

การออกแบบระบบบำบัดรักษาเชิงป้องกัน ระบบไฟฟ้าส่องสว่างในอาคาร  
กรณีศึกษาอาคารชุด เมโทร พาร์ค สาทร เฟส 2/1

ก้องเกียรติ พาสุกดี

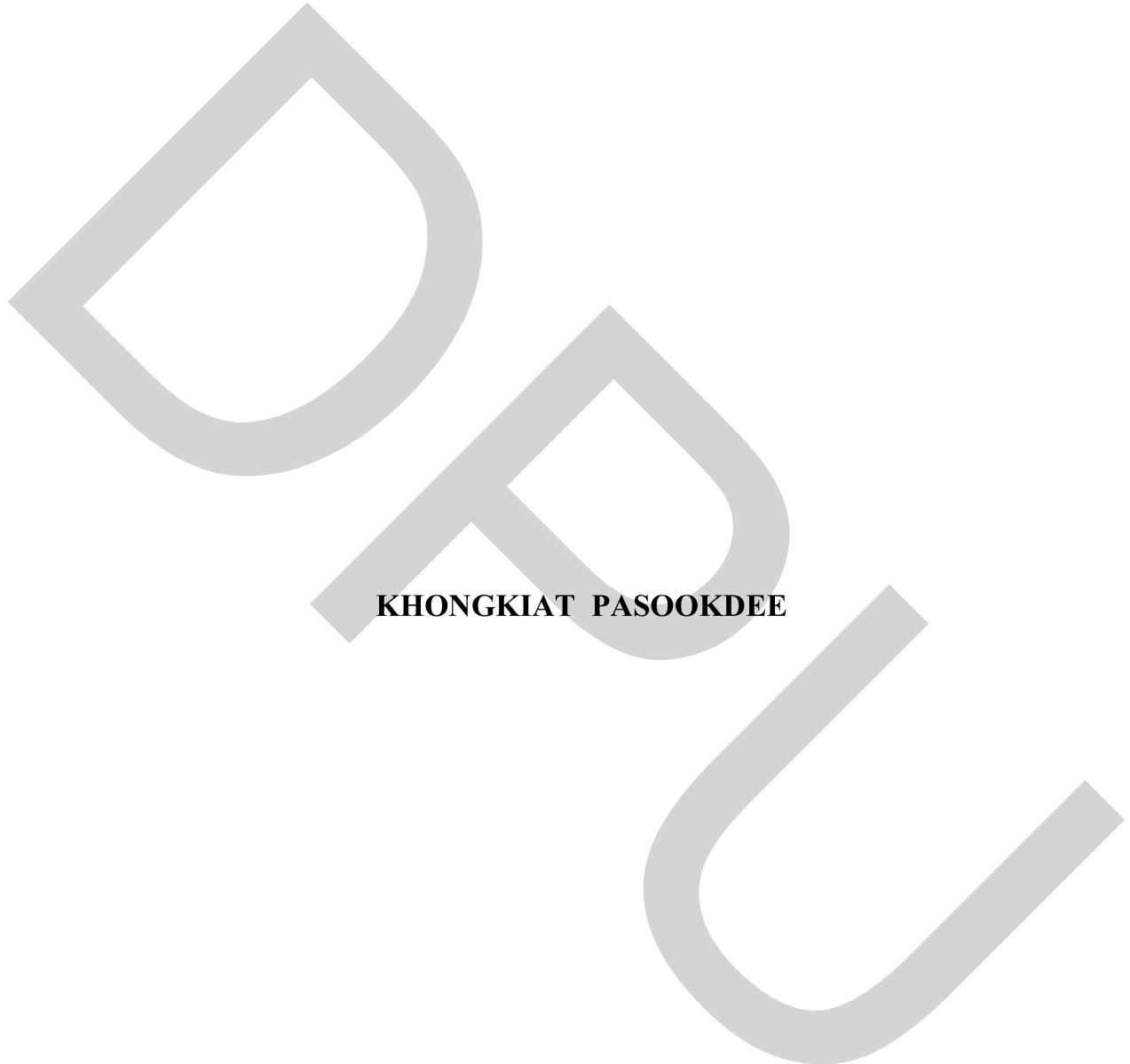
สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีในอาคาร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

พ.ศ. 2555

**The Preventive Maintenance Design for the Light Bulb in the building**

**Case Study: Metro Sathorn Park Condominium, Phrase 2/1**



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

**for the Degree of Master of Science**

**Department of Building Technology Management**

**Faculty of Engineering, Dhurakij Pundit University**

**2012**

## กิตติกรรมประกาศ

ในการจัดทำสารนิพนธ์ฉบับนี้ ผู้จัดทำขอขอบพระคุณอย่างสูงต่อผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภรัชชัย วรรัตน์ ผู้อำนวยการหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยี อาคาร และเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ติกะ บุนนาค ประธานกรรมการสอน และ อาจารย์ ดร.รังสิต ศรจิตติ กรรมการสอน ที่ได้สละเวลาให้คำปรึกษาแนะนำ และตรวจสอบรูปเล่ม จนสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

นอกจากนี้ขอขอบพระคุณอาจารย์ประยุทธ์ ฤทธิเดช ที่สละเวลา ให้คำแนะนำ ตรวจรูปเล่มและช่วยหาข้อมูลเพิ่มเติม และขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ พี่น้อง และ เพื่อนๆ พี่ๆ ที่เคยให้กำลังใจในสารนิพนธ์เล่มนี้สำเร็จ สุดท้ายนี้ประโภชน์อันได้ที่เกิดจาก สารนิพนธ์เล่มนี้ก็เป็นผลมาจากการความกรุณาของทุกท่านที่กล่าวมาในข้างต้น

ก้องเกียรติ พากดี

## สารบัญ

	หน้า
<b>บทคัดย่อภาษาไทย.....</b>	<b>๔</b>
<b>บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....</b>	<b>๕</b>
<b>กิจกรรมประการ.....</b>	<b>๖</b>
<b>สารบัญตาราง.....</b>	<b>๗</b>
<b>สารบัญรูป.....</b>	<b>๘</b>
<b>บทที่</b>	
<b>1. บทนำ.....</b>	<b>1</b>
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัจจุบัน.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	2
1.3 ขอบเขตการศึกษา.....	3
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษา.....	3
<b>2. แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....</b>	<b>4</b>
2.1 งานนำร่องรักษา.....	4
2.2 อัตราความเสียหายของเครื่องจักร.....	5
2.3 ประเภทของการนำร่องรักษา.....	6
2.4 นโยบายการนำร่องรักษา.....	9
2.5 องค์ประกอบของการนำร่องรักษา.....	10
2.6 การวางแผนงานซ่อมนำร่องรักษา.....	12
2.7 ประเภทของหลอดไฟและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ประกอบการทำงานของหลอดไฟ.....	15
2.8 การศึกษาที่เกี่ยวข้อง.....	22
<b>3. ระเบียบวิธีการศึกษา.....</b>	<b>24</b>
3.1 ข้อมูลทั่วไปและลักษณะอาคาร.....	24
3.2 ข้อมูลประเภทของหลอดไฟส่องสว่างและสถานที่ใช้งาน.....	26
3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา.....	27
3.4 วิธีการดำเนินการศึกษา.....	27
3.5 การสรุปผลและเสนอแนะ.....	28

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4. ผลการศึกษา.....	29
4.1 ข้อกำหนดเวลาการใช้ปีกดใช้งานระบบไฟส่องสว่าง ของพื้นที่ส่วนกลางภายในอาคารชุด และภายนอกอาคารชุด.....	29
4.2 ข้อมูลประเภทหลอดไฟแสงสว่างและสถานที่ติดตั้งบริเวณ พื้นที่ส่วนกลางภายในอาคารและภายนอกอาคาร.....	31
4.3 ข้อมูลอุปกรณ์ใช้งานของหลอดไฟแสงสว่าง และอุปกรณ์ประกอบการทำงาน.....	34
4.4 ข้อกำหนดในการสร้าง Code ระบุตำแหน่งหลอดไฟ และอุปกรณ์ประกอบการทำงาน.....	34
4.5 การวิเคราะห์ช่วงอายุการใช้งานของหลอดไฟแสงสว่าง.....	38
4.6 ประมาณการหลอดไฟส่องสว่างและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ประกอบการทำงาน ที่จะครบอายุการใช้งานปี 2556 – 2560.....	44
4.7 การวางแผนงานจัดซื้อหลอดไฟส่องสว่างและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ประกอบการทำงาน ปี 2556 – 2560.....	52
5. สรุปผลการศึกษา.....	64
5.1 สรุปผลการศึกษา.....	64
5.2 การอภิปรายผลที่ได้จากการศึกษา.....	66
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	66
บรรณานุกรม.....	68
ภาคผนวก.....	71
ประวัติผู้เขียน.....	92

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 แบบฟอร์มการจัดทำประวัติเครื่องจักร.....	14
4.1 ชั่วโมงการใช้งานหลอดไฟส่องสว่างส่องสว่าง พื้นที่ส่วนกลางภายในอาคาร.....	30
4.2 ชั่วโมงการใช้งานหลอดไฟส่องสว่างส่องสว่าง พื้นที่ส่วนกลางภายนอกอาคาร.....	31
4.3 ประเภทและจำนวนหลอดไฟส่องสว่างแยกตามประเภท ของพื้นที่ส่วนกลางภายในอาคาร และนอกอาคาร.....	32
4.4 อายุการใช้งานหลอดไฟส่องสว่างส่องสว่าง..... และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประกอบการทำงาน.....	34
4.5 จำนวนหลอดคอมแพค ฟลูออเรสเซนต์ ขนาด 14w. อายุการใช้งาน 8,000 ชั่วโมง เปิดใช้งาน 12 ชั่วโมงต่อวัน ที่เปลี่ยนในช่วงปี 2551 – 2555.....	39
4.6 จำนวนหลอดคอมแพค ฟลูออเรสเซนต์ ขนาด 11w. อายุการใช้งาน 8,000 ชั่วโมง เปิดใช้งาน 24 ชั่วโมงต่อวัน ที่เปลี่ยนในช่วงปี 2551 – 2555.....	39
4.7 จำนวนหลอดคอมแพค ฟลูออเรสเซนต์ ขนาด 11w. อายุการใช้งาน 8,000 ชั่วโมง เปิดใช้งาน 12 ชั่วโมงต่อวัน ที่เปลี่ยนในช่วงปี 2551 – 2555.....	40
4.8 จำนวนหลอดคอมแพค ฟลูออเรสเซนต์ ขนาด 11w. อายุการใช้งาน 8,000 ชั่วโมง เปิดใช้งานตั้งแต่ 4 ชั่วโมงต่อวัน ที่เปลี่ยนในช่วงปี 2551 – 2555.....	40
4.9 จำนวนหลอดฟลูออเรสเซนต์ ขนาด 36w. อายุการใช้งาน 15,000 ชั่วโมง เปิดใช้งาน 24 ชั่วโมงต่อวัน ที่เปลี่ยนในช่วงปี 2551 – 2555.....	41

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.10 จำนวนหลอดฟลูออเรสเซนต์ ขนาด 36w. อายุการใช้งาน 15,000 ชั่วโมง เปิดใช้งาน 18 ชั่วโมงต่อวัน ที่เปลี่ยนในช่วงปี 2551 – 2555.....	41
4.11 จำนวนหลอดฟลูออเรสเซนต์ ขนาด 36w. อายุการใช้งาน 15,000 ชั่วโมง เปิดใช้งาน 12 ชั่วโมงต่อวัน ที่เปลี่ยนในช่วงปี 2551 – 2555.....	42
4.12 จำนวนหลอดฟลูออเรสเซนต์ ขนาด 36w. อายุการใช้งาน 15,000 ชั่วโมง เปิดใช้งาน 6 ชั่วโมงต่อวัน ที่เปลี่ยนในช่วงปี 2551 – 2555.....	42
4.13 จำนวนหลอดฟลูออเรสเซนต์ ขนาด 36w. อายุการใช้งาน 15,000 ชั่วโมง เปิดใช้งาน 2 ชั่วโมงต่อวัน ที่เปลี่ยนในช่วงปี 2551 – 2555.....	43
4.14 จำนวนหลอดฟลูออเรสเซนต์ ขนาด 36w. อายุการใช้งาน 15,000 ชั่วโมง เปิดใช้งาน 1 ชั่วโมงต่อวัน ที่ต้องเปลี่ยนในช่วงปี 2551 – 2555.....	43
4.15 จำนวนหลอดฟลูออเรสเซนต์ ขนาด 10w. อายุการใช้งาน 8,000 ชั่วโมง เปิดใช้งาน 24 ชั่วโมงต่อวัน ที่เปลี่ยนในช่วงปี 2551 – 2555.....	44
4.16 จำนวนหลอดแสงจันทร์ ขนาด 250w. อายุการใช้งาน 24,000 ชั่วโมง เปิดใช้งาน 12 ชั่วโมงต่อวัน ที่เปลี่ยนในช่วงปี 2551 – 2555.....	44
4.17 ประมาณการระยะเวลาที่หลอดคอมแพค ฟลูออเรสเซนต์ 14w. จะครบอายุการใช้งาน 8,000 ชั่วโมง ในปี 2556 – 2560.....	45
4.18 ประมาณการระยะเวลาที่หลอดคอมแพค ฟลูออเรสเซนต์ 11w. จะครบอายุการใช้งาน 8,000 ชั่วโมง ในปี 2556 – 2560.....	45
4.19 ประมาณระยะเวลาที่หลอดฟลูออเรสเซนต์ 36w. จะครบอายุการใช้งาน 15,000 ชั่วโมง ในปี 2556 – 2560.....	46

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.20 ประมาณระยะเวลาที่หลอดฟลูออเรสเซนต์ 36w. จะครบอายุการใช้งาน 15,000 ชั่วโมง ในปี 2556 – 2560.....	46
4.21 ประมาณการระยะเวลาที่หลอดแสงจันทร์ 250w. จะครบอายุการใช้งาน 24,000 ชั่วโมง ในปี 2556 – 2560.....	47
4.22 ประมาณการจำนวนบล็อกลาสต์ และ สตาร์ทเตอร์ของหลอด ฟลูออเรสเซนต์ 36w. ที่จะครบอายุการใช้งาน ในปี 2556 – 2560.....	48
4.23 ประมาณการจำนวนบล็อกลาสต์ และ สตาร์ทเตอร์ของหลอด ฟลูออเรสเซนต์ 10w. ที่จะครบอายุการใช้งาน ในปี 2556 – 2560.....	48
4.24 ประมาณการจำนวนบล็อกลาสต์ และ สตาร์ทเตอร์ของหลอด แสงจันทร์ 250w. ที่จะครบอายุการใช้งาน ในปี 2556 – 2560.....	49
4.25 สถานที่ติดตั้งหลอดคอมแพค ฟลูออเรสเซนต์ 14w. ที่ครบอายุการใช้งาน 8,000 ชั่วโมง ในปี 2556 – 2560.....	49
4.26 สถานที่ติดตั้งหลอดคอมแพค ฟลูออเรสเซนต์ 11w. ที่ครบอายุการใช้งาน 8,000 ชั่วโมง ในปี 2556 - 2560.....	50
4.27 สถานที่ติดตั้งหลอดฟลูออเรสเซนต์ 36w. ที่ครบอายุการใช้งาน 8,000 ชั่วโมง ในปี 2556 - 2560.....	51
4.28 สถานที่ติดตั้งหลอดฟลูออเรสเซนต์ 10w. ที่ครบอายุการใช้งาน 8,000 ชั่วโมง ในปี 2556 - 2560.....	51
4.29 สถานที่ติดตั้งหลอดแสงจันทร์ 250w. ที่ครบอายุการใช้งาน 8,000 ชั่วโมง ในปี 2556 - 2560.....	52
4.30 แสดงราคาน้ำทุนของหลอดไฟส่องสว่างส่องสว่าง และอุปกรณ์ประกอบการทำงาน.....	53
4.31 ค่าใช้จ่ายในการจัดซื้อหลอดไฟส่องสว่าง และอุปกรณ์ อิเล็กทรอนิกส์ประกอบการทำงานที่ต้องจัดซื้อในปี 2556.....	54
4.32 แผนการจัดซื้อหลอดไฟส่องสว่าง และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ประกอบการทำงานปี 2556.....	55

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.33 ค่าใช้จ่ายในการจัดซื้อหลอดไฟส่องสว่าง และอุปกรณ์ อิเล็กทรอนิกส์ประกอบการทำงานที่ต้องจัดซื้อในปี 2557.....	56
4.34 แผนการจัดซื้อหลอดไฟส่องสว่าง และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ประกอบการทำงาน ปี 2557.....	57
4.35 ค่าใช้จ่ายในการจัดซื้อหลอดไฟส่องสว่าง และอุปกรณ์ อิเล็กทรอนิกส์ประกอบการทำงานที่ต้องจัดซื้อในปี 2558.....	57
4.36 แผนการจัดซื้อหลอดไฟส่องสว่าง และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ประกอบการทำงาน ปี 2558.....	59
4.37 ค่าใช้จ่ายในการจัดซื้อหลอดไฟส่องสว่าง และอุปกรณ์ อิเล็กทรอนิกส์ประกอบการทำงานที่ต้องจัดซื้อในปี 2559.....	59
4.38 แผนการจัดซื้อหลอดไฟส่องสว่าง และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ประกอบการทำงาน ปี 2559.....	60
4.39 ค่าใช้จ่ายในการจัดซื้อหลอดไฟส่องสว่าง และอุปกรณ์ อิเล็กทรอนิกส์ประกอบการทำงานที่ต้องจัดซื้อในปี 2560.....	61
4.40 แผนการจัดซื้อหลอดไฟส่องสว่าง และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ประกอบการทำงาน ปี 2560.....	62
5.1 ตัวอย่างแบบฟอร์มงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ระบบไฟส่องสว่าง.....	65

## สารบัญ

รูปที่	หน้า
2.1 เส้นโค้งรูปอ่างอาบน้ำ.....	5
2.2 ประเภทของการบำรุงรักษา.....	7
2.3 แผนภูมิการวางแผน.....	13
2.4 หลอดไฟฟลูออเรสเซนต์แบบต่างๆ และไส้หลอด.....	15
2.5 อุปกรณ์สตาร์ทเตอร์.....	16
2.6 บลลชาสต์แกรนด์เหล็ก.....	16
2.7 หลอดคอมแพค ฟลูออเรสเซนต์ (แบบมีบลลชาสต์ภายใน).....	17
2.8 หลอดคอมแพค ฟลูออเรสเซนต์ (แบบมีบลลชาสต์ภายนอก).....	18
2.9 รูปภาพหลอดแสงจันทร์และส่วนประกอบ.....	20
2.10 การทำงานของหลอดแสงจันทร์.....	21

หัวข้อสารนิพนธ์	การออกแบบระบบนำร่องรักษาเชิงป้องกันระบบไฟส่องสว่างในอาคาร
ชื่อผู้เขียน	กรณีศึกษาอาคารชุด เมโทร พาร์ค สาทร เฟส 2/1
อาจารย์ที่ปรึกษา	ก้องเกียรติ พาสุกดี
สาขาวิชา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภรัชชัย วรรัตน์
ปีการศึกษา	การจัดการเทคโนโลยีอาคาร
	2555

## บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อออกแบบระบบนำร่องรักษาเชิงป้องกันระบบไฟส่องสว่างในอาคาร โดยการออกแบบแบบฟอร์มบันทึกที่จัดทำขึ้น เพื่อนำมาใช้ในเป็นเครื่องมือในการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน โดยจัดเก็บข้อมูลบันทึกประวัติวันที่และสถานที่ที่มีการเปลี่ยนหลอดไฟ แสงสว่าง และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประกอบการทำงาน อาทิ เช่น บลัลลัตต์ และสตาร์ทเตอร์ เพื่อช่วยประหยัดเวลาและขั้นตอนการทำงาน เนื่องจากกระบวนการทำงานในปัจจุบัน เมื่อหลอดไฟดับจะยังไม่ได้รับการเปลี่ยนในทันที ต้องรอให้มีการตรวจสอบพนักงานผู้พกอาชีว เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย หรือเจ้าหน้าที่รักษาความสะอาดก่อน จึงจะมีการมาแจ้งที่สำนักงานบริหารจัดการ เพื่อให้ไปดำเนินการเปลี่ยน เนื่องจากจำนวนเจ้าหน้าที่ของฝ่ายบริหารจัดการมีไม่เพียงพอ หรือบางครั้งหลอดไฟ และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประกอบการทำงาน ที่สำรองไว้ใช้งานหมด

ผลการศึกษาพบว่าแบบฟอร์มที่จัดทำขึ้นสามารถใช้ประมาณการระยะเวลาของหลอดไฟที่จะหมดหมุดอายุการใช้งานหลังจากวันที่มีการติดตั้ง ซึ่งสามารถทำให้สามารถวางแผนการเปลี่ยนหลอดไฟแบบกลุ่ม ได้ก่อนที่หลอดไฟจะดับ และสามารถช่วยในการวางแผนการจัดซื้อหลอดไฟและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประกอบการทำงาน ได้เพียงพอต่อการใช้งาน

Thematic Paper Title	The Preventive Maintenance Design for the Light Bulb in the building Case Study: Metro Sathorn Park Condominium, Phrase 2/1
Author	Khongkiat Pasookdee
Thematic Paper Advisor	Asst.Prof. Dr.Suparaatchai Vorarat
Department	Building Technology Management
Academic Year	2012

## ABSTRACT

This research aims to design the preventive maintenance system for the incandescent lamp in condominium by using the recording form as tool. The form will record date of utilization, place where the electric bulb has been changed including with others electrical equipments such as ballast and starter for time and progressive saving.

