54
6.16	หน้าจอเมนูย่อยการปรับปรุงข้อมูลยี่ห้ออุปกรณ์ประหยัดพลังงาน..... 54
6.17	หน้าจอเมนูย่อยการจัดการข้อมูลชนิดหลอดไฟฟ้า..... 55
6.18	หน้าจอเมนูย่อยการเพิ่มข้อมูลชนิดหลอดไฟฟ้า..... 55
6.19	หน้าจอเมนูย่อยการปรับปรุงข้อมูลชนิดหลอดไฟฟ้า..... 55
6.20	หน้าจอเมนูย่อยการจัดการข้อมูลชนิดเสาไฟฟ้า..... 56
6.21	หน้าจอเมนูย่อยการเพิ่มข้อมูลชนิดเสาไฟฟ้า..... 56
6.22	หน้าจอเมนูย่อยการปรับปรุงข้อมูลชนิดเสาไฟฟ้า..... 56
6.23	หน้าจอเมนูย่อยการจัดการข้อมูลผู้ใช้งานระบบ..... 57
6.24	หน้าจอเมนูย่อยการเพิ่มข้อมูลผู้ใช้งานระบบ..... 57
6.25	หน้าจอเมนูย่อยการปรับปรุงข้อมูลผู้ใช้งานระบบ..... 57
6.26	หน้าจอเมนูย่อยรายการงานรออนุมัติ..... 58
6.27	หน้าจอเมนูย่อยอนุมัติงาน..... 58
6.28	หน้าจอเมนูย่อยรายการมอบหมายงาน..... 59
6.29	หน้าจอเมนูย่อยการมอบหมายงาน..... 59
6.30	หน้าจอเมนูย่อยรายการปิดงาน..... 60
6.31	หน้าจอเมนูปิดงาน..... 60
6.32	หน้าจอเมนูปรับปรุงสถานะงานย่อย..... 61
6.33	หน้าจอรายงานสรุปผลสถานะการติดตั้ง..... 61

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เนื่องจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคในฐานะหน่วยงานของรัฐ ซึ่งเป็นทั้งผู้จำหน่ายและผู้ใช้พลังงานไฟฟ้ามีพื้นที่ให้บริการครอบคลุม 73 จังหวัดของประเทศ (ยกเว้น กรุงเทพมหานคร สมุทรปราการ และนนทบุรี) อีกทั้งเป็นผู้รับผิดชอบการใช้ไฟฟ้าโดยไม่คิดมูลค่าสำหรับไฟถนนสาธารณะ เพื่อให้เกิดการใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพและมีปลอดภัยต่อผู้ใช้นั้น ดังนั้นจึงเริ่มมีการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานให้กับไฟถนนสาธารณะ

หลังจากที่ได้เริ่มดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานให้กับไฟถนนสาธารณะไปบางส่วน จะต้องรายงานผลการดำเนินงานให้ผู้บริหารรับทราบ ซึ่งปัจจุบันนั้นต้องใช้เวลานานและข้อมูลอาจผิดพลาดได้

โครงการนี้จึงได้ทำการศึกษาถึง กระบวนการทำงานที่มีอยู่เดิม และทำการวิเคราะห์ออกแบบระบบทำงานใหม่ให้สามารถรองรับการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานที่มีปริมาณมากขึ้น โดยการเก็บข้อมูลทั้งหมดไว้ในฐานข้อมูล ซึ่งจะทำได้ง่ายต่อการติดตาม และตรวจสอบการติดตั้งอุปกรณ์ดังกล่าวต่อไป

### 1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา

ระบบสนับสนุนการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานสำหรับไฟถนนสาธารณะได้ถูกพัฒนาขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

1. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารงาน โดยสามารถติดตามและตรวจสอบสถานะการติดตั้งของอุปกรณ์
2. เพื่อลดระยะเวลาในการรายงานผลการดำเนินงาน
3. เพื่อลดความผิดพลาดของข้อมูลที่ไม่ถูกต้อง
4. เพื่อให้ผู้บริหารสามารถนำข้อมูลจากรายงานมาช่วยในการวิเคราะห์และสนับสนุนการตัดสินใจ

### 1.3 ขอบเขตของการศึกษา

ระบบสนับสนุนการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานสำหรับไฟถนนสาธารณะนั้น เป็นแผนดำเนินงาน โครงการของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค โดยเน้นที่ระบบที่ช่วยสนับสนุนการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน มีขอบเขตดังต่อไปนี้

1. การทำงานของระบบอยู่ในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชัน ผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้ผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์ โดยมีระบบรักษาความปลอดภัยในการเข้าถึงข้อมูล
2. ผู้ใช้งานสามารถเพิ่ม แก้ไข หรือลบข้อมูล เช่น สถานที่ติดตั้ง รายละเอียดอุปกรณ์ บริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์ เป็นต้น โดยผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้ตามสิทธิที่ได้รับมอบหมาย
3. ผู้ใช้งานสามารถสร้างงาน อนุมัติงาน มอบหมายงาน และรายงานผลการติดตั้งได้
4. ผู้ใช้งานสามารถเรียกดูรายงาน เช่น รายงานสถานะการติดตั้ง เป็นต้น

### 1.4 ขั้นตอนของการศึกษา

การวิเคราะห์ และออกแบบระบบสนับสนุนการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานสำหรับไฟถนนสาธารณะ มีขั้นตอนการศึกษา ดังต่อไปนี้

1. ศึกษา และวิเคราะห์การดำเนินงานของระบบงานปัจจุบันจากโครงสร้างขององค์กร วิธีการปฏิบัติงาน รวมทั้งการศึกษาจากเอกสารและรายงานต่างๆ
2. ศึกษา และวิเคราะห์ปัญหา รวมถึงข้อจำกัดของระบบงานที่มีอยู่ในปัจจุบัน
3. วิเคราะห์และออกแบบระบบงานใหม่ โดยใช้แบบจำลองเชิงวัตถุด้วยยูเอ็มแอลมาเป็นเครื่องมือในการอธิบาย การวิเคราะห์และออกแบบระบบ
4. ออกแบบฐานข้อมูลด้วยการใช้อีอาร์ไดอะแกรม และจัดทำพจนานุกรมข้อมูล
5. ออกแบบหน้าจอส่วนติดต่อผู้ใช้งาน เอกสารและรายงานต่างๆ
6. พัฒนาโปรแกรมตามที่ได้ออกแบบไว้
7. สรุปผลการศึกษา และจัดทำเอกสารประกอบ

### 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

เมื่อมีการนำระบบสนับสนุนการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานสำหรับไฟถนนสาธารณะ มาใช้งานแล้ว ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการพัฒนาระบบ มีดังต่อไปนี้

1. ผู้บริหาร สามารถติดตามการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ที่ตรวจสอบการติดตั้งอุปกรณ์ และพนักงานที่ได้รับมอบหมายได้อย่างสะดวกรวดเร็ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. สามารถลดขั้นตอนและระยะเวลาในการจัดทำเอกสารของเจ้าหน้าที่ ในการรับส่งข้อมูลระหว่างการดำเนินงานได้
3. ผู้ใช้ระบบสามารถค้นหาข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว และทันต่อความต้องการของผู้ใช้ระบบ
4. ลดจำนวนกระดาษและเอกสารลงได้
5. ทำให้ข้อมูลการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัคพลังงานมีความถูกต้องและเป็นปัจจุบัน
6. สามารถนำข้อมูลที่เป็นปัจจุบันจากในระบบมาวิเคราะห์ วางแผน และจัดทำรายงานเพื่อช่วยสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหารได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งอาจจะช่วยลดความเสี่ยงในการวางแผนและบริหารงานที่ผิดพลาดได้

## 1.6 รายละเอียดในบทต่างๆ

เนื้อหาในโครงการฉบับนี้แบ่งออกเป็น 7 บทดังนี้

บทที่ 1 บทนำ กล่าวถึง ความเป็นมาของโครงการ วัตถุประสงค์ของโครงการ ขอบเขตของโครงการ ขั้นตอนในการดำเนินงาน และประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง กล่าวถึง ทฤษฎีต่างๆ ที่ใช้ในการพัฒนาระบบครั้งนี้ ประกอบด้วย วงจรการพัฒนาระบบ การวิเคราะห์และออกแบบเชิงวัตถุ การวิเคราะห์และออกแบบระบบฐานข้อมูล

บทที่ 3 การวิเคราะห์ระบบงานปัจจุบัน กล่าวถึง ภาพรวมขององค์กร ความหมายของโครงการ การบริหารจัดการโครงการ การทำงานและขั้นตอนการทำงานของระบบงานปัจจุบัน และปัญหาและข้อจำกัดของระบบงานปัจจุบัน

บทที่ 4 การวิเคราะห์และออกแบบระบบใหม่ กล่าวถึง การวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ และ การวิเคราะห์และการออกแบบระบบงานใหม่

บทที่ 5 การออกแบบฐานข้อมูล กล่าวถึง การออกแบบฐานข้อมูลโดยใช้แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีในการอธิบาย และแสดงรายละเอียดของแต่ละเอนทิตีด้วยพจนานุกรมข้อมูล

บทที่ 6 การออกแบบส่วนประสานกับผู้ใช้ กล่าวถึง การออกแบบโครงสร้างหลักของระบบ การออกแบบหน้าจอของระบบ การออกแบบรายงานในระบบ

บทที่ 7 บทสรุป กล่าวถึง การสรุปโครงการ และปัญหา ข้อจำกัดและข้อเสนอแนะ

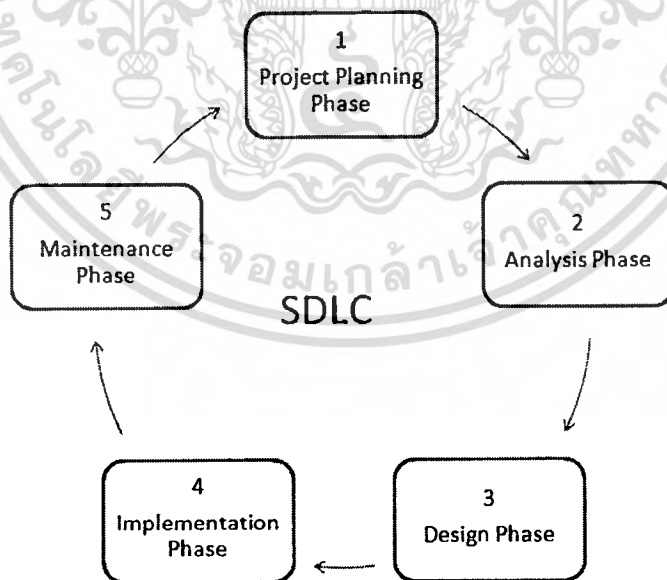
## บทที่ 2

# ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาระบบ

ในการพัฒนาระบบสนับสนุนการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานสำหรับไฟถนน สาธารณะนั้น ได้มีการศึกษาทฤษฎีและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาประยุกต์ใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาระบบ โดยมีทฤษฎีและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

### 2.1 วงจรการพัฒนาาระบบ

วงจรการพัฒนาาระบบเป็นกระบวนการทำงานที่เป็นวัฏจักรของการพัฒนาระบบ โดยเริ่มจากการวางแผนเพื่อวิเคราะห์ถึงปัญหาของระบบงานเดิม จากนั้นจึงดำเนินการศึกษาถึงความเป็นไปได้ในการนำระบบงานใหม่มาใช้งาน แล้วดำเนินการออกแบบและเริ่มทำการพัฒนาระบบ หลังจากได้ใช้งานระบบแล้วก็ต้องมีการบำรุงรักษาระบบเป็นระยะๆ ซึ่งหากมีการใช้งานไปเป็นระยะเวลานาน ก็ต้องพิจารณาในการวางแผนพัฒนาระบบใหม่เพื่อทดแทนระบบเดิม ดังรูปที่ 2.1 (โอกาส เอี่ยมสิริวงศ์. 2551ก : 50)



รูปที่ 2.1 วงจรการพัฒนาาระบบ (โอกาส เอี่ยมสิริวงศ์. 2551ก : 50)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยแต่ละระยะตามแบบแผนของวงจรพัฒนาระบบ มีรายละเอียดต่างๆ ดังต่อไปนี้

### 2.1.1. การวางแผนโครงการ (Project Planning Phase)

การวางแผนโครงการ จัดเป็นกระบวนการพื้นฐานว่าทำไมต้องสร้างระบบใหม่ โดยการวางแผนโครงการต้องทำการศึกษาถึงขอบเขตปัญหาที่ผู้ใช้ระบบกำลังประสบปัญหาอยู่ และจะดำเนินการแก้ไขอย่างไร ศึกษาถึงความเป็นไปได้ว่า ระบบใหม่ที่จะพัฒนาขึ้นมา นั้นมีความเป็นไปได้และคุ้มค่าที่จะลงทุนหรือไม่ อย่างไรก็ตาม ระยะของการวางแผนโครงการ ปกติมักจะมีระยะเวลาสั้น แต่ก็มีความสำคัญอย่างมากที่ต้องจัดทำภาพรวมของระบบที่จะทำให้โครงการสำเร็จ

### 2.1.2. การวิเคราะห์ (Analysis Phase)

การวิเคราะห์ระบบงานเป็นการศึกษาการทำงานและปัญหาของระบบงานปัจจุบัน และความต้องการของผู้ใช้งานและองค์กร โดยการรวบรวมความต้องการ ซึ่งจัดว่าเป็นงานส่วนพื้นฐานของการวิเคราะห์ระบบงาน ซึ่งโดยปกติแล้วสามารถรวบรวมความต้องการต่างๆ ได้จากการสังเกตการทำงานของผู้ใช้ การสัมภาษณ์ การจัดทำแบบสอบถาม การอ่านเอกสารที่เกี่ยวข้อง การปฏิบัติงาน ระเบียบกฎเกณฑ์ของบริษัท และการมอบหมายตำแหน่งหน้าที่ความรับผิดชอบ และข้อมูลความต้องการที่รวบรวมได้นั้นจะถูกนำมาวิเคราะห์และสรุปออกมาเป็นข้อกำหนดที่มีความชัดเจน และหลังจากที่ได้นำความต้องการต่างๆ มาสรุปเป็นข้อกำหนดที่ชัดเจนแล้ว ให้นำความต้องการเหล่านั้นไปพัฒนาออกมาเป็นความต้องการของระบบใหม่นั้นเอง

### 2.1.3. การออกแบบ (Design Phase)

การออกแบบระบบเป็นการนำข้อมูลความต้องการของระบบและปัญหาที่วิเคราะห์ได้มาทำการออกแบบให้ตรงตามความต้องการของระบบ ซึ่งระยะการออกแบบนั้นเกี่ยวข้องกับการออกแบบทางสถาปัตยกรรมระบบที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และเครือข่าย การออกแบบรายงาน การออกแบบจอภาพเพื่อปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ การออกแบบผังงานระบบ ซึ่งรวมถึงรายละเอียดโปรแกรม ฐานข้อมูล และไฟล์ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ว่ากิจกรรมบางส่วนของระยะการออกแบบนี้ บางส่วนจะถูกดำเนินไปบ้างแล้วในระยะเวลาของการวิเคราะห์ แต่ระยะการออกแบบนี้มุ่งเน้นถึงการดำเนินการแก้ปัญหาอย่างไร ด้วยการนำผลลัพธ์ของแบบจำลองทางตรรกะที่ได้จากระยะการวิเคราะห์ มาพัฒนาเป็นแบบจำลองทางกายภาพ

### 2.1.4. การนำไปใช้ (Implementation Phase)

ในระยะการนำไปใช้ จะทำให้ระบบเกิดผลขึ้นมาด้วยการพัฒนาระบบ การทดสอบความถูกต้องของระบบที่พัฒนา และการติดตั้งระบบ โดยวัตถุประสงค์หลักของกิจกรรมในระยะนี้ ไม่ใช่เพียงแต่ความน่าเชื่อถือของระบบ หรือระบบต้องสามารถทำงานได้ดีเพียงเท่านั้น แต่ต้อง

มั่นใจว่าผู้ใช้ระบบต้องได้รับการฝึกอบรมเพื่อใช้งานระบบ ดังนั้น จึงต้องมีการจัดฝึกอบรมผู้ใช้งาน รวมถึงขั้นตอนการประเมินผลระบบ และจัดทำเอกสารประกอบคู่มือการใช้งานระบบด้วย

### 2.1.5. การบำรุงรักษา (Maintenance Phase)

โดยปกติแล้ว ระยะการบำรุงรักษาจะไม่นำเข้าไปรวมกับในส่วนของวงจรพัฒนาระบบ จนกระทั่งหลังจากที่ระบบได้มีการติดตั้งเพื่อใช้งานแล้ว ระยะนี้ใช้เวลานานสุดเมื่อเทียบกับระยะอื่นๆ ที่ผ่านมา เนื่องจากระบบจะต้องได้รับการบำรุงรักษาตลอดระยะเวลาที่มีการใช้ระบบ สำหรับระยะนี้ การบำรุงรักษาและสนับสนุนระบบเป็นขั้นตอนสุดท้ายสำหรับการแก้ไขข้อผิดพลาดและการปรับเปลี่ยนระบบตามสิ่งแวดล้อม ซึ่งอาจเป็นการแก้ไขข้อผิดพลาดของระบบเอง หรือแก้ไขจากคำร้องขอเพิ่มเติมของผู้ใช้งาน รวมถึงการเพิ่มคุณสมบัติใหม่ๆ เข้าไปในระบบ และการสนับสนุนงานของผู้ใช้

## 2.2 ยูเอ็มแอล

ยูเอ็มแอล (UML - Unified Modeling Language) ใช้อธิบายแบบจำลองของระบบตามแนวคิดเชิงวัตถุ โดยใช้สัญลักษณ์ช่วยในการอธิบาย แสดงรายละเอียด จำลองการสร้าง และจัดการกับเอกสารต่างๆ ในระบบ เพื่อให้การออกแบบซอฟต์แวร์สามารถทำได้โดยง่าย และปรับปรุงวิธีการทำงานให้ดีขึ้น (โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. 2551ก : 352)

สำหรับยูเอ็มแอลไดอะแกรมนั้น ก็คือสิ่งที่ทำหน้าที่รวบรวมเอาสิ่งต่างๆ และความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องสอดคล้องกันมารวมไว้ที่เดียวกัน ซึ่งสามารถแบ่งเป็นไดอะแกรมหลักๆ ที่สำคัญดังต่อไปนี้ (สุนทริน วงศ์ศิริกุล และชัยวัฒน์ สิทธิกร โอพารกุล. 2550 : 52)

1. ยูสเคสไดอะแกรม (Use Case Diagram) เป็นไดอะแกรมที่แสดงถึงการใช้งานระบบ โดยมีองค์ประกอบ 2 ส่วนคือ แอกเตอร์ และ ยูสเคส โดยที่ยูสเคสแสดงถึงขอบเขตของระบบที่เรากำลังสนใจ และแอกเตอร์คือสิ่งที่ยูนอกระบบแต่เป็นผู้ให้อะไรบางอย่างแก่ระบบ อีกทั้งเป็นผู้ที่รับผลลัพธ์จากระบบด้วย

2. คลาสไดอะแกรม (Class Diagram) ใช้อธิบายคลาสต่างๆ ที่เกิดขึ้นในระบบและความสัมพันธ์ของคลาสเหล่านั้น

3. อ็อบเจกต์ไดอะแกรม (Object Diagram) เป็นไดอะแกรมที่ใช้อธิบายอ็อบเจกต์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาหนึ่ง และความสัมพันธ์ของอ็อบเจกต์เหล่านั้น

4. ซีควเอนซ์ไดอะแกรม (Sequence Diagram) จะแสดงการทำงานระหว่างอ็อบเจกต์ต่างๆ เมื่อเกิดการส่งข่าวสาร และเมื่อเกิดเหตุการณ์ต่างๆ โดยทิศทางของลูกศรจะเป็นการบ่งบอกถึงทิศทางของการส่งข่าวสารระหว่างอ็อบเจกต์

5. **สเตทไดอะแกรม (State Diagram)** เป็นไดอะแกรมแสดงวงจรชีวิตหรือเหตุการณ์ต่างๆของอ็อบเจกต์ และผลกระทบให้เกิดอะไรขึ้นได้บ้าง

6. **แอกทิวิตีไดอะแกรม (Activity Diagram)** เป็นไดอะแกรมที่แสดงถึงขั้นตอนและจุดที่ต้องมีการตัดสินใจที่เกิดภายในอ็อบเจกต์หรือภายในกระบวนการทำงาน

7. **คอมโพเนนต์ไดอะแกรม (Component Diagram)** เป็นการอธิบายซอฟต์แวร์ต่างๆที่เป็นคอมโพเนนต์ของระบบว่ามีส่วนประกอบอะไรบ้าง

8. **ดีพลอยเมนต์ไดอะแกรม (Deployment Diagram)** เป็นไดอะแกรมที่ใช้สำหรับแสดงสถาปัตยกรรมของระบบเชิงกายภาพ เช่น แสดงว่ามีคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์อะไรบ้างที่ต้องใช้ในระบบ เป็นต้น

สำหรับการวิเคราะห์และออกแบบระบบสนับสนุนการคิดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานสำหรับไฟถนนสาธารณะนั้นใช้ไดอะแกรมต่างๆตามหลักการของยูเอ็มแอล ประกอบด้วย ยูสเคสไดอะแกรม แอกทิวิตีไดอะแกรม คลาสไดอะแกรม และสเตทไดอะแกรม

### 2.3. ระบบจัดการฐานข้อมูล

ระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System หรือเรียกย่อๆว่า DBMS) คือซอฟต์แวร์ที่ใช้เป็นเครื่องมือของผู้ใช้เพื่อโต้ตอบกับฐานข้อมูล ซึ่งระบบจัดการฐานข้อมูลจะประกอบไปด้วยฟังก์ชันต่างๆ ในการจัดการกับข้อมูล เช่น การเรียกดูข้อมูล การบำรุงรักษาฐานข้อมูล และยังมีหน้าที่ที่สำคัญคือการรักษาความมั่นคงของข้อมูล ด้วยการป้องกันมิให้ผู้ไม่มีสิทธิ์การใช้งานเข้ามาละเมิดข้อมูลในฐานข้อมูลได้ รวมถึงการสำรองข้อมูลและการกู้คืนข้อมูล ในกรณีข้อมูลเกิดความเสียหาย เป็นต้น (โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์, 2551ช : 37)

### 2.4 แบบจำลองอีอาร์

แบบจำลองอีอาร์เป็นแบบจำลองเชิงแนวคิดที่ใช้แสดงลักษณะโดยรวมของข้อมูลในระบบ โดยนำเสนอในรูปแบบของแผนภาพหรือไดอะแกรมที่มักเรียกกันว่าอีอาร์ไดอะแกรม ซึ่งจุดประสงค์ของแบบจำลองอีอาร์ คือการนำเสนอให้เกิดความเข้าใจระหว่างผู้ออกแบบและผู้ใช้งาน โดยนักออกแบบฐานข้อมูลซึ่งเป็นผู้มีความรู้เชิงเทคนิค จะเป็นผู้สร้างแบบจำลองอีอาร์ขึ้นมาใช้ในการสื่อสารกับผู้ใช้งานให้เกิดความเข้าใจตรงกันในเรื่องของข้อมูลที่มีอยู่ในระบบ ซึ่งแบบจำลองอีอาร์นั้นมีองค์ประกอบหลักๆ ดังต่อไปนี้ (โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์, 2551ช : 156)

- **เอนทิตี** คือ วัตถุที่เราสนใจ ซึ่งอาจเป็นได้ทั้งบุคคล สถานที่ วัตถุ เหตุการณ์ หรือแนวคิดที่ก่อให้เกิดกลุ่มของข้อมูลที่ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- แอตทริบิวต์ คือคุณสมบัติของเอนทิตี
- ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี เป็นความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี ซึ่งเป็นไปตามชนิดของความสัมพันธ์

## 2.5 ภาษาพีเอชพี

ภาษาพีเอชพี เป็นการเขียนคำสั่งหรือโค้ด โปรแกรมที่เก็บและทำงานบนฝั่งเซิร์ฟเวอร์ (Server Side Script) ซึ่งมีรูปแบบในการเขียนคำสั่งการทำงานนั้นจะมีลักษณะคล้ายกับภาษาซี และสามารถที่จะใช้ร่วมกับภาษาเอชทีเอ็มแอล (HTML) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งมีข้อดีดังต่อไปนี้ (กิตติศักดิ์ เจริญโภคานนท์. 2550 : 1)

- ความรวดเร็วในการพัฒนาโปรแกรม เนื่องจากสามารถใช้งานร่วมกับภาษาเอชทีเอ็มแอลได้อย่างอิสระ และสามารถใช้งานในรูปแบบคลาส ดังนั้น สามารถเขียนโปรแกรมเพียงครั้งเดียวก็สามารถเรียกใช้งานได้ตลอด
- เป็นโอเพ่นซอร์ซ (Open Source) ทำให้มีกลุ่มผู้ใช้งานและร่วมพัฒนาเป็นจำนวนมากทั่วโลก ทำให้มีแหล่งข้อมูลที่สามารถค้นหาและศึกษาได้ผ่านอินเทอร์เน็ต
- การบริหารหน่วยความจำ คือภาษาพีเอชพีจะไม่เรียกใช้หน่วยความจำตลอดเวลา ทำให้เซิร์ฟเวอร์ไม่จำเป็นต้องมีทรัพยากรมากนัก
- อิสระต่อระบบปฏิบัติการ ภาษาพีเอชพีสามารถใช้งานได้หลายระบบปฏิบัติการ เช่น ระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ (UNIX) ระบบปฏิบัติการลินุกซ์ (Linux) และระบบปฏิบัติการวินโดวส์ (Windows)

## บทที่ 3

# การวิเคราะห์ระบบงานปัจจุบัน

การวิเคราะห์ระบบงานปัจจุบันนี้ จะกล่าวถึงหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงาน การทำงานและขั้นตอนการทำงานของระบบงานปัจจุบัน การวิเคราะห์ปัญหาและข้อจำกัดของระบบงานปัจจุบัน และนำเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาเพื่อให้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้งานมากที่สุด

### 3.1 หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงาน

การดำเนินโครงการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานสำหรับไฟถนนสาธารณะ ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค มีหน่วยงานที่เกี่ยวข้องหลายหน่วยงานได้แก่

1. กองพัฒนาระบบไฟฟ้า (System Development Division) เป็นหน่วยงานที่ตั้งอยู่ในสำนักงานใหญ่ เป็นหน่วยงานที่ริเริ่มคิดโครงการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานสำหรับไฟถนนสาธารณะ โดยมีหน้าที่หลักในการดำเนินโครงการดังนี้

- จัดทำแผนงานในการดำเนินโครงการ
- กำหนดสถานที่ติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน
- การจัดซื้อจัดจ้างผู้ผลิตอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน
- การติดตามและรายงานสถานการณ์ติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน
- ดำเนินการจัดสร้างใบงานสำหรับติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานสำหรับไฟถนน

สาธารณะ

2. ฝ่ายบริการ (Service Department) ทั้ง 12 เขต เป็นหน่วยงานที่ตั้งอยู่ ณ การไฟฟ้าเขตทั้ง 12 เขต ซึ่งมีพื้นที่ครอบคลุมทั่วประเทศซึ่งมีวิศวกร และช่างเทคนิค เป็นพนักงานในฝ่ายบริการ โดยมีหน้าที่หลัก ประสานงานกับกรมทางหลวง กรมทางหลวงชนบทในพื้นที่รับผิดชอบ และตรวจสอบการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานและมิเตอร์สำหรับวัดค่าการใช้พลังงาน

3. ผู้บริหารโครงการ (Project Manager) คือผู้อำนวยการฝ่ายวิจัยและพัฒนาระบบไฟฟ้า ซึ่งแต่งตั้งโดยผู้ว่าการการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ทำหน้าที่กำหนดนโยบาย ให้ข้อเสนอแนะ อนุมัติใบงาน โดยติดตามและควบคุมการดำเนินงานให้เป็นไปตามแผนงานที่กำหนด

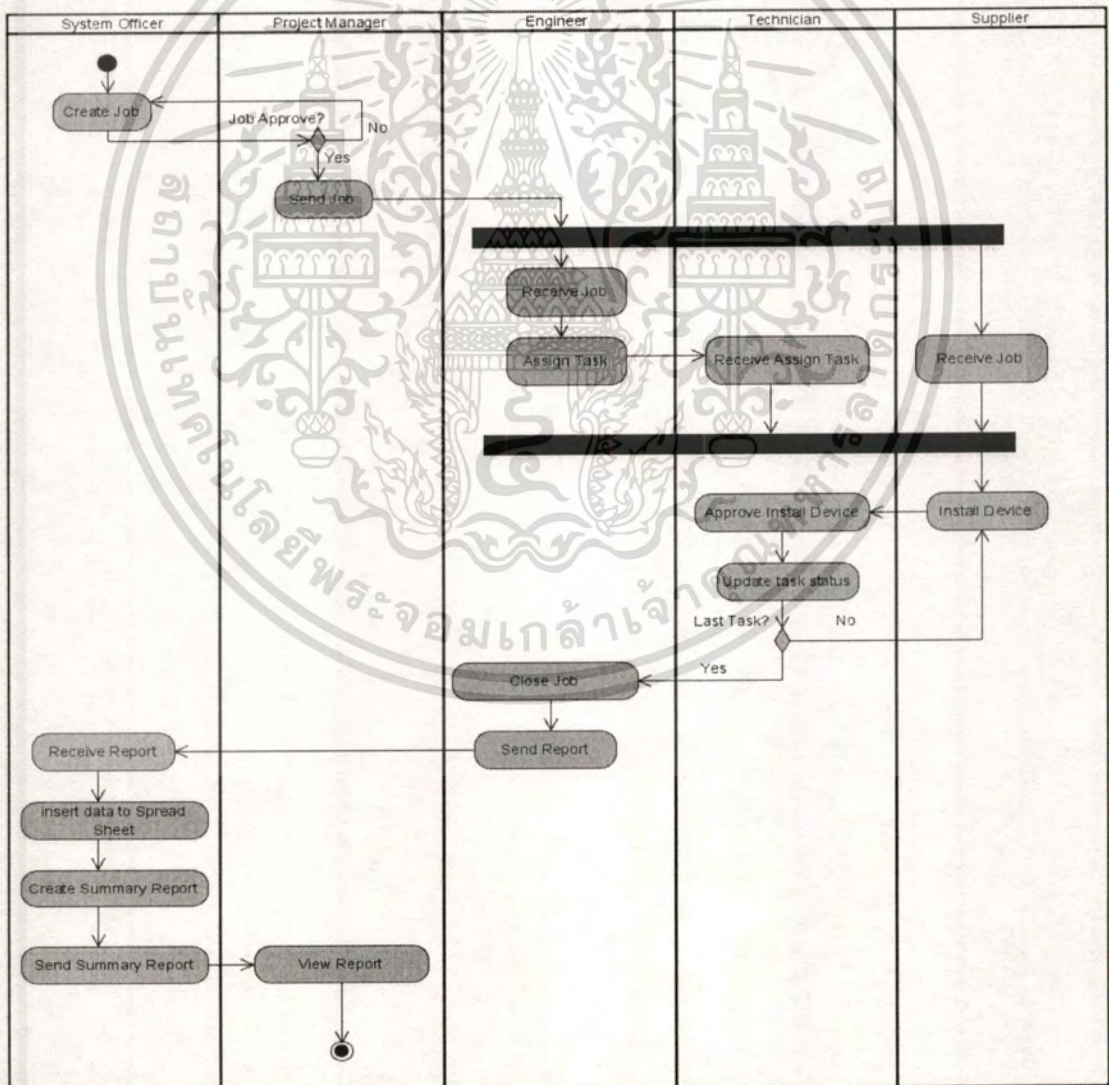
4. บริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์ (Supplier) ทำหน้าที่ผลิตอุปกรณ์ พร้อมดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน

### 3.2 การทำงานของระบบงานปัจจุบัน

สำหรับการดำเนินงานในปัจจุบันนั้น การดำเนินงานส่วนใหญ่ จัดส่งและเก็บรวบรวมในรูปแบบเอกสาร และบางส่วนบันทึกเป็นอิเล็กทรอนิกส์ไฟล์ในรูปแบบไฟล์แผ่นตารางทำการ (สเปรดชีทไฟล์) โดยยังไม่มีการจัดเก็บข้อมูลไว้อย่างเป็นระบบ

### 3.3 ขั้นตอนการดำเนินงานของระบบงานปัจจุบัน

สำหรับขั้นตอนการดำเนินงานในปัจจุบันนั้น มีงานหลักคือ การติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน เพื่อให้สามารถอธิบายขั้นตอนการทำงานได้ชัดเจนขึ้น จะนำเสนอในรูปแบบแอกทิวิตีไดอะแกรม ซึ่งจะแสดงถึงลำดับขั้นตอนการทำงานในปัจจุบัน ดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการดำเนินงานของระบบงานปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 3.1 สามารถอธิบายการทำงานเป็นขั้นตอนได้ดังต่อไปนี้

1. พนักงานกองพัฒนาระบบไฟฟ้า (System Officer) สร้างใบงานเรื่องการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัคพลังงานสำหรับไฟถนนสาธารณะ โดยมีรายละเอียดที่สำคัญได้แก่ ชื่อสถานที่ที่ติดตั้ง หมายเลขอุปกรณ์ประหยัคพลังงาน หมายเลขมิเตอร์ เป็นต้น
2. ผู้บริหารโครงการ (Project Manager) พิจารณาใบงาน หากเห็นชอบจึงลงนามในใบงาน ซึ่งมีหลักในการอนุมัติใบงานคือรายละเอียดสถานที่ติดตั้ง และแผนงานที่จะดำเนินการนั้นสามารถดำเนินการได้ หากใบงานมีรายละเอียดไม่เพียงพอหรือแผนงานไม่สามารถดำเนินการได้ทัน จะส่งกลับให้พนักงานกองพัฒนาระบบไฟฟ้าแก้ไขใบงาน
3. จัดส่งใบงานที่ผู้บริหารโครงการอนุมัติแล้ว ให้วิศวกรประจำฝ่ายบริการและบริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์
4. วิศวกร (Engineer) มอบหมายงานให้ช่างเทคนิค (Technician) โดยวิศวกรจะพิจารณาการมอบหมายงานจากจำนวนงานที่ช่างเทคนิคอยู่ระหว่างดำเนินการในปัจจุบัน ซึ่งรวมงานอื่นๆ ที่อยู่นอกระบบด้วย
5. บริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์ (Supplier) ดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัคพลังงาน โดยมีช่างเทคนิคของฝ่ายบริการเข้าตรวจสอบการติดตั้งอุปกรณ์
6. เมื่อติดตั้งงานย่อยเสร็จเรียบร้อย วิศวกรจะดำเนินการสร้างรายงานการติดตั้งอุปกรณ์ โดยมีรายละเอียดที่สำคัญได้แก่ ชื่อสถานที่ที่ติดตั้ง รายชื่อบริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์และรุ่นอุปกรณ์ หมายเลขอุปกรณ์ หมายเลขมิเตอร์ จำนวนเสาไฟฟ้า ขนาดหลอดไฟฟ้า และจำนวนหลอดไฟฟ้า
7. พนักงานกองพัฒนาระบบไฟฟ้าดำเนินการตรวจสอบรายงานที่วิศวกรฝ่ายบริการจัดทำ และจัดทำสรุปรายงานให้ผู้บริหารโครงการพิจารณา
8. ผู้บริหารโครงการรับทราบรายงาน จึงเสร็จสิ้นขั้นตอนการปฏิบัติงาน



## การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

บันทึก

จาก ..... ผู้บริหารโครงการ ..... ถึง ..... ผบ.ก.2

เลขที่ ..... วันที่ .....

เรื่อง: งานจ้างเหมาติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานไฟฟ้าในพื้นที่ กฟภ.2

อ้างถึง: สัญญาจ้างที่ กจส.1B/2548

---

เรียน ผ.บ.ก.2

ตามอ้างถึง กฟภ. จ้างกิจการร่วมค้าเช็กโก้ เอช.วี.ไอ.ที.เอส ดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานไฟฟ้าในพื้นที่ กฟภ.2 จำนวน 5 แห่ง นั้น

ตามแผนงานผู้รับจ้างจะเข้าดำเนินงานในพื้นที่ กฟภ.2 ระหว่างวันที่ 2 - 6 ต.ค. 2549 โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ลำดับที่	สถานที่ติดตั้ง	หมายเลขอุปกรณ์	หมายเลขมิเตอร์	วันที่ดำเนินการ
1	มอเตอร์เวย์ กรุงเทพ ชลบุรี 38+600 - 54+001	HV-1280012	19907788	2 ต.ค. 49
2	ทางแยกต่างระดับบางปะกง	HV-1280013	19907789	3 ต.ค. 49
3	เทศบาลบ้านมิ่ง	HV-1280014	19907790	4 ต.ค. 49
4	มอเตอร์เวย์ กรุงเทพ ชลบุรี 38+600-54+000	HV-1280014	19907791	5 ต.ค. 49
5	สวนหลวง ร.9 จันทบุรี	HV-1280015	19907792	6 ต.ค. 49

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(นายสุวิทย์ ยมสมิตย์)  
อ.ว.พ.  
ผู้บริหารโครงการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานไฟฟ้า

รูปที่ 3.2 ตัวอย่างใบงานเรื่องการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานสำหรับไฟถนนสาธารณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

บันทึก

จาก ..... ผบ.ก.(ก.2) ..... ถึง ..... กพฟ.

เลขที่ ..... วันที่ .....

เรื่อง ..... รายงานผลการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานไฟฟ้าในเขตพื้นที่ กพก.2 .....

อ้างถึง .....

เรียน อภ.พฟ.

ตามที่ กพก. จัดกิจกรรมร่วมค้าเช็กโก้ เอช.วี.ไอ.ที.เอส ดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานไฟฟ้าในเขตพื้นที่ กพก.2 จำนวน 5 แห่ง และมีแผนงานที่จะติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานระหว่างวันที่ 2 - 6 ต.ค. 2549 นั้น

กพก.2 ได้ส่งเจ้าหน้าที่เข้าติดตั้งมิเตอร์และตรวจการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานของบริษัทเรียบร้อยแล้ว โดยรายละเอียดดังนี้


ลำดับที่	สถานที่ติดตั้ง	หมายเลขอุปกรณ์	หมายเลขมิเตอร์	วันที่ดำเนินการ	สถานะการติดตั้ง	ปัญหาในการติดตั้ง
1	มอเตอริเวีย กรุงเทพฯ ธนบุรี 38+600-54+001	HV-1280012	19907788	2 ต.ค. 49	ได้	-
2	ทางแยกต่างระดับ บางปะกง	HV-1280013	19907789	3 ต.ค. 49	ได้	-
3	เทศบาลวิเวียง	HV-1280014	19907790	4 ต.ค. 49	ได้	-
4	มอเตอริเวีย กรุงเทพฯ ธนบุรี 38+600-54+000	HV-1280014	19907791	6 ต.ค. 49	ได้	-
5	สวนหลวง ร.9 จันทบุรี	HV-1280015	19907792	7 ต.ค. 49	ไม่ได้	วงจรไฟฟ้าชำรุด

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(นายจักรพันธ์ ภาวภูตา)  
อภ.บ.ก.2

รูปที่ 3.3 ตัวอย่างรายงานการติดตั้งอุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

บันทึก

จาก ..... กฟพ. .... ถึง ..... ผู้บริหารโครงการ .....

เลขที่ ..... วันที่ .....

เรื่อง รายงานผลการดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานไฟฟ้าประจำไตรมาส 1/2550

อ้างถึง .....

เรียน อ.ว.พ.

ตามที่ กฟพ. ได้ดำเนินโครงการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานสำหรับไฟฟ้าสาธารณะ ซึ่งมีแผนงานต้องติดตั้งอุปกรณ์จำนวน 170 แห่ง นั้น

กฟพ. ขอรายงานผลการดำเนินงานประจำไตรมาส 1/2550 โดยมีรายละเอียดดังนี้

กฟช.	จำนวนทั้งหมด	จำนวนที่ติดตั้งได้	จำนวนที่ไม่สามารถติดตั้งได้	จำนวนที่อยู่ระหว่างดำเนินการ
กฟน.1	4	4	0	0
กฟน.2	3	3	0	0
กฟน.3	4	3	0	1
กฟฉ.1	3	3	0	0
กฟฉ.2	3	3	0	0
กฟฉ.3	3	2	1	0
กฟภ.1	15	10	1	4
กฟภ.2	5	4	1	0
กฟภ.3	7	7	0	0
กฟต.1	2	1	1	0
กฟต.2	1	1	0	0
กฟต.3	1	1	0	0
รวม	51	42	4	5

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(นายบัณฑิต ยันตรการเนตร์)  
อก.พพ.

### รูปที่ 3.4 ตัวอย่างสรุปรายงานสำหรับผู้บริหาร โครงการ

#### 3.4 ปัญหาที่พบจากการดำเนินงานในปัจจุบัน

จากการศึกษาการทำงานของระบบปัจจุบัน พบว่ามีปัญหาที่เกิดขึ้นดังต่อไปนี้

1. เนื่องจากปัจจุบันการดำเนินงานส่วนยังดำเนินการผ่านเอกสาร ซึ่งไม่ได้จัดเก็บข้อมูลใน

ฐานข้อมูล ส่งผลให้การจัดทำรายงานสถานะการติดตั้งอุปกรณ์ของโครงการต้องใช้เวลานาน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สแกนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การติดตามสถานะความคืบหน้าของงาน ยังทำได้อย่างล่าช้า เนื่องจากวิศวกรฝ่ายบริการจะรายงานผลให้พนักงานกองพัฒนาระบบไฟฟ้า ทราบเป็นประจำทุกไตรมาส ทำให้ผู้บริหารโครงการสามารถทราบสถานะของโครงการได้เพียงไตรมาสละครั้งเท่านั้น

### 3.5 แนวทางการแก้ไขปัญหา

1. พัฒนาระบบที่ใช้ในการสร้างใบงานสำหรับการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน และจัดเก็บข้อมูลการติดตั้งไว้อย่างเป็นระบบ
2. พัฒนาระบบที่ช่วยในการเปลี่ยนแปลงสถานะการดำเนินงานติดตั้ง ส่งผลให้ข้อมูลมีความทันสมัยตลอดเวลา
3. พัฒนาระบบที่ช่วยในการจัดทำรายงาน เพื่อให้ผู้บริหารสามารถทราบสถานะการติดตั้งได้อย่างรวดเร็ว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

# การวิเคราะห์และออกแบบระบบงานใหม่

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่างๆ และศึกษาขั้นตอนการทำงานของระบบงานปัจจุบัน ทำให้ทราบถึงปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทำงานต่างๆ แล้วได้วิเคราะห์และออกแบบเพื่อหาแนวทางในการแก้ไขปัญหาดังกล่าวโดยใช้หลักการวิเคราะห์และออกแบบเชิงวัตถุ ได้แก่ แผนภาพยูเอ็มแอล ซึ่งเป็นภาษาในการออกแบบเชิงวัตถุโดยใช้รูปภาพหรือสัญลักษณ์ในการถ่ายทอดความคิดที่มีต่อระบบออกมา โดยการกำหนดรายละเอียดและการจำลองทำงานต่างๆ

### 4.1 ความต้องการของระบบงานใหม่

จากการวิเคราะห์ระบบงานปัจจุบันซึ่งทำให้พบข้อบกพร่องของการทำงานในขั้นตอนต่างๆ และจากการสอบถามผู้ใช้งาน สามารถสรุปความต้องการของระบบงานใหม่ได้ดังนี้