For general practice at the recent, the light bulb will not immediately be changed until the building office has received the notice from resident, security guard, or housekeeper for further replacement. This is due to the constraints of the limited of building officers, the limited of electric lamp, or the limited stock of spare part in case.

After studied, the settle form can be used for time forecasting the expiry date of each light bulb after recorded date of replacement. This can help to do the group maintenance plan before the end of bulb life and also can do the proper procure plan for keeping material stock for proper in-time usage as well.

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ที่มาและความสำคัญของปั๊มไฟ

ระบบไฟแสงสว่างเป็นส่วนสำคัญระบบหนึ่งที่ต้องมีในอาคารทุกประเภท นอกจากจะมีประโยชน์เพื่อส่องสว่างในการมองเห็นและลดอุบัติเหตุในเวลากลางคืนแล้ว ยังมีประโยชน์ในด้านความปลอดภัยในบริเวณจุดที่เปลี่ยวและล้อแหลม โดยการติดตั้งไฟแสงสว่างให้เพียงพอ ซึ่งส่วนสำคัญของระบบไฟแสงสว่างก็คือหลอดไฟ ซึ่งมีอยู่ด้วยกันหลายประเภทให้เลือกใช้งาน อาทิ เช่น หลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ (Compact Fluorescent) หลอดฟลูออเรสเซนต์ (Fluorescent) หลอดแสงจันทร์ (High-pressure Mercury Lamp) และหลอดโซเดียมความดันสูง – ต่ำ (High-Low Pressure Sodium Lamp) ทั้งนี้หลอดไฟก็มีอายุการใช้งานนับเป็นชั่วโมงขึ้นอยู่กับประเภทและยี่ห้อ เมื่อหมดอายุการใช้งานก็ต้องทำการเปลี่ยนใหม่ แต่ทั้งนี้หลอดไฟอาจมีการชำรุดหรือเสื่อมสภาพก่อนครบอายุการใช้งานของหลอดไฟได้ โดยมีอีกปัจจัยที่เป็นตัวแปรสำคัญคือการเปิด – ปิดหลอดไฟต่อวัน ซึ่งทุกครั้งที่มีการเปิด – ปิด จะส่งผลต่ออายุการใช้งานของหลอดไฟ ประมาณ 3 – 6 ชั่วโมง ซึ่งการเปลี่ยนหลอดไฟเป็นกثุ่มก่อนหมดอายุการใช้งาน แทนที่จะเปลี่ยนทุกครั้งเมื่อหลอดเสีย จะช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายจากค่าแรงที่ลดลงจากการซื้อเป็นจำนวนมาก และยังทำให้ความสว่างคงที่หรือดีขึ้นอยู่เสมอ โดยระยะเวลาที่ควรเปลี่ยนหลอดไฟให้ได้ผลคุ้มค่า คือ เมื่อหลอดไฟมีอายุการใช้งานประมาณ 60 - 80 เปอร์เซ็นต์ของอายุการใช้งานหลอดไฟ

แต่ทั้งนี้รูปแบบงานซ่อมบำรุงรักษาระบบไฟส่องสว่างของอาคารกรณีศึกษาอาคารชุด เมโทร พาร์ค สาทร เฟส 2/1 ที่มีการติดตั้งชุดโคมไฟในพื้นที่ส่วนกลาง 2 ส่วนหลัก ประกอบด้วย 1)พื้นที่ส่วนกลางภายในอาคาร ได้แก่บริเวณทางเดินส่วนกลางภายในอาคาร บันไดหนีไฟ ห้องพัก ฯลฯ และห้องควบคุมระบบประกอบอาคาร เป็นต้น และ 2)พื้นที่ส่วนกลางภายนอกอาคาร ได้แก่ รั้ว รอบอาคาร ลานจอดรถ และสวนหย่อม เป็นต้น ซึ่งในแต่ละพื้นที่มีเวลาการเปิดใช้งานระบบไฟส่องสว่างไม่เท่ากัน โดยเปิดใช้งานตามช่วงเวลาการใช้งาน แต่เนื่องจากในส่วนงานซ่อมบำรุงไม่ได้มีการจัดเก็บข้อมูลที่เป็นระบบ ไม่มีการจดบันทึกประวัติการเปลี่ยนหลอดไฟหรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่หมวดอายุการใช้งาน ทำให้การซ่อมบำรุงไม่สามารถกำหนดระยะเวลาการเปลี่ยนอุปกรณ์ที่แน่นอน ได้ ดังนั้นเมื่อหลอดไฟดับเนื่องจากหมวดอายุการใช้งาน หรือเกิดปั๊มหายัดขึ้นจากอุปกรณ์ ประกอบการทำงานเสื่อมสภาพ จะยังไม่ได้รับการเปลี่ยนหรือทำการแก้ไขในทันที จนกว่าจะมีการ

แจ้งซ่อมจากผู้ที่ไปพบ ซึ่งอาจจะเป็นผู้พักอาศัยในอาคาร เจ้าหน้าที่รักษาความสะอาด หรือเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย มาแจ้งเจ้าหน้าที่สำนักงาน จากนั้นเจ้าหน้าที่จะทำใบแจ้งซ่อมและส่งต่อไปที่ช่างซ่อมบำรุง ถ้าช่างซ่อมบำรุงไม่ติดงานอื่นก็จะไปดำเนินการเปลี่ยนหลอดไฟ หรืออุปกรณ์ที่ชำรุด แต่ในบางครั้งอาจติดขัดในเรื่องของหลอดไฟ หรืออุปกรณ์ที่จะนำໄປเปลี่ยนไม่มี เพราะไม่ได้จัดซื้อไว้สำรองการใช้งาน หรือที่มีซื้อสำรองไว้ ได้ใช้จนหมดแล้ว จะต้องออกໄປซื้อใหม่ หรือจะต้องรอเปลี่ยนจนกว่าจะมีการจัดซื้อตามรอบ หรือทยอยจัดซื้อซึ่งจะทำให้ค่าใช้จ่ายในการจัดซื้อค่อนข้างสูงกว่าการจัดซื้อเป็นจำนวนมาก

ดังนั้นถ้านำซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันระบบส่องสว่างมีการจัดเก็บข้อมูลที่ครบถ้วน และการจัดเก็บข้อมูลที่เป็นระบบ ก็จะทำให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงานและสามารถแก้ไขปัญหาดังต่อไปนี้

1. สามารถประมาณการระยะเวลาที่หลอดไฟจะหมดอายุการใช้งาน ทำให้สามารถวางแผนงานการเปลี่ยนหลอดไฟก่อนที่จะหมดอายุการใช้งานได้

2. สามารถประมาณการจำนวนหลอดไฟ และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประกอบการทำงาน ที่จะต้องจัดซื้อไว้เพื่อให้เพียงพอต่อการใช้งาน หรือการจัดซื้อที่เกินความจำเป็นต่อการใช้งาน ที่ทำให้เกิดปัญหานี้ในเรื่องการจัดเก็บ

3. สามารถบอกรความผิดปกติของชุดโคมไฟได้ว่า หลอดไฟมีการเปลี่ยนบ่อยๆ โดยยังไม่ถึงระยะเวลาที่จะต้องทำการเปลี่ยน ซึ่งอาจจะเกิดจากปัญหาจากอุปกรณ์ส่วนอื่นๆ ของชุดโคมไฟ เช่นสปอร์กเกอร์ได้ อาทิเช่น ข้อหลอดไฟ สายไฟฟ้าที่ต่อเข้าชุดโคมไฟเกิดการลัดวงจร หรือจากอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ อาทิเช่น บลัลลส์ และสตาร์ทเตอร์

4. ลดปัญหาการร้องเรียนจากผู้พักอาศัยในเรื่องประสิทธิภาพการทำงาน ที่ขาดการเอาใจใส่ในการบำรุงรักษาอาคารสถานที่

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อจัดสร้างแบบฟอร์มที่เหมาะสมสำหรับงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันระบบ เพื่อใช้ในการบันทึกประวัติการเปลี่ยนหลอดไฟพื้นที่ส่วนกลางภายในอาคาร และภายนอกอาคาร

2. เพื่อวางแผนงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันระบบไฟส่องสว่าง

3. เพื่อวางแผนงานการจัดซื้อหลอดไฟ และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประกอบการทำงาน อาทิเช่น บลัลลส์ และสตาร์ทเตอร์ ใน การสำรองใช้งาน

### 1.3 ขอบเขตการศึกษา

1. การศึกษารั้งนี้จะใช้ข้อมูลประเภทของหลอดไฟที่ใช้งานบริเวณพื้นที่ส่วนกลางภายในอาคาร และภายนอกอาคาร ของอาคารชุด เมโทร พาร์ค สาทร เฟส 2/1 เท่านั้น โดยไม่รวมหลอดไฟที่ใช้งานในห้องชุด
2. ประเภทหลอดไฟที่ใช้ในการศึกษารั้งนี้ ได้แก่ 1) หลอดไฟประเภทคอมแพค ฟลูออเรสเซนต์ ขนาด 14w. 2) หลอดไฟประเภทคอมแพค ฟลูออเรสเซนต์ ขนาด 11w. 3) หลอดไฟประเภทฟลูออเรสเซนต์ ขนาด 36w. 4) หลอดไฟประเภทฟลูออเรสเซนต์ ขนาด 10w. และ 5) หลอดแสงจันทร์ 250w.
3. ระยะเวลาที่ใช้ในการประมาณการทำงานของหลอดไฟที่จะต้องทำการเปลี่ยนในช่วงระยะเวลา 5 ปี (ปี 2556 – 2560)

### 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

สามารถพัฒนาระบบบำรุงรักษาเชิงป้องกันระบบไฟส่องสว่างให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น และสามารถช่วยในการประหยัดเวลาในการทำงานคือ สามารถช่วยในการวางแผนงานบำรุงรักษาระบบไฟส่องสว่าง และวางแผนการจัดซื้อหลอดไฟรวมถึงอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ อาทิ เช่น บัลลัสต์ และสตาร์ทเตอร์ เพื่อให้เพียงพอต่อการใช้งาน

## บทที่ 2

### แนวคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 งานบำรุงรักษา

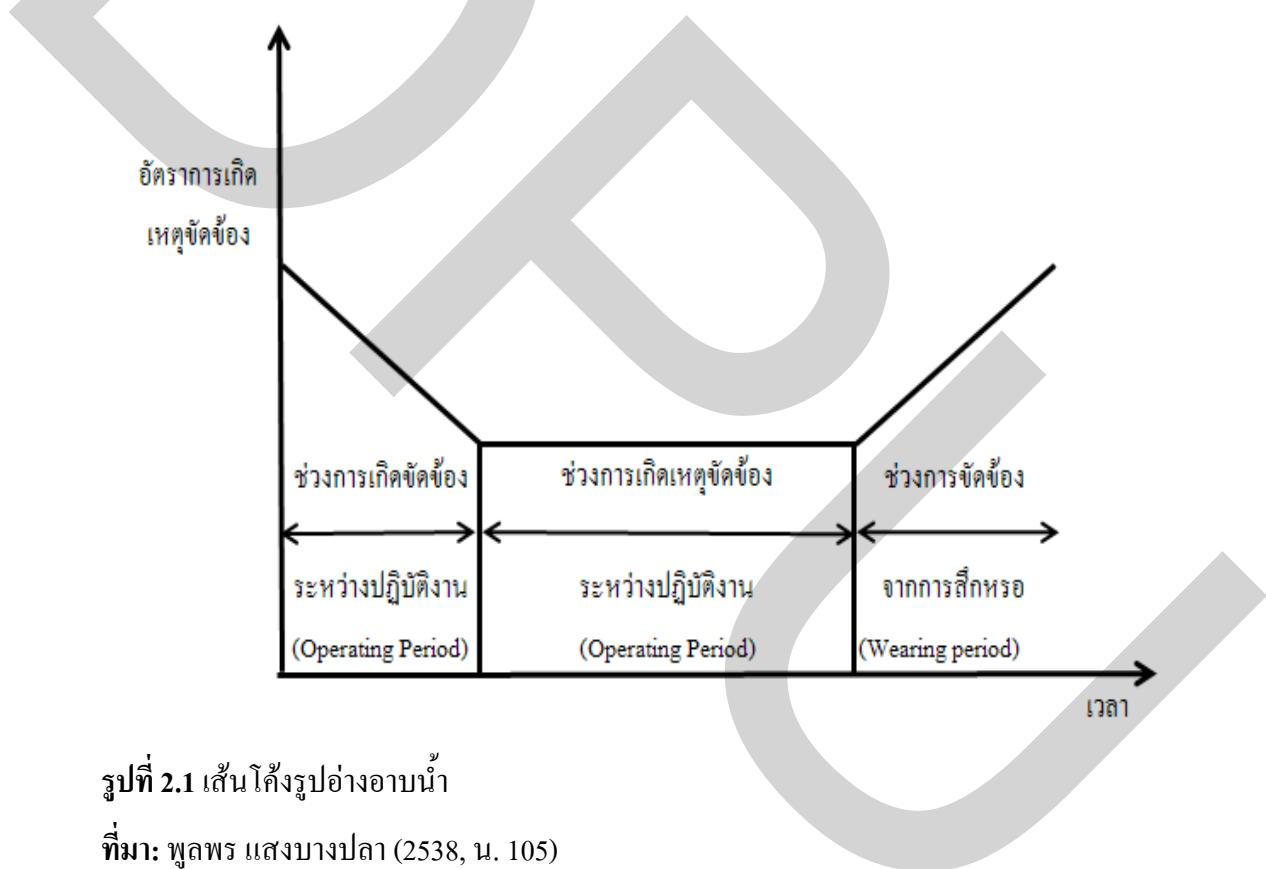
Shenoy and Bhadury (1998) ได้ให้นิยาม การบำรุงรักษาเครื่องจักรไว้ว่า การบำรุงรักษา (Maintenance) เป็นการส่วน หรือรักษาเครื่องจักรอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการผลิตให้เป็นไปตามคุณลักษณะเดิม ในการทำงาน ซึ่งการบำรุงรักษานี้สามารถ ครอบคลุมไปถึงกิจกรรม หรืองานที่มีความสัมพันธ์กับการส่วนรักษาเครื่องจักรอุปกรณ์ หรือเป็นการซ่อมเครื่องจักร อุปกรณ์ต่างๆ ให้อยู่ในสภาพปกติ โดยกิจกรรมการซ่อมบำรุงรักษา จำเป็นต้องมีการใช้อุปกรณ์ สำรอง (Spare Parts) กำลังคน (Manpower) เครื่องมือ หรืออุปกรณ์ (Tools) และสิ่งอำนวยความสะดวก (Facility) ซึ่งความพร้อม และการใช้งานของทรัพยากรเหล่านี้เป็นสิ่งสำคัญ นอกจากนั้นยัง มีการกำหนดงานรวมไปถึง การทำความสะอาด การหล่ออลิ่น การเฝ้าติดตาม การวางแผน และการจัดลำดับงาน

งานบำรุงรักษาอาคารสถานที่ เป็นงานด้านวิศวกรรมเกี่ยวกับระบบอาคาร ในการดำเนินการบำรุงรักษาระดับประสิทธิภาพของระบบประกอบอาคาร ให้มีความพร้อมใช้อยู่ตลอดเวลา ทั้งในกรณีปกติ และกรณีเกิดเหตุการณ์ฉุกเฉิน เป็นงานที่มีความสำคัญและจำเป็น ทั้งนี้หากอาคาร ขาดการบำรุงรักษาที่ดี จะนำมาซึ่งการสบัดดูด ติดขัด อาจทำให้ต้องมีการปรับเปลี่ยน ซ่อมแซม หรือเปลี่ยนทดแทน ก่อนช่วงเวลาที่ควรจะเป็น ทำให้เกิดผลกระทบ หรืออาจเป็นอันตรายต่อใช้ประโยชน์อาคาร ได้ อาทิเช่น เมื่อเกิดเพลิงไหม้ แต่เครื่องยนต์ด้วยปืนน้ำดับเพลิงไม่ทำงาน เนื่องจาก ช่องอากาศ ไม่มีการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ ตามแผนงานซ่อมบำรุง (Preventive Maintenance) จะซ่อม ก็ต่อเมื่อเสีย แต่เนื่องจากเครื่องยนต์ของระบบป้องกันอัคคีภัยของอาคารจะต้องมีความพร้อมในการใช้งานตลอดเวลา เพราะเราไม่อาจคาดเดาได้ว่าเหตุการณ์เพลิงไหม้จะเกิดขึ้นเมื่อใด ดังนั้นการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ของระบบป้องกันอัคคีภัยจึงมีความสำคัญเพื่อ