#### 4.1.1 ความต้องการที่เป็นฟังก์ชันการทำงาน

ความต้องการที่เป็นฟังก์ชันการทำงาน สามารถสรุปได้ดังนี้

1. ระบบสามารถกำหนดสิทธิการใช้งานของผู้ใช้งานได้ โดยแบ่งผู้ใช้งานเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่
  - ผู้ควบคุมระบบ ได้แก่ พนักงานกองพัฒนาระบบไฟฟ้าที่มีหน้าที่ในการควบคุมระบบ ซึ่งผู้ควบคุมระบบ มีฟังก์ชันในการจัดการผู้ใช้งาน สัญญา ชนิดเสาไฟฟ้า หลอดไฟฟ้า บริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์ รุ่นอุปกรณ์ สถานที่ติดตั้งอุปกรณ์ และชนิดมิเตอร์ได้
  - วิศวกรฝ่ายบริการ ได้แก่ วิศวกรของฝ่ายบริการทั้ง 12 เขต ที่มีหน้าที่มอบหมายงานให้กับช่างเทคนิค และควบคุมการติดตั้งอุปกรณ์ให้เป็นไปตามแผนงานที่ได้วางไว้ ซึ่งวิศวกรมีฟังก์ชันในการมอบหมายงาน ตรวจสอบข้อมูลการติดตั้ง และปิดงาน
  - ช่างเทคนิค ได้แก่ ช่างเทคนิคของฝ่ายบริการทั้ง 12 เขต มีหน้าที่ตรวจสอบการติดตั้งอุปกรณ์ที่ผู้ผลิตดำเนินการติดตั้ง พร้อมทั้งปรับปรุงสถานะการติดตั้งอุปกรณ์แต่ละสถานที่ที่ได้รับมอบหมาย
  - ผู้บริหาร ได้แก่ ผู้บริหาร โครงการหรือพนักงานที่ได้รับมอบหมาย มีฟังก์ชันในการอนุมัติใบงาน เรียกดูสถานะการติดตั้งอุปกรณ์ได้ และเรียกดูรายงานต่างๆ ได้
2. ระบบต้องสามารถจัดการและเก็บข้อมูล ได้แก่ ข้อมูลสถานที่ติดตั้งอุปกรณ์ ชนิดอุปกรณ์ หมายเลขอุปกรณ์ จำนวนเสาไฟฟ้า จำนวนหลอดไฟฟ้า ชนิดมิเตอร์ หมายเลขมิเตอร์ ได้
3. ระบบสามารถจัดทำรายงานสถานะการติดตั้งได้

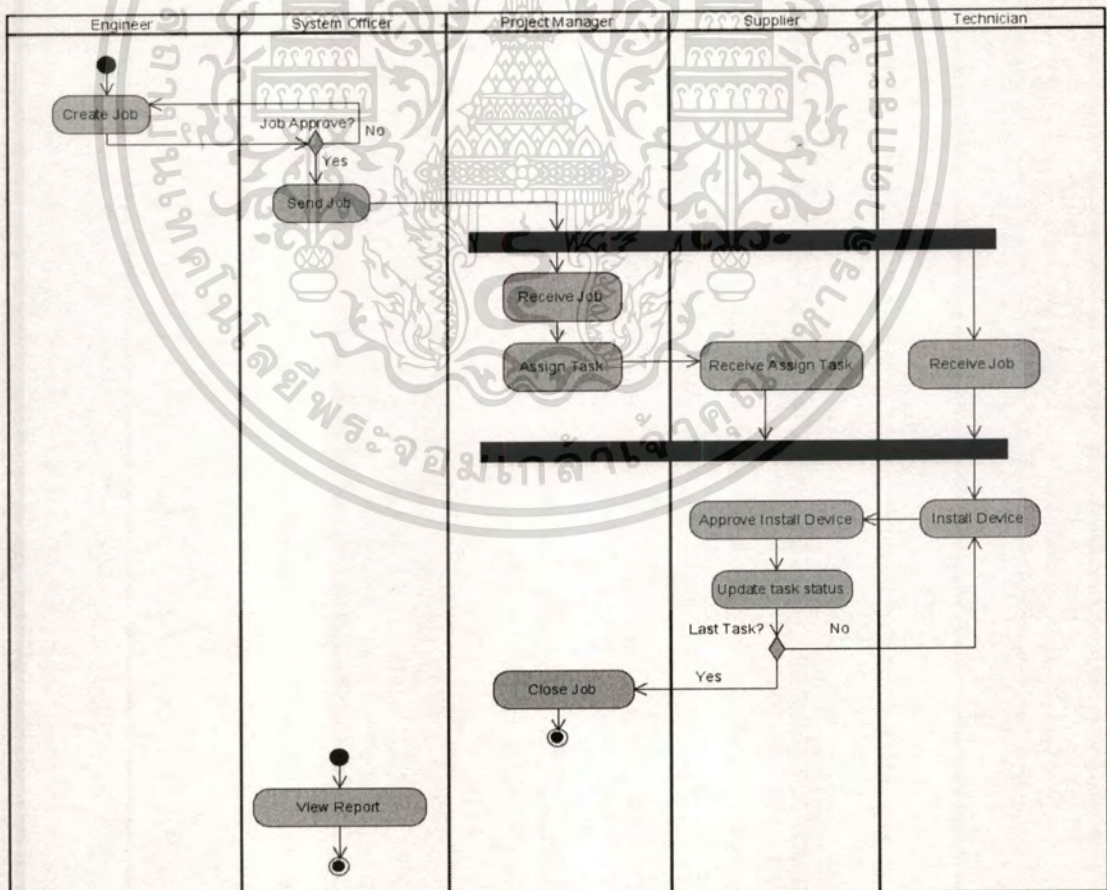
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2 ความต้องการที่ไม่เป็นฟังก์ชันการทำงาน

1. ระบบสามารถรองรับการทำงานได้ตลอดเวลา
2. ระบบสามารถรองรับการใช้งานของผู้ใช้ได้ถึง 30 โคลเอนต์ในเวลาเดียวกันได้
3. ระบบสามารถทำงานร่วมกับระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows เวอร์ชันตั้งแต่ Windows XP ได้
4. ระบบสามารถทำงานบนเครือข่ายแลน และสามารถใช้งานผ่านอินเทอร์เน็ตได้

4.2 ขั้นตอนการทำงานของระบบงานใหม่

จากการวิเคราะห์การทำงานของระบบงานปัจจุบันและความต้องการของระบบงานใหม่สามารถนำปรับปรุงขั้นตอนการทำงานเดิมได้ในบางส่วนเพื่อให้มีลัดขั้นตอนการดำเนินงานและส่งผลให้ข้อมูลมีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น โดยขั้นตอนการทำงานของระบบงานใหม่สามารถแสดงด้วยเอกทวิตีไดอะแกรมดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 เอกทวิตีไดอะแกรมการทำงาน of ระบบงานใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

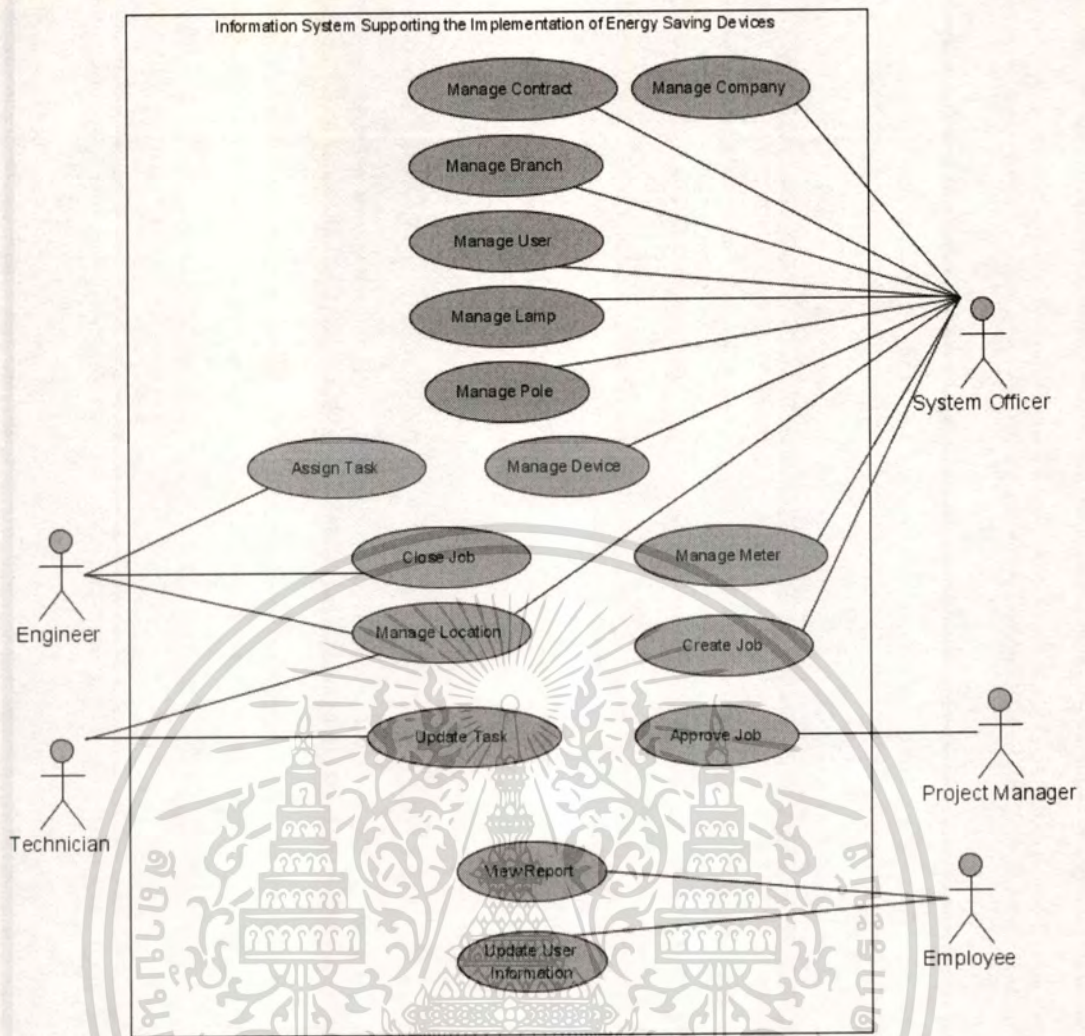
จากขั้นตอนการทำงานของระบบงานใหม่ จะเห็นได้ว่าขั้นตอนการทำงานยังคงเหมือนกับระบบงานเดิม ซึ่งการดำเนินงานด้วยเอกสารและไม่ได้จัดเก็บข้อมูลในระบบฐานข้อมูลนั้น ทำให้ต้องมีเจ้าหน้าที่มาจัดทำรายงาน เพื่อส่งให้ผู้บริหาร โครงการพิจารณา แต่สำหรับระบบงานใหม่ จะดำเนินงานผ่านแอปพลิเคชัน และจัดเก็บข้อมูลในระบบฐานข้อมูล ซึ่งหากผู้บริหาร โครงการ ต้องการดูรายงาน ก็เพียงเรียกดูเมนูรายงานผ่านแอปพลิเคชัน

### 4.3 แผนภาพยูสเคส

เพื่อแสดงภาพรวมในการทำงานของระบบ จึงได้เขียนแผนภาพที่ช่วยอธิบายส่วนประกอบต่างๆ รวมถึงขอบเขตการทำงานของระบบหลักออกมาเป็นยูสเคสไดอะแกรม

4.3.1 แอ็กเตอร์ ที่เกี่ยวข้องกับระบบสนับสนุนการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานสำหรับไฟถนนสาธารณะมี 5 แอ็กเตอร์ ดังนี้

1. แอ็กเตอร์ System Officer คือ พนักงานกองพัฒนาระบบไฟฟ้า มีหน้าที่สร้างใบงาน และมีสถานการณ์ติดตั้ง รวมทั้งรายงาน
2. แอ็กเตอร์ Engineer คือ วิศวกรประจำฝ่ายบริการ มีหน้าที่มอบหมายงานย่อยให้กับช่างเทคนิค ตรวจสอบข้อมูลการติดตั้งอุปกรณ์ และปิดงาน
3. แอ็กเตอร์ Technician คือ ช่างเทคนิคประจำฝ่ายบริการ มีหน้าที่ตรวจสอบการติดตั้งอุปกรณ์ที่ผู้ผลิตดำเนินการติดตั้ง พร้อมทั้งปรับปรุงรายละเอียดสถานที่ติดตั้ง และกำหนดสถานะการติดตั้งในแต่ละสถานที่ที่ได้รับมอบหมาย
4. แอ็กเตอร์ Project Manager คือ ผู้บริหารโครงการ มีหน้าที่ในการอนุมัติใบงาน และเรียกดูรายงาน
5. แอ็กเตอร์ Employee คือ แอ็กเตอร์พนักงานที่เกี่ยวข้องกับระบบเป็นซูเปอร์คลาสของ Project Manager, System Officer, Engineer และ Technician



รูปที่ 4.2 ยูสเคสไดอะแกรมของระบบสนับสนุนการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานสำหรับไฟถนนสาธารณะ

4.3.2 ยูสเคส หรือ ฟังก์ชันการทำงานของระบบสนับสนุนการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานสำหรับไฟถนนสาธารณะ ประกอบด้วย 16 ยูสเคส ดังต่อไปนี้

1. ยูสเคส Manage Company คือ การจัดการข้อมูลบริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์ เมื่อมีบริษัทใหม่เข้ามาในระบบก็ต้องมีการกรอกข้อมูลของบริษัท หรือเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลบริษัทก็สามารถดำเนินการได้ โดยมีแอกเตอร์ที่ดำเนินงานคือ System Officer
2. ยูสเคส Manage Contract คือ การเพิ่มและปรับปรุงข้อมูลสัญญาระหว่างการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคกับบริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน โดยมีแอกเตอร์ที่ดำเนินงานคือ System Officer

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ยูสเคส Manage Branch คือ การจัดการข้อมูลสำนักงานของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ได้แก่ การเพิ่ม แก้ไข และลบข้อมูลของสำนักงานได้ โดยมีแอกเตอร์ที่ดำเนินงานคือ System Officer

4. ยูสเคส Manage User คือ การจัดการข้อมูลผู้ใช้งานระบบ ได้แก่ การเพิ่มข้อมูลผู้ใช้งานใหม่ และสามารถลบข้อมูลผู้ใช้งานได้ รวมถึงการปรับปรุงสิทธิ์การใช้งานของแต่ละผู้ใช้งานในการใช้งานระบบได้ โดยมีแอกเตอร์ที่ดำเนินงานคือ System Officer

5. ยูสเคส Manage Lamp คือ การเพิ่ม แก้ไข และลบข้อมูลหลอดไฟฟ้า ได้แก่ข้อมูลชนิดหลอดไฟฟ้า ขนาดหลอดไฟฟ้า โดยมีแอกเตอร์ที่ดำเนินงานคือ System Officer

6. ยูสเคส Manage Pole คือ การเพิ่ม แก้ไข และลบข้อมูลเสาไฟฟ้า ได้แก่ข้อมูลชนิดเสาไฟฟ้า ประเภทหลอดไฟฟ้าที่ใช้ โดยมีแอกเตอร์ที่ดำเนินงานคือ System Officer

7. ยูสเคส Manage Device คือ การจัดการข้อมูลอุปกรณ์ประหยัคพลังงาน ซึ่งแอกเตอร์ System Officer ใช้ในการสร้างข้อมูลของอุปกรณ์ประหยัคพลังงาน อีกทั้งยังสามารถปรับปรุงและลบข้อมูลได้

8. ยูสเคส Manage Location คือ การจัดการข้อมูลประวัติสถานที่ติดตั้ง แอกเตอร์ System Officer จะเป็นคนสร้างประวัติสถานที่ติดตั้งในระบบ และแอกเตอร์ Engineer กับแอกเตอร์ Technician สามารถปรับปรุงข้อมูลให้สอดคล้องกับความเป็นจริงได้

9. ยูสเคส Manage Meter คือ การจัดการข้อมูลมิเตอร์ ซึ่งแอกเตอร์ System Officer สามารถเพิ่มและปรับปรุงข้อมูลหือและร่นมิเตอร์ได้

10. ยูสเคส Create Job คือ การสร้างงานติดตั้งอุปกรณ์ โดยงานแต่ละงาน อาจมีหลายงานย่อย ซึ่งแอกเตอร์ System Officer ต้องดำเนินการสร้างงานย่อย(แต่ยังไม่มอบหมาย) โดยมีรายละเอียดข้อมูลสถานที่ติดตั้ง ร่นอุปกรณ์ ร่นมิเตอร์ เพื่อใช้ในการอนุมัติงานติดตั้งอุปกรณ์ต่อไป

11. ยูสเคส Approve Job คือการอนุมัติงานติดตั้ง ซึ่งแอกเตอร์ Project Manager เป็นผู้พิจารณาอนุมัติงานติดตั้ง

12. ยูสเคส Assign Task คือ แอกเตอร์ Engineer จะมอบหมายงานย่อยให้กับช่างเทคนิค

13. ยูสเคส Update Task คือยูสเคสที่ใช้ในการติดตั้งอุปกรณ์ และมิเตอร์ โดยการใส่ค่าหมายเลขอุปกรณ์ และหมายเลขมิเตอร์ให้ตรงกับการติดตั้งจริง และปรับปรุงสถานะของกิจกรรมนั้น โดยมีแอกเตอร์ Technician เป็นผู้ดำเนินการ

14. ยูสเคส Close Job คือการอนุมัติปิดงาน ซึ่งแอกเตอร์ Engineer เป็นผู้พิจารณาอนุมัติปิดงาน

15. ยูสเคส View Report คือ การเรียกดูรายงานต่างๆ ในระบบ โดยมีแอกเตอร์ Employee เรียกใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

16. ยูสเคส Update User Information คือ ผู้ใช้งานระบบสามารถปรับปรุงข้อมูลประวัติของตนเองได้ โดยมีแอกเตอร์ Employee เรียกใช้งาน

#### 4.4 รายละเอียดยูสเคส

จากยูสเคสไดอะแกรมตามที่ได้อธิบายไว้ข้างต้นแล้ว สามารถอธิบายรายละเอียดขั้นตอนการทำงานของยูสเคสผ่านตารางรายละเอียดยูสเคส และแอกทิวิตีไดอะแกรม ดังนี้

ตารางที่ 4.1 รายละเอียดของยูสเคส Manage Company

Use Case Name	Manage Company	ID : 1
Actor(s)	System Officer	
Description	ยูสเคสนี้อธิบายการจัดการบริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์	
Typical Course of Events	<b>Actor Action</b> Step2 เลือกการทำงาน เพิ่มข้อมูลบริษัท Step4 กรอกข้อมูลรายละเอียดของบริษัท (ชื่อบริษัท ที่อยู่บริษัท) Step5 กดปุ่มบันทึกข้อมูล	<b>System Response</b> Step1 แสดงข้อมูลบริษัทที่มีอยู่แล้วในระบบ Step3 แสดงผลหน้าจอกำหนดรายการ Step6 สร้างหมายเลขบริษัท พร้อมบันทึกข้อมูลเข้าระบบ
Alternate Course :	Step2a ถ้าเลือกแก้ไขรายการ โดยทำการเลือกบริษัท แล้วปรับปรุงข้อมูลรายละเอียดบริษัท แล้วกดปุ่มแก้ไข ระบบจะบันทึกรายละเอียดของบริษัท Step3b ถ้าเลือกลบรายการ โดยการกดปุ่มลบข้อมูลที่ต้องการ ระบบจะลบบริษัทนั้นออกไป	
Pre-condition :	-	
Post-condition :	-	

ตารางที่ 4.2 รายละเอียดของยูสเคส Manage Contract

Use Case Name :	Manage Contract	ID : 2
Actor(s) :	System Officer	
Description :	ยูสเคสนี้อธิบายการจัดการสัญญา	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

Typical Course of Events :	Actor Action	System Response
	Step2 เลือกการทำงาน เพิ่มข้อมูล สัญญา	Step1 แสดงข้อมูลสัญญาที่มีอยู่แล้วในระบบ Step3 แสดงผลหน้าจอการเพิ่มรายการ
	Step4 กรอกข้อมูลรายละเอียดของสัญญา (ชื่อสัญญา วันที่ลงนาม ในสัญญา ชื่อบริษัท)	
	Step5 กดปุ่มบันทึกข้อมูล	Step6 สร้างหมายเลขบริษัท พร้อมบันทึกข้อมูลเข้าระบบ
Alternate Course :	Step2a ถ้าเลือกแก้ไขรายการ โดยทำการเลือกสัญญา แล้วปรับปรุงข้อมูลรายละเอียดสัญญา แล้วกดปุ่มแก้ไข ระบบจะบันทึกรายละเอียดของสัญญานั้นออกไป Step2b ถ้าเลือกลบรายการ โดยการกดปุ่มลบข้อมูลที่ต้องการ ระบบจะลบสัญญานั้นออกไป	
Pre-condition :	ต้องมีข้อมูลบริษัทที่ทำสัญญานี้อยู่ในระบบแล้ว	
Post-condition :	-	

## ตารางที่ 4.3 รายละเอียดของยูสเคส Manage Branch

Use Case Name :	Manage Branch	ID : 3
Actor(s) :	System Officer	
Description :	ยูสเคสนี้คือบริหารจัดการสาขา	
Typical Course of Events :	Actor Action	System Response
	Step2 เลือกการทำงาน เพิ่มข้อมูล สาขา	Step1 แสดงข้อมูลสาขาที่มีอยู่แล้วในระบบ Step3 แสดงผลหน้าจอการเพิ่มรายการ
	Step4 กรอกข้อมูลรายละเอียดของสาขา(ชื่อสาขา ชื่อย่อสาขา)	
	Step5 กดปุ่มบันทึกข้อมูล	Step6 สร้างหมายเลขสาขา พร้อมบันทึกข้อมูลเข้าระบบ
Alternate Course :	Step3a ถ้าเลือกแก้ไขรายการ โดยการเลือกสาขา แล้วปรับปรุงข้อมูลรายละเอียดสาขา แล้วกดปุ่มแก้ไข Step3b ถ้าเลือกลบรายการ โดยการกดปุ่มลบข้อมูลที่ต้องการ	
Pre-condition :	-	
Post-condition :	-	

ตารางที่ 4.4 รายละเอียดของยูสเคส Manage User

Use Case Name :	Manage User	ID : 4
Actor(s) :	System Officer	
Description :	ยูสเคสนี้มีไว้บริหารจัดการบริษัทผู้ใช้งาน	
Typical Course of Events :	<p><b>Actor Action</b></p> <p>Step2 เลือกการทำงาน เพิ่มข้อมูลผู้ใช้งาน</p> <p>Step4 กรอกข้อมูลรายละเอียดของผู้ใช้งาน (รหัสผู้ใช้งาน พาสเวิร์ด ชื่อผู้ใช้งาน หมายเลขโทรศัพท์ อีเมล สิทธิการใช้งาน และสาขาที่สามารถใช้งาน)</p> <p>Step5 กดปุ่มบันทึกข้อมูล</p>	<p><b>System Response</b></p> <p>Step1 แสดงข้อมูลผู้ใช้งานที่มีอยู่แล้วในระบบ</p> <p>Step3 แสดงผลหน้าจอการเพิ่มรายการ</p> <p>Step6 บันทึกข้อมูลเข้าระบบ</p>
Alternate Course :	<p>Step2a ถ้าเลือกแก้ไขรายการ โดยการเลือกผู้ใช้งาน แล้วปรับปรุงข้อมูลผู้ใช้งานแล้วกดปุ่มแก้ไข ระบบจะบันทึกรายละเอียดของผู้ใช้งาน</p> <p>Step2b ถ้าเลือกลบรายการ โดยการกดปุ่มลบข้อมูลที่ต้องการ ระบบจะลบผู้ใช้งานนั้นออกไป</p>	
Pre-condition :	มีข้อมูลสิทธิการใช้งาน มีข้อมูลสาขา	
Post-condition :	-	