1. เครื่องยนต์ต้องสามารถทำงานได้ทันทีเมื่อเกิดเหตุการณ์ฉุกเฉิน
2. เครื่องยนต์ต้องไม่หยุดชะงักขณะทำงาน
3. เครื่องยนต์ต้องสามารถใช้งานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ เพื่อความปลอดภัยต่อผู้ใช้ประโยชน์อาคาร
4. การซ่อมแซมบำรุงรักษาเครื่องจักร ต้องใช้เวลาอีกที่สุดเท่าที่จะทำได้

## 2.2 อัตราความเสียหาย (Failure) ของเครื่องจักร

ช่วงอายุการใช้งานของเครื่องจักรจะสั้นหรือยาว สามารถประมาณได้จากอัตราความเสียหายของเครื่องจักรที่เกิดขึ้น (กาญจนฯ จิตราจุน, 2550: 19) อัตราความเสียหายมีความสำคัญมาก สำหรับการออกแบบชิ้นส่วนเครื่องจักรกล รวมทั้งการบำรุงรักษา เนื่องจากค่าอัตราความเสียหายจะนำไปใช้ในการประมาณค่าช่วงเวลาการใช้งานก่อนที่ชิ้นส่วนหรือเครื่องจักรจะเสียหาย (Time To Failure: TTF) หรือค่าความพร้อมของระบบ (Availability) ซึ่งค่าอัตราความเสียหายที่เกิดขึ้นตลอดอายุการใช้งานของเครื่องจักรหรือชิ้นส่วน สามารถแสดงได้เป็นเส้นโค้งมีรูปทรงคล้ายอ่างน้ำ (Bath-Tub Curve)



รูปที่ 2.1 เส้นโค้งรูปอ่างอาบน้ำ

ที่มา: พูลพร แสงบางปลา (2538, น. 105)

### ช่วงที่ 1: ช่วงการขัดข้องระยะเริ่มแรก

ในช่วงเวลาเริ่มแรก เครื่องจักรอาจมีค่าความเสียหายสูงที่จะเสียหาย ซึ่งค่าอัตราความเสียหายในช่วงเริ่มแรกนี้จะมีค่ามากแล้วก่ออยู่ ลดลง เรียกช่วงนี้ว่าการเกิดความเสียหายในช่วงแรก (Early Failure Region หรือ Burn – in Period) ซึ่งความเสียหายในช่วงนี้จะทำให้เกิดค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่ไม่จำเป็นในการซ่อมแซม โดยสาเหตุที่เป็นไปได้ก็อาจมาจาก

1. ความไม่ได้มาตรฐานในการผลิตหรือความผิดพลาดในการควบคุมคุณภาพ

2. ความผิดพลาดจากการออกแบบ

3. ความผิดพลาดที่เกิดจากการติดตั้ง (Installation)

4. ความผิดพลาดจากการใช้งานผิดประเภท

ช่วงที่ 2: ช่วงเวลาที่เกิดความเสียหายแบบคงที่

ช่วงเวลาที่เรียกว่าช่วงที่เกิดความเสียหายแบบคงที่ (Constant Failure Rate Region)

เพราะว่าอัตราความเสียหายในช่วงนี้จะเกิดขึ้นในช่วงเวลาการใช้งาน ซึ่งข้อผิดพลาดอาจเกิดจากการใช้งานของพนักงานที่ขาดความระมัดระวัง หรือไม่มีความรู้ในการใช้งานอุปกรณ์

ช่วงที่ 3: ช่วงเวลาขัดข้องจากความสึกหรอ

ช่วงเวลาที่เรียกว่าช่วงการสึกหรอ (Wear-out Region) ในช่วงเวลาที่อัตราความเสียหายจะไม่ได้เกิดขึ้นแบบสุ่ม (Random) แต่จะมีสถานะหลัก ๆ ดังนี้

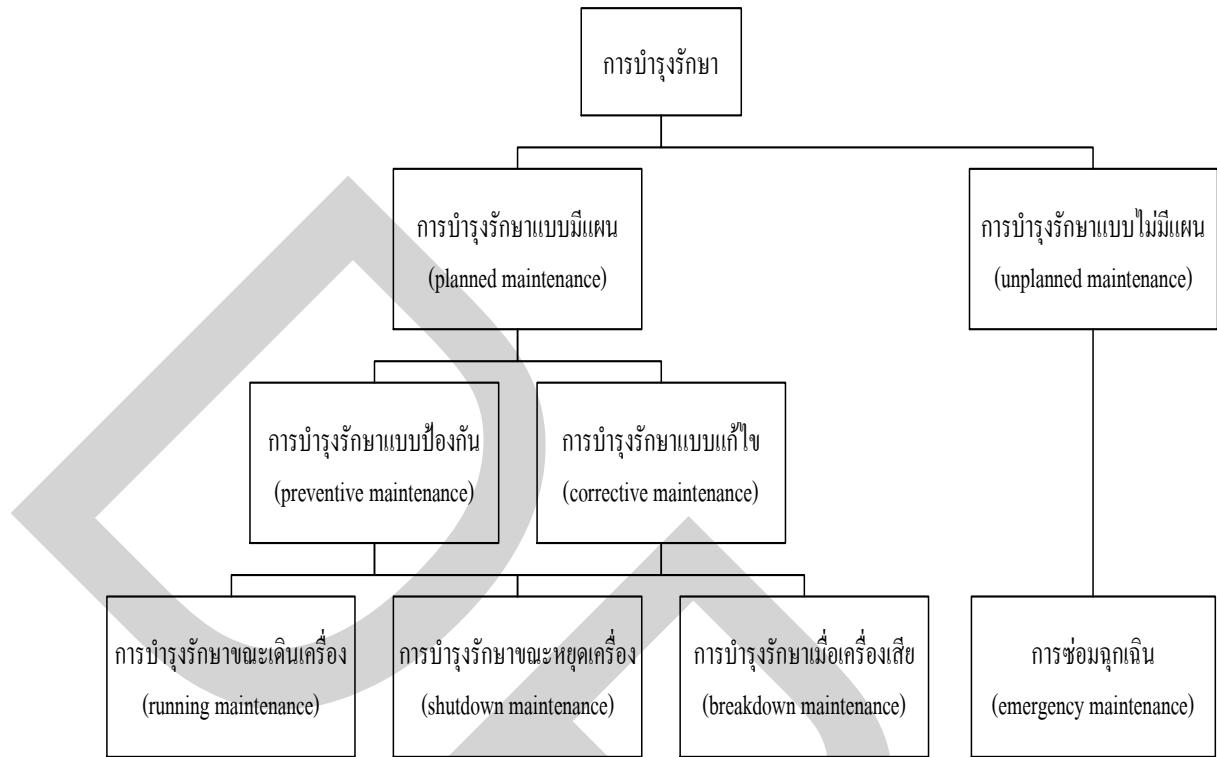
1. อายุการใช้งาน

2. การสึกหรอของชนิดส่วนต่าง ๆ

ค่าอัตราความเสียหายจะเพิ่มขึ้นอย่างมาก (Linearly Increasing Failure Rate) ในช่วงปลายอายุการใช้งาน หากต้องการที่จะลดผลกระทบของความเสียหายที่เกิดขึ้นในช่วงนี้ อาจจะทำได้โดยการวางแผนระบบการซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) หรือการเปลี่ยนและทดแทนชิ้นส่วน (Replacement) เพื่อเป็นการเพิ่มอายุการใช้งานเครื่องจักร (สมกพ, 2550)

### 2.3 ประเภทของการบำรุงรักษา

ในอดีตการบำรุงรักษาโดยทั่วไปของหน่วยงานซ่อมบำรุง จะเป็นการบำรุงรักษาเมื่อเครื่องจักรเกิดการชำรุดเสียหาย แต่ต่อมาวิวัฒนาของงานบำรุงรักษาได้มีการพัฒนาขึ้นอย่างเป็นระบบ มีการใช้หลักการทำงานค้านวิศวกรรมศาสตร์ วัสดุศาสตร์ และสถิติ เข้ามาใช้ในงานบำรุงรักษา การจัดประเภทของการบำรุงรักษาที่เป็นงานของหน่วยงานซ่อมบำรุงที่สามารถพิมพ์หินโดยทั่วไปมีโครงสร้างดังภาพที่ 2.2



รูปที่ 2.2 ประเภทของการบำรุงรักษา

ที่มา: เอกสารไทย จิตต์แจ้ง (2541, น. 705)

จากภาพที่ 2.2 จะเห็นว่าการบำรุงรักษามีด้วยกัน 2 รูปแบบด้วยกันคือ การบำรุงรักษาแบบมีแผนและการบำรุงรักษาแบบไม่มีแผนหรือการซ่อมฉุกเฉินนั่นเอง ซึ่งรายละเอียดของการบำรุงรักษาในแต่ละรูปแบบ มีดังนี้

2.3.1 การบำรุงรักษาแบบมีแผน (Planned Maintenance) การบำรุงรักษาแบบมีแผน จะหมายความถึงการบำรุงรักษาแบบต่าง ๆ ทั้งหมดที่กระทำไปโดยมีการวางแผนล่วงหน้า มีการควบคุมและมีการบันทึกข้อมูลต่างๆ ไว้ ซึ่งอาจแบ่งได้เป็น 2 แบบ คือ

1. การบำรุงรักษาแบบป้องกัน (Preventive Maintenance) หมายถึงงานบำรุงรักษาที่มีแผนที่กระทำไปโดยมีจุดมุ่งหมายที่จะป้องกันมิให้เครื่องจักรชำรุด เช่น การตรวจสอบสภาพเครื่องจักรตามจำนวนชั่วโมงการใช้งาน การทำความสะอาด การเปลี่ยนหัวเทียนตามระยะเวลาทางการใช้งาน เมื่อพิจารณาถึงวิธีปฏิบัติงานแล้ว อาจแบ่งย่อยลงไปได้อีก กล่าวคือการบำรุงรักษาแบบป้องกัน อาจแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ คือ

การบำรุงรักษาขณะเดินเครื่อง (Running Maintenance) ซึ่งหมายถึงงานบำรุงรักษาทำได้โดยไม่ต้องหยุดเครื่อง เช่น การเติมน้ำมันหล่อลื่นในระบบอุตสาหกรรมที่เครื่องจักร การตรวจสอบการทำงานของช่วงเวลาที่มีความร้อน

การบำรุงรักษาขณะหยุดเครื่อง (Shutdown Maintenance) ซึ่งเป็นการหยุดโดยมีแผนกำหนดไว้แน่นอน เช่น การเปลี่ยนชิ้นส่วน การตรวจสอบอย่างร้าว

2. การบำรุงรักษาแบบแก้ไข (Corrective Maintenance) หมายถึงงานบำรุงรักษาที่มีแผนที่จะทำเพื่อแก้ไข ปรับยกสถานะ การปฏิบัติของเครื่องจักรให้คืนสู่สภาพปกติ เช่น การซ่อมใหญ่สำหรับการบำรุงรักษาแบบแก้ไข ก็อาจแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ เช่นกัน คือ

การบำรุงรักษาขณะหยุดเครื่อง (Shutdown Maintenance) โดยมีแผนที่กำหนดแน่นอน เช่น การซ่อมเครื่องจักรสำรองซึ่งเสียหายแต่ไม่จำเป็นต้องซ่อมในทันทีที่เครื่องเสีย จึงกำหนดแผนการซ่อม

การบำรุงรักษาเมื่อเครื่องเสีย (Breakdown Maintenance) ทั้งนี้ได้มีการเตรียมการไว้แล้ว ว่าเมื่อเครื่องเกิดเสียขึ้นจะมีวิธีปฏิบัติอย่างไร จึงจะคุ้มครองแก้ไขให้คืนสู่สภาพเดิมได้เร็วที่สุด

2.3.2 การบำรุงรักษาแบบไม่มีแผน (Unplanned Maintenance) การบำรุงรักษาแบบไม่มีแผนนั้นก็คือ การซ่อมฉุกเฉินนั่นเอง จะต่างจากการบำรุงรักษาเมื่อเครื่องเสีย ที่ว่าการซ่อมฉุกเฉินนั้นจะไม่มีการเตรียมงานไว้ล่วงหน้าก่อน เมื่อเครื่องจักรเกิดการชำรุดเสียหายขึ้น ฝ่ายซ่อมบำรุงรักษาจะดำเนินการแก้ไขซ่อมแซมความเสียหายตามสภาพที่เกิดขึ้น โดยขั้นแรกจะตรวจสอบว่ามีชิ้นส่วนใดเสียหาย จะเปลี่ยนทดแทนโดยอะไหล่จากคลังพัสดุ หากจำเป็นอาจต้องปรับแต่งเครื่องงานต่างๆ ที่ต้องทำนี้เนื่องจากเป็นการซ่อมฉุกเฉิน ไม่มีวางแผนไว้ก่อนจึงไม่สามารถออกแบบได้ล่วงหน้าว่าต้องทำอะไรบ้าง แต่สำหรับการบำรุงรักษาเมื่อเครื่องเสียนั้นจะมีการคาดคะเนไว้ล่วงหน้าก่อน เมื่อมีรายงานว่าเครื่องเสีย ส่วนใหญ่จะทราบได้ทันทีจากอาการที่เครื่องเสียว่าจะต้องปฏิบัติงานอะไรบ้าง ผู้ปฏิบัติงานสามารถที่จะเตรียมอุปกรณ์ อะไหล่ และเครื่องมือที่ต้องใช้และอาจสามารถประมวลผลได้ว่าจะใช้เวลาปฏิบัติงานสักเท่าใดด้วย ([teacher.sru.ac.th/mingsakul/admin/document/userfiles/11.doc](http://teacher.sru.ac.th/mingsakul/admin/document/userfiles/11.doc))

## 2.4 นโยบายการบำรุงรักษา

เมื่อพิจารณาถึงความหมายของงานบำรุงรักษาในโรงงานอุตสาหกรรมทั่วๆ ไปอาจแยกเป็นนโยบายได้ 4 แนวทางดังนี้ (ธีร์ ไชย จิตต์แจ้ง, 2541, น. 707-708)

2.4.1 การซ่อมเมื่อเครื่องเสีย ในลักษณะของการผลิตที่ไม่ต้องเนื่องจากเครื่องจักรที่ทำงานเป็นอิสระไม่ขึ้นกับเครื่องจักรอื่น ๆ อยู่เป็นจำนวนมาก ซึ่งในกรณีเมื่อเครื่องจักรเครื่องใดเสีย จะไม่ทำให้เครื่องจักรอื่น ๆ ต้องหยุดทำงาน และอาจเป็นการประหัดกว่าการปล่อยให้เดินเครื่องจักรไปจนกระทั่งชำรุดแล้วจึงทำการซ่อมแซม ทั้งนี้ในการป้องกันการชำรุดอาจจะเลือกใช้จ่ายมากกว่าความสูญเสียที่เกิดขึ้นหากเครื่องชำรุด การบำรุงรักษาที่กระทำในลักษณะป้องกันจริงๆ จะมีเพียงเล็กน้อย เช่น การทำความสะอาด การใช้น้ำมันหล่อลื่น เท่านั้น

การบำรุงรักษาแบบนี้จะใช้ในโรงงานที่มีเครื่องจักรขนาดเล็กๆ ชนิดเดียวกันเป็นจำนวนมาก เช่น จักรเย็บผ้า ปล่อยให้เดินเครื่องใช้งานไปเรื่อยๆ จนกระทั่งเครื่องเสีย เมื่อเครื่องจักรเสียก็ทำการซ่อมแซมไปโดยที่อาจใช้เครื่องจักรอื่นที่มีอยู่ทำการผลิตต่อไปได้

2.4.2 การบำรุงรักษาแบบป้องกันในกรณีที่กรรมวิธีการผลิตเป็นแบบต่อเนื่อง เช่นอุตสาหกรรมเคมี เหล็กหรือการผลิตเป็นจำนวนมาก ความสูญเสียที่เกิดขึ้นหากเครื่องจักรชำรุดจะมีมาก เพราะหากส่วนใดส่วนหนึ่งของเครื่องจักรชำรุดไป ก็อาจทำให้โรงงานทั้งโรงงานหรือสายการผลิตทั้งหมดต้องหยุดงานลง หรือในบางกรณีเครื่องจักรบางเครื่องหากปล่อยให้ชำรุดเสียหายก็จะเป็นอันตรายต่อชีวิต ทรัพย์สินและสภาพแวดล้อม ดังนั้นจึงต้องทำการบำรุงรักษาเพื่อป้องกันมิให้เกิดการชำรุดขึ้น

การป้องกันมิให้เครื่องจักรเสียนั้น อาจกระทำได้ด้วยการตรวจสอบสภาพอุปกรณ์ชิ้นส่วนต่างๆ เป็นระยะ การเปลี่ยนทดสอบชิ้นส่วนที่มีการใช้งานครบกำหนด การบริการต่างๆ เช่น การทำความสะอาด การหล่อลื่น การตรวจการสั่นสะเทือน

2.4.3 การเปลี่ยนทดสอบเครื่องจักรในอุตสาหกรรมหลายๆ ประเภทใช้รูปแบบการบำรุงรักษา ด้วยวิธีนี้ โดยการวางแผนให้มีการเปลี่ยนทดสอบใช้เครื่องจักรใหม่ ในกรณีที่เครื่องจักรที่ใช้อยู่เกิดชำรุดหรือจำเป็นต้องมีการบำรุงรักษาอย่างมากในระหว่างใช้งานก็มีการบำรุงรักษาเพียงเล็กน้อย เช่น การปรับแต่งทำความสะอาดประจำวันเท่านั้น โดยมากมักเป็นเครื่องจักรที่มีขนาดไม่ใหญ่เท่าไรนัก เช่น รถยนต์ เครื่องถ่ายเอกสาร เครื่องคอมพิวเตอร์ บริษัทบางแห่งจะซื้อของใหม่มาใช้เมื่อเครื่องจักรเริ่มเสื่อมสภาพก็จะขายไปแล้วซื้อเครื่องรุ่นใหม่มาใช้งานแทน นอกจากนี้รูปแบบการบำรุงรักษาแบบนี้จะเหมาะสมสำหรับเครื่องจักรอุปกรณ์ที่มีความเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีเร็วมาก ซึ่งจะช่วยให้หน่วยงานมีโอกาสได้ใช้เครื่องจักรใหม่ๆ ที่ทันสมัยอยู่เสมอ

2.4.4 การใช้งานโดยไม่บำรุงรักษา สำหรับอุปกรณ์ขนาดเล็กๆ ที่มีราคาไม่แพงนัก อาจพบว่า การซ่อมบำรุงรักษาจะเสียค่าใช้จ่ายมากกว่าการซื้อของใหม่มาใช้ โดยเฉพาะในกรณีที่ค่าแรงงานในการซ่อมมีราคาแพง นอกจากนี้อุปกรณ์บางอย่างไม่ได้ถูกออกแบบให้สามารถซ่อมบำรุงได้เลย หรือซ่อมแล้วอาจไม่ดีเท่าของใหม่ เช่น คอมเพรสเซอร์ในตู้เย็นและเครื่องปรับอากาศ ในกรณีเช่นนี้การบำรุงรักษาจึงไม่จำเป็นจะต้องปฏิบัติเลย

## 2.5 องค์ประกอบของการบำรุงรักษา

หลักการพื้นฐานขององค์ประกอบของการบำรุงรักษา (กัญญา จิตรา Jun, 2550) ประกอบไปด้วยหลัก 4 ประการดังนี้

### 2.5.1 การทำความสะอาดเครื่องจักร (Cleaning)

การทำความสะอาดเครื่องจักรและบริเวณ โรงงาน ถือเป็นแม่บทสำคัญในการบำรุงรักษาซึ่งนอกจากเป็นเสมือนกระจาดเงาที่ส่องสะท้อนให้เห็นภาพของการจัดการภายในโรงงานแล้ว ยังจะส่งผลสะท้อนต่อความรู้สึกของพนักงานด้วย ดังนั้นงานทำความสะอาดเครื่องจักร จึงนับเป็นงานก้าวแรกของงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน เพราะว่า

1. ขณะที่ทำความสะอาดได้เห็นส่วนต่างๆ ของเครื่องจักรเป็นประจำสามารถทราบได้ว่า สภาพปกติของเครื่องจักรภายในอยู่สภาพเสียง ความสันติสุข เห็น ความร้อนที่เกิดขึ้นและอื่นๆ ขณะที่เปิดเครื่องใช้งานตามปกติอย่างไร และสังเกตเห็นสภาพผิดปกติแล้วก็สามารถรายงานเพื่อแก้ไขก่อนที่ปัญหาจะลุกไหม้ได้

2. การกำจัดฝุ่นละอองหรือสิ่งสกปรกต่างๆ บนเครื่องจักรหรือบริเวณ โรงงานสามารถช่วยลดความลื่นของเครื่องจักร และความผิดพลาดในการใช้งานของเครื่องจักรลงได้

3. ช่วยลดอุบัติเหตุของการปฏิบัติงาน เนื่องจากตื้นเหตุของอุบัติเหตุ เช่น วัสดุหล่อลีน หากเริ่มระดับน้ำทึบ ชิ้นส่วนหรือสิ่งของต่างๆ จะถูกขัดออกไป อุบัติเหตุที่เกิดจากสิ่งเหล่านี้จึงไม่เกิดขึ้น

### 2.5.2 การหล่อลื่น (Lubrication)

การหล่อลื่นเป็นงานพื้นฐานในการป้องกันการชำรุดเสียหายและช่วยลดความลื่นของวัสดุหล่อลีน น้ำยาที่ใช้ป้องกันมิให้ชิ้นส่วนของเครื่องจักรที่เคลื่อนไหวสัมผัสกันโดยตรง (Metal to Metal Contact) นอกจากจะป้องกันความเสียหายแล้วยังช่วยลดความร้อนที่เกิดจาก การเสียดสีอีกด้วย ทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรสูงขึ้น เพราะการเคลื่อนไหวมีความฟืดที่น้อยที่สุด

### 2.5.3 การตรวจสภาพ (Inspection)

การตรวจสอบเครื่องจักรงานบำบัดรักษาเชิงป้องกัน มีเป้าหมายเพื่อกันความบกพร่องขั้นต้น หมายถึง สภาพที่มีคุณลักษณะอุปกรณ์ของเครื่องจักรเปลี่ยนไปถึงขั้นที่ไม่สามารถทำหน้าที่ได้ตามที่ควรจะเป็น ซึ่งอาจจะนำไปสู่การขัดข้องของเครื่องจักรจนถึงขั้นที่ไม่สามารถทำหน้าที่ได้ตามควรจะเป็น ซึ่งอาจจะนำไปสู่การขัดข้องของเครื่องจักร จนถึงขั้นต้องหยุดเครื่องจักร (Failure) หมายถึง สภาพการณ์ที่อุปกรณ์ของเครื่องจักรเสื่อมสภาพลง จนเป็นเหตุให้เครื่องจักรสามารถทำงานตามข้อกำหนดได้ หรือต้องหยุดการทำงานโดยสิ้นเชิงในระยะต่อไป

#### 2.5.4 การปรับแต่งและเปลี่ยนชิ้นส่วน (Adjustment and Part Replacement)

การใช้งานเครื่องจักรมีระบบหล่อลิ่น หรือการตรวจสอบที่ดีเพียงใด ความคลาดเคลื่อนจากความสึกหรอของชิ้นส่วนเป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ การที่จะให้เครื่องจักรอยู่ในสภาพที่ปกติการปรับแต่ง และการเปลี่ยนชิ้นส่วนจึงเข้ามามีบทบาทในงานบำรุงรักษาด้วย ดังสามารถอธิบายได้เป็น 2 ส่วน คือ

1. การปรับแต่งเป็นวิธีการที่ช่วยให้เครื่องจักรกลับเข้าสู่สภาพปกติที่สามารถทำงานได้อีกครั้ง ตามข้อกำหนดจะกระทำในหลายกรณี คือ

เมื่อเกิดการสึกหรอของชิ้นส่วนเครื่องจักร และการสึกหรอยังอยู่ในปีดจำกัดของการใช้งาน

เมื่อวัสดุที่ใช้ทำขึ้นส่วนเครื่องจักรเกิดความล้า (Fatigue) ในการปฏิบัติงาน แต่ยังอยู่ในชีวิตประจำวัน

เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงชีวิตส่วนใหม่ โดยเฉพาะชีวิตส่วนที่ต้องมีการตั้งศูนย์ของ  
ระยะห่าง การเปลี่ยนชีวิตส่วนใหม่บางกรณีจำเป็นต้องมีการปรับแต่ง เพื่อให้เครื่องจักรทำงานอยู่ใน  
ขอบเขตที่กำหนดในเรื่องของความดัน อุณหภูมิ ความสั่นสะเทือน ฯลฯ

2. การเปลี่ยนชื่นส่วนเป็นวิธีการที่ช่วยให้เครื่องจักรกลับสู่สภาพปกติในการทำงานได้ อ่อน弱 ถูกต้องตามข้อกำหนด ซึ่งดำเนินงานในกรณีต่อไปนี้ คือ

เมื่อชิ้นส่วนเป็นวิธีการที่ช่วยให้เครื่องจักรกลับสู่สภาพปกติในการทำงานได้อย่างถูกต้องตามข้อกำหนด ซึ่งดำเนินงานในกรณีต่อไปนี้ คือ

เมื่อชิ้นส่วนเกิดการชำรุดหรือเหตุขัดข้องจนไม่สามารถให้เครื่องจักรทำงานได้ตาม  
ข้อกำหนดหรือต้องหยุดลงโดยสิ้นเชิง

เมื่อชิ้นส่วนมีอักษรใช้งานเกินกำหนด ไม่ว่าการสึกหรอจะเกินขีดจำกัดหรือไม่ก็ตาม

เมื่อชีนส่วนมีอายุใกล้เคียงกับกำหนดเวลาการใช้งาน แต่เมื่อทำการเปลี่ยนชิ้นส่วนอื่นไปแล้วก็ทำการเปลี่ยนชิ้นส่วนดังกล่าวไปด้วยการเปลี่ยนชิ้นส่วนเครื่องจักรจะดำเนินการเมื่อ

เครื่องจักรเกิดเหตุเสีย และต้องหยุดโดยทันที (Breakdown) หรือทำการซ่อมใหญ่ (Overhaul) ดังนั้น จึงควรคำนึงถึงค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนชิ้นส่วนให้กับเครื่องจักร เป็นสิ่งที่ระบบต่อค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษามากที่สุดการเปลี่ยนชิ้นส่วนจะไห่บอยครั้งย่อมทำให้เหตุเสียลงได้ แต่ ก็ทำให้ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาสูงขึ้นไปด้วย จึงจำเป็นต้องมีการศึกษารายละเอียดว่าเป็นจุด ที่เหมาะสมอยู่ที่ใด การเก็บสถิติการเปลี่ยนแปลงชิ้นส่วน และค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น และทำการวิเคราะห์อย่างรอบคอบ

## 2.6 การวางแผนงานซ่อมบำรุงรักษา (Maintenance Planned)

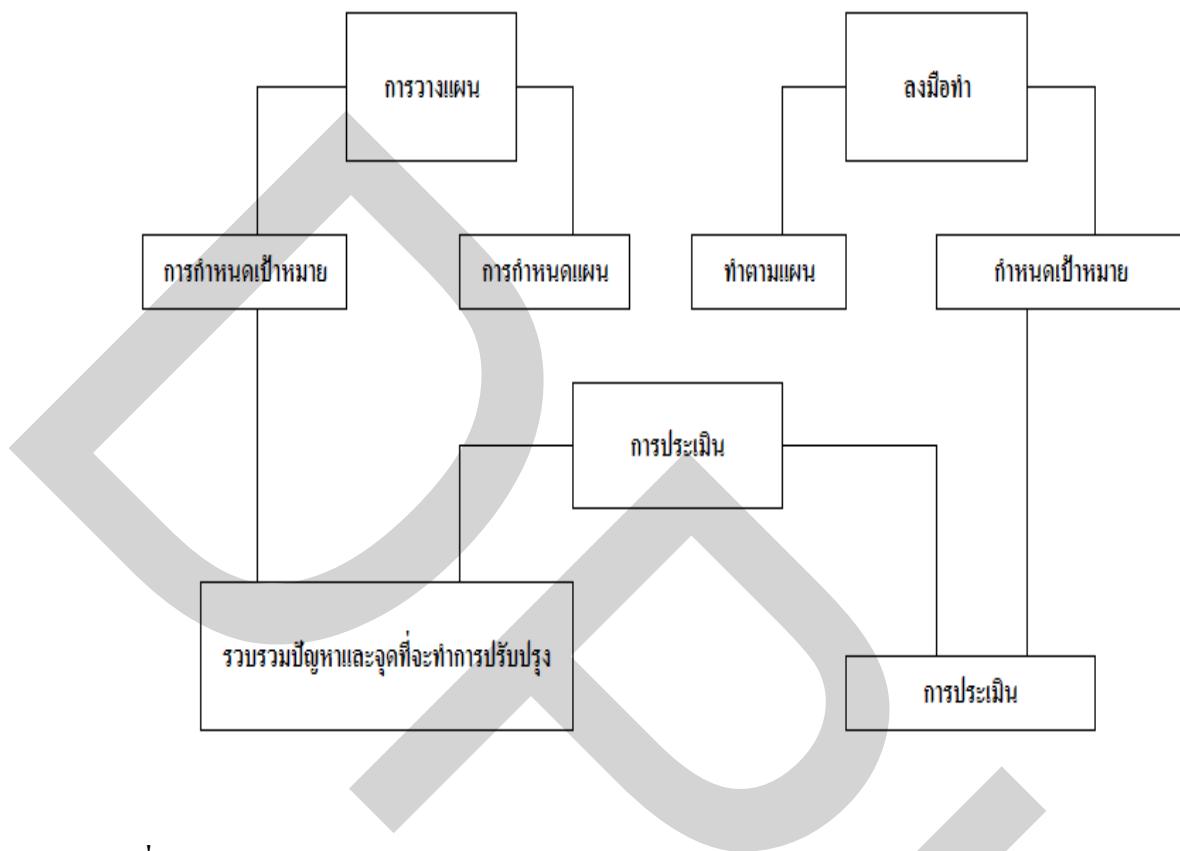
ในการดำเนินงานธุรกิจใดๆ งานจะดำเนินไปด้วยดีสะดวกราบรื่นจำเป็นต้องมีแผนงาน ที่มีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ ในงานบำรุงรักษาการวางแผนงานบำรุงรักษาเกือบสัมภัย หลักการในการวางแผนงาน เช่นเดียวกับกิจกรรมอื่นๆ โดยตอนต้นจะเป็นการกล่าวถึงหลักการในการวางแผนและจะเน้นถึงการนำหลักการวางแผนมาใช้ในการวางแผนการบำรุงรักษาในขั้นต่อไป (โภคส., 2547)

การวางแผนงาน คือ การวางแผนนี้ เป็นความพยายามที่จะให้ได้มาซึ่งแผน (PLAN) และการดำเนินการ เพื่อใช้เป็นแนวทางที่จะดำเนินการหรือดำเนินธุรกิจใดๆ ให้สำเร็จลุล่วงด้วยดี ดังนั้นในการวางแผนจะได้สิ่งที่สำคัญสองประการคือ แผนและการดำเนินการ

แผน คือ กระบวนการหรือขั้นตอนที่จะใช้การบริหารหรือดำเนินการให้สำเร็จลุล่วงตาม จุดประสงค์หรือเป้าหมายและนโยบายที่ได้จัดตั้งไว้ โดยใช้ความรู้ทางวิชาการและ วิจารณญาณในการวิเคราะห์ วินิจฉัยถึงเหตุการณ์ในอนาคต และจึงกำหนดวิธีที่ลูกต้อง และมีเหตุผล เพื่อให้การ ให้ การดำเนินตามแผนเป็นไปโดยเรียบร้อยสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพสูงสุด แผนจึงจำเป็นที่จะต้อง กิดหรือทำเกิดขึ้นก่อนจะดำเนินการหรือธุรกิจใดๆ

ในการปฏิบัติหรือดำเนินการใดๆ เมื่อได้กำหนดแผนพร้อมทั้งกำหนดแผนการ ดำเนินงานแล้ว จะมีขั้นตอนต่อไปคือ การทำงานแผน ดังนี้ขั้นตอนในการดำเนินงานที่มี ประสิทธิภาพจะประกอบไปด้วย 3 ขั้นตอนคือ

- 1) ขั้นตอนการวางแผน (PLAN)
- 2) การลงมือหรือปฏิบัติตามแผน (DO)
- 3) ขั้นตอนการดำเนินผลการดำเนินการ (SEE) โดยการรวบรวมปัญหาต่างๆ ที่เกิดจาก การดำเนินการ เพื่อเป็นแนวทางของการปรับปรุงแก้ไขไปใหม่ ขั้นตอนทั้ง 3 นี้เรียกว่า PLAN–DO– SEE อันเป็นหลักกระบวนการในการดำเนินกิจกรรมของธุรกิจดังแสดงไว้ในแผนภาพ



รูปที่ 2.3 แผนภูมิการวางแผน

ที่มา: กาญจนฯ จิตรา Jun (2550, น. 52)

#### 2.6.1 ประเภทการตรวจสอบตามแผนงานช่องบำรุงรักษา

การทำให้เครื่องจักรอุปกรณ์ทำงานในสภาพปกติ และในเวลาฉุกเฉินที่จำเป็นต้องใช้น้ำ จะต้องมีการตรวจสอบตามแผนงานแผนงานช่องบำรุงอย่างเคร่งครัด ไม่ใช่กำหนดกันขึ้นแล้วไม่ดำเนินการปฏิบัติตาม ผู้รับผิดชอบต้องมีความใส่ใจและความคุ้มผู้มีหน้าที่ให้ปฏิบัติตามแผนงานช่องบำรุงที่วางไว้ โดยแผนการตรวจสอบสามารถกำหนดตามช่วงเวลาได้ดังนี้

1. การตรวจสอบประจำวัน
2. การตรวจสอบรายเดือน (ราย 1 เดือน ราย 3 เดือน และราย 6 เดือน)
3. การตรวจสอบรายปี

### 2.6.2 ขั้นตอนการวางแผนการตรวจสอบตามแผนงานซ่อมบำรุงรักษา

1. จะต้องทราบก่อนว่าเครื่องจักรที่เราจะต้องทำการตรวจสอบดูแลรักษามีอะไรบ้าง ซึ่งสามารถดำเนินการได้โดยการจัดทำประวัติเครื่องจักร (Facility Register) โดยรายละเอียดที่ต้องระบุในแบบฟอร์มประวัติเครื่องจักรต้องประกอบด้วย

- 1) ระบุประเภทของระบบ
- 2) ระบุประเภทของเครื่องจักร
- 3) ระบุรายละเอียดของเครื่องจักร
- 4) ระบุจำนวน
- 5) ระบุสถานที่ติดตั้ง
- 6) แสดงภาพของเครื่องจักร

ตารางที่ 2.1 แบบฟอร์มการจัดทำประวัติเครื่องจักร

ลำดับ	ระบบ	ประเภท	รายละเอียด	จำนวน	สถานที่	ภาพประกอบ

2. กำหนดแบบฟอร์มการตรวจสอบตามแผนงานการซ่อมบำรุงรักษาเป็นช่วงเวลา ซึ่งในช่วงแรกอาจจะอาศัยการกำหนดข้อมูลจากคู่มือของเครื่องจักร และประสบการณ์ในการทำงาน การจัดทำระบบเอกสารในงานบำรุงรักษาเป็นสิ่งสำคัญมาก เพราะประสบการณ์ต่างๆ ในการทำงานบำรุงรักษาและคู่มือเครื่องจักรจะถูกบันทึกไว้ในเอกสารและโดยที่สภาพการทำงานผลิตในแต่ละโรงงานจะไม่เหมือนกัน จึงไม่สามารถกำหนดตารางการบำรุงรักษาที่เป็นมาตรฐานทั่วๆ ไปได้ ประสบการณ์ในการบำรุงรักษาจึงเป็นสิ่งสำคัญ ในตอนแรกเริ่มปฏิบัติงานอาจมีปัญหาบ้างแต่เมื่อเวลาผ่านพ้นไประยะหนึ่งประสบการณ์ที่บันทึกไว้ในประวัติเครื่องจักร (Plant History Card) จะช่วยให้การกำหนดตารางบำรุงรักษาถูกต้องมากยิ่งขึ้น ([teacher.sru.ac.th/mingsakul/admin/document/userfiles/11.doc](http://teacher.sru.ac.th/mingsakul/admin/document/userfiles/11.doc))

## 2.7 ประเภทของหลอดไฟ และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประกอบการทำงานของหลอดไฟ

2.7.1 หลอดฟลูออเรสเซนต์ (Fluorescent Lamp) ทำด้วยหลอดแก้วที่สูบอากาศออกจนหมดแล้วบรรจุไออกซ์เจนน้อย มีไส้ที่ปลายหลอดทั้งสองข้าง หลอดเรืองแสงอาจทำเป็นหลอดตรงหรือครึ่งวงกลมก็ได้ ส่วนประกอบและการทำงานของหลอดมีดังนี้

1. ตัวหลอด ภายในสูบอากาศออกจนหมดแล้วบรรจุไออกซ์เจนน้อย ผิวด้านในของหลอดเรืองแสงจะด้วยสารเรืองแสงชนิดต่างๆ แล้วแต่ความต้องการให้เรืองแสงเป็นสีใด เช่น ถ้าต้องการให้เรืองแสงสีเขียวต้องนำด้วยสารซิงค์ชิลิคेट แสงสีขาวเกنمฟ้าจากด้วยแมกนีเซียม ทั้งสีเหลือง แสงสีชมพูจากด้วยแคนเดเมียมบอร์ต เป็นต้น

2. ไส้หลอด ทำด้วยทังส텐หรือวุลแฟร์มอยู่ที่ปลายทั้งสองข้าง เมื่อกระแสไฟฟ้าไหลผ่านไส้หลอดจะทำให้หลอดร้อนขึ้น ความร้อนที่เกิดขึ้นจะทำให้ไออกซ์เจนที่บรรจุไว้ในหลอด กลายเป็นไออกซ์เจน แต่ขณะนั้นกระแสไฟฟ้ายังไม่ไหลผ่านไออกซ์เจนไม่สามารถประมวลผลเป็นไอน้ำอย่างไร ทำให้ความด้านทานของหลอดสูง