ตารางที่ 4.5 รายละเอียดของยูสเคส Manage Lamp

Use Case Name :	Manage Lamp	ID : 5
Actor(s) :	System Officer	
Description :	ยูสเคสนี้มีไว้บริหารจัดการหลอดไฟฟ้า	
Typical Course of Events :	<p><b>Actor Action</b></p> <p>Step2 เลือกการทำงาน เพิ่มข้อมูลหลอดไฟฟ้า</p>	<p><b>System Response</b></p> <p>Step1 แสดงข้อมูลหลอดไฟฟ้าที่มีอยู่แล้วในระบบ</p> <p>Step3 แสดงผลหน้าจอการเพิ่มรายการ</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

Typical Course of Events :	Actor Action	System Response
	<b>Step4</b> กรอกข้อมูลรายละเอียดของชนิดหลอดไฟฟ้า (ชนิดหลอดไฟฟ้า ชื่อหลอดไฟฟ้า และขนาดหลอดไฟฟ้า)  <b>Step5</b> กดปุ่มบันทึกข้อมูล	<b>Step6</b> สร้างหมายเลขหลอดไฟฟ้าพร้อมบันทึกข้อมูลเข้าระบบ
Alternate Course :	<b>Step2a</b> ถ้าเลือกแก้ไขรายการ โดยเลือกหลอดไฟฟ้า แล้วปรับปรุงข้อมูลผู้ใช้งาน แล้วกดปุ่มแก้ไข ระบบจะบันทึกรายละเอียดของหลอดไฟฟ้า  <b>Step2b</b> ถ้าเลือกลบรายการ โดยการกดปุ่มลบข้อมูลที่ต้องการ ระบบจะลบหลอดไฟฟ้านั้นออกไป	
Pre-condition :	-	
Post-condition :	-	

ตารางที่ 4.6 รายละเอียดของยูสเคส Manage Pole

Use Case Name :	Manage Pole	ID : 6
Actor(s) :	System Officer	
Description :	ยูสเคสนี้อธิบายการจัดการเสาไฟฟ้า	
Typical Course of Events :	<b>Actor Action</b>  <b>Step2</b> เลือกการทำงาน เพิ่มข้อมูลเสาไฟฟ้า  <b>Step4</b> กรอกข้อมูลรายละเอียดของชนิดเสาไฟฟ้า (เสาไฟฟ้า หลอดไฟฟ้าที่ใช้และจำนวนหลอดไฟฟ้าต่อเสา)  <b>Step5</b> กดปุ่มบันทึกข้อมูล	<b>System Response</b>  <b>Step1</b> แสดงข้อมูลเสาไฟฟ้าที่มีอยู่แล้วในระบบ  <b>Step3</b> แสดงผลหน้าจอการเพิ่มรายการ  <b>Step6</b> สร้างหมายเลขเสาไฟฟ้าพร้อมบันทึกข้อมูลเข้าระบบ
Alternate Course :	<b>Step2a</b> ถ้าเลือกแก้ไขรายการ โดยเลือกเสาไฟฟ้า แล้วปรับปรุงข้อมูลผู้ใช้งาน แล้วกดปุ่มแก้ไข ระบบจะบันทึกรายละเอียดของเสาไฟฟ้า  <b>Step2b</b> ถ้าเลือกลบรายการ โดยการกดปุ่มลบข้อมูลที่ต้องการ ระบบจะลบเสาไฟฟ้านั้นออกไป	
Pre-condition :	ต้องมีหลอดไฟฟ้าที่ใช้กับเสาไฟฟ้านั้นอยู่ในระบบแล้ว	
Post-condition :	-	

ตารางที่ 4.7 รายละเอียดของยูสเคส Manage Device

Use Case Name :	Manage Device	ID : 7
Actor(s) :	System Officer	
Description :	ยูสเคสนี้อธิบายการจัดการอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน	
Typical Course of Events :	<p><b>Actor Action</b></p> <p>Step2 เลือกการทำงาน เพิ่มข้อมูล อุปกรณ์ประหยัดพลังงาน</p> <p>Step4 กรอกข้อมูลรายละเอียดของ อุปกรณ์ประหยัดพลังงาน (ยี่ห้อ อุปกรณ์ รุ่นอุปกรณ์ ชื่ออุปกรณ์ และหมายเลขสัญญา)</p> <p>Step5 กดปุ่มบันทึกข้อมูล</p>	<p><b>System Response</b></p> <p>Step1 แสดงข้อมูลอุปกรณ์ที่มีอยู่แล้ว ในระบบ</p> <p>Step3 แสดงผลหน้าจอการเพิ่ม รายการ</p> <p>Step6 สร้างหมายเลขอุปกรณ์ ประหยัดพลังงาน พร้อม บันทึกข้อมูลเข้าระบบ</p>
Alternate Course :	<p>Step2a ถ้าเลือกแก้ไขรายการ โดยเลือกอุปกรณ์ แล้วปรับปรุงข้อมูลอุปกรณ์ ประหยัดพลังงาน แล้วกดปุ่มแก้ไข ระบบจะบันทึกรายละเอียดของ อุปกรณ์ประหยัดพลังงาน</p> <p>Step2b ถ้าเลือกลบรายการ โดยการกดปุ่มลบข้อมูลที่ต้องการ ระบบจะลบข้อมูล อุปกรณ์ประหยัดพลังงานนั้นออกไป</p>	
Pre-condition :	<ol style="list-style-type: none"> <li>ต้องมีสัญญาที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ได้ลงนามกับบริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์ประหยัด พลังงานอยู่ในระบบแล้ว ระบบจะบันทึกรายละเอียดของอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน</li> <li>มีชื่ออุปกรณ์และรุ่นอุปกรณ์อยู่ในระบบแล้ว</li> </ol>	
Post-condition :	-	

ตารางที่ 4.8 รายละเอียดของยูสเคส Manage Location

Use Case Name :	Manage Location	ID : 8
Actor(s) :	System Officer, Engineer, Technician	
Description :	ยูสเคสนี้อธิบายการจัดการสถานที่ติดตั้งอุปกรณ์	
Typical Course of Events :	<p><b>Actor Action</b></p> <p>Step2 เลือกการทำงาน เพิ่มข้อมูล สถานที่ติดตั้งอุปกรณ์</p>	<p><b>System Response</b></p> <p>Step1 แสดงข้อมูลสถานที่ติดตั้งที่มี อยู่แล้วในระบบ</p> <p>Step3 แสดงผลหน้าจอการเพิ่ม รายการ</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.8 (ต่อ)

Typical Course of Events :	Actor Action	System Response
	<b>Step4</b> กรอกข้อมูลรายละเอียดของสถานที่ติดตั้งอุปกรณ์ (ชื่อสถานที่ติดตั้งอุปกรณ์และสาขา)  <b>Step5</b> กดปุ่มบันทึกข้อมูล	<b>Step6</b> สร้างหมายเลขสถานที่ติดตั้งอุปกรณ์ พร้อมบันทึกข้อมูลเข้าระบบ
Alternate Course :	<b>Step2a</b> ถ้าเลือกแก้ไขรายการ โดยเลือกสถานที่ติดตั้งอุปกรณ์แล้วปรับปรุงข้อมูลผู้ใช้งาน แล้วกดปุ่มแก้ไข ระบบจะบันทึกรายละเอียดของสถานที่ติดตั้งอุปกรณ์ประหยัคพลังงาน  <b>Step2b</b> ถ้าเลือกลบรายการ โดยการกดปุ่มลบข้อมูลที่ต้องการ ระบบจะลบสถานที่ติดตั้งอุปกรณ์ประหยัคพลังงานนั้นออกไป	
Pre-condition :	ต้องมีข้อมูลสาขาที่จะนำอุปกรณ์ไปติดตั้งอยู่ในระบบแล้ว	
Post-condition :	-	

ตารางที่ 4.9 รายละเอียดของยูสเคส Manage Meter

Use Case Name :	Manage Meter	ID : 9
Actor(s) :	System Officer	
Description :	ยูสเคสนี้อธิบายการจัดการมิเตอร์	
Typical Course of Events :	<b>Actor Action</b>  <b>Step2</b> เลือกการทำงาน เพิ่มข้อมูลมิเตอร์  <b>Step4</b> กรอกข้อมูลรายละเอียดของมิเตอร์ (ชื่อมิเตอร์และรุ่นมิเตอร์)  <b>Step5</b> กดปุ่มบันทึกข้อมูล	<b>System Response</b>  <b>Step1</b> แสดงข้อมูลมิเตอร์ที่มีอยู่แล้วในระบบ  <b>Step3</b> แสดงผลหน้าจอการเพิ่มรายการ  <b>Step6</b> สร้างหมายเลขมิเตอร์ พร้อมบันทึกข้อมูลเข้าระบบ
Alternate Course :	<b>Step3a</b> ถ้าเลือกแก้ไขรายการ โดยการเลือกมิเตอร์ แล้วปรับปรุงข้อมูลมิเตอร์แล้วกดปุ่มแก้ไข ระบบจะบันทึกรายละเอียดของมิเตอร์	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 4.9 (ต่อ)

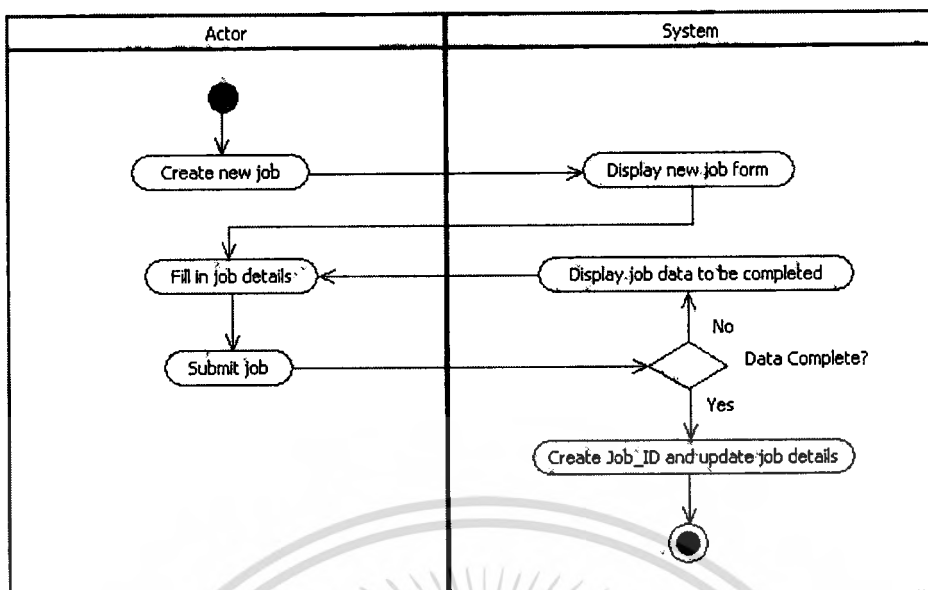
Alternate Course :	Step3b ถ้าเลือกลบรายการ โดยการกดปุ่มลบข้อมูลที่ต้องการ ระบบจะลบข้อมูล มิเตอร์นั้นออกไป
Pre-condition :	ต้องมีชื่อห้อยและรุ่นมิเตอร์อยู่ในระบบแล้ว
Post-condition :	-

## ตารางที่ 4.10 รายละเอียดของยูสเคส Create Job

Use Case Name :	Create Job	ID : 10
Actor(s) :	System Officer	
Description :	ยูสเคสนี้อธิบายการสร้างงาน	
Typical Course of Events :	<b>Actor Action</b> <b>Step1</b> คลิกปุ่มสร้างงาน <b>Step2</b> กรอกข้อมูลรายละเอียดของงาน (ชื่องาน สาขาที่รับผิดชอบ รายละเอียดสถานที่ติดตั้งอุปกรณ์ แต่ละที่ หมายเลขอุปกรณ์ หมายเลขมิเตอร์และวันที่จะเข้าไปดำเนินการติดตั้ง) <b>Step3</b> กดปุ่มบันทึกข้อมูล <b>Step5</b> กดปุ่มยืนยัน	<b>System Response</b> <b>Step4</b> ตรวจสอบค่าที่ได้กรอกว่าครบถ้วนหรือไม่ <b>Step6</b> กำหนดสถานะของงานเป็น Pending <b>Step7</b> กำหนดสถานะของงานย่อยเป็น Open <b>Step8</b> สร้างหมายเลขงาน บันทึกข้อมูลเข้าระบบ
Alternate Course :	Step4a กรณีตรวจสอบแล้วไม่ผ่านเงื่อนไข แจ้งกรอกข้อมูลไม่ครบถ้วน กลับไปขั้นตอนที่ 2	
Pre-condition :	-	
Post-condition :	สถานะของงานเป็น Pending และงานย่อยเป็น Open	

จากยูสเคส Create Job ที่ได้อธิบายรายละเอียดขั้นตอนการทำงานตามตารางที่ 4.10 นั้น สามารถอธิบายการทำงานโดยรวมเพื่อแสดงขั้นตอนการทำงานด้วยเอกทวิติโคอะแกรมได้ดังแสดงในรูปที่ 4.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



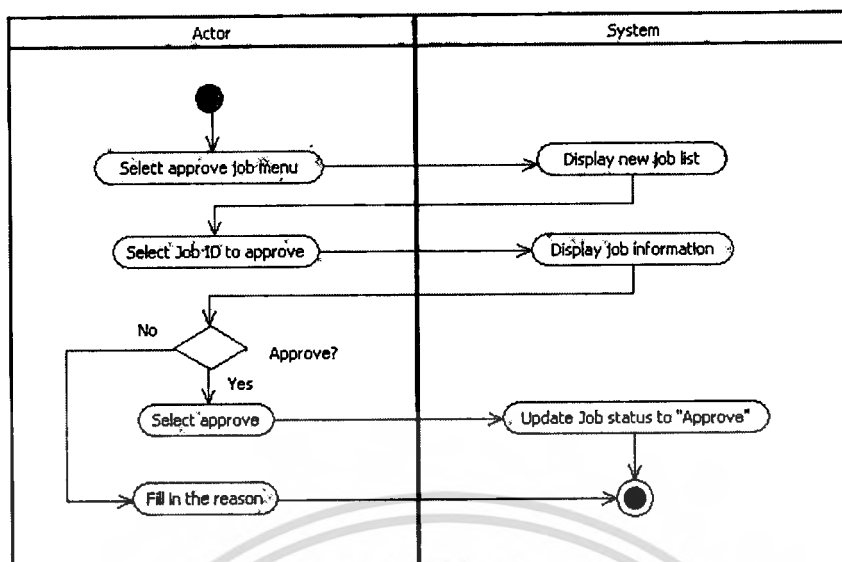
รูปที่ 4.3 แอททิวิตีไดอะแกรมแสดงการทำงานของยูสเคส Create Job

ตารางที่ 4.11 รายละเอียดของยูสเคส Approve Job

<b>Use Case Name :</b>	Approve Create Job	<b>ID :</b> 11
<b>Actor(s) :</b>	Project Manager	
<b>Description :</b>	ยูสเคสนี้อธิบายการอนุมัติงาน	
<b>Typical Course of Events :</b>	<b>Actor Action</b>  Step3 เลือกงานที่ต้องการอนุมัติ Step5 เลือกอนุมัติ Step6 กดปุ่มบันทึกข้อมูล	<b>System Response</b>  Step1 แสดงข้อมูลงานใหม่ที่มีในระบบ Step4 แสดงรายละเอียดงาน Step7 กำหนดค่าสถานะของงานเป็น Open Step8 บันทึกข้อมูลเข้าสู่ระบบ
<b>Alternate Course :</b>	Step5a เลือกไม่อนุมัติ ใส่ข้อมูลเหตุผลที่ไม่อนุมัติ Step7a ไม่อนุมัติ ระบบกำหนดค่าสถานะของงานเป็น Not Approve	
<b>Pre-condition :</b>	มีงานใหม่ในระบบ ซึ่งมีสถานะเป็น Pending	
<b>Post-condition :</b>	มีการอนุมัติงาน และส่งงานต่อให้วิศวกรผู้ปฏิบัติงาน	

จากยูสเคส Approve Job ที่ได้อธิบายรายละเอียดขั้นตอนการทำงานตามตารางที่ 4.11 นั้น สามารถอธิบายการทำงานโดยรวมเพื่อแสดงขั้นตอนการทำงานด้วยแอททิวิตีไดอะแกรมได้ดังแสดงในรูปที่ 4.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



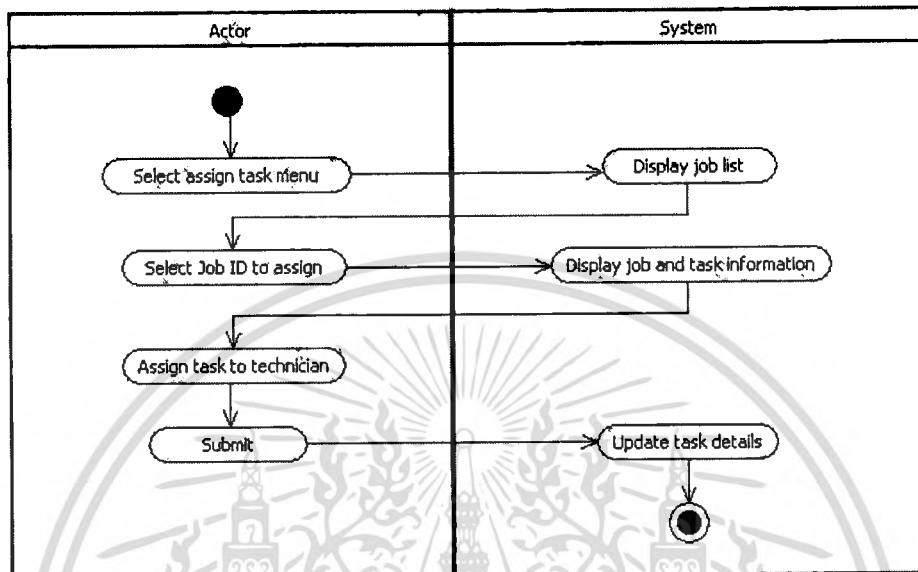
รูปที่ 4.4 แอกทิวิตีไดอะแกรมแสดงการทำงานของยูสเคส Approve Job

ตารางที่ 4.12 รายละเอียดของยูสเคส Assign Task

Use Case Name :	Assign Task	ID : 12
Actor(s) :	Engineer	
Description :	ยูสเคสนี้อธิบายการมอบหมายงานย่อย	
Typical Course of Events :	<p><b>Actor Action</b></p> <p>Step1 เลือกงานที่ต้องการมอบหมาย</p> <p>Step2 มอบหมายงานย่อยให้ช่างเทคนิคดำเนินงานต่อที่ละงาน</p> <p>Step3 กดปุ่มบันทึกข้อมูล</p>	<p><b>System Response</b></p> <p>Step1 แสดงข้อมูลงานที่ยังไม่ได้มอบหมายในระบบที่วิศวกรเป็นผู้รับผิดชอบ</p> <p>Step3 แสดงรายละเอียดงานและงานย่อย</p> <p>Step6 กำหนดค่าสถานะของงานย่อยเป็น Pending</p> <p>Step7 บันทึกข้อมูลเข้าระบบ</p>
Alternate Course :		
Pre-condition :	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. มีการอนุมัติสร้างงานและยังไม่ได้มอบหมายงาน นั่นคืองานมีสถานะเป็น Open และงานย่อยเป็น Open</li> <li>2. เป็นงานที่มอบหมายให้กับวิศวกรที่กำลังใช้ระบบเท่านั้น</li> </ol>	
Post-condition :	งานย่อยที่มอบหมายจะมีสถานะเป็น Pending	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากยูสเคส Assign Task ที่ได้อธิบายรายละเอียดขั้นตอนการทำงานตามตารางที่ 4.12 นั้นสามารถอธิบายการทำงานโดยรวมเพื่อแสดงขั้นตอนการทำงานด้วยเอกทวิตีไดอะแกรมได้ดังแสดงในรูปที่ 4.5

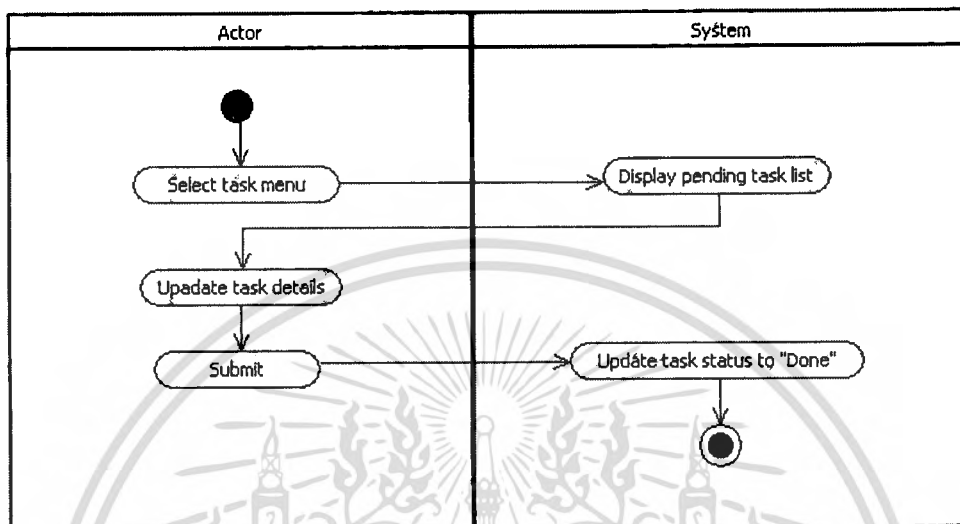


รูปที่ 4.5 เอกทวิตีไดอะแกรมแสดงการทำงานของยูสเคส Assign Task

ตารางที่ 4.13 รายละเอียดของยูสเคส Update Task

Use Case Name :	Update Task	ID : 13
Actor(s) :	Technician	
Description :	ยูสเคสนี้อธิบายรายละเอียดการเปลี่ยนแปลงสถานะงานย่อย	
Typical Course of Events :	<p><b>Actor Action</b></p> <p>Step2 ปรับปรุงรายละเอียดงานย่อย (หมายเลขอุปกรณ์ หมายเลขมิเตอร์และสถานะการติดตั้ง)</p> <p>Step3 กดปุ่มบันทึกข้อมูล</p>	<p><b>System Response</b></p> <p>Step1 แสดงข้อมูลงานย่อยที่มีสถานะ pending ในระบบ</p> <p>Step4 กำหนดสถานะของงานย่อยเป็น done</p> <p>Step5 บันทึกข้อมูลเข้าระบบ</p>
Alternate Course :	Step3a ถ้าหากไม่สามารถติดตั้งได้ ให้ใส่เหตุผลประกอบ	
Pre-condition :	งานย่อยมีสถานะเป็น open หรือ pending	
Post-condition :	มีสถานะของงานย่อยเป็น done	