รูปที่ 2.4 หลอดไฟฟลูออเรสเซนต์แบบต่างๆ และไส้หลอด

3. สตาร์ทเตอร์ ทำหน้าที่เป็นสวิตซ์ไฟฟ้าอัตโนมัติของวงจร โดยต่อขานานกับหลอด ทำด้วยหลอดแก้วภายในบรรจุก๊าชานีออนและแผ่นโลหะคู่ที่งอตัวได้มื่อได้รับความร้อน เมื่อกระแสไฟฟ้าผ่านก๊าชานีออน ก๊าชานีออนจะติดไฟทำให้เกิดความร้อนขึ้น ทำให้แผ่นโลหะคู่ของนั้นติดกันทำให้กล้ายเป็นวงจรปิดทำให้กระแสไฟฟ้าผ่านโลหะได้ครบวงจร ก๊าชานีออนที่ติดไฟอยู่จะดับและเย็นลง แผ่นโลหะคู่จะแยกออกจากกันทำให้เกิดความด้านทานสูงขึ้นทันที ซึ่งขณะเดียวกันกระแสไฟฟ้าจะผ่านหลอดได้มากขึ้นทำให้ได้หลอดครับขึ้นมาก proto ก็จะเป็นไอมากขึ้นพอที่จำนำกระแสไฟฟ้าได้



รูปที่ 2.5 อุปกรณ์สตาร์ทเตอร์

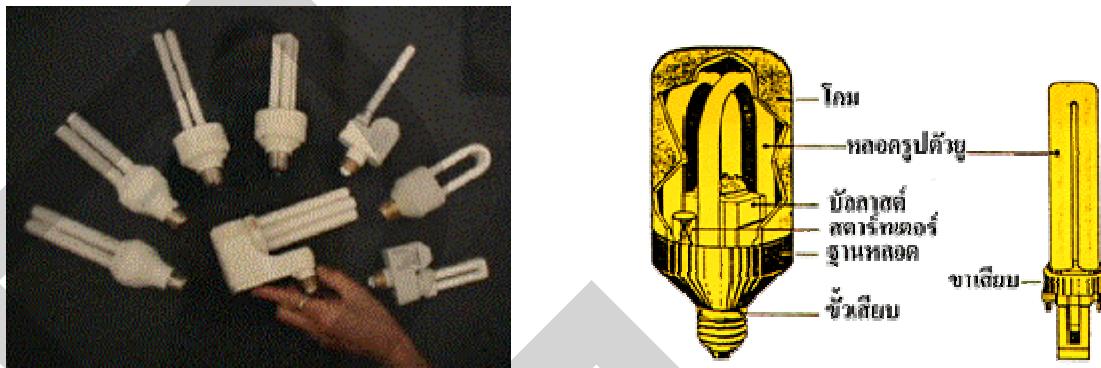
4. บัลลาสต์ เป็นขดลวดที่พันอยู่บนแกนเหล็ก ขนาดกระแสไฟฟ้าไหลผ่านจะเกิดการเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้าทำให้เกิดแรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้น เมื่อแผ่นโลหะคู่ในสตาร์ทเตอร์แยกตัวออกจากกันจะเกิดวงจรปิดชั่วขณะ แรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำที่เกิดขึ้นในบัลลาสต์จะทำให้เกิดความต่างศักย์ระหว่างได้หลอดทั้งสองข้างสูงขึ้นเพียงพอที่จะทำให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่าน ไอ proto จากได้หลอดข้างหนึ่งไปยังได้หลอดอีกข้างหนึ่งได้ แรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำที่เกิดจากบัลลาสต์ จะทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำไหลสวนทางกับกระแสไฟฟ้า จากการไฟฟ้าในบ้านทำให้กระแสไฟฟ้าที่เข้าสู่วงจรของหลอดเรื่องแสงลดลง ([http://www.thaigoodview.com/library/teachershow/bangkok/sudarat\\_n-ok/sec04p03.html](http://www.thaigoodview.com/library/teachershow/bangkok/sudarat_n-ok/sec04p03.html))



รูปที่ 2.6 บัลลาสต์แกรนด์เหล็ก

### 2.7.2 หลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ (Compact Fluorescent Lamp)

หลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ (Compact Fluorescent Lamp) จำแนกตามลักษณะการติดตั้งบลัลลาสต์ สามารถจำแนกได้ 2 ชนิด คือ



รูปที่ 2.7 หลอดคอมแพค ฟลูออเรสเซนต์ (แบบมีบลัลลาสต์ภายใน)

1. หลอดคอมแพคต์ฟลูออเรสเซนต์แบบมีบลัลลาสต์ภายใน เป็นหลอดที่มีการออกแบบบลัลลาสต์ให้มีลักษณะติดกับชุดหลอด โดยเลือกใช้อุปกรณ์ของบลัลลาสต์ที่มีอายุการใช้งานใกล้เคียงกับอายุการใช้งานของหลอด

หลอดคอมแพคต์ฟลูออเรสเซนต์แบบมีบลัลลาสต์แกนเหล็กและสตาร์ตเตอร์ต่อร้อยปั๊กภายใน มีลักษณะขั้วหลอดเป็นเกลียวแบบ E27 ใช้เปลี่ยนแทนหลอดไส้ มีอายุการใช้งาน เช่น 8,000 ชม. การใช้งานเหมาะสมสำหรับการติดตั้งในโคมไฟที่มีช่องว่างอากาศมากพอ และติดตั้งในลักษณะหงายหลอดขึ้น เช่น โคมไฟร้า (หากติดตั้งแทนหลอดไส้ในโคมไฟส่องลงที่ไม่มีช่องระบายอากาศแล้วจะเกิดปัญหาการระบายความร้อน ไม่เพียงพอ ที่อาจทำให้การเปล่งแสงลดลงประมาณ 40–80 % จากการเปล่งแสงที่ลดลงตามอุณหภูมิเวลาลื้อมที่สูงขึ้น และจากการบดบังช่องแสงจากน้ำยาเคลือบลวดของบลัลลาสต์ที่หยดมาบังช่องแสงได้ และ อายุการใช้งานลดลงต่ำกว่า 8,000 ชม.) โดยทั่วไปมีค่าประสิทธิผลการส่องสว่างไม่น้อยกว่า 45 lm/W

หลอดคอมแพคต์ฟลูออเรสเซนต์แบบมีบลัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์ มีลักษณะเดียวกับแบบบลัลลาสต์แกนเหล็ก มีน้ำหนักเบากว่า มีลักษณะขั้วหลอดแบบ E27, E14 การใช้งานเหมาะสมสำหรับการติดตั้งในโคมไฟที่มีช่องว่างอากาศมากพอ มีขัยหลายรุ่นที่มีอายุการใช้งานแตกต่างกัน เช่น รุ่นอายุการใช้งาน 3,000 ชม 5,000 ชม 8,000 ชม. 10,000 ชม. 12,000 ชม. โดยทั่วไปมีค่าประสิทธิผลการส่องสว่างไม่น้อยกว่า 54 lm/W

2. หลอดคอมแพกต์ฟลูออเรสเซนต์แบบมีบัลลัสต์ภายนอก สามารถเปลี่ยนเอนพาห์ตัวหลอดได้ในกรณีหลอดเสีย โดยไม่ต้องเปลี่ยนบัลลัสต์ หลอดจะมีข้อหลอดแตกต่างกันหลายแบบ เช่นข้อหลอดแบบ G23, 2G7, G24d-1, G24d-2, G24d-3, G24q-1, G24q-2, G24q-3, GX24d-1, GX24d-2, GX24d-3, GX24q-1, GX24q-2, GX24q-3, GR8, GR10, 2G11 โดยทั่วไปมีค่าประสิทธิผลการส่องสว่างไม่น้อยกว่า 40-45 lm/W ([http://www.teenet.chula.ac.th/estuff/c\\_lamp.htm](http://www.teenet.chula.ac.th/estuff/c_lamp.htm))



รูปที่ 2.8 หลอดคอมแพค ฟลูออเรสเซนต์ (แบบมีบัลลัสต์ภายนอก)

#### 2.7.3 หลอดแสงจันทร์ (Mercury Lamp)

หลอดแสงจันทร์หรือหลอดไออกอ็อกความดันสูง (High Pressure Mercury Lamp) (หลอดแสงจันทร์) (HPM) เป็นหลอดความดันไออกอ็อกความดันสูง ชนิดแรกที่ถูกประดิษฐ์ขึ้น มีอายุการใช้งานเฉลี่ย 12,000-24,000 ชั่วโมง ให้แสงสว่างที่ 40 ถึง 60 ลูเมนต่อวัตต์ มีขนาดตั้งแต่ 40 จนถึง 1,000 วัตต์ และมีทั้งชนิดที่ใช้กับบัลลัสต์และชนิดที่ไม่ใช้บัลลัสต์ อายุการใช้งานหากเป็นหลอดที่ใช้บัลลัสต์จะมีอายุประมาณ 24,000 ชั่วโมง แต่หากเป็นหลอดที่ไม่ใช้บัลลัสต์ อายุการใช้งานจะสั้นกว่า มีอายุการใช้งานประมาณ 16,000 ชั่วโมง

##### 1. ส่วนประกอบของหลอดหลอดแสงจันทร์ที่สำคัญมีดังนี้

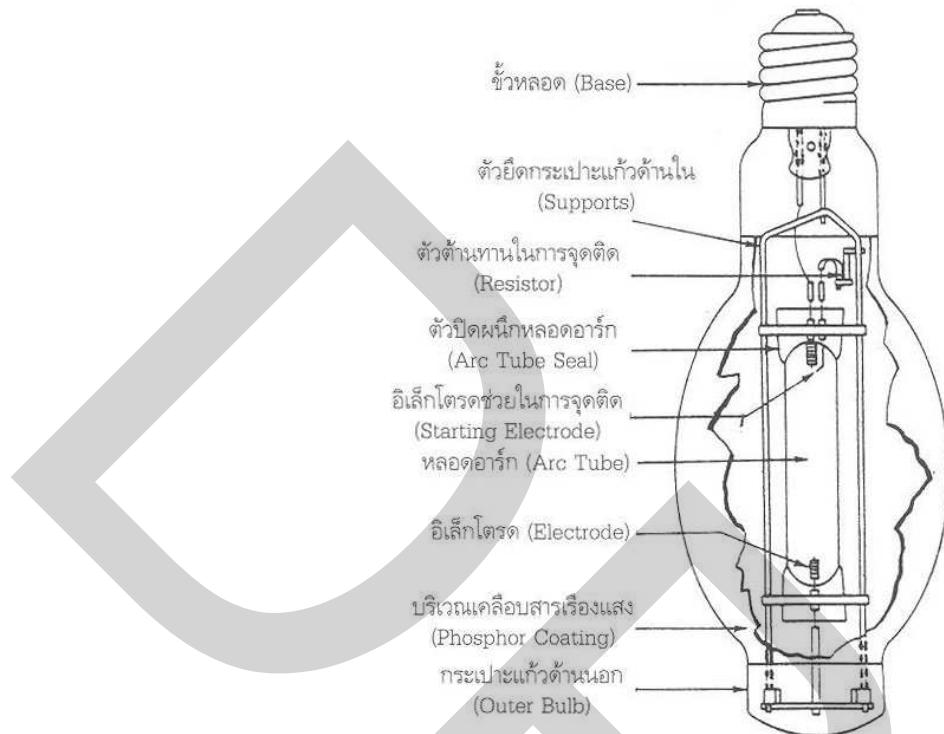
- 1) ข้อหลอด (Base) เป็นส่วนที่ต่อ กับวงจรไฟฟ้า โดยทั่วไปจะเป็นแบบเกลียวและ มี 2 ขนาด คือ E27 และ E40
- 2) กระเบาะแก้วด้านนอก (Outer Bulb) ทำหน้าที่เป็นตัวห่อหุ้มป้องกันหลอดแก้ว ข้างในไม่ให้สัมผัสถกับอากาศภายนอก หลอดแก้วทึ้งสองถูกกันด้วย ในโตรเจนหรือสูญญากาศและยังทำหน้าที่เป็นตัวดูดคลื่นและป้องกันรังสีอัลตราไวโอเลตที่เกิดจากหลอดอาร์กไนท์ในหลอด และรักษาอุณหภูมิภายในหลอดให้คงที่ ตลอดจนยังสามารถเคลื่อนสารเรืองแสง เพื่อให้มีการเปลี่ยนสีของแสงสว่างได้อีกด้วย หรืองานด้วยอุณหภูมิเนียมบริสุทธิ์ เพื่อทำให้หลอดมีการสะท้อนแสงได้ เป็นต้น

3) หลอดอาร์ก (Arc Tube) เป็นหลอดแก้วด้านในของหลอด มีลักษณะเป็นรูปทรงกรวยของกลวงปิดหัวท้ายและทำมาจากแร่ควอตซ์ ซึ่งเป็นแร่หินที่มีคุณสมบัติทนอุณหภูมิได้สูงมาก ที่ปลายของกระเบ้าแก้วด้านในด้านหนึ่งติดกับ อิเล็กโตรดหลัก (Main Electrode) และอีกด้านหนึ่งจะมีตัวต้านทานจุดติดต่ออนุกรรมกับอิเล็กโตรดหลัก การต่อเชื่อมจะเชื่อมต่อกันด้วยก้านที่บรรจุอยู่ภายในกระเบ้าแก้ว ซึ่งก้านดังกล่าวได้แก่ ก้านอาร์กอน และไออกซิเจน

4) อิเล็กโตรด (Electrode) ในหลอดแสงจันทร์จะมีอิเล็กโตรด 2 ด้านคือ อิเล็กโตรดหลัก (Main Electrode) จะทำงานอยู่ตลอดเวลาและทำมาจากการวัสดุพลาสติกทั้งส่วน ซึ่งทำเป็นชุดคละเคลือบด้วยสารแบบเรียมออกไซด์ หรือแบบอัดเรียบพันด้วยลวดทั้งส่วน และอิเล็กโตรดช่วยในการจุดติด (Starting Electrode) ทำหน้าที่เป็นอิเล็กโตรดในช่วงเริ่มต้นของการสตาร์ทหลอด

5) ตัวต้านทานในการจุดติด (Starting Resistor) จะทำงานในช่วงจุดไส้หลอดเพื่อทำหน้าที่จำกัดกระแสไฟฟ้าในตอนเริ่มต้นจุดไส้หลอด โดยปกติจะมีความต้านทานประมาณ 50,000 - 60,000 โอห์ม

6) ตัวยึดโครงสร้างภายในหลอดไฟ (Support) ใช้ยึดตัวกระเบ้าแก้วด้านใน (Arc Tube) กับข้อหลอด ทำหน้าที่เป็นตัวนำไฟฟ้าให้กระแสไฟฟ้าไหลไปยังข้ออิเล็กโตรด บางหลอดจะมีสปริงติดอยู่เพื่อให้มีการยืดหยุ่นเมื่อเกิดการกระแทกในสภาวะการใช้งานที่มีการเคลื่อนที่ของหลอดตลอดเวลา



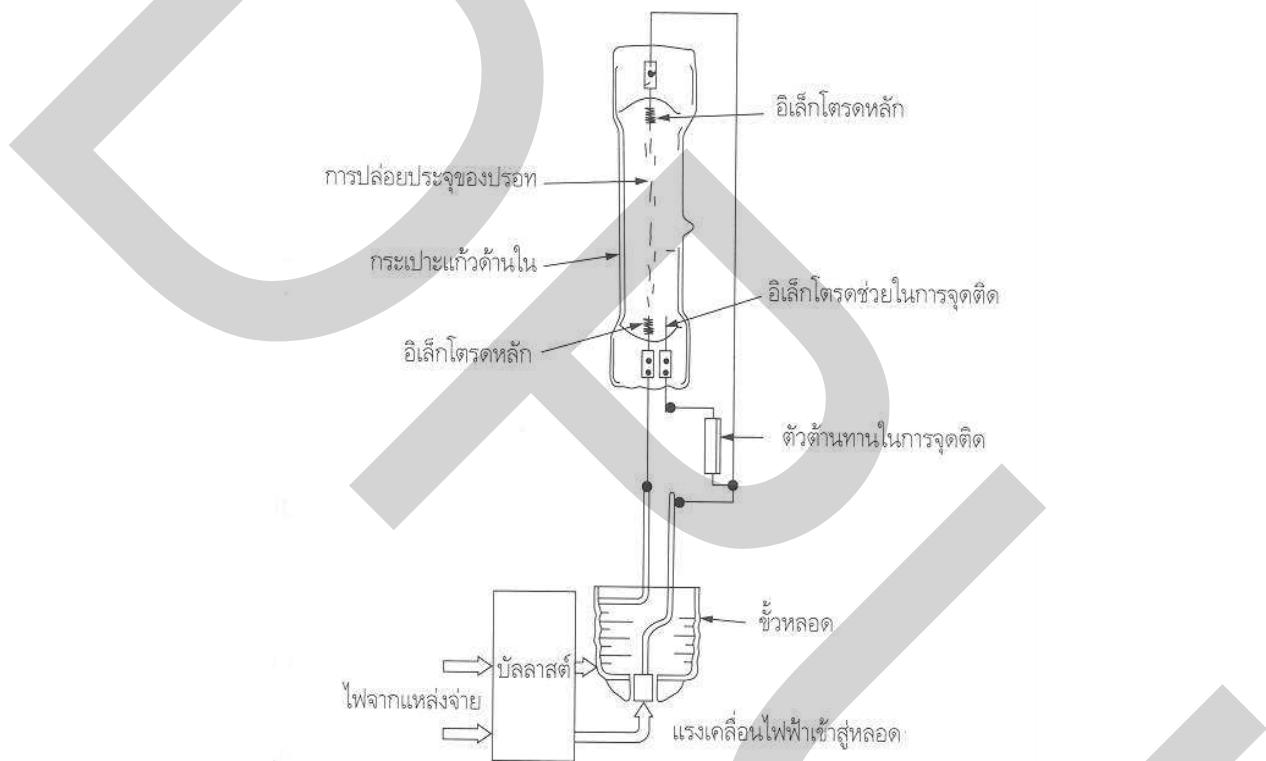
รูปที่ 2.9 รูปภาพหลอดแสงจันทร์และส่วนประกอบ

## 2. การทำงานของหลอด ไอปรอทความดันสูง

เมื่อเริ่มป้อนแรงดันไฟฟ้าให้กับหลอด แรงดันไฟฟ้าจะตกคร่อมที่ข้ออิเล็กโทรดหลัก (Main Electrode) และอิเล็กโทรดที่ใช้สำหรับการสถาาร์ท (Starting Electrode) ซึ่งอยู่ที่ปลายด้านล่างของหลอดก่อน ทำให้เกิดการอาร์ก ของก๊าซอาร์กอนและเกิดความร้อนขึ้นตามลำดับ ความร้อนที่เกิดขึ้นนี้ทำให้ไอปรอทเกิดการแตกตัวออก ความด้านท่านลดลงอย่างรวดเร็ว จนกระทั่งถึงจุดจุดหนึ่ง ซึ่งแรงดันของบัลลาสต์สามารถเอาชนะความต้านทานระหว่างปลายอิเล็กโทรดหลักได้ กระแสไฟฟ้าจะเริ่มไหลจากอิเล็กโทรดหลักข้างหนึ่งไปยังอีกข้างหนึ่งซึ่งอยู่ตรงข้ามได้ จากนั้น ไอของปรอทจะเริ่มแตกตัวมากขึ้นจนถึงจุดอิ่มตัว ความด้านท่านของหลอดจะมีค่าต่ำมากเมื่อเทียบกับ Starting resistor และหลังจากนี้ไปจะไม่มีไฟฟ้าไหลผ่านจากอิเล็กโทรดหลักที่ Starting electrode อีกเลย ระยะเวลาช่วงนี้นับตั้งแต่เริ่มจ่ายแรงดันให้กับหลอด จนถึงช่วงที่หลอดเปล่งแสงออกมากได้ถึง 80% ของความสว่างทั้งหมดเรียกว่า “ช่วงอุ่นตัว” (Warm up Period) ซึ่งกินเวลาประมาณ 3-5 นาที (เวลาอุ่นไส้หลอด = เมื่อเปิดไฟแล้ว แสงที่ออกมากจากหลอดยังไม่สว่างเต็มที่ ต้องใช้เวลาตามชนิดของหลอดระยะเวลาหนึ่ง) หากไฟฟ้าเกิดดับลงหลอดแสงจันทร์จะไม่สามารถจุดติดได้ทันที ต้องรอเวลาเพื่อให้ความดันและอุณหภูมิกายในหลอดลดลงและรอให้ก๊าซต่างๆ ไอปรอทที่เกิดการ

แต่ก็ต้องลับมาร่วมกันเป็นปกติเหมือนตอนเริ่มสตาร์ทจึงจะสามารถสตาร์ทหลอดใหม่ได้ ช่วงเวลา  
นี้เรียกว่า ช่วงเวลาเริ่มสตาร์ทใหม่ (Restarting Time) หรือช่วงเวลาคืนตัว (Restrike Time)

หลอดแก๊สขั้น nokota จะเป็นหลอดแก๊สชนิดใส หรืออาจจะเคลือบสารเรืองแสงด้าน  
ในก็ได้คุณสมบัติทางไฟฟ้าและลักษณะการทำงานไม่ได้แตกต่างกันเลยแต่สิ่งที่จะแตกต่างกัน  
ออกไปคือรูปแบบของการกระจายแสง หรือสีที่ออกมาก จะแตกต่างกัน ทั้งนี้เนื่องจากสารเรืองแสงที่  
เคลือบอยู่ภายใน จะเปลี่ยนรังสีอุตสาหกรรมไว้โดยเดตไปเป็นแสงสีแดง ซึ่งจะให้แสงและสีที่ดีขึ้น



รูปที่ 2.10 การทำงานของหลอดแสงจันทร์

หลอดแสงจันทร์ที่นิยมใช้กันอีกชนิดหนึ่งก็คือ หลอดแสงจันทร์ชนิดที่ไม่ต้องใช้บัล  
ลัสต์ สามารถใช้กับฐานขั้วหลอด Incandescent เพื่อเพิ่มความสว่างให้แก่สถานที่นั้น และเป็นการ  
เพิ่มอายุการใช้งานของหลอดให้นานอookไปอีกด้วย แต่อย่างไรก็ตามหลอดแสงจันทร์ประเภทนี้ก็  
ยังคงมีข้อด้อยก็คือ ยังคงมีอายุการใช้งานเฉลี่ยสั้นกว่าหลอดแสงจันทร์ชนิดแรกมาก (<http://montri.rmut.ac.th/old/ee/04212209/L-03-3.pdf>)

## 2.8 งานศึกษาที่เกี่ยวข้อง

วรรณนา แพงเพ็ง (2552) ได้ใช้โปรแกรม Microsoft Access มาใช้ในการจัดเก็บข้อมูลประวัติการซ่อมครุภัณฑ์ ของคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เนื่องจากมีปัญหาในการควบคุมดูแลค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมครุภัณฑ์ที่อยู่ในการดูแลของคณะเภสัชศาสตร์เป็นจำนวนมาก ซึ่งราคาเครื่องครุภัณฑ์แต่ละเครื่องมีราคาค่าซ่อมสูง และมีค่าซ่อมแซมที่ต้องใช้งบประมาณต่อปีเป็นจำนวนเงินหลายบาท แต่ทั้งนี้ก่อนหน้าที่จะมีการนำโปรแกรม Microsoft Access มาใช้ระบบการบันทึกการซ่อมจะบันทึกลงในกระดาษ ซึ่งทำให้เกิดปัญหาการผิดพลาดที่ซ้ำซ้อน และเสียเวลาในการค้นหาเชื่อรายการและหมายเลขครุภัณฑ์ เป็นอย่างมาก เนื่องจากในเวลาแล้วซ่อม แต่ละส่วนภาควิชา/หน่วยงาน เรียกชื่อของครุภัณฑ์ไม่เหมือนกัน ซึ่งต้องเสียเวลาในการค้นหาหมายเลขครุภัณฑ์เพื่อนำไปตรวจสอบเป็นรายการครุภัณฑ์ และหมายเลขครุภัณฑ์เดียวกันหรือไม่ เมื่อตรวจสอบถูกต้องคงกันแล้วจึงค่อยนำไปลงบันทึกทะเบียนประวัติการซ่อมได้

ซึ่งหลังจากได้มีการนำโปรแกรม Microsoft Access มาใช้ในการจัดเก็บข้อมูลและรายงานผลแล้ว พบว่าสามารถประยุกต์ใช้ในการจัดเก็บข้อมูลและรายงานผลการซ่อมครุภัณฑ์ได้อย่างรวดเร็ว และสามารถรายงานผลการซ่อมครุภัณฑ์ด้านทะเบียนประวัติการซ่อมครุภัณฑ์ได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

วิชัย พยัคฆ์ไส (2545) ได้ทำการศึกษาโดยการนำเทคโนโลยีระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้กับระบบบำรุงรักษา และการบริหารจัดการพัสดุคงคลังในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆ ทั้งด้านการซ่อมบำรุง ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลความขัดข้องของเครื่องจักร ข้อมูลเอกสารการแจ้งซ่อมของแผนกซ่อมบำรุงรักษา รายงานการขัดข้องของสายงานการผลิตของฝ่ายการผลิต หรือเวลาการหยุดของเครื่องจักรเป็นต้น และในด้านข้อมูลของพัสดุคงคลังนั้นมีการจัดเก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น จำนวนของพัสดุคงคลัง รายละเอียดของพัสดุคงคลัง เช่น ราคา สถานที่จัดเก็บ หรือข้อมูลสถิติด้านการใช้งาน เป็นต้น ซึ่งจากการศึกษาพบว่าการสร้างโปรแกรมระบบการจัดการซ่อมบำรุง และการบริหารจัดการพัสดุคงคลังด้วยเครือข่ายคอมพิวเตอร์และนำมาใช้ สามารถช่วยในการจัดการระบบบำรุงรักษาให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

วรรัตน์ เนี่ยวนุปตา (2549) ได้ทำการศึกษาโดยการนำเทคโนโลยีสารสนเทศ มาใช้เพื่อลดความล่าช้าในงานซ่อมบำรุง และเพื่อทำการเปรียบเทียบต้นทุนของการนำระบบสารสนเทศเข้ามาใช้งาน โดยได้นำโปรแกรม Microsoft Office มาใช้งานในการสร้างโปรแกรมการออกใบสั่งงาน ทดสอบการการเขียนด้วยมือ หรือใช้เครื่องพิมพ์ดีด จึงทำให้ประสบปัญหาร�่่องความล่าช้า ในการซ่อมบำรุงเรื่อรอบทำให้เรื่อรอบไม่พร้อมที่จะออกใช้งาน และยังส่งผลไปถึงการจัดเตรียมวัสดุหรืออะไหล่ของเรื่อรอบ เพื่อใช้ในการซ่อมบำรุงรักษา

ช่องผลที่ได้จากศึกษาคือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อออกใบสั่งงาน สามารถประยุกต์เวลาและออกใบสั่งงานได้มากกว่าการเขียนด้วยมือหรือการออกใบสั่งงานโดยใช้เครื่องพิมพ์ดีด และการใช้ระบบสารสนเทศเข้ามาช่วย ยังสามารถลดต้นทุนในการใช้กระดาษ การใช้กำลังคนได้มากกว่า ทำให้สามารถประหยัดงบประมาณได้หลายบาท



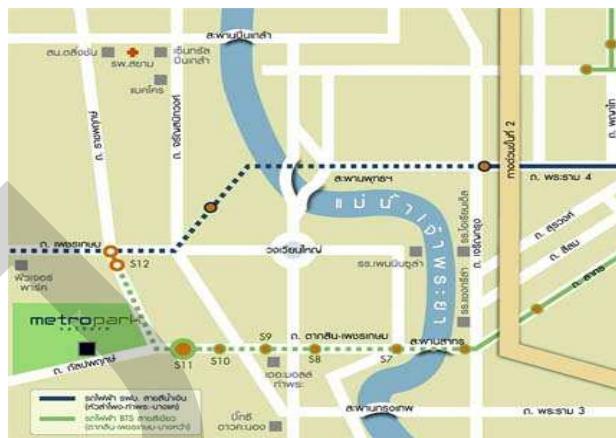
## บทที่ 3

### ระเบียบวิธีการศึกษา

ระบบไฟแสงสว่างเป็นระบบประกอบอาคารที่สำคัญ ที่มีไว้เพื่อส่องสว่างการมองเห็น อีกทั้งยังช่วยในการลดอันตรายและอุบัติเหตุอันอาจจะเกิดขึ้นในจุดที่ล่อแหลม ดังนั้นการบำรุงรักษา ให้ระบบพร้อมใช้งานอย่างเต็มประสิทธิภาพ และการสำรองอุปกรณ์ อาทิ หลอดไฟส่องสว่าง อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประกอบการทำงาน อาทิ เช่น บลัลลัสต์ และ สถาร์ทเตอร์ ให้มีเพียงพอต่อ การใช้งานจริงเป็นสิ่งที่จำเป็น

#### 3.1 ข้อมูลทั่วไปและลักษณะอาคาร

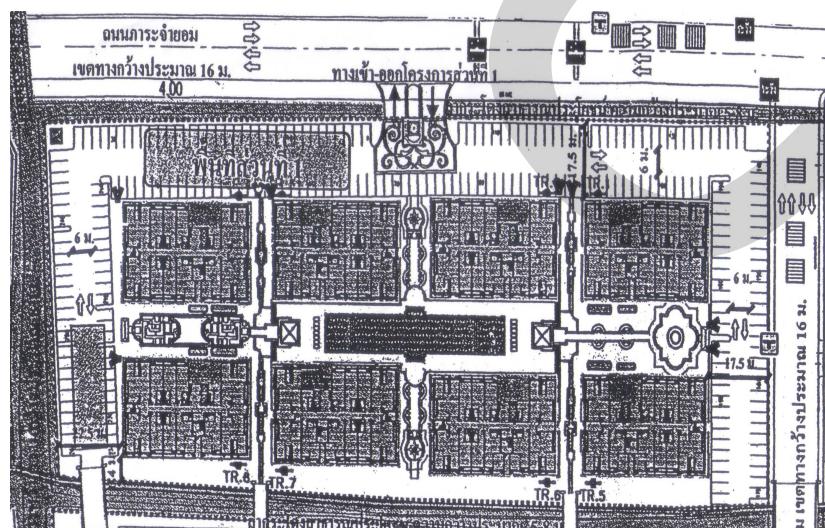
อาคารที่ใช้ทำการศึกษารั้งนี้คืออาคารชุด เมโทร พาร์ค สาทร เพส 2/1 เป็นอาคารชุด ประเภทที่พักอาศัย เปิดใช้งานเมื่อปี 2551 สถานที่ตั้งอยู่ที่ ถนนกัลปพฤกษ์ แขวงบางหว้า เขตภาษีเจริญ กรุงเทพฯ ซึ่งโครงการมีจำนวนห้องสิ้น 8 อาคาร แต่ละอาคารมีชื่อเรียกตามตัวอักษร ก咽าอังกฤษ ได้แก่ อาคาร A(เอ), B(บี), C(ซี), D(ดี), E(อี), F(เอฟ), G(จี), H(เอช) แต่ละอาคารมี ความสูง 8 ชั้น มีจำนวนห้องพัก 95 ห้องต่ออาคาร มีพื้นที่ใช้สอยแต่ละอาคารประมาณ 4,907 ตาราง เมตรต่ออาคาร โดยแต่ละอาคารจะมีลักษณะเหมือนกันทุกประการ มีช่องจอดรถจำนวน 245 ช่อง จอด และพื้นที่อาคารปกคลุมดินขนาด 5,389 ตารางเมตร



รูปที่ 3.1 แผนที่สถานที่ตั้งโครงการ



รูปที่ 3.2 อาคารชุด เมโทร พาร์ค สาทร เฟส 2/1



รูปที่ 3.3 แผนผังอาคารชุด เมโทร พาร์ค สาทร เฟส 2/1

### 3.2 ข้อมูลประเภทหลอดไฟส่องสว่าง และสถานที่ใช้งาน

พื้นที่ส่วนกลางของโครงการประกอบด้วยพื้นที่ส่วนกลางภายในอาคาร A(เอ), B(บี), C(ซี), D(ดี), E(อี), F(เอฟ), G(จี), H(เอช) และพื้นที่ส่วนกลางภายนอกอาคาร โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.2.1 พื้นที่ส่วนกลางภายในอาคาร A - H (แต่ละอาคารมีลักษณะพื้นที่ส่วนกลางเหมือนกันทุกประการ)

1. ทางเดินส่วนกลางภายในอาคาร ชั้น 1 – 8 (ทางเดินหน้าห้องชุด)
2. ไฟป้ายบอกทางหนีไฟฉุกเฉิน ชั้น 1 – 8 แต่ละอาคารมีจำนวน 17 ป้าย รวม 8 อาคาร มี 136 ป้าย

3. ห้องพักยะ มีชั้น 2 – 8 ชั้นละ 1 ห้อง รวม 8 อาคาร มีห้องพักยะจำนวน 56 ห้อง
4. ลิ้นบี๊ แต่ละอาคารมีลิ้นบี๊ที่บริเวณชั้น 1 อาคารละ 1 ห้อง รวม 8 อาคาร มี 8 ลิ้นบี๊
5. บันไดหนีไฟ แต่ละอาคารมีบันไดหนีไฟจำนวน 2 บันได ใช้ชื่อเรียก ST1 และ ST2
6. ลิฟต์โดยสาร แต่ละอาคารมีลิฟต์โดยสารจำนวน 2 ตัว ใช้ชื่อเรียก ลิฟต์ No.1 และ No.2 รวม 8 อาคาร มีลิฟต์จำนวน 16 ตัว

7. ห้องน้ำส่วนกลาง อยู่ที่ที่บริเวณชั้น 1 อาคารละ 1 ห้อง รวม 8 อาคาร มี 8 ห้อง
8. ห้องเก็บของ อยู่ที่บริเวณชั้น 1 อาคารละ 1 ห้อง รวม 8 อาคาร มี 8 ห้อง
9. ห้อง Booster Pump อยู่ที่บริเวณชั้นดาดฟ้า อาคารละ 1 ห้อง รวม 8 อาคาร มี 8 ห้อง
10. ห้องควบคุมดูแลไฟฟ้าหลักอาคาร (MDB Room) อยู่ที่บริเวณชั้น 1 อาคารละ 1 ห้อง รวม 8 อาคาร มี 8 ห้อง

11. ห้องปั๊มน้ำประปา อยู่ที่บริเวณชั้น ใต้ดิน อาคารละ 1 ห้อง รวม 8 อาคาร มี 8 ห้อง

12. ห้องมิเตอร์ไฟฟ้า อยู่ที่ชั้น 2 – 8 ชั้นละ 1 ห้อง รวม 8 อาคาร มีห้องพักยะจำนวน 56 ห้อง

3.2.2 พื้นที่ส่วนกลางภายนอกอาคาร

1. สำนักงานนิติบุคคลอาคารชุด
2. รั้วรอบอาคาร
3. สวนหย่อม
4. ลานจอดรถ
5. ศาลาพักผ่อนจำนวน 3 หลัง
6. ป้อมรปภ.
7. ห้องควบคุมปั๊มน้ำดับเพลิง

### 3.2.3 ประเภทของหลอดไฟที่ใช้งาน

1. หลอดคอมแพค ฟลูออเรสเซนต์ 14w.
2. หลอดคอมแพค ฟลูออเรสเซนต์ 11w.
3. หลอดฟลูออเรสเซนต์ 36w.
4. หลอดฟลูออเรสเซนต์ 10w.
5. หลอดแสงจันทร์ 250w.