จากยูสเคส Update Task ที่ได้อธิบายรายละเอียดขั้นตอนการทำงานตามตารางที่ 4.13 นั้น สามารถอธิบายการทำงานโดยรวมเพื่อแสดงขั้นตอนการทำงานด้วยเอกทิวทัศน์ไคอะแกรมได้ดังแสดงในรูปที่ 4.6



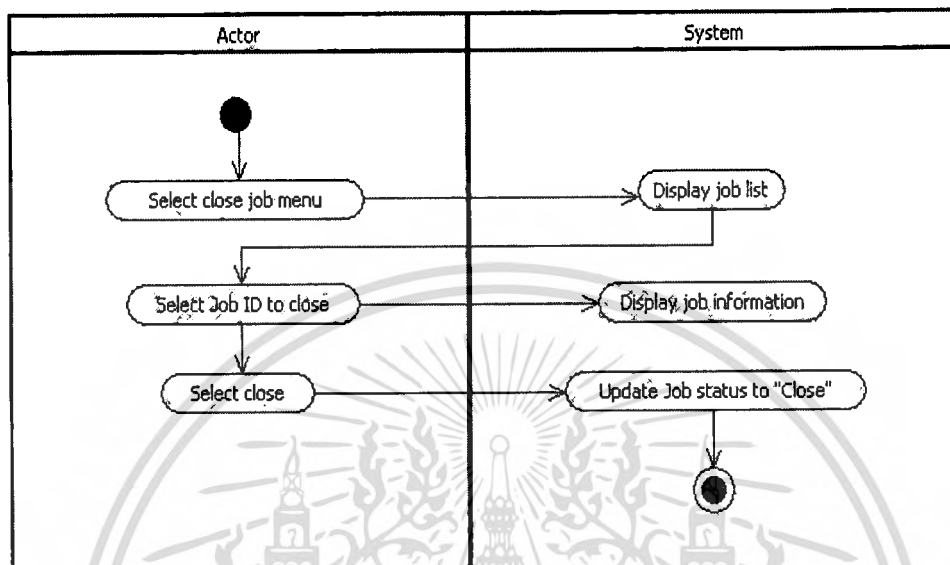
รูปที่ 4.6 เอกทิวทัศน์ไคอะแกรมแสดงการทำงานของยูสเคส Update Task

ตารางที่ 4.14 รายละเอียดของยูสเคส Close Job

Use Case Name :	Close Job	ID : 14
Actor(s) :	Engineer	
Description :	ยูสเคสนี้อธิบายการปิดงาน	
Typical Course of Events :	<p><b>Actor Action</b></p> <p>Step2 เลือกงานที่ต้องการปิด</p> <p>Step4 กดปุ่มปิดงาน</p>	<p><b>System Response</b></p> <p>Step1 แสดงข้อมูลค่าของปิดงานที่มีในระบบ</p> <p>Step3 แสดงรายละเอียดงาน</p> <p>Step5 บันทึกข้อมูลเข้าระบบ</p>
Alternate Course :	Step5a เลือกปุ่มปรับปรุงข้อมูล ดำเนินการปรับปรุงข้อมูลที่ต้องการ แล้วจึงกดปุ่มปิดงาน	
Pre-condition :	<ol style="list-style-type: none"> <li>สถานะของงานเป็น open</li> <li>สถานะของงานย่อยเป็น done ทุกงานย่อย</li> </ol>	
Post-condition :	มีข้อมูลปิดงาน นั่นคือสถานะของงานเป็น closed	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากยูสเคส Close Job ที่ได้อธิบายรายละเอียดขั้นตอนการทำงานตามตารางที่ 4.14 นั้นสามารถอธิบายการทำงานโดยรวมเพื่อแสดงขั้นตอนการทำงานด้วยเอกทวิตีโคอะแกรมได้ดังแสดงในรูปที่ 4.7



รูปที่ 4.7 เอกทวิตีโคอะแกรมแสดงการทำงานของยูสเคส Close Job

ตารางที่ 4.15 รายละเอียดของยูสเคส View Report

Use Case Name :	View Report	ID : 15
Actor(s) :	Employee	
Description :	ยูสเคสใช้สำหรับการดูรายงาน	
Typical Course of Events :	<p><b>Actor Action</b></p> <p>Step1 เลือกรายการสำหรับดูรายงาน</p> <p>Step2 กดปุ่มแสดงรายงาน</p>	<p><b>System Response</b></p> <p>Step1 แสดงรายการสำหรับดูรายงาน</p> <p>Step4 ประมวลผล และแสดงรายงาน</p>
Alternate Course :	-	
Pre-condition :	-	
Post-condition :	-	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.16 รายละเอียดของยูสเคส Update User Information

Use Case Name :	Update User Information	ID : 17
Actor(s) :	Employee	
Description :	ยูสเคสนี้เป็นปรับปรุงข้อมูลผู้ใช้งาน	
Typical Course of Events :	<b>Actor Action</b>  Step2 กรอกข้อมูลที่ต้องการเปลี่ยนแปลง Step3 กดปุ่มบันทึกข้อมูล  Step5 กดปุ่มยืนยันข้อมูล	<b>System Response</b>  Step1 แสดงข้อมูลเดิมของผู้ใช้งานพร้อมแสดงข้อมูลที่สามารถแก้ไขได้ เช่น พาสเวิร์ด หมายเลขโทรศัพท์ อีเมล  Step4 ตรวจสอบค่าที่ได้กรอกว่าครบถ้วนหรือไม่ ถ้าผ่านแสดงข้อความให้ยืนยันการบันทึกข้อมูล  Step6 บันทึกข้อมูลเข้าระบบ
Alternate Course :	Step3a ถ้ากดปุ่มยกเลิกกลับไปทำขั้นตอนที่ 2	
Pre-condition :		
Post-condition :		

#### 4.5 คลาสไดอะแกรม

เมื่อวิเคราะห์ฟังก์ชันการทำงานของยูสเคสไดอะแกรมแล้ว สามารถนำมาสร้างคลาสไดอะแกรมได้ดังนี้

1. LOCATION คือ คลาสสถานที่ติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน
2. POLE คือ คลาสเสาไฟฟ้า
3. POLE\_INSTALL คือ คลาสเสาไฟฟ้าที่ติดตั้ง ณ สถานที่ติดตั้ง
4. LAMP คือ คลาสหลอดไฟฟ้า
5. DEVICE คือ คลาสอุปกรณ์ประหยัดพลังงานไฟฟ้าสาธารณะ
6. METER คือ คลาสมิเตอร์ไฟฟ้า
7. BRANCH คือ คลาสสำนักงานการไฟฟ้า
8. EMPLOYEE คือ คลาสของพนักงานผู้ใช้งานระบบ ซึ่งถ่ายทอดคุณสมบัติไปยังชับ

คลาส System Officer, Project Manager, Engineer และ Technician

9. LOCATION คือ คลาสสถานที่ติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. POLE คือ คลาสเสาไฟฟ้า

11. POLE\_INSTALL คือ คลาสเสาไฟฟ้าที่ติดตั้ง ณ สถานที่ติดตั้ง

12. LAMP คือ คลาสหลอดไฟฟ้า

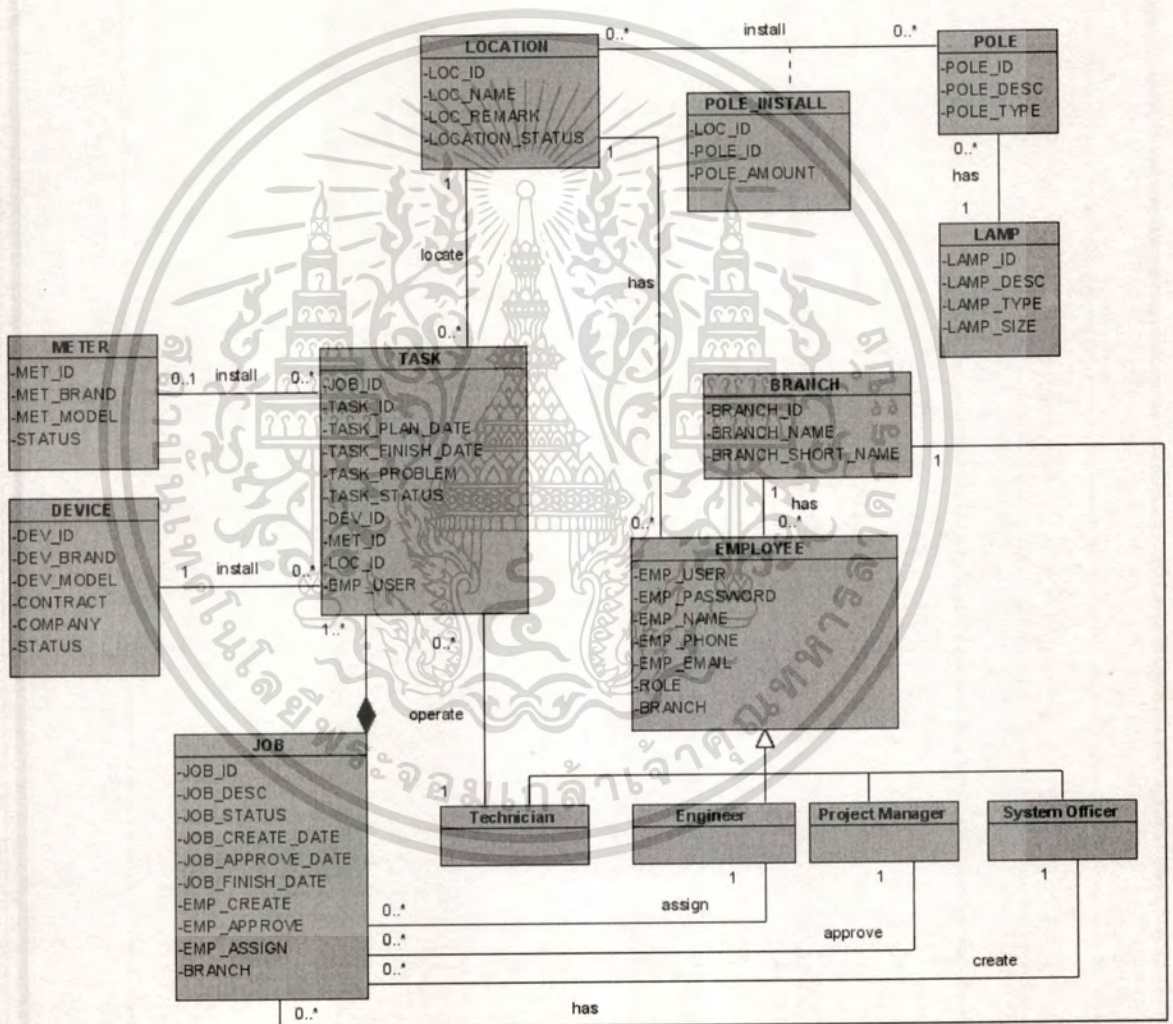
13. DEVICE คือ คลาสอุปกรณ์ประหยัคพลังงานไฟฟ้าสาธารณะ

14. METER คือ คลาสมิเตอร์ไฟฟ้า

15. BRANCH คือ คลาสสำนักงานการไฟฟ้า

16. EMPLOYEE คือ คลาสของพนักงานผู้ใช้งานระบบ ซึ่งถ่ายทอดคุณสมบัติไปยังชั้น

คลาส System Officer, Project Manager, Engineer และ Technician

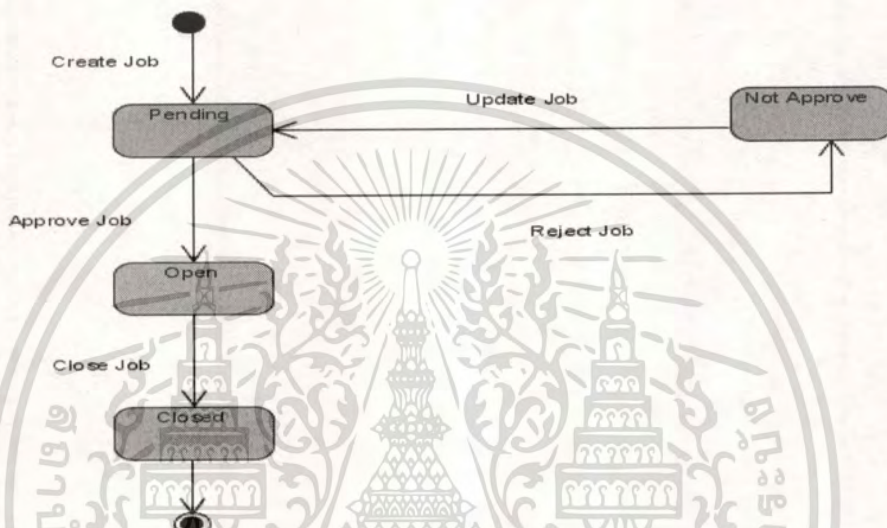


รูปที่ 4.8 คลาสไดอะแกรมของระบบสนับสนุนการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัคพลังงาน สำหรับไฟถนนสาธารณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.6 สเตทชาร์ตไดอะแกรม

สเตทชาร์ตเป็นไดอะแกรมแสดงวงจรชีวิตหรือเหตุการณ์ต่างๆ ของวัตถุในระบบ ว่ามีสถานะอะไรบ้าง มีเหตุการณ์อะไรที่ทำให้สถานะเปลี่ยนแปลง และสถานะเปลี่ยนแปลงเป็นสถานะใด สำหรับระบบสนับสนุนการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานสำหรับไฟถนนสาธารณะนั้น พบว่ามีอ็อบเจกต์งาน (Job) และอ็อบเจกต์งานย่อย (Task) มีแอตทริบิวต์ที่ใช้แสดงสถานะของอ็อบเจกต์นั้นๆ โดยสามารถแสดงการเปลี่ยนแปลงสถานะต่างๆ ผ่านสเตทชาร์ตไดอะแกรม ดังรูป



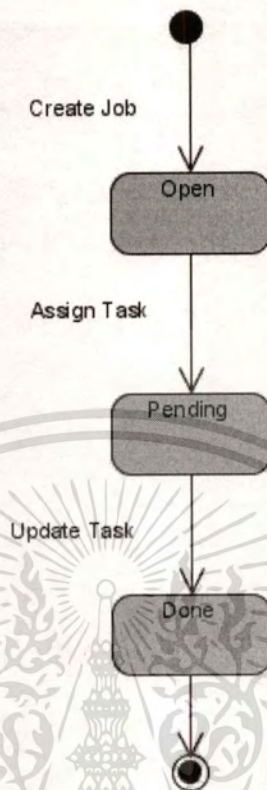
รูปที่ 4.9 สเตทชาร์ตไดอะแกรมของอ็อบเจกต์งาน (Job)

จากรูปที่ 4.9 สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงสถานะของอ็อบเจกต์งานได้ดังต่อไปนี้

1. Pending เมื่อพนักงานกองพัฒนาระบบไฟฟ้าได้ดำเนินการสร้างงาน ระบบจะสร้างสถานะของงานเป็น Pending ซึ่งรองรับโดยยูสเคส Create Job
2. Open หลังจากสร้างงาน ผู้บริหารโครงการจะพิจารณาอนุมัติงาน ซึ่งหากผู้บริหารโครงการอนุมัติงาน สถานะของงานจะเปลี่ยนเป็น Open ซึ่งรองรับโดยยูสเคส Approve Job
3. Not Approve หลังจากสร้างงาน ผู้บริหารโครงการจะพิจารณาอนุมัติงาน ซึ่งหากผู้บริหารโครงการไม่อนุมัติงาน สถานะของงานจะเปลี่ยนเป็น Not Approve ซึ่งรองรับโดยยูสเคส Approve Job และเมื่อพนักงานกองพัฒนาระบบไฟฟ้าดำเนินการแก้ไขงาน สถานะงานจะเปลี่ยนเป็น Pending เพื่อรอผู้บริหารโครงการอนุมัติงานอีกครั้ง
4. Closed จะเกิดขึ้นได้เมื่องานย่อยถูกดำเนินการครบทั้งหมด วิศวกรจะพิจารณาข้อมูลช่างเทคนิคได้กรอกข้อมูล หากต้องการเปลี่ยนแปลงก็ดำเนินการเปลี่ยนแปลง หากเห็นชอบข้อมูลก็ดำเนินการปิดงาน สถานะของงานจะเปลี่ยนเป็น Closed ซึ่งรองรับโดยยูสเคส Close Job

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อ็อบเจกต์งานย่อย (Task) สามารถแสดงสถานะต่างๆ ผ่านสเตทชาร์ตไดอะแกรม ดังรูป



รูปที่ 4.10 สเตทชาร์ตไดอะแกรมของอ็อบเจกต์งานย่อย (Task)

จากรูปที่ 4.10 สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงสถานะของอ็อบเจกต์งานย่อยได้ดังต่อไปนี้

1. Open เมื่อพนักงานกองพัฒนาระบบไฟฟ้า ได้สร้างงานและงานย่อย จะกำหนดสถานะงานย่อยเป็น Open
2. Pending เมื่อวิศวกรได้รับงานใหม่ จะดำเนินการมอบหมายงานให้กับช่างเทคนิค ซึ่งหลังจากมอบหมายงานเรียบร้อยแล้ว สถานะของงานย่อยจะเป็น Pending ซึ่งรองรับโดยยูสเคส Assign Task
3. Done เมื่อช่างเทคนิคได้รับมอบหมายงานย่อยแล้ว จึงดำเนินการ โดยการตรวจสอบการติดตั้งอุปกรณ์พร้อมปรับปรุงข้อมูลสถานที่ติดตั้งอุปกรณ์ หมายเลขมิเตอร์และอุปกรณ์ ชนิดเสาไฟฟ้า ชนิดหลอดไฟฟ้า ขนาดหลอดไฟฟ้า และจำนวนเสาไฟฟ้า และสถานการณ์การติดตั้ง เมื่อได้ดำเนินการแล้วเสร็จ ระบบจะเปลี่ยนสถานะงานย่อยเป็น Done ซึ่งรองรับโดยยูสเคส Update Task

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

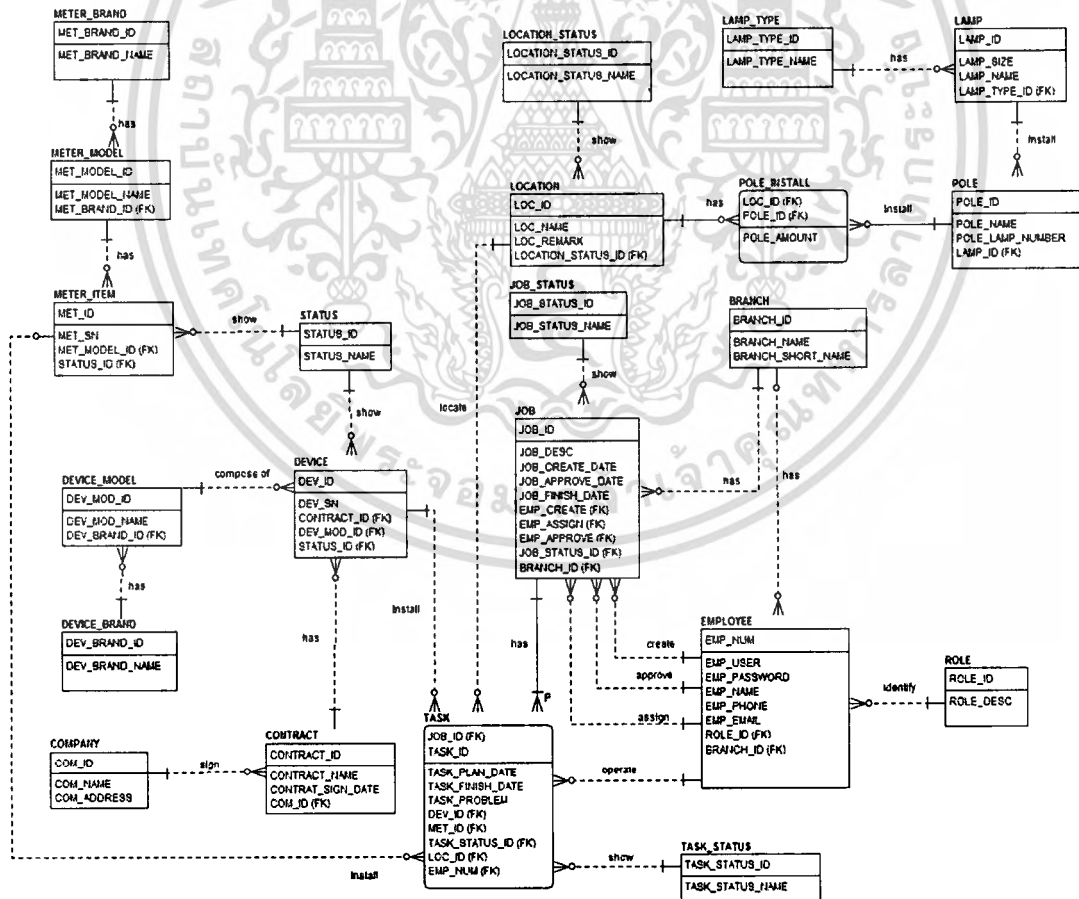
## บทที่ 5

### การออกแบบฐานข้อมูล

การออกแบบฐานข้อมูลสำหรับระบบสนับสนุนการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานสำหรับไฟถนนสาธารณะนั้น ได้ออกแบบฐานข้อมูลที่เป็นฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ และได้นำเสนอผ่านแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี (แบบจำลองอีอาร์) และนอกจากนี้ยังได้แสดงรายละเอียดต่างๆ ของข้อมูลไว้ในพจนานุกรมข้อมูล ซึ่งแสดงรายละเอียดต่างๆ ได้ดังต่อไปนี้

#### 5.1 แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี

ในการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับระบบสนับสนุนการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานสำหรับไฟถนนสาธารณะนั้น ได้ออกแบบความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี โดยมีรายละเอียดดังนี้