## 3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

ผู้ศึกษาได้ใช้แบบฟอร์มที่สร้างขึ้นโดยใช้โปรแกรม Microsoft Office Exel เพื่อนำสถานที่ที่มีการใช้งานระบบไฟແဆส่วนมาสร้างเป็น Code ในการบันทึกตำแหน่งหลอดไฟ และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประกอบการทำงาน อาทิเช่น บัลลัสต์ และ สตาร์ทเตอร์ ที่ต้องเปลี่ยนเนื่องจากความอายุการใช้งาน หรือชำรุด โดยตารางจะระบุวันที่มีการเปลี่ยนหลอดไฟ เพื่อนำมาใช้ประมาณการอายุการใช้งานของหลอดไฟ และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประกอบการทำงานที่จะครบอายุการใช้งานและต้องทำการเปลี่ยนในครั้งต่อไป

## 3.4 วิธีการดำเนินการศึกษา

ทำการศึกษาข้อมูลของหลอดไฟส่องสว่าง และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประกอบการทำงาน อาทิเช่น บัลลัสต์ และสตาร์ทเตอร์ ที่ใช้ในระบบไฟແဆส่วนบุคคลที่ส่วนกลางภายใน และภายนอกอาคาร ดังนี้

1. ทำการศึกษาประเภทของหลอดไฟ และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประกอบการทำงาน รวมถึง บริเวณ และสถานที่ติดตั้ง เพื่อนำมาสร้าง Code ในการระบุตำแหน่งของหลอดไฟ
2. ทำการศึกษาอายุการใช้งาน และบันทึกวันที่มีการเปลี่ยนของหลอดไฟ และอุปกรณ์ อิเล็กทรอนิกส์ประกอบการทำงาน เพื่อประมาณการระยะเวลาที่ต้องมีการจัดเปลี่ยนทดแทน หลอดไฟ พร้อมอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ที่ครบอายุการใช้งานหรือชำรุด
3. ทำการศึกษาราคา และสรุปจำนวนหลอดไฟ และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประกอบการทำงาน ที่ครบอายุการใช้งาน เพื่อประมาณการค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น ในการจัดทำงบประมาณเพื่อขออนุมัติจัดซื้อ

### 3.5 การสรุปผลและการเสนอแนะ

ทำการวิเคราะห์ผลการศึกษาในรูปแบบที่มีลักษณะเชิงบรรยาย เพื่อสรุปภาพรวมของ การจัดทำแบบฟอร์มบันทึกการเปลี่ยนหลอดไฟ และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประกอบการทำงาน ของหลอดไฟแล้ว จะสามารถช่วยลดขั้นตอนการทำงาน และสามารถวางแผนการจัดซื้อให้ หลอดไฟและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประกอบการทำงาน เพื่อสำรองให้เพียงพอต่อการใช้งาน

## บทที่ 4

### ผลการศึกษา

ในการศึกษารั้งนี้จะทำการเก็บรวบรวมข้อมูลประเภทหลอดไฟส่องสว่างที่ใช้ในอาคารชุด เมโทร พาร์ค สาทร เฟส 2/1 ที่ติดตั้งบริเวณพื้นที่ส่วนกลางภายในอาคารและภายนอกอาคารเท่านั้น โดยไม่รวมในส่วนของห้องชุดพักอาศัย เพื่อนำมาจัดทำเป็นแบบฟอร์ม เพื่อสะดวกต่อการระบุตำแหน่งของหลอดที่ครบอายุการใช้งาน และจัดทำบันทึกประวัติการเปลี่ยนหลอดไฟส่องสว่าง และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประกอบการทำงาน อาทิเช่น บล็อกล๊อต และสตาร์ทเตอร์ เป็นต้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวางแผนงานซ่อมบำรุงรักษาระบบไฟส่องสว่าง และเพื่อวางแผนการจัดซื้อหลอดไฟส่องสว่างและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประกอบการทำงาน เพื่อสำรองการใช้งานในอนาคต

#### 4.1 ข้อกำหนดการใช้งานระบบไฟส่องสว่างของพื้นที่ส่วนกลางภายในอาคารชุด และภายนอกอาคารชุด

ระบบไฟส่องสว่างของพื้นที่ส่วนกลางภายในอาคาร และภายนอกอาคารชุด จะมีช่วงเวลาการเปิดใช้งานที่ต่างกัน ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของพื้นที่ และปริมาณแสงสว่างจากภายนอกที่ส่องมาถึง อาทิเช่น ภายในอาคารแสงสว่างจากภายนอกจะส่องเข้ามาไม่ถึงซึ่งจะต้องมีการเปิดใช้งานระบบไฟส่องสว่างตลอด 24 ชั่วโมง แต่ทั้งนี้บางพื้นที่ภายในอาคารจะมีการใช้งานระบบส่องสว่าง เปิด-ปิด ตามเวลาการใช้งาน หรือมีการเปิดหลอดไฟส่องสว่างส่องสว่างเมื่อมีการใช้งาน ในส่วนภายนอกอาคารที่ได้รับแสงสว่างจากดวงอาทิตย์ในช่วงกลางวัน จึงไม่จำเป็นที่ต้องใช้ระบบไฟส่องสว่างตลอด 24 ชั่วโมง แต่จะมีการเปิดใช้งานในช่วงเวลา 18.00น. เป็นต้นไป แต่ทั้งนี้ก็ต้องขึ้นอยู่กับสภาพอากาศและฤดูกาลด้วย อาทิเช่น ช่วงฤดูร้อนจะเปิดไฟส่องสว่างประมาณ 18.30น. แต่ถ้าเป็นช่วงฤดูหนาวที่ช่วงเวลากลางคืนยาวกว่ากลางวัน อาจจะต้องเปิดไฟส่องสว่างเวลา 18.00น. ซึ่งตารางที่ 4.1 จะแสดงเวลาการเปิดใช้งานไฟส่องสว่างของพื้นที่ส่วนกลางภายในอาคาร และตารางที่ 4.2 จะแสดงเวลาการเปิดใช้งานไฟส่องสว่างของพื้นที่ส่วนกลางภายนอกอาคารชุด

4.1.1 พื้นที่ส่วนกลางภายในอาคาร จะมีการเปิดใช้งานไฟส่องสว่างตามช่วงเวลาดังนี้

1. เปิดใช้งานตลอด 24 ชั่วโมงต่อวัน มีการใช้งาน 8,760 ชั่วโมงต่อปี
2. เปิดใช้งานเวลา 18.30 – 06.30น. รวม 12 ชั่วโมงต่อวัน มีการใช้งาน 4,380 ชั่วโมงต่อปี
3. เปิดเมื่อใช้งาน เฉลี่ยวันละ 6 ชั่วโมง มีการใช้งานต่อปี 2,190 ชั่วโมง
4. เปิดเมื่อใช้งาน เฉลี่ยวันละ 4 ชั่วโมง มีการใช้งานต่อปี 1,460 ชั่วโมง
5. เปิดเมื่อใช้งาน เฉลี่ยวันละ 2 ชั่วโมง มีการใช้งาน 730 ชั่วโมงต่อปี
6. เปิดเมื่อใช้งาน เฉลี่ยวันละ 1 ชั่วโมง มีการใช้งานต่อปี 365 ชั่วโมง

ตารางที่ 4.1 ชั่วโมงการใช้งานหลอดไฟส่องสว่างส่องสว่างพื้นที่ส่วนกลางภายในอาคาร

สถานที่ติดตั้ง	เวลาการเปิดใช้งาน	การใช้งานต่อวัน	การใช้งานต่อปี
- ทางเดินส่วนกลางภายในอาคาร - ไฟป้ายบอกทางหนีไฟ - ห้องพักบย	เปิดตลอดวัน	24 ชั่วโมง	8,760 ชั่วโมง
- ล็อบบี้ - บันไดหนีไฟ ST1 - บันไดหนีไฟ ST2	18.30น. – 06.30น.	12 ชั่วโมง	4,380 ชั่วโมง
- ลิฟต์โดยสาร	เปิดเมื่อใช้งาน	6 ชั่วโมง	2,190 ชั่วโมง
- ห้องน้ำส่วนกลาง	เปิดเมื่อใช้งาน	4 ชั่วโมง	1,460 ชั่วโมง
- ห้องเก็บของ	เปิดเมื่อใช้งาน	2 ชั่วโมง	730 ชั่วโมง
- ห้อง Booster Pump ชั้นดาดฟ้า - ห้องควบคุมไฟฟ้าหลัก (MDB) - ห้องปั๊มน้ำประปาชั้นใต้ดิน - ห้องมิเตอร์ไฟฟ้า	เปิดเมื่อใช้งาน	1 ชั่วโมง	365 ชั่วโมง

4.1.2 พื้นที่ส่วนกลางภายนอกอาคาร จะมีการเปิดใช้งานไฟส่องสว่างตามช่วงเวลาดังนี้

1. เปิดใช้งานเวลา 06.00น. – 24.00น. รวม 18 ชั่วโมงต่อวัน มีการใช้งาน 6,570 ชั่วโมงต่อปี
2. เปิดใช้งานเวลา 18.30น.– 06.30น. รวม 12 ชั่วโมงต่อวัน มีการใช้งาน 4,380 ชั่วโมงต่อปี

3. เปิดเมื่อใช้งาน งานเฉลี่ยวันละ 1 ชั่วโมง มีการใช้งานต่อปี 365 ชั่วโมง

ตารางที่ 4.2 ชั่วโมงการใช้งานหลอดไฟส่องสว่างส่องสว่างพื้นที่ส่วนกลางภายในอาคาร

สถานที่ติดตั้ง	เวลาการเปิดใช้งาน	การใช้งานต่อวัน	การใช้งานต่อปี
- สำนักงานนิติบุคคลอาคารชุด	06.00น.- 24.00น.	18 ชั่วโมง	6,570 ชั่วโมง
- รับรองอาคาร - สวนหย่อม - ลานจอดรถ - ศาลากลาง 1 - ศาลากลาง 2 - ศาลากลาง 3 - ป้อมรบก.	18.30น.- 06.30น.	12 ชั่วโมง	4,380 ชั่วโมง
- ห้องควบคุมปั๊มสูบน้ำดับเพลิง	เปิดเมื่อใช้งาน	1 ชั่วโมง	365 ชั่วโมง

4.2 ข้อมูลประเภทหลอดไฟส่องสว่างส่องสว่างและสถานที่ติดตั้งบริเวณพื้นที่ส่วนกลางภายในอาคาร และภายนอกอาคาร

การใช้งานหลอดไฟส่องสว่างส่องสว่างของพื้นที่ส่วนกลางภายใน และภายนอกอาคาร ชุด จะมีการใช้งานหลอดไฟส่องสว่างต่างประเภทกัน ซึ่งหลอดไฟส่องสว่างที่ใช้งานจะมีด้วยกัน 5 ประเภท ได้แก่ 1) หลอดไฟส่องสว่างประเภทคอมแพค ฟลูออเรสเซนส์ ขนาด 14w. 2) หลอดไฟส่องสว่างประเภทคอมแพค ฟลูออเรสเซนส์ ขนาด 11w. 3) หลอดไฟส่องสว่างประเภท ฟลูออเรสเซนส์ ขนาด 36w. 4) หลอดไฟส่องสว่างประเภทฟลูออเรสเซนส์ ขนาด 10w. 5) หลอดแสงจันทร์ 250w. โดยบริเวณที่จะใช้งานหลอดไฟส่องสว่างแต่ละประเภทจะแสดงตามตารางที่ 4.3

**ตารางที่ 4.3 ประเภทและจำนวนหลอดไฟส่องสว่างแยกตามประเภทของพื้นที่ส่วนกลางภายในอาคาร และภายนอกอาคาร**

ประเภทหลอดไฟ ส่องสว่าง	กำลัง ไฟฟ้า	สถานที่	จำนวน หลอดไฟ ส่องสว่าง
คอมแพคฟลูออเรสเซนต์ (Compact Fluorescent)	14w.	- รั้วรอบอาคาร - สวนหย่อม	84 หลอด 36 หลอด
<b>รวมจำนวนหลอดไฟส่องสว่างส่องสว่างคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ 14w.</b>			<b>120 หลอด</b>
คอมแพคฟลูออเรสเซนต์ (Compact Fluorescent)	11w.	- ทางเดินส่วนกลางภายในอาคาร ชั้น 1 – 8 (ชั้นละ 13 หลอด รวม 104 หลอด ต่ออาคาร) - ล็อบบี้ชั้น 1 (รวม 10 หลอดต่ออาคาร) - ห้องน้ำส่วนกลางชั้น 1 (1 หลอดต่ออาคาร) - ศalaพักผ่อน 1 - ศalaพักผ่อน 2 - ศalaพักผ่อน 3	832 หลอด 80 หลอด 8 หลอด 8 หลอด 8 หลอด 8 หลอด
<b>รวมจำนวนหลอดไฟส่องสว่างส่องสว่างคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ 11w.</b>			<b>944 หลอด</b>
ฟลูออเรสเซนต์ (Fluorescent)	36w.	- ห้อง Booster Pump ชั้นดาดฟ้า (อาคารละ 1 หลอด) - ห้องจ่ายไฟฟ้าหลักอาคาร ชั้น 1 (อาคารละ 1 หลอด) - ห้องเก็บของ ชั้น 1 (อาคารละ 1 หลอด) - ห้องมิเตอร์ไฟฟ้า ชั้น 2 – 8 (ชั้นละ 1 หลอด รวม 7 หลอดต่ออาคาร) - ห้องพักขยะ ชั้น 2 – 8 (ชั้นละ 1 หลอด รวม 7 หลอดต่ออาคาร) - ห้องปั๊มน้ำประปาชั้นใต้ดิน (ห้องละ 2 หลอด ต่ออาคาร)	8 หลอด 8 หลอด 8 หลอด 56 หลอด 56 หลอด 16 หลอด

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

ประเภทหลอดไฟ ส่องสว่าง	กำลัง ไฟฟ้า	สถานที่	จำนวน หลอดไฟ ส่องสว่าง
ฟลูออเรสเซนต์ (Fluorescent)	36w.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ลิฟต์โดยสาร no.1 (ลิฟต์ละ 3 หลอด รวม 8 หลอดต่ออาคาร)</li> <li>- ลิฟต์โดยสาร no.2 (ลิฟต์ละ 3 หลอด รวม 8 หลอดต่ออาคาร)</li> <li>- บันไดหนีไฟ ST1 (อาคารละ 15 หลอด)</li> <li>- บันไดหนีไฟ ST2 (อาคารละ 15 หลอด)</li> <li>- สำนักงานนิติบุคคลอาคารชุด (5 โถมฯ ละ 2 หลอด)</li> <li>- ห้องควบคุมปั๊มน้ำบันเพลิง</li> <li>- ป้อมรปภ.</li> </ul>	24 หลอด 24 หลอด 120 หลอด 120 หลอด 10 หลอด 6 หลอด 1 หลอด
รวมจำนวนหลอดไฟส่องสว่างส่องสว่างประเภทฟลูออเรสเซนต์ 36w.			457 หลอด
ฟลูออเรสเซนต์ (Fluorescent)	10w.	- ไฟป้ายบอกทางหนีไฟ ชั้น 1-8 (อาคาร ละ 17 หลอด)	136
รวมจำนวนหลอดไฟส่องสว่างส่องสว่างประเภทฟลูออเรสเซนต์ 11w.			136 หลอด
หลอดแสงจันทร์ (Murcury Lamp)	250w.	- ลานจอดรถ (เสาโคมคู่ 10 ต้น ต้นละ 2 หลอด)	20 หลอด
รวมจำนวนหลอดไฟส่องสว่างส่องสว่างประเภทหลอดแสงจันทร์			20 หลอด

#### 4.3 ข้อมูลอายุการใช้งานหลอดไฟส่องสว่างส่องสว่าง และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประกอบการทำงาน

หลอดไฟส่องสว่างส่องสว่าง และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประกอบการทำงาน แต่ละประเภทจะมีอายุการใช้งานเป็นช่วงๆ ดังนี้ ซึ่งผลิตภัณฑ์จะมีอายุยี่ห้อด้วยกัน ซึ่งหลอดไฟส่องสว่าง ส่องสว่างทั้ง 5 ประเภทที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้จะอ้างอิงข้อมูลอายุการใช้งานจากยี่ห้อ Sylvania แต่ในส่วนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประกอบการทำงาน อาทิ เช่น บลัลล่าสต์ และสตาร์ทเตอร์ ผลิตภัณฑ์ ยี่ห้อต่างๆ จะไม่ระบุอายุการใช้งาน แต่ส่วนใหญ่จะมีอายุการใช้งานมากกว่า 45,000 ชั่วโมงขึ้นไป (5ปี ขึ้นไป)

**ตารางที่ 4.4 อายุการใช้งานหลอดไฟส่องสว่างส่องสว่างและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประกอบการทำงาน**

รายการ	กำลังไฟฟ้า	อายุการใช้งาน
หลอดฟลูออเรสเซนต์	36w.	15,000 ชั่วโมง
หลอดฟลูออเรสเซนต์	10w.	8,000 ชั่วโมง
หลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์	14w.	8,000 ชั่วโมง
หลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์	11w.	8,000 ชั่วโมง
หลอดแสงจันทร์ (Mercury)	250w.	24,000 ชั่วโมง
บลัลล่าสต์แกนเหล็ก	40w.	45,000 ชั่วโมง
บลัลล่าสต์แกนเหล็ก	10w.	45,000 ชั่วโมง
บลัลล่าสต์แกนเหล็ก	36w.	45,000 ชั่วโมง
สตาร์ทเตอร์	4 – 64 w.	45,000 ชั่วโมง

#### 4.4 ข้อกำหนดในการสร้าง Code หลอดไฟส่องสว่างส่องสว่าง และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประกอบการทำงาน อาทิ เช่น บลัลล่าสต์ และสตาร์ทเตอร์

การกำหนด Code ระบุตำแหน่งหลอดไฟส่องสว่างส่องสว่าง และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประกอบการทำงาน สำหรับแบบฟอร์มระบบนำร่องรักษาเชิงป้องกันระบบไฟส่องสว่างในอาคาร จะประกอบด้วยกันทั้งสิ้น 5 หลัก โดยใช้สัญญาลักษณ์เป็นตัวอักษรภาษาอังกฤษ และตัวเลขอารบิก ในการสร้าง Code และมีหลักเกณฑ์ดังนี้

#### 4.4.1 การสร้าง Code สำหรับระบุตำแหน่งหลอดไฟส่องสว่างส่องสว่าง

**Code ตัวที่ 1** กำหนดให้เป็นชื่ออาคาร

อาคาร A ใช้สัญญาลักษณ์เป็น A

อาคาร B ใช้สัญญาลักษณ์เป็น B

อาคาร C ใช้สัญญาลักษณ์เป็น C

อาคาร D ใช้สัญญาลักษณ์เป็น D

อาคาร E ใช้สัญญาลักษณ์เป็น E

อาคาร F ใช้สัญญาลักษณ์เป็น F

อาคาร G ใช้สัญญาลักษณ์เป็น G

อาคาร H ใช้สัญญาลักษณ์เป็น H

**Code ตัวที่ 2** กำหนดให้เป็นประเภทของหลอดไฟส่องสว่าง และขนาดกำลังไฟฟ้า

หลอดฟลูออเรสเซนต์ 36w. (Fluorescent 36w.) ใช้สัญญาลักษณ์เป็น F36

หลอดฟลูออเรสเซนต์ 11w. (Fluorescent 10w.) ใช้สัญญาลักษณ์เป็น F10

หลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ 14w. (Compact Fluorescent 14w.) ใช้สัญญาลักษณ์เป็น

C14

หลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ 11w. (Compact Fluorescent 11w.) ใช้สัญญาลักษณ์เป็น C11