รูปที่ 5.1อีอาร์ไดอะแกรมของระบบสนับสนุนการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานสำหรับไฟถนน

สาธารณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. LOCATION หมายถึง สถานที่สำหรับติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน
2. LOCATION\_STATUS หมายถึง สถานะของสถานที่ติดตั้งอุปกรณ์ ได้แก่ พร้อมติดตั้ง อยู่ระหว่างดำเนินการ และติดตั้งแล้ว
3. LAMP หมายถึง หลอดไฟฟ้าที่ติดตั้งอยู่บนเสาไฟฟ้า
4. POLE หมายถึง ชนิดเสาไฟฟ้าที่ติดตั้งตามถนนสาธารณะ เช่น โคมเสาสูง โคมกิ่งเดียว และโคมกิ่งคู่
5. LAMP\_TYPE หมายถึง ชนิดหลอดไฟฟ้า เช่น หลอดโซเดียมความดันสูง หลอดโซเดียมความดันต่ำ และหลอดฟลูออเรสเซนต์
6. POLE\_INSTALL หมายถึง จำนวนเสาไฟฟ้าที่ติดตั้ง ณ สถานที่ติดตั้ง
7. BRANCH หมายถึง สำนักงานเขตของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
8. EMPLOYEE หมายถึง พนักงานการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคที่ใช้งานระบบ
9. ROLE หมายถึง บทบาทของแต่ละผู้ใช้งาน ในการใช้งานระบบ เช่น System Officer, Project Manager, Engineer และ Technician
10. CONTRACT หมายถึง สัญญาในการดำเนินโครงการ ซึ่งเป็นสัญญาระหว่างการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคกับผู้ผลิตอุปกรณ์
11. COMPANY หมายถึง บริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์
12. DEVICE หมายถึง อุปกรณ์ประหยัดพลังงานแต่ละเครื่อง
13. DEVICE\_MODEL หมายถึง รุ่นของอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน
14. DEVICE\_BRAND หมายถึง ยี่ห้อของอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน
15. JOB หมายถึงงานในระบบ
16. JOB\_STATUS หมายถึงสถานะของงานแต่ละงาน ได้แก่ Pending, Open, Close และ Not Approve
17. TASK หมายถึงงานย่อยที่อยู่ในแต่ละงาน
18. TASK\_STATUS หมายถึงสถานะของงานย่อยแต่ละงาน ได้แก่ Pending, Open, Close และ Not Install
19. METER\_ITEM หมายถึง มิเตอร์ไฟฟ้าแต่ละเครื่อง
20. METER\_MODEL หมายถึง รุ่นของมิเตอร์
21. METER\_BRAND หมายถึง ยี่ห้อของมิเตอร์
22. STATUS หมายถึง สถานะของมิเตอร์และอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน ได้แก่ Pending, Ready, Not Install และ Install

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากเอนทิตีของระบบสนับสนุนการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานสำหรับไฟถนนสาธารณะดังกล่าวข้างต้นนั้น สามารถแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีต่างๆ มีรายละเอียด ดังนี้

1. ความสัมพันธ์ระหว่าง DEVICE กับ TASK โดยอุปกรณ์ประหยัดพลังงานสามารถมีงานย่อยได้งานเดียว และงานย่อยแต่ละงานจำเป็นต้องมีอุปกรณ์ประหยัดพลังงานเพียงอุปกรณ์เดียว
2. ความสัมพันธ์ระหว่าง METER\_ITEM กับ TASK โดยมิเตอร์สามารถติดตั้งได้เพียงงานย่อยเดียว แต่งานย่อยหนึ่ง ไม่จำเป็นต้องติดตั้งมิเตอร์ก็ได้
3. ความสัมพันธ์ระหว่าง DEVICE กับ CONTRACT โดยอุปกรณ์ประหยัดพลังงานหนึ่งๆ อยู่ภายใต้สัญญาเดียว แต่สัญญาหนึ่งสัญญาสามารถมีอุปกรณ์ประหยัดพลังงานได้มากกว่าหนึ่งอุปกรณ์
4. ความสัมพันธ์ระหว่าง CONTRACT กับ COMPANY โดยสัญญาแต่ละสัญญาสามารถมีบริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์ได้เพียงหนึ่งบริษัทเท่านั้น แต่บริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์สามารถทำสัญญากับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคได้หลายสัญญา
5. ความสัมพันธ์ระหว่าง DEVICE กับ DEVICE\_MODEL อุปกรณ์ประหยัดพลังงานมีรุ่นเพียงรุ่นเดียว แต่รุ่นอุปกรณ์แต่ละรุ่นสามารถมีอุปกรณ์ได้หลายๆ รุ่น
6. ความสัมพันธ์ระหว่าง DEVICE\_MODEL กับ DEVICE\_BRAND รุ่นอุปกรณ์ประหยัดพลังงานสามารถมียี่ห้อได้เพียงยี่ห้อเดียว แต่ยี่ห้ออุปกรณ์หนึ่งๆ สามารถมีรุ่นอุปกรณ์ได้หลายๆ รุ่น
7. ความสัมพันธ์ระหว่าง METER\_ITEM กับ METER\_MODEL มิเตอร์แต่ละเครื่องสามารถมีรุ่นมิเตอร์ได้เพียงรุ่นเดียว แต่รุ่นมิเตอร์สามารถมีมิเตอร์ได้หลายๆ เครื่อง
8. ความสัมพันธ์ระหว่าง METER\_MODEL กับ METER\_BRAND รุ่นของมิเตอร์แต่ละรุ่นมียี่ห้อมิเตอร์ได้เพียงยี่ห้อเดียว แต่ยี่ห้อมิเตอร์แต่ละยี่ห้อสามารถมีรุ่นมิเตอร์ได้หลายๆ รุ่น
9. ความสัมพันธ์ระหว่าง METER\_ITEM กับ STATUS มิเตอร์แต่ละเครื่องสามารถมีสถานะได้เพียงสถานะเดียว แต่สถานะหนึ่งๆ สามารถมีมิเตอร์ได้หลายๆ เครื่อง
10. ความสัมพันธ์ระหว่าง DEVICE กับ STATUS อุปกรณ์ประหยัดพลังงานแต่ละเครื่องสามารถมีสถานะได้เพียงสถานะเดียว แต่สถานะหนึ่งๆ มีอุปกรณ์ประหยัดพลังงานได้หลายๆ รุ่น
11. ความสัมพันธ์ระหว่าง JOB กับ TASK คืองานหนึ่งงานสามารถมีงานย่อยได้หลายๆ งานย่อย แต่งานย่อยหนึ่งๆ จำเป็นต้องมีเพียงงานเดียว
12. ความสัมพันธ์ระหว่าง LOCATION กับ TASK คือสถานที่หนึ่งสถานที่สามารถมีงานย่อยได้เพียงงานเดียว และงานย่อยหนึ่งงานจะมีสถานที่ได้เพียงหนึ่งสถานที่เช่นกัน
13. ความสัมพันธ์ระหว่าง POLE กับ LAMP โดยที่หนึ่งเสาไฟฟ้าสามารถมีหลอดไฟได้หนึ่งชนิด และหลอดไฟแต่ละชนิดสามารถติดตั้งได้เสาไฟฟ้า
14. ความสัมพันธ์ระหว่าง LOCATION กับ POLE โดยที่สถานที่แต่ละสถานที่สามารถมีชนิดเสาไฟฟ้าได้หลายชนิด และเสาไฟฟ้าแต่ละชนิดสามารถติดตั้งได้หลายสถานที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

15. ความสัมพันธ์ระหว่าง BRANCH กับ EMPLOYEE โดยที่หนึ่งสำนักงานไฟฟ้าสามารถมีผู้ใช้งานระบบที่รับผิดชอบได้หลายผู้ใช้งาน แต่สำหรับผู้ใช้งานระบบต้องขึ้นอยู่กับสำนักงานไฟฟ้าเพียงแห่งเดียว

16. ความสัมพันธ์ CREATE ระหว่าง JOB กับ EMPLOYEE คือผู้ใช้งานระบบหนึ่งคนสามารถสร้างงานได้หลายงาน แต่งานหนึ่งงานถูกสร้างโดยผู้ใช้งานหนึ่งคน

17. ความสัมพันธ์ APPROVE ระหว่าง JOB กับ EMPLOYEE คือผู้ใช้งานระบบหนึ่งคนสามารถอนุมัติงานได้หลายงาน แต่งานหนึ่งงานถูกอนุมัติโดยผู้ใช้งานหนึ่งคน

18. ความสัมพันธ์ ASSIGN ระหว่าง JOB กับ EMPLOYEE คือผู้ใช้งานระบบหนึ่งคนสามารถรับผิดชอบงานได้หลายงาน แต่งานหนึ่งงานมีผู้รับผิดชอบโดยผู้ใช้งานหนึ่งคน

19. ความสัมพันธ์ระหว่าง EMPLOYEE กับ TASK คือ ผู้ปฏิบัติงานหนึ่งคนสามารถปฏิบัติงานย่อยได้หลายๆ งานย่อย แต่งานย่อยแต่ละงานถูกปฏิบัติงานโดยผู้ปฏิบัติงานเพียงคนเดียว

20. ความสัมพันธ์ระหว่าง EMPLOYEE กับ ROLE โดยผู้ใช้งานระบบมีสิทธิ์เพียงสิทธิ์เดียว แต่สิทธิ์ในการใช้งานระบบสามารถมีผู้ใช้งานได้หลายๆ ผู้ใช้งาน

## 5.2 พจนานุกรมข้อมูล

จากอีอาร์ไอโคอะแกรมของระบบระบบสนับสนุนการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานสำหรับไฟถนนสาธารณะ นำมาออกแบบพจนานุกรมข้อมูล 22 ตาราง ได้ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 5.1 BRANCH สำนักงานการไฟฟ้า

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดข้อมูล	ขอบเขต	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
BRANCH_ID	หมายเลขสำนักงานการไฟฟ้า	int		PK	
BRANCH_NAME	ชื่อสำนักงาน	varchar	80		
BRANCH_SHORT_NAME	ชื่อย่อสำนักงาน	varchar	80		

ตารางที่ 5.2 COMPANY บริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดข้อมูล	ขอบเขต	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
COM_ID	หมายเลขบริษัท	int		PK	
COM_NAME	ชื่อบริษัท	varchar	80		
COM_ADDRESS	ที่อยู่บริษัท	varchar	80		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.3 CONTRACT สัญญาที่การไฟฟ้าได้ทำกับบริษัท

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดข้อมูล	ขอบเขต	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
CONTRACT_ID	หมายเลขสัญญา	int		PK	
CONTRACT_NAME	ชื่อสัญญา	varchar	20		
CONTRACT_SIGN_DATE	วันที่ลงนามในสัญญา	datetime			
COM_ID	หมายเลขบริษัท	int		FK	COMPANY

ตารางที่ 5.4 DEVICE อุปกรณ์ประหยัดพลังงาน

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดข้อมูล	ขอบเขต	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
DEV_ID	หมายเลขอุปกรณ์	int		PK	
DEV_SN	หมายเลขซีเรียลอุปกรณ์	varchar	20		
CONTRACT_ID	หมายเลขสัญญา	int		FK	CONTRACT
DEV_MOD_ID	รุ่นอุปกรณ์	int		FK	DEVICE_MODEL
STATUS_ID	สถานะการใช้งาน	int		FK	STATUS

ตารางที่ 5.5 DEVICE\_BRAND ยี่ห้ออุปกรณ์ประหยัดพลังงาน

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดข้อมูล	ขอบเขต	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
DEV_BRAND_ID	หมายเลขยี่ห้ออุปกรณ์	int		PK	
DEV_BRAND_NAME	ชื่อยี่ห้ออุปกรณ์	varchar	80		

ตารางที่ 5.6 DEVICE\_MODEL รุ่นอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดข้อมูล	ขอบเขต	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
DEV_MOD_ID	หมายเลขรุ่นอุปกรณ์	int		PK	
DEV_MOD_NAME	ชื่อรุ่นอุปกรณ์	varchar	80		
DEV_BRAND_ID	หมายเลขยี่ห้ออุปกรณ์	int		FK	DEVICE_BRAND

ตารางที่ 5.7 EMPLOYEE พนักงาน

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดข้อมูล	ขอบเขต	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
EMP_NUM	หมายเลขผู้ใช้งานระบบ	int		PK	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.7 (ต่อ)

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดข้อมูล	ขอบเขต	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
EMP_USER	ชื่อผู้ใช้งานระบบ	varchar	20		
EMP_PASSWORD	รหัสเพื่อเข้าใช้งานระบบ	varchar	20		
EMP_NAME	ชื่อพนักงาน	varchar	80		
EMP_PHONE	หมายเลขโทรศัพท์	varchar	10		
EMP_EMAIL	อีเมล	varchar	30		
ROLE_ID	รหัสสิทธิ์	int		FK	ROLE
BRANCH_ID	รหัสสาขา	int		FK	BRANCH

ตารางที่ 5.8 LAMP หลอดไฟฟ้า

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดข้อมูล	ขอบเขต	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
LAMP_ID	หมายเลขหลอดไฟฟ้า	int		PK	
LAMP_SIZE	ขนาดหลอดไฟฟ้า	int			
LAMP_NAME	ชื่อหลอดไฟฟ้า	varchar	80		
LAMP_TYPE_ID	หมายเลขชนิดหลอดไฟฟ้า	int	4	FK	LAMP_TYPE

ตารางที่ 5.9 LAMP\_TYPE ชนิดหลอดไฟฟ้า

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดข้อมูล	ขอบเขต	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
LAMP_TYPE_ID	หมายเลขชนิดหลอดไฟฟ้า	int		PK	
LAMP_TYPE_NAME	ชื่อชนิดหลอดไฟฟ้า	varchar	80		

ตารางที่ 5.10 POLE เสาไฟฟ้า

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดข้อมูล	ขอบเขต	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
POLE_ID	หมายเลขเสาไฟฟ้า	int		PK	
POLE_NAME	ชื่อเสาไฟฟ้า	varchar	80		
POLE_LAMP_NUMBER	จำนวนหลอดไฟฟ้าต่อเสา	int			
LAMP_ID	หมายเลขหลอดไฟฟ้า	int		FK	LAMP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.11 POLE\_INSTALL เสาไฟฟ้าที่ติดตั้ง

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดข้อมูล	ขอบเขต	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
LOC_ID	หมายเลขสถานที่	int		PK,FK	LOCATION
POLE_ID	หมายเลขเสาไฟฟ้า	int		PK,FK	POLE
POLE_AMOUNT	จำนวนเสาที่ติดตั้ง	int			

ตารางที่ 5.12 METER\_BRAND ยี่ห้อมิเตอร์

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดข้อมูล	ขอบเขต	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
MET_BRAND_ID	หมายเลขยี่ห้อมิเตอร์	int		PK	
MET_BRAND_NAME	ชื่อยี่ห้อมิเตอร์	varchar	80		

ตารางที่ 5.13 METER\_ITEM มิเตอร์

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดข้อมูล	ขอบเขต	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
MET_ID	หมายเลขมิเตอร์	int		PK	
MET_SN	หมายเลขซีเรียลมิเตอร์	varchar	20		
MET_MODEL_ID	หมายเลขรุ่นมิเตอร์	int		FK	METER_MODEL
STATUS_ID	สถานะมิเตอร์	int		FK	STATUS

ตารางที่ 5.14 METER\_MODEL รุ่นมิเตอร์

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดข้อมูล	ขอบเขต	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
MET_MODEL_ID	หมายเลขรุ่นมิเตอร์	int		PK	
MET_MODEL_NAME	ชื่อรุ่นมิเตอร์	varchar	80		
MET_BRAND_ID	หมายเลขยี่ห้อมิเตอร์	int		FK	METER_BRAND

ตารางที่ 5.15 ROLE สิทธิการใช้งานระบบ

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดข้อมูล	ขอบเขต	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
ROLE_ID	หมายเลขสิทธิ์	int		PK	
ROLE_DESC	รายละเอียดของสิทธิ์	varchar	80		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.16 STATUS สถานะของอุปกรณ์และมิเตอร์

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดข้อมูล	ขอบเขต	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
STATUS_ID	หมายเลขสถานะ	int		PK	
STATUS_NAME	ชื่อสถานะ	varchar	80		

ตารางที่ 5.17 LOCATION สถานที่ติดตั้งอุปกรณ์

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดข้อมูล	ขอบเขต	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
LOC_ID	หมายเลขสถานที่	int		PK	
LOC_NAME	ชื่อสถานที่	varchar	80		
LOC_REMARK	สถานที่อ้างอิง	varchar	80		
LOCATION_STATUS_ID	หมายเลขสถานะ สถานที่	int		FK	LOCATION_ STATUS

ตารางที่ 5.18 LOCATION\_STATUS สถานะสถานที่

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดข้อมูล	ขอบเขต	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
LOCATION_STATUS_ID	หมายเลขสถานะ สถานที่	int		PK	
LOCATION_STATUS_NAME	ชื่อสถานะสถานที่	varchar	80		

ตารางที่ 5.19 JOB งาน

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดข้อมูล	ขอบเขต	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
JOB_ID	หมายเลขงาน	int		PK	
JOB_DESC	รายละเอียดงาน	varchar	80		
JOB_CREATE_DATE	วันที่สร้างงาน	Datetime			
JOB_APPROVE_DATE	วันที่อนุมัติงาน	Datetime			
JOB_FINISH_DATE	วันที่งานเสร็จ	Datetime			
EMP_CREATE_NUM	รหัสผู้สร้างงาน	int		FK	EMPLOYEE
EMP_ASSIGN_NUM	รหัสผู้ดำเนินงาน	int		FK	EMPLOYEE
EMP_APPROVE_NUM	รหัสผู้อนุมัติงาน	int		FK	EMPLOYEE
JOB_STATUS_ID	หมายเลขสถานะงาน	int		FK	JOB_STATUS
BRANCH_ID	หมายเลขสำนักงาน การไฟฟ้า	int		FK	BRANCH

ตารางที่ 5.20 JOB\_STATUS สถานะงาน

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดข้อมูล	ขอบเขต	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
JOB_STATUS_ID	หมายเลขสถานะงาน	int		PK	
JOB_STATUS_NAME	ชื่อสถานะงาน	varchar	20		

ตารางที่ 5.21 TASK งานย่อย

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดข้อมูล	ขอบเขต	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
JOB_ID	หมายเลขงาน	int		PK,FK	JOB
TASK_ID	หมายเลขงานย่อย	int		PK	
TASK_PLAN_DATE	วันตามแผนที่ตั้ง	datetime			
TASK_FINISH_DATE	วันติดตั้งจริง	datetime			
TASK_PROBLEM	ปัญหาในกิจกรรม	varchar	50		
DEV_ID	หมายเลขอุปกรณ์	int		FK	DEVICE
MET_ID	หมายเลขมิเตอร์	int		FK	METER
TASK_STATUS_ID	หมายเลขสถานะงานย่อย	int		FK	TASK_STATUS
LOC_ID	หมายเลขสถานที่	int		FK	LOCATION
EMP_NUM	หมายเลขผู้ใช้งานระบบที่ปฏิบัติงานย่อย	varchar	20	FK	EMPLOYEE

ตารางที่ 5.22 TASK\_STATUS สถานะงานย่อย

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดข้อมูล	ขอบเขต	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
TASK_STATUS_ID	หมายเลขสถานะงานย่อย	int		PK	
TASK_STATUS_NAME	ชื่อสถานะงานย่อย	varchar	10		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 6

### การออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้

จากการวิเคราะห์และออกแบบระบบสนับสนุนการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานสำหรับไฟถนนสาธารณะ ในบทต่างๆ ข้างต้นนั้น สามารถนำมาพัฒนาเป็นเว็บแอปพลิเคชัน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดข้อผิดพลาดในการใช้งานโปรแกรม โดยเฉพาะลดข้อผิดพลาดในการกรอกข้อมูลเพื่อจัดเก็บในระบบฐานข้อมูล และดำเนินการออกแบบรายงานให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ให้มากที่สุด

#### 6.1 โครงสร้างหลักของระบบ

เมื่อได้ผ่านการวิเคราะห์ระบบเรียบร้อยแล้ว ได้มีการออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้งาน โดยเบื้องต้นได้ออกแบบโครงสร้างของระบบสนับสนุนการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานสำหรับไฟถนนสาธารณะ ซึ่งได้แบ่งโครงสร้างของระบบออกเป็น 6 ส่วนหลัก คือ ส่วนหน้าหลัก ส่วนข้อมูลสถานที่ ส่วนข้อมูลงาน ส่วนจัดการข้อมูลพื้นฐาน ส่วนรายงาน และส่วนออกจากระบบ ซึ่งแต่ละส่วนงานหลัก ก็จะมีเมนูย่อยและหน้าที่การทำงานที่แตกต่างกัน สามารถแสดงถึงหน้าที่การทำงานของเมนูหลัก และเมนูย่อยแต่ละเมนู ตามรายละเอียดดังตารางที่ 6.1

ตารางที่ 6.1 โครงสร้างเมนูและหน้าที่งาน พร้อมทั้งผู้รับผิดชอบ ของระบบสนับสนุนการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานสำหรับไฟถนนสาธารณะ

เมนูหลัก	เมนูย่อย	หน้าที่งานภายในเมนูย่อย	ผู้รับผิดชอบ
1. Job	Create Job	สร้างงานใหม่	พนักงานกองพัฒนาระบบไฟฟ้า
	Approve Job	อนุมัติงาน	ผู้บริหาร โครงการ
	Assign Job	มอบหมายงาน	วิศวกร
	Update Task	ปรับปรุงสถานะงาน	ช่างเทคนิค
2. Location	List Location	แสดงรายการสถานที่	พนักงานกองพัฒนาระบบไฟฟ้า วิศวกรและช่างเทคนิค
	Update Location	ปรับปรุงสถานที่	พนักงานกองพัฒนาระบบไฟฟ้า วิศวกรและช่างเทคนิค
3. การจัดการข้อมูลพื้นฐาน (Manage)	3.1 มิเตอร์ (Meter)	เพิ่มข้อมูลมิเตอร์	พนักงานกองพัฒนาระบบไฟฟ้า
		แก้ไขข้อมูลมิเตอร์	
		ลบข้อมูลมิเตอร์	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.1 (ต่อ)

เมนูหลัก	เมนูย่อย	หน้าที่งานภายในเมนูย่อย	ผู้รับผิดชอบ
3. การจัดการข้อมูลพื้นฐาน (Manage)	3.2 ยี่ห้อมิเตอร์ (Meter Brand)	เพิ่มข้อมูลยี่ห้อมิเตอร์	พนักงานกองพัฒนาระบบไฟฟ้า
		แก้ไขข้อมูลยี่ห้อมิเตอร์	
		ลบข้อมูลยี่ห้อมิเตอร์	
	3.3 รุ่นมิเตอร์ (Meter Model)	เพิ่มข้อมูลรุ่นมิเตอร์	พนักงานกองพัฒนาระบบไฟฟ้า
		แก้ไขข้อมูลรุ่นมิเตอร์	
		ลบข้อมูลรุ่นมิเตอร์	
	3.4 อุปกรณ์ประหยัดพลังงาน (Device)	เพิ่มข้อมูลอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน	พนักงานกองพัฒนาระบบไฟฟ้า
		แก้ไขข้อมูลอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน	
		ลบข้อมูลอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน	
	3.5 รุ่นอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน (Device Model)	เพิ่มข้อมูลรุ่นอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน	พนักงานกองพัฒนาระบบไฟฟ้า
		แก้ไขข้อมูลรุ่นอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน	
		ลบข้อมูลรุ่นอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน	
3.6 ยี่ห้ออุปกรณ์ประหยัดพลังงาน (Device Brand)	เพิ่มข้อมูลยี่ห้ออุปกรณ์ประหยัดพลังงาน	พนักงานกองพัฒนาระบบไฟฟ้า	
	แก้ไขข้อมูลยี่ห้ออุปกรณ์ประหยัดพลังงาน		
	ลบข้อมูลยี่ห้ออุปกรณ์ประหยัดพลังงาน		
3.7 หลอดไฟฟ้า (Lamp)	เพิ่มข้อมูลหลอดไฟฟ้า	พนักงานกองพัฒนาระบบไฟฟ้า	
	แก้ไขข้อมูลหลอดไฟฟ้า		
	ลบข้อมูลหลอดไฟฟ้า		
3.8 เสาไฟฟ้า (Pole)	เพิ่มข้อมูลเสาไฟฟ้า	พนักงานกองพัฒนาระบบไฟฟ้า	
	แก้ไขข้อมูลเสาไฟฟ้า		
	ลบข้อมูลเสาไฟฟ้า		
3.9 สัญญา (Contract)	เพิ่มข้อมูลสัญญา	พนักงานกองพัฒนาระบบไฟฟ้า	
	แก้ไขข้อมูลสัญญา		
	ลบข้อมูลสัญญา		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.1 (ต่อ)

เมนูหลัก	เมนูย่อย	หน้าที่งานภายในเมนูย่อย	ผู้รับผิดชอบ
3. การจัดการข้อมูลพื้นฐาน (Manage)	3.10 บริษัทผู้ผลิต (Company)	เพิ่มข้อมูลบริษัทผู้ผลิต	พนักงานกองพัฒนาระบบไฟฟ้า
		แก้ไขข้อมูลบริษัทผู้ผลิต	
		ลบข้อมูลบริษัทผู้ผลิต	
	3.11 ผู้ใช้งานระบบ (User)	เพิ่มข้อมูลผู้ใช้งานระบบ	พนักงานกองพัฒนาระบบไฟฟ้า
		แก้ไขข้อมูลผู้ใช้งานระบบ	
		ลบข้อมูลผู้ใช้งานระบบ	
4. รายงาน	-	-	ผู้ใช้งานระบบทุกคน
5. Log Out	-	-	ผู้ใช้งานระบบทุกคน

## 6.2 การออกแบบหน้าจอของระบบ

เมื่อเข้าสู่ระบบสนับสนุนการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานสำหรับไฟถนนสาธารณะแล้ว ผู้ใช้งานระบบต้องทำการป้อนรหัสผู้ใช้งานและรหัสผ่านของผู้ใช้งานแต่ละคน ผ่านหน้าจอล็อกอินเข้าสู่ระบบดังรูปที่ 6.1 โดยผู้ใช้งานจะมีรหัสผู้ใช้งานและรหัสผ่านของแต่ละผู้ใช้งานไม่เหมือนกัน ทั้งนี้สิทธิในการใช้งานและเข้าถึงข้อมูลก็แตกต่างกันด้วย

หลังจากเข้าสู่ระบบเรียบร้อยแล้ว ก็จะเข้าสู่หน้าหลักของระบบสนับสนุนการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานสำหรับไฟถนนสาธารณะ ซึ่งแต่ละผู้ใช้งานระบบจะมีสิทธิในการใช้งานไม่เหมือนกัน โดยมีสิทธิการใช้งานระบบดังนี้

1. บทบาทของพนักงานกองพัฒนาระบบไฟฟ้า
2. บทบาทของผู้บริหารโครงการ
3. บทบาทของวิศวกรฝ่ายบริการ
4. บทบาทของช่างเทคนิคของฝ่ายบริการ

### 6.2.1 บทบาทของพนักงานกองพัฒนาระบบไฟฟ้า ประกอบด้วย

- การใช้งานเมนูงาน
- การใช้งานเมนูสถานที่
- การใช้งานเมนูการจัดการข้อมูลพื้นฐาน
- การใช้งานเมนูรายงาน

การใช้งานเมนูงาน เป็นแสดงงานทั้งหมดในระบบ การเพิ่มงานใหม่ การอนุมัติงาน การมอบหมายงาน และการปรับปรุงงานย่อย แต่บทบาทของพนักงานกองพัฒนาระบบไฟฟ้า สามารถ

ใช้งานได้ในเมนูการแสดงผลงานทั้งหมดในระบบ และสร้างงานใหม่ รายละเอียดเมนูย่อยที่บทบาทของพนักงานกองพัฒนาระบบไฟฟ้าสามารถใช้งานได้ ดังแสดงในรูปที่ 6.1 ถึง 6.2

ระบบสนับสนุนการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานสำหรับไฟถนนสาธารณะ  
Information System Supporting the Implementation of Energy Saving Devices for Street Lighting

Job Location Administration Report Logout

Job Lists

Job ID	Description	Branch	Create Date	Approve Date	Finish Date	Job Status
10	ติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานจำนวน 3 ชุด	กฟภ.1	19 มี.ค. 2553	-	-	Pending
9	ติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานจำนวน 2 ชุด	กฟภ.2	1 ก.พ. 2553	3 ก.พ. 2553	-	Open
8	ติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานจำนวน 3 ชุด	กฟภ.3	1 ก.พ. 2553	3 ก.พ. 2553	-	Open
7	ติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานจำนวน 4 ชุด	กฟภ.2	10 ม.ค. 2553	10 ม.ค. 2553	13 มี.ค. 2553	Closed
6	ติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานจำนวน 2 ชุด	กฟภ.2	2 ม.ค. 2553	3 ม.ค. 2553	13 มี.ค. 2553	Closed
5	ติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานจำนวน 1 ชุด	กฟภ.1	2 ม.ค. 2553	3 ม.ค. 2553	13 มี.ค. 2553	Closed

<< 1 2 3 ... >>

Add New Job

Copyright © 2010, All rights reserved by Power System Development Division

รูปที่ 6.1 หน้าจอการทำงานทั้งหมด

ระบบสนับสนุนการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานสำหรับไฟถนนสาธารณะ  
Information System Supporting the Implementation of Energy Saving Devices for Street Lighting

Job Location Manage Report Logout

Job || Job Create :

Job Description : มิเตอร์อุปกรณ์ประหยัดพลังงาน Branch : กฟภ.2

User Approve : นายจรัญ บุญขจรรัตน์

Task Detail :

Location	Device	Meter	Plan Date	Add Row
ทางหลวงสาย 5 สายบางปะอิน	HV-1280012	19907788	2553/02/03	Delete Row
เทศบาลบ้านแจ้ง	HV-1230013	19907789	2553/02/04	Delete Row
สวนหลวง ร.9	HV-1230014	19907790	2553/02/05	Delete Row

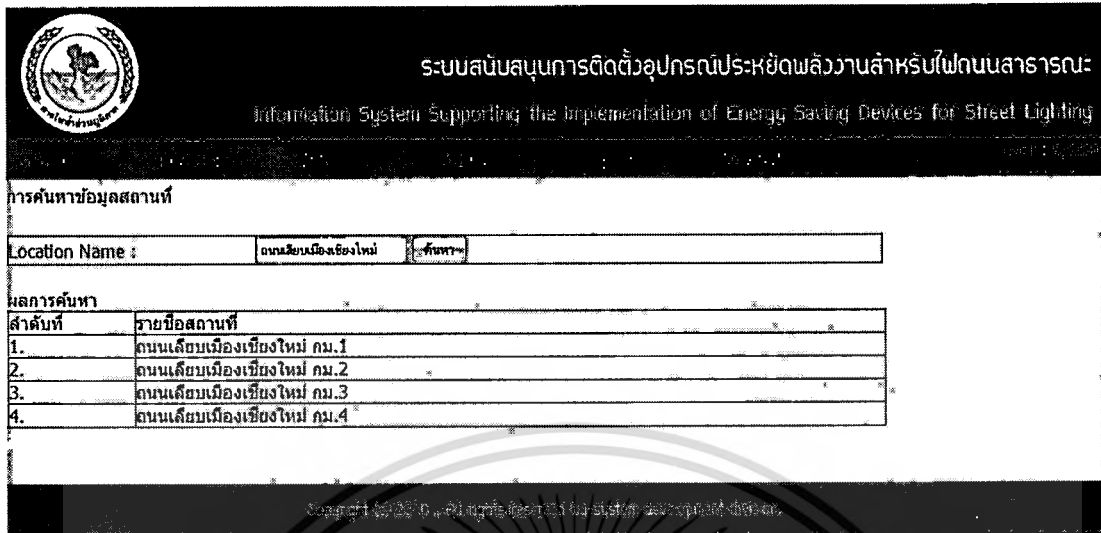
Submit

Copyright © 2010, All rights reserved by Power System Development Division

รูปที่ 6.2 หน้าจอเมนูสร้างงาน

การใช้เมนูสถานที่ใช้สำหรับปรับปรุงข้อมูลสถานที่ให้ตรงกับกรติดตั้งจริง หรือใช้ดูรายละเอียดของสถานที่นั้นๆ ดังแสดงในรูปที่ 6.3 ถึง 6.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ระบบสนับสนุนการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานสำหรับไฟถนนสาธารณะ  
Information System Supporting the Implementation of Energy Saving Devices for Street Lighting

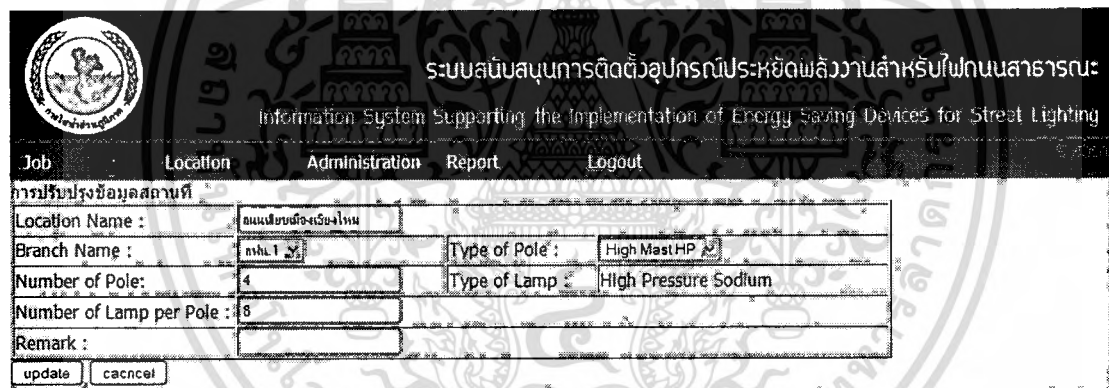
การค้นหาข้อมูลสถานที่

Location Name :

ผลการค้นหา

ลำดับที่	รายชื่อสถานที่
1.	ถนนเลียบเมืองเชียงใหม่ กม.1
2.	ถนนเลียบเมืองเชียงใหม่ กม.2
3.	ถนนเลียบเมืองเชียงใหม่ กม.3
4.	ถนนเลียบเมืองเชียงใหม่ กม.4

รูปที่ 6.3 หน้าจอเมนูช่วยการค้นหาข้อมูลสถานที่



ระบบสนับสนุนการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานสำหรับไฟถนนสาธารณะ  
Information System Supporting the Implementation of Energy Saving Devices for Street Lighting


Job Location Administration Report Logout

การปรับปรุงข้อมูลสถานที่

Location Name :	ถนนเลียบเมืองเชียงใหม่		
Branch Name :	กม.1	Type of Pole :	High Mast HP
Number of Pole :	4	Type of Lamp :	High Pressure Sodium
Number of Lamp per Pole :	8		
Remark :			

รูปที่ 6.4 หน้าจอเมนูช่วยการปรับปรุงข้อมูลสถานที่

การใช้เมนูจัดการข้อมูลพื้นฐาน เป็นการเพิ่ม ปรับปรุง และลบข้อมูลมิเตอร์ รุ่นมิเตอร์ ชี้อมิเตอร์ อุปกรณ์ประหยัดพลังงาน รุ่นอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน ชี้อุปกรณ์ประหยัดพลังงาน หลอดไฟฟ้า เสาไฟฟ้า สัญญา บริษัทผู้ผลิต และผู้ใช้งานระบบ ดังรูปที่ 6.5 ถึง 6.25



**ระบบสนับสนุนการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานสำหรับไฟถนนสาธารณะ**  
Information System Supporting the Implementation of Energy Saving Devices for Street Lighting

Job    Location    Administration    Report    Logout

List Meter Model

Meter Model ID	Meter Model Name	Meter Brand Name	
1	A1R	ELSTER	update / delete
2	A1800	ELSTER	update / delete
5	MK1800	EDMI	update / delete
8	MK1900	EDMI	update / delete
10	IT123	Ittron	update / delete

Add New

รูปที่ 6.5 หน้าจอเมนูย่อยการจัดการข้อมูลรุ่นมิเตอร์



**ระบบสนับสนุนการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานสำหรับไฟถนนสาธารณะ**  
Information System Supporting the Implementation of Energy Saving Devices for Street Lighting


Job    Location    Administration    Report    Logout

Insert Meter Model

MET\_BRAND\_ID:

MET\_MODEL\_NAME:

รูปที่ 6.6 หน้าจอเมนูย่อยการเพิ่มข้อมูลรุ่นมิเตอร์



**ระบบสนับสนุนการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานสำหรับไฟถนนสาธารณะ**  
Information System Supporting the Implementation of Energy Saving Devices for Street Lighting

Job    Location    Administration    Report    Logout

Meter Model Update


MET\_MODEL\_ID:

MET\_MODEL\_NAME:

MET\_BRAND\_ID:

รูปที่ 6.7 หน้าจอเมนูย่อยปรับปรุงข้อมูลรุ่นมิเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ระบบสนับสนุนการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานสำหรับไฟถนนสาธารณะ  
Information System Supporting the Implementation of Energy Saving Devices for Street Lighting

Job Location Administration Report Logout

List Meter Brand Name

Meter Brand ID	Meter Brand Name	
1	ELSTER	Update / Delete
2	EOMI	Update / Delete
6	tron	Update / Delete
10	new me111	Update / Delete
11	dd	Update / Delete

Add New Brand Name

Copyright © 2010, All rights reserved by Power System Development Division

รูปที่ 6.8 หน้าจอเมนูของการจัดการข้อมูลชื่อมิเตอร์



ระบบสนับสนุนการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานสำหรับไฟถนนสาธารณะ  
Information System Supporting the Implementation of Energy Saving Devices for Street Lighting

Job Location Administration Report Logout

Meter Brand Name:

รูปที่ 6.9 หน้าจอเมนูของการเพิ่มข้อมูลชื่อมิเตอร์



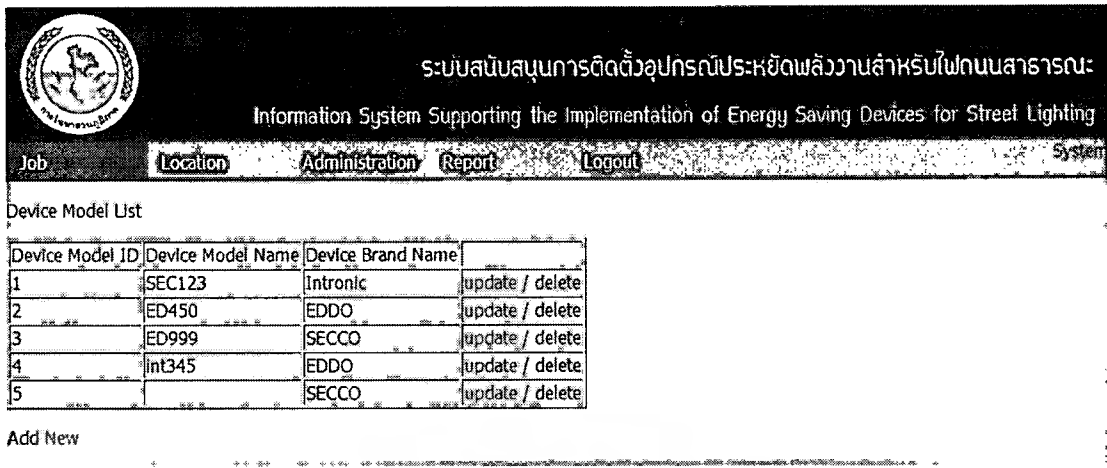
ระบบสนับสนุนการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานสำหรับไฟถนนสาธารณะ  
Information System Supporting the Implementation of Energy Saving Devices for Street Lighting

Job Location Administration Report Logout

Meter Brand ID: 1  
Meter Brand Name :

รูปที่ 6.10 หน้าจอเมนูของการปรับปรุงข้อมูลชื่อมิเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ระบบสนับสนุนการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานสำหรับไฟถนนสาธารณะ  
Information System Supporting the Implementation of Energy Saving Devices for Street Lighting

Job Location Administration Report Logout System

Device Model List

Device Model ID	Device Model Name	Device Brand Name	
1	SEC123	Intronic	update / delete
2	ED450	EDDO	update / delete
3	ED999	SECCO	update / delete
4	int345	EDDO	update / delete
5		SECCO	update / delete

Add New

รูปที่ 6.11 หน้าจอเมนูย่อยการจัดการข้อมูลรุ่นอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน



ระบบสนับสนุนการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานสำหรับไฟถนนสาธารณะ  
Information System Supporting the Implementation of Energy Saving Devices for Street Lighting

Job Location Administration Report Logout System


insert device model

Device Brand Name: Elster

Device Model Name: G2000

insert record

รูปที่ 6.12 หน้าจอเมนูย่อยการเพิ่มข้อมูลรุ่นอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน



ระบบสนับสนุนการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานสำหรับไฟถนนสาธารณะ  
Information System Supporting the Implementation of Energy Saving Devices for Street Lighting

Job Location Administration Report Logout System

Device Model Update

Device Model ID 1

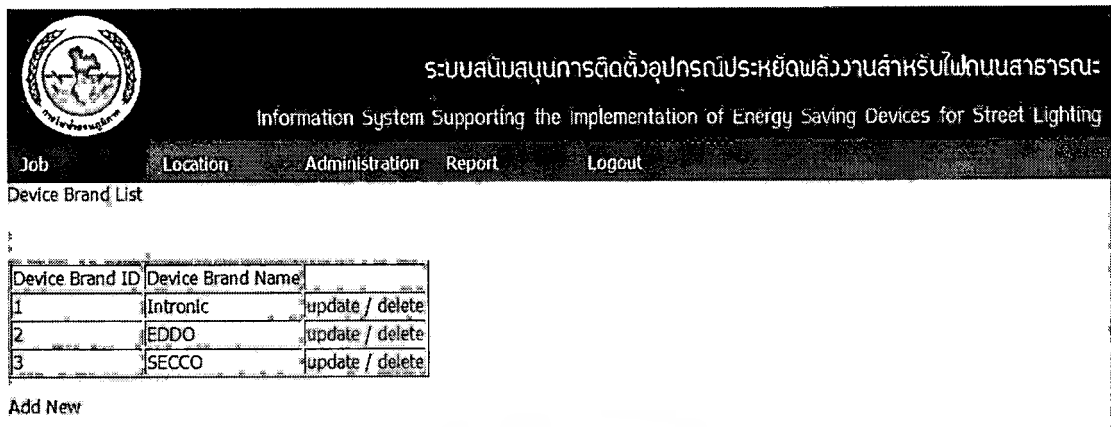
Device Model Name: A1800

Device Brand Name: Elster

Update record

รูปที่ 6.13 หน้าจอเมนูย่อยการปรับปรุงข้อมูลรุ่นอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ระบบสนับสนุนการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานสำหรับไฟถนนสาธารณะ  
Information System Supporting the Implementation of Energy Saving Devices for Street Lighting

Job Location Administration Report Logout

Device Brand List

Device Brand ID	Device Brand Name	update / delete
1	Intronic	update / delete
2	EDDO	update / delete
3	SECCO	update / delete

Add New

รูปที่ 6.14 หน้าจอเมนูของการจัดการข้อมูลยี่ห้ออุปกรณ์ประหยัดพลังงาน



ระบบสนับสนุนการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานสำหรับไฟถนนสาธารณะ  
Information System Supporting the Implementation of Energy Saving Devices for Street Lighting

Job Location Administration Report Logout

Insert device brand

Device Brand Name:

Insert record

รูปที่ 6.15 หน้าจอเมนูของการเพิ่มข้อมูลยี่ห้ออุปกรณ์ประหยัดพลังงาน



ระบบสนับสนุนการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานสำหรับไฟถนนสาธารณะ  
Information System Supporting the Implementation of Energy Saving Devices for Street Lighting

Job Location Administration Report Logout

Update device brand


Device Brand ID: 1

Device Brand Name: Intronics

Update record

รูปที่ 6.16 หน้าจอเมนูของการปรับปรุงข้อมูลยี่ห้ออุปกรณ์ประหยัดพลังงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ระบบสนับสนุนการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานสำหรับไฟถนนสาธารณะ  
Information System Supporting the Implementation of Energy Saving Devices for Street Lighting


Job Location Administration Report Logout

Lamp List

LAMP_ID	LAMP_SIZE	LAMP_NAME	LAMP_TYPE_NAME
1	125	หลอดโซเดียมแรงดันสูง 125 วัตต์	High Pressure Sodium
2	200	หลอดโซเดียมแรงดันสูง 200 วัตต์	High Pressure Sodium
3	400	หลอดโซเดียมแรงดันสูง 400 วัตต์	High Pressure Sodium
4	1000	หลอดโซเดียมแรงดันสูง 1000 วัตต์	High Pressure Sodium
5	36	หลอดฟลูออเรสเซนต์ 36 วัตต์	Fluorescent
6	40	หลอดฟลูออเรสเซนต์ 40 วัตต์	Fluorescent
7	32	หลอดฟลูออเรสเซนต์ 32 วัตต์	Fluorescent

Add New

รูปที่ 6.17 หน้าจอเมนูย่อยการจัดการข้อมูลชนิดหลอดไฟฟ้า



ระบบสนับสนุนการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานสำหรับไฟถนนสาธารณะ  
Information System Supporting the Implementation of Energy Saving Devices for Street Lighting

Job Location Administration Report Logout

Insert Lamp

LAMP SIZE: 36

LAMP TYPE: High Pressure Sodium

LAMP NAME: Fluorescent

Insert record

รูปที่ 6.18 หน้าจอเมนูย่อยการเพิ่มข้อมูลชนิดหลอดไฟฟ้า



ระบบสนับสนุนการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานสำหรับไฟถนนสาธารณะ  
Information System Supporting the Implementation of Energy Saving Devices for Street Lighting

Job Location Administration Report Logout

Update Lamp

LAMP SIZE: 32


LAMP TYPE: Fluorescent

LAMP NAME: หลอดฟลูออเรสเซนต์ 32 วัตต์

update

รูปที่ 6.19 หน้าจอเมนูย่อยการปรับปรุงข้อมูลชนิดหลอดไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ระบบสนับสนุนการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานสำหรับไฟถนนสาธารณะ  
Information System Supporting the Implementation of Energy Saving Devices for Street Lighting


Job      Location      Administration      Report      Logout

Pole List

POLE ID	POLE NAME	POLE LAMP NUMBER	LAMP NAME	LAMP TYPE
1	โคมเสาสูง 4 หลอด	4	หลอดโซเดียมแรงดันสูง 125 วัตต์	High Pressure Sodium
2	โคมเสาสูง 6 หลอด	6	หลอดโซเดียมแรงดันสูง 125 วัตต์	High Pressure Sodium
3	โคมเสาสูง 8 หลอด	8	หลอดโซเดียมแรงดันสูง 250 วัตต์	High Pressure Sodium

Add New

รูปที่ 6.20 หน้าจอเมนูย่อยการจัดการข้อมูลชนิดเสาไฟฟ้า



ระบบสนับสนุนการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานสำหรับไฟถนนสาธารณะ  
Information System Supporting the Implementation of Energy Saving Devices for Street Lighting

Job      Location      Administration      Report      Logout

Insert Pole

POLE\_NAME: โคมสูง

POLE\_LAMP\_NUMBER: 2

LAMP\_ID: หลอดโซเดียมแรงดันสูง 36 วัตต์

Insert record

รูปที่ 6.21 หน้าจอเมนูย่อยการเพิ่มข้อมูลชนิดเสาไฟฟ้า



ระบบสนับสนุนการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานสำหรับไฟถนนสาธารณะ  
Information System Supporting the Implementation of Energy Saving Devices for Street Lighting

Job      Location      Administration      Report      Logout

Update Pole

POLE\_NAME: โคมสูง


POLE\_LAMP\_NUMBER: 2

LAMP\_ID: หลอดโซเดียมแรงดันสูง 200 วัตต์

update

รูปที่ 6.22 หน้าจอเมนูย่อยการปรับปรุงข้อมูลชนิดเสาไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ระบบสนับสนุนการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานสำหรับไฟถนนสาธารณะ  
Information System Supporting the Implementation of Energy Saving Devices for Street Lighting

Job Location Administration Report Logout

User List

User ID	Password	Phone	Email	Name	Branch	Role
service_n2	service			กรทิพย์ เภมวังแดง	กฟน.2	engineer
service_n1	service			คณิศ ชัยวัฒนา	กฟน.1	engineer
pm	pm			จวิฬร บุญครองรัตน์	สนง.	project manager
system	system	5768	system@pea.co.th	ไวยายุ สุนันชาตภักข์	สนง.	system officer
technical_n1	technic			ธนภูมิ เทวีดิษฐ์	กฟน.1	technician
technical	technic			สุรศักดิ์ เสือองแสงจันทร์	กฟน.1	technician

Add New

รูปที่ 6.23 หน้าจอเมนูย่อยการจัดการข้อมูลผู้ใช้งานระบบ




ระบบสนับสนุนการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานสำหรับไฟถนนสาธารณะ  
Information System Supporting the Implementation of Energy Saving Devices for Street Lighting

Job Location Administration Report Logout

Create New User

Emp\_user\_id: vincent  
Emp\_password: password  
Emp\_name: นายไวยายุ สุนันชาตภักข์  
Emp\_phone: 5054  
Emp\_email: vincent@pea.co.th  
ROLE\_ID: project manager  
BRANCH\_ID: กฟน.3  
Create

รูปที่ 6.24 หน้าจอเมนูย่อยการเพิ่มข้อมูลผู้ใช้งานระบบ



ระบบสนับสนุนการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานสำหรับไฟถนนสาธารณะ  
Information System Supporting the Implementation of Energy Saving Devices for Street Lighting

Job Location Administration Report Logout

Update User

Emp\_user\_id: vincent  
Emp\_password: new  
Emp\_name: นายไวยายุ สุนันชาตภักข์  
Emp\_phone: 5054  
Emp\_email: vincent@pea.co.th  
ROLE\_ID: system officer  
BRANCH\_ID: สนง.  
Update

รูปที่ 6.25 หน้าจอเมนูย่อยการปรับปรุงข้อมูลผู้ใช้งานระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 6.2.2 บทบาทของผู้บริหารโครงการ

เป็นหน้าที่ของผู้บริหารโครงการในการทำงานภายใต้ระบบ สามารถดำเนินการอนุมัติงาน และเรียกดูรายงาน ดังแสดงในรูปที่ 6.26 ถึง 6.27

ระบบสนับสนุนการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานสำหรับไฟถนนสาธารณะ  
Information System Supporting the Implementation of Energy Saving Devices for Street Lighting

Job Report Logout

Job || Job Approve List

Job ID	Description	Branch	Create Date	Approve Date	Finish Date	Job Status
10	ติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานจำนวน 3 ชุด	กวก.1	19 มี.ค. 2553			Pending

Copyright © 2010, All rights reserved by Power System Development Division

รูปที่ 6.26 หน้าจอเมนูย่อยรายการงานรออนุมัติ

ระบบสนับสนุนการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานสำหรับไฟถนนสาธารณะ  
Information System Supporting the Implementation of Energy Saving Devices for Street Lighting

Job Report Logout

Job Approve Detail

Job || Job Detail :

Job Description :	ติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานจำนวน 3 ชุด	User Create :	system
User Approve :	pm	User Assign :	service_c1
Job Create Date :	19 มี.ค. 2553	Job Status :	Pending

Task Detail :

Task ID	Location	Device	Meter	Plan Date
1	ด้านเก็บเงินบางปะอินเก่า	1111	19934000	22 มี.ค. 2553
2	สะพานข้ามแม่น้ำลำโรง งานกระดาด จุดที่ 1	1112	19934001	23 มี.ค. 2553
3	สะพานข้ามแม่น้ำลำโรง งานกระดาด จุดที่ 2	1113	19934002	23 มี.ค. 2553

ผลการอนุมัติ :  อนุมัติ  ไม่อนุมัติ

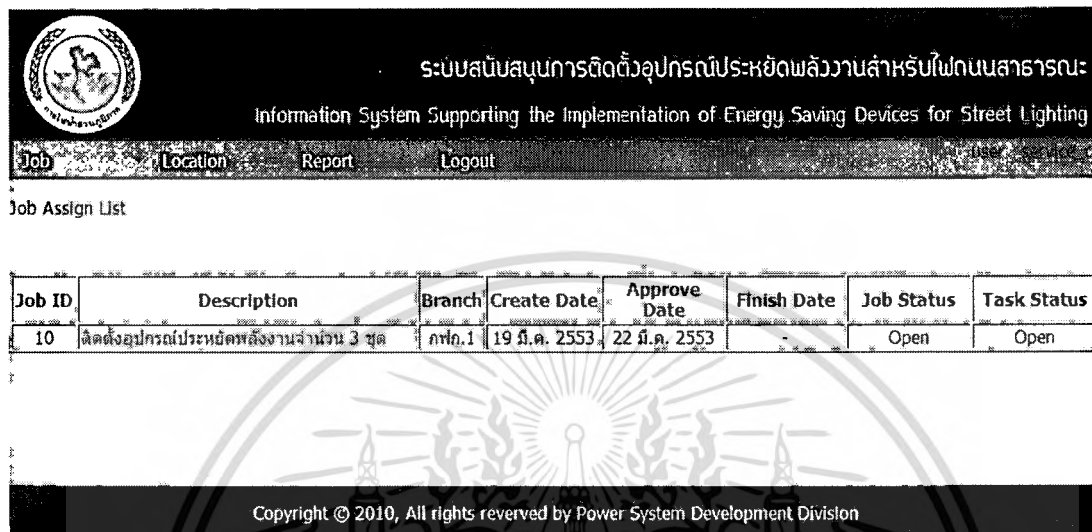
Submit

รูปที่ 6.27 หน้าจอเมนูย่อยอนุมัติงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรนำไปใช้

### 6.2.3 บทบาทของพนักงานวิศวกรฝ่ายบริการ

ประกอบด้วย การมอบหมายงาน และการปิดงาน อีกทั้งยังสามารถเรียกดูรายงานได้ ดังแสดงในรูปที่ 6.28 ถึง 6.31



ระบบสนับสนุนการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานสำหรับไฟถนนสาธารณะ  
Information System Supporting the Implementation of Energy Saving Devices for Street Lighting

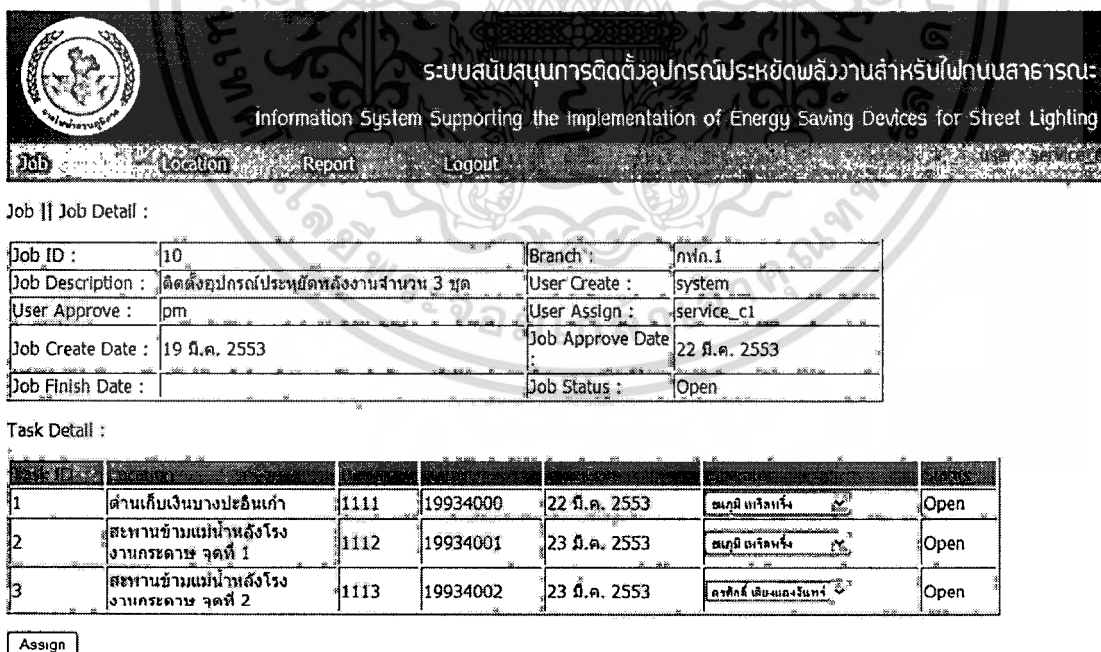
Job Location Report Logout

Job Assign List

Job ID	Description	Branch	Create Date	Approve Date	Finish Date	Job Status	Task Status
10	ติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานจำนวน 3 ชุด	กฟภ.1	19 มี.ค. 2553	22 มี.ค. 2553	-	Open	Open

Copyright © 2010, All rights reserved by Power System Development Division

รูปที่ 6.28 หน้าจอเมนูย่อยรายการมอบหมายงาน



ระบบสนับสนุนการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานสำหรับไฟถนนสาธารณะ  
Information System Supporting the Implementation of Energy Saving Devices for Street Lighting

Job Location Report Logout

Job || Job Detail :

Job ID :	10	Branch :	กฟภ.1
Job Description :	ติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานจำนวน 3 ชุด	User Create :	system
User Approve :	pm	User Assign :	service_c1
Job Create Date :	19 มี.ค. 2553	Job Approve Date :	22 มี.ค. 2553
Job Finish Date :		Job Status :	Open


Task Detail :

Task ID	Description	Branch	Create Date	Approve Date	Finish Date	Job Status
1	ด้านเก็บเงินมางปะอินเก่า	1111	19934000	22 มี.ค. 2553		Open
2	สหภาพข้ามแม่น้ำสิงโรง งานกระดาษ จุดที่ 1	1112	19934001	23 มี.ค. 2553		Open
3	สหภาพข้ามแม่น้ำสิงโรง งานกระดาษ จุดที่ 2	1113	19934002	23 มี.ค. 2553		Open

Assign

รูปที่ 6.29 หน้าจอเมนูย่อยการมอบหมายงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ระบบสนับสนุนการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานสำหรับไฟถนนสาธารณะ  
Information System Supporting the Implementation of Energy Saving Devices for Street Lighting

Job      Location      Report      Logout

Job Request Close List

Job ID	Description	Branch	Create Date	Approve Date	Finish Date	Job Status	Task Status
10	ติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานจำนวน 3 ชุด	กฟภ.1	19 มิ.ค. 2553	22 มิ.ค. 2553	-	Open	Done
9	ติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานจำนวน 2 ชุด	กฟภ.2	1 ก.พ. 2553	3 ก.พ. 2553	-	Open	Done

Copyright © 2010, All rights reserved by Power System Development Division

รูปที่ 6.30 หน้าจอเมนูย่อยรายการปิดงาน



ระบบสนับสนุนการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานสำหรับไฟถนนสาธารณะ  
Information System Supporting the Implementation of Energy Saving Devices for Street Lighting

Job      Location      Report      Logout

Job || Job Detail :

Job ID :	10	Branch :	กฟภ.1
Job Description :	ติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานจำนวน 3 ชุด	User Create :	system
User Approve :	pm	User Assign :	service_c1
Job Create Date :	19 มิ.ค. 2553	Job Approve Date :	22 มิ.ค. 2553
Job Finish Date :		Job Status :	Open

Task Detail :

1	दानเก็บเงินบางปะอินเก่า	1111	19934000	22 มิ.ค. 2553	22 มิ.ค. 2553	สุรศักดิ์ เชียงแสงจันทร์	Done	
2	สหพานข้ามแม่น้ำหลังโรงงานกระดาษ จุดที่ 1	1112	19934001	23 มิ.ค. 2553	23 มิ.ค. 2553	สุรศักดิ์ เชียงแสงจันทร์	Done	
3	สหพานข้ามแม่น้ำหลังโรงงานกระดาษ จุดที่ 2	1113	19934002	23 มิ.ค. 2553	24 มิ.ค. 2553	สุรศักดิ์ เชียงแสงจันทร์	Done	วงจรรักษา

Close Job      Update

รูปที่ 6.31 หน้าจอเมนูปิดงาน

#### 6.2.4 บทบาทของพนักงานช่างเทคนิคฝ่ายบริการ

ประกอบด้วย การมอบหมายงาน และการปิดงาน อีกทั้งยังสามารถเรียกดูรายงานได้ ดังแสดงในรูปที่ 6.32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Job	Location	Report	Logout
<input checked="" type="checkbox"/>	10 1	ด้านเก็บเงิน บางซื่ออินแก้ว	โกนมาตุ
<input checked="" type="checkbox"/>	10 2	สะพานข้ามแม่น้ำ ลำโดมใต้บริเวณประตู วัดที่ 1	โกนมาตุ
<input type="checkbox"/>	9 1	ด้านเก็บเงินรัชบุรี	โกนมาตุ

รูปที่ 6.32 หน้าจอเมนูปรับปรุงสถานะงานย่อย

### 6.3 การออกแบบรายงานในระบบ

รายงานหลักของระบบสนับสนุนการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานสำหรับไฟถนนสาธารณะนั้น เน้นที่การติดตามสถานะการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน โดยต้องการดูเป็นภาพรวมของหน่วยงานเขต ซึ่งในรายงานจะแสดงค่าจำนวนสถานที่ทั้งหมดที่ได้สร้างงาน จำนวนสถานที่ที่สามารถติดตั้งได้ จำนวนสถานที่ที่ไม่สามารถดำเนินการติดตั้งได้ และจำนวนสถานที่ที่อยู่ระหว่างดำเนินการ แสดงดังรูปที่ 6.33

Quarter	1	2	3	4
กพ.น.1	100	80	2	18
กพ.น.2	90	75	3	12
กพ.น.3	120	25	5	90
กพ.ล.1	80	60	1	19
กพ.ล.2	90	50	0	40
กพ.ล.3	150	100	0	50
กพ.ค.1	200	120	10	70
กพ.ค.2	250	200	5	45
กพ.ค.3	180	150	8	22
กพ.ด.1	100	90	1	9
กพ.ด.2	120	100	1	19
กพ.ด.3	140	120	3	17
รวม	1620	1170	39	411

รูปที่ 6.33 หน้าจอรายงานสรุปผลสถานะการติดตั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 7

## บทสรุป

### 7.1 สรุปโครงการ

โครงการศึกษาอิสระนี้เป็นการศึกษาการพัฒนาาระบบสนับสนุนการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานสำหรับไฟถนนสาธารณะของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ซึ่งรองรับกระบวนการทำงานหลักได้แก่ การสร้างใบงาน การอนุมัติงาน การมอบหมายงานย่อยและการสร้างรายงาน โดยระบบได้ถูกพัฒนาขึ้นในลักษณะของเว็บแอปพลิเคชัน โดยโครงการศึกษาอิสระนี้เริ่มต้นศึกษาจากกระบวนการทำงานในปัจจุบัน ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติงาน โครงสร้างองค์กร และทำการเก็บความต้องการของผู้ใช้ระบบ และนำมาพัฒนาระบบแบบวงจรชีวิตการพัฒนามาใช้ แล้วจึงออกแบบและวิเคราะห์ระบบด้วยยูเอ็มแอล ซึ่งเป็นเครื่องมือในการสร้างแบบจำลองของระบบ และได้ดำเนินการออกแบบฐานข้อมูล โดยสร้างแบบจำลองอีอาร์ และพัฒนาระบบเว็บแอปพลิเคชันโดยใช้ภาษาพีเอชพี สำหรับออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ และจัดทำรายงาน

สำหรับผลการศึกษาระบบสนับสนุนการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานสำหรับไฟถนนสาธารณะในครั้งนี้ สามารถช่วยลดปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานในปัจจุบันได้ ทำให้การดำเนินงานมีความสะดวก รวดเร็ว ลดข้อผิดพลาดจากการนำข้อมูลมาจัดทำรายงาน และยังช่วยลดค่าใช้จ่ายในการลดใช้กระดาษได้อีกทางหนึ่ง อย่างไรก็ตาม จะได้นำระบบสารสนเทศนี้ไปประยุกต์ใช้งานให้เกิดประโยชน์สูงสุด และจะดำเนินการปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้นต่อไปในอนาคต

### 7.2 ปัญหา ข้อจำกัด และข้อเสนอแนะ

หลังจากการพัฒนาาระบบสนับสนุนการติดตั้งอุปกรณ์ประหยัดพลังงานสำหรับไฟถนนสาธารณะเสร็จสิ้น จะมีการนำไปใช้ปฏิบัติงานจริงในองค์กร ซึ่งมีข้อพิจารณาดังนี้

- ควรมีการประเมินการทำงานของระบบว่า สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานระบบได้ครบถ้วนหรือไม่
- ควรมีการปรับปรุงฟังก์ชันการทำงานของระบบ เช่น การปรับปรุงหน้าจอการทำงาน หรือการทดสอบการเข้าใช้งานพร้อมๆกันหลายผู้ใช้งาน เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้จริงและมีประสิทธิภาพ

### ข้อเสนอแนะมีดังต่อไปนี้

- หากมีการปรับปรุงการทำงานของระบบจนสามารถใช้งานได้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้งานระบบแล้ว ควรมีการเพิ่มฟังก์ชันในการใช้งานร่วมกับระบบงานขององค์กรที่มีอยู่แล้ว เช่น ระบบการบริหารทรัพยากรบุคคล เพื่อให้ข้อมูลพนักงานที่อยู่ในระบบมีความถูกต้องและอัปเดตตลอดเวลา อีกทั้งยังลดปัญหาเรื่องความซ้ำซ้อนกันของข้อมูลได้ เป็นต้น



๕

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม

กิตติศักดิ์ เจริญ โภคานนท์. 2550. คู่มือเรียนเขียนเว็บอีคอมเมิร์ซด้วย PHP 5. กรุงเทพฯ : ชัคเชส มิเดีย.

สุนทริน วงศ์ศิริกุล และชัยวัฒน์ สิทธิกร โอปารกุล. 2550. การพัฒนาโมเดลสำหรับการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุด้วย UML 2.0. กรุงเทพฯ : ชัคเชส มิเดีย.

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. 2551ก. การวิเคราะห์และออกแบบระบบ ฉบับปรับปรุงเพิ่มเติม. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. 2551ข. ระบบฐานข้อมูล ฉบับปรับปรุงเพิ่มเติม. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	นายไวยหาญ สุคันธาพฤกษ์
วัน เดือน ปีเกิด	5 สิงหาคม 2523
ที่อยู่	119/39 ถ.รัตนาริเบศ ต.ไทรม้อ อ.เมือง จ.นนทบุรี 11000
ประวัติการศึกษา	2545 ปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาระบบควบคุมและ เครื่องมือวัด มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ประสบการณ์การทำงาน	
พ.ศ.2547-ปัจจุบัน	วิศวกร การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้