หลอดแสงจันทร์ (Mercury Lamp 36w.) ใช้สัญญาลักษณ์เป็น M250

**Code ตัวที่ 3** กำหนดให้เป็นสถานที่ติดตั้งหลอดไฟส่องสว่างของพื้นที่ส่วนกลางภายในอาคาร หรือพื้นที่ส่วนกลางภายนอกอาคาร

1. พื้นที่ส่วนกลางภายในอาคาร

ห้อง Booster Pump ใช้สัญญาลักษณ์เป็น BP

ทางเดินส่วนกลาง (Corridor) ใช้สัญญาลักษณ์เป็น CRD

ล็อบบี้ (Lobby) ใช้สัญญาลักษณ์เป็น LB

ห้องควบคุมตู้จ่ายไฟฟ้าหลัก (Main Distribution Board) ใช้สัญญาลักษณ์เป็น MDB

ห้องเก็บของ (Store Room) ใช้สัญญาลักษณ์เป็น SR

ห้องน้ำส่วนกลาง (Toilet) ใช้สัญญาลักษณ์เป็น TL

ห้องมิเตอร์ไฟฟ้า (Electrical Meter Room) ใช้สัญญาลักษณ์เป็น EM

ห้องพักขยะ (Gabage Room) ใช้สัญญาลักษณ์เป็น GB

ห้องปั๊มน้ำประปา (Water Pump Room) ใช้สัญญาลักษณ์เป็น WP

ลิฟต์โดยสาร (Elevator) ใช้สัญญาลักษณ์เป็น ELV

ไฟป้ายบอกทางหนีไฟ (Fire Exit) ใช้สัญญาลักษณ์เป็น FE

บันไดหนีไฟ (Fire Exit Stair) ใช้สัญญาลักษณ์เป็น ST

## 2. พื้นที่ส่วนกลางภายนอกอาคาร

สำนักงานนิติบุคคลอาคารชุด (Office) ใช้สัญญาลักษณ์เป็น OF

ห้องควบคุมปั๊มสูบน้ำดับเพลิง (Fire Pump Room) ใช้สัญญาลักษณ์เป็น FP

ป้อมรปภ. (Guard House) ใช้สัญญาลักษณ์เป็น GH

รั้วรอบโครงการ (Fence) ใช้สัญญาลักษณ์เป็น FN

สวนหย่อม (Garden) ใช้สัญญาลักษณ์เป็น GD

ศาลาพักผ่อน 1 (Pavilion) ใช้สัญญาลักษณ์เป็น PV

ลานจอดรถ (Car Parking) ใช้สัญญาลักษณ์เป็น CP

**Code ตัวที่ 4 กำหนดให้เป็น หมายเลขชั้น / หมายเลขอาคาร / หมายเลขเสาไฟ**

### 1. หมายเลขชั้น

ชั้นใต้ดิน (Under Ground) = UG

ชั้นที่ 1 ใช้สัญญาลักษณ์เป็น F1

ชั้นที่ 2 ใช้สัญญาลักษณ์เป็น F2

ชั้นที่ 3 ใช้สัญญาลักษณ์เป็น F3

ชั้นที่ 4 ใช้สัญญาลักษณ์เป็น F4

ชั้นที่ 5 ใช้สัญญาลักษณ์เป็น F5

ชั้นที่ 6 ใช้สัญญาลักษณ์เป็น F6

ชั้นที่ 7 ใช้สัญญาลักษณ์เป็น F7

ชั้นที่ 8 ใช้สัญญาลักษณ์เป็น F8

ชั้นดาดฟ้า (Rooftop) = RT

### 2. หมายเลขอาคาร

ศาลาพักผ่อน 1 ใช้สัญญาลักษณ์เป็น P1

ศาลาพักผ่อน 1 ใช้สัญญาลักษณ์เป็น P2

ศาลาพักผ่อน 1 ใช้สัญญาลักษณ์เป็น P3

บันไดหนีไฟ 1 ใช้สัญญาลักษณ์เป็น ST-1

บันไดหนีไฟ 2 ใช้สัญญาลักษณ์เป็น ST-2

ลิฟต์โดยสาร 1 ใช้สัญญาลักษณ์เป็น E1

ลิฟต์โดยสาร 2 ใช้สัญญาลักษณ์เป็น E2

### 3. หมายเลขเสาไฟถนนจอดรถ

เสาไฟถนนจอดรถต้นที่ 1 (Car Parking Light 1) ใช้สัญญาลักษณ์เป็น L1

เสาไฟถนนจอดรถต้นที่ 2 (Car Parking Light 2) ใช้สัญญาลักษณ์เป็น L2

เสาไฟถนนจอดรถต้นที่ 3 (Car Parking Light 3) ใช้สัญญาลักษณ์เป็น L3

เสาไฟถนนจอดรถต้นที่ 4 (Car Parking Light 4) ใช้สัญญาลักษณ์เป็น L4

เสาไฟถนนจอดรถต้นที่ 5 (Car Parking Light 5) ใช้สัญญาลักษณ์เป็น L5

เสาไฟถนนจอดรถต้นที่ 6 (Car Parking Light 6) ใช้สัญญาลักษณ์เป็น L6

เสาไฟถนนจอดรถต้นที่ 7 (Car Parking Light 7) ใช้สัญญาลักษณ์เป็น L7

เสาไฟถนนจอดรถต้นที่ 8 (Car Parking Light 8) ใช้สัญญาลักษณ์เป็น L8

เสาไฟถนนจอดรถต้นที่ 9 (Car Parking Light 9) ใช้สัญญาลักษณ์เป็น L9

เสาไฟถนนจอดรถต้นที่ 10 (Car Parking Light 10) ใช้สัญญาลักษณ์เป็น L10

**Code ตัวที่ 5** กำหนดเป็นตำแหน่งหมายเลขที่หลอดไฟส่องสว่างส่องสว่าง

หมายเลขที่หลอดไฟส่องสว่างใช้สัญลักษณ์แทนด้วยตัวเลขอารบิกจำนวน 2 หลัก เริ่ม

จากเลข 01 อาทิเช่น

หลอดไฟส่องสว่างหมายเลขที่ 1 ใช้สัญญาลักษณ์เป็น 01

หลอดไฟส่องสว่างหมายเลขที่ 5 ใช้สัญญาลักษณ์เป็น 05

หลอดไฟส่องสว่างหมายเลขที่ 10 ใช้สัญญาลักษณ์เป็น 10

### ตัวอย่างการตั้ง Code

1. หลอดคอมแพค ฟลูออเรสเซนต์ 11w. ทางเดินส่วนกลาง ชั้น 8 อาคาร เอ หลอดที่ 5  
แทนด้วย Code คือ A-C11-CRD-F8-05

Code ตัวที่ 1 (A) คือ อาคาร A

Code ตัวที่ 2 (C11) คือ หลอดคอมแพค ฟลูออเรสเซนต์ 11w.

Code ตัวที่ 3 (CRD) คือ ทางเดินส่วนกลาง (Corridor)

Code ตัวที่ 4 (F8) คือ ชั้นที่ 8

Code ตัวที่ 5 (05) คือ หลอดไฟส่องสว่างหมายเลขที่ 5

2. หลอดแสงจันทร์ 250w. ล้านจอดรถ เสาต้นที่ 3 หลอดที่ 2 แทนด้วย Code กีอ G-M250-CP-L3-02

Code ตัวที่ 1 (G) กีอ อาคารที่เป็นเมนจ่ายไฟฟ้าให้ไฟแสงสว่างล้านจอดรถ อาคาร G  
Code ตัวที่ 2 (M250) กีอ หลอดแสงจันทร์ 36w.

Code ตัวที่ 3 (CP) กีอ ล้านจอดรถ

Code ตัวที่ 4 (L3) กีอ เสาต้นที่ 3

Code ตัวที่ 5 (02) กีอ หลอดที่ 2

4.4.2 การตั้ง Code กรณีชุดโคมไฟที่ต้องใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประกอบการทำงาน อาทิ เช่น บัลลาสต์ และสตาร์ทเตอร์ โดยจะทำการใส่สัญลักษณ์เป็นตัวอักษรภาษาอังกฤษ ไว้ที่ท้าย Code ตัวที่ 5 ดังนี้

หลอดไฟส่องสว่างส่องสว่าง (Lighting) ใช้สัญลักษณ์เป็น L

บัลลาสต์ (Ballast) ใช้สัญลักษณ์เป็น B

สตาร์ทเตอร์ (Starter) ใช้สัญลักษณ์เป็น S

**ตัวอย่างที่ 1** ถ้าต้องการเปลี่ยนบัลลาสต์ของหลอดแสงจันทร์ 250w. ล้านจอดรถ เสาที่ 3 หลอดที่ 2 จะแทนด้วย Code กีอ G-M250-CP-L3-02(B)

**ตัวอย่างที่ 2** ถ้าต้องการเปลี่ยนสตาร์ทเตอร์ของหลอดฟลูออเรสเซนต์ 36w. บันไดหนีไฟ 2 ชั้น 5 อาคาร เอ หลอดที่ 1 จะแทนด้วย Code กีอ A-F36-ST2-F5-01(S)

#### 4.5 การวิเคราะห์ช่วงอายุการใช้งานของหลอดไฟส่องสว่างส่องสว่าง ในปี 2551 – ปี 2555

ประมาณการช่วงอายุการใช้งานของหลอดไฟส่องสว่างส่องสว่างประเภทต่างๆ โดยใช้ข้อมูลจากตารางที่ 4.1 และ 4.2 เพื่อหาช่วงไม่สมมูลของหลอดไฟส่องสว่างประเภทต่างๆ และประมาณการจำนวนหลอดไฟส่องสว่างที่มีการเปลี่ยน ตั้งแต่ปีที่อาคารเริ่มเปิดใช้งานในปี 2551 ถึงปี ปัจจุบัน 2555 ตามตารางที่ 4.6 – 4.17

ตารางที่ 4.5 จำนวนหลอดคอมแพค ฟลูออรีสเซนต์ ขนาด 14w. อายุการใช้งาน 8,000 ชั่วโมง เปิดใช้งาน 12 ชั่วโมงต่อวัน ที่เปลี่ยนในช่วงปี 2551 – 2555

ปีที่ติดตั้ง	จำนวนชั่วโมงการใช้งาน		จำนวนหลอดไฟส่องสว่างฟ้า ที่ต้องเปลี่ยน
	ชั่วโมงต่อปี	ชั่วโมงสะสม	
2555	4,380	4,380	-
2554	4,380	8,760	120
2553	4,380	13,140	-
2552	4,380	17,520	120
2551	4,380	21,900	-
<b>รวมทั้งหมด</b>			<b>240 หลอด</b>

ตารางที่ 4.6 จำนวนหลอดคอมแพค ฟลูออรีสเซนต์ ขนาด 11w. อายุการใช้งาน 8,000 ชั่วโมง เปิดใช้งาน 24 ชั่วโมงต่อวัน ที่เปลี่ยนในช่วงปี 2551 – 2555

ปีที่ติดตั้ง	จำนวนชั่วโมงการใช้งาน		จำนวนหลอดไฟส่องสว่างฟ้า ที่ต้องเปลี่ยน
	ชั่วโมงต่อปี	ชั่วโมงสะสม	
2555	8,760	8,760	832
2554	8,760	17,520	832
2553	8,760	26,280	832
2552	8,760	35,041	832
2551	8,760	43,800	832
<b>รวมทั้งหมด</b>			<b>4,160 หลอด</b>

ตารางที่ 4.7 จำนวนหลอดคอมแพค ฟลูออเรสเซนต์ ขนาด 11w. อายุการใช้งาน 8,000 ชั่วโมง เปิดใช้งาน 12 ชั่วโมงต่อวัน ที่ต้องเปลี่ยนในช่วงปี 2551 – 2555

ปีที่ติดตั้ง	จำนวนชั่วโมงการใช้งาน		จำนวนหลอดไฟส่องสว่างฟ้า ที่ต้องเปลี่ยน
	ชั่วโมงต่อปี	ชั่วโมงสะสม	
2555	4,380	4,380	-
2554	4,380	8,760	104
2553	4,380	13,140	-
2552	4,380	17,520	104
2551	4,380	21,900	-
<b>รวมทั้งหมด</b>			<b>208 หลอด</b>

ตารางที่ 4.8 จำนวนหลอดคอมแพค ฟลูออเรสเซนต์ ขนาด 11w. อายุการใช้งาน 8,000 ชั่วโมง เปิดใช้งานตั้งแต่ 4 ชั่วโมงต่อวัน

ปีที่ติดตั้ง	จำนวนชั่วโมงการใช้งาน		จำนวนหลอดไฟส่องสว่างฟ้า ที่ต้องเปลี่ยน
	ชั่วโมงต่อปี	ชั่วโมงสะสม	
2555	1,460	1,460	-
2554	1,460	2,920	-
2553	1,460	4,380	-
2552	1,460	5,840	-
2551	1,460	7,300	-
<b>รวมทั้งหมด</b>			<b>- หลอด</b>

ตารางที่ 4.9 จำนวนหลอดฟลูออเรสเซนต์ ขนาด 36w. อายุการใช้งาน 15,000 ชั่วโมง เปิดใช้งาน 24 ชั่วโมงต่อวัน ที่เปลี่ยนในช่วงปี 2551 – 2555

ปีที่ติดตั้ง	จำนวนชั่วโมงการใช้งาน		จำนวนหลอดไฟส่องสว่างฟ้า ที่ต้องเปลี่ยน
	ชั่วโมงต่อปี	ชั่วโมงสะสม	
2555	8,760	8,760	-
2554	8,760	17,520	56
2553	8,760	26,280	-
2552	8,760	35,041	56
2551	8,760	43,800	-
รวมทั้งหมด			112 หลอด

ตารางที่ 4.10 จำนวนหลอดฟลูออเรสเซนต์ ขนาด 36w. อายุการใช้งาน 15,000 ชั่วโมง เปิดใช้งาน 18 ชั่วโมงต่อวัน ที่เปลี่ยนในช่วงปี 2551 – 2555

ปีที่ติดตั้ง	จำนวนชั่วโมงการใช้งาน		จำนวนหลอดไฟส่องสว่างฟ้า ที่ต้องเปลี่ยน
	ชั่วโมงต่อปี	ชั่วโมงสะสม	
2555	6,570	6,570	10
2554	6,570	13,140	-
2553	6,570	19,710	10
2552	6,570	26,280	-
2551	6,570	32,850	-
รวมทั้งหมด			20 หลอด

ตารางที่ 4.11 จำนวนหลอดฟลูออเรสเซนต์ ขนาด 36w. อายุการใช้งาน 15,000 ชั่วโมง เปิดใช้งาน 12 ชั่วโมงต่อวัน ที่เปลี่ยนในช่วงปี 2551 – 2555

ปีที่ติดตั้ง	จำนวนชั่วโมงการใช้งาน		จำนวนหลอดไฟส่องสว่างฟ้า ที่ต้องเปลี่ยน
	ชั่วโมงต่อปี	ชั่วโมงสะสม	
2555	4,380	4,380	-
2554	4,380	8,760	241
2553	4,380	13,140	-
2552	4,380	17,520	-
2551	4,380	21,900	-
รวมทั้งหมด			241 หลอด

ตารางที่ 4.12 จำนวนหลอดฟลูออเรสเซนต์ ขนาด 36w. อายุการใช้งาน 15,000 ชั่วโมง เปิดใช้งาน 6 ชั่วโมงต่อวัน ที่เปลี่ยนในช่วงปี 2551 – 2555

ปีที่ติดตั้ง	จำนวนชั่วโมงการใช้งาน		จำนวนหลอดไฟส่องสว่างฟ้า ที่ต้องเปลี่ยน
	ชั่วโมงต่อปี	ชั่วโมงสะสม	
2555	2,190	2,190	-
2554	2,190	4,380	-
2553	2,190	6570	-
2552	2,190	8760	-
2551	2,190	10,950	-
รวมทั้งหมด			- หลอด

ตารางที่ 4.13 จำนวนหลอดฟลูออเรสเซนต์ ขนาด 36w. อายุการใช้งาน 15,000 ชั่วโมง เปิดใช้งาน 2 ชั่วโมงต่อวัน ที่เปลี่ยนในช่วงปี 2551 – 2555

ปีที่ติดตั้ง	จำนวนชั่วโมงการใช้งาน		จำนวนหลอดไฟส่องสว่างฟ้า ที่ต้องเปลี่ยน
	ชั่วโมงต่อปี	ชั่วโมงสะสม	
2555	730	730	-
2554	730	1,460	-
2553	730	2,190	-
2552	730	2,920	-
2551	730	3,650	-
รวมทั้งหมด			- หลอด

ตารางที่ 4.14 จำนวนหลอดฟลูออเรสเซนต์ ขนาด 36 w. อายุการใช้งาน 15,000 ชั่วโมง เปิดใช้งาน 1 ชั่วโมงต่อวัน ที่เปลี่ยนในช่วงปี 2551 – 2555

ปีที่ติดตั้ง	จำนวนชั่วโมงการใช้งาน		จำนวนหลอดไฟส่องสว่างฟ้า ที่ต้องเปลี่ยน
	ชั่วโมงต่อปี	ชั่วโมงสะสม	
2555	365	365	-
2554	365	730	-
2553	365	1,095	-
2552	365	1,460	-
2551	365	1,825	-
รวมทั้งหมด			- หลอด

ตารางที่ 4.15 จำนวนหลอดฟลูออเรสเซนต์ ขนาด 10w. อายุการใช้งาน 8,000 ชั่วโมง เปิดใช้งาน 24 ชั่วโมงต่อวัน ที่ต้องเปลี่ยนในช่วงปี 2551 – 2555

ปีที่ติดตั้ง	จำนวนชั่วโมงการใช้งาน		จำนวนหลอดไฟส่องสว่างฟ้า ที่ต้องเปลี่ยน
	ชั่วโมงต่อปี	ชั่วโมงสะสม	
2555	8,760	8,760	136
2554	8,760	17,520	136
2553	8,760	26,280	136
2552	8,760	35,041	136
2551	8,760	43,800	136
รวมทั้งหมด			680 หลอด

ตารางที่ 4.16 จำนวนหลอดแสงจันทร์ ขนาด 250w. อายุการใช้งาน 24,000 ชั่วโมง เปิดใช้งาน 12 ชั่วโมงต่อวัน ที่เปลี่ยนในช่วงปี 2551 – 2555

ปีที่ติดตั้ง	จำนวนชั่วโมงการใช้งาน		จำนวนหลอดไฟส่องสว่างฟ้า ที่ต้องเปลี่ยน
	ชั่วโมงต่อปี	ชั่วโมงสะสม	
2555	4,380	4,380	-
2554	4,380	8,760	-
2553	4,380	13,140	-
2552	4,380	17,520	-
2551	4,380	21,900	-
รวมทั้งหมด			- หลอด

#### 4.6 ประมาณการหลอดไฟส่องสว่างและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประกอบการทำงานที่จะครบอายุการใช้งานปี 2556 – 2560

##### 4.6.1 ประมาณการช่วงอายุการใช้งานของหลอดไฟส่องสว่าง ในปี 2556 – 2560

นำข้อมูลการวิเคราะห์ช่วงอายุการใช้งานของหลอดไฟส่องสว่างจากตารางที่ 4.6 ถึง 4.17 เพื่อประมาณการหลอดไฟส่องสว่างที่จะครบอายุการใช้งานในปี 2556 – 2560 ตามตารางที่ 4.18 ถึง 4.22 โดยตารางจะแสดงจำนวนหลอดไฟส่องสว่าง เดือน และปี ที่หลอดไฟส่องสว่างจะครบอายุการใช้งาน

ตารางที่ 4.17 ประมาณการระยะเวลาที่หลอดไฟฟลูอิเดชันต์ 14W. จะครบอายุการใช้งาน 8,000 ชั่วโมง ในปี 2556 – 2560

ตารางที่ 4.18 ประมาณการระยะเวลาที่หลอดคอมแพค ฟลูออเรสเซนต์ 11w. จะครบอายุการใช้งาน 8,000 ชั่วโมง ในปี 2556 – 2560

ตารางที่ 4.19 ประมาณการระยะเวลาที่หลอดฟลูออเรสเซนต์ 36w. จะครบอายุการใช้งาน 15,000 ชั่วโมง ในปี 2556 – 2560

ปี	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	รวมจำนวน หลอดไฟ ส่องสว่าง (หลอด)
2556			56										56
2557					241			10			56		307
2558								48					48
2559								56					56
2560										241			241

ตารางที่ 4.20 ประมาณการระยะเวลาที่หลอดฟลูออเรสเซนต์ 10w. จะครบอายุการใช้งาน 15,000 ชั่วโมง ในปี 2556 – 2560

ตารางที่ 4.21 ประมาณการระยะเวลาที่หลอดแสงจันทร์ 250w. จะครบอายุการใช้งาน 24,000 ชั่วโมงในปี 2556 – 2560

ปี	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	รวมจำนวนหลอดไฟส่องสว่าง (หลอด)
2556						20							20
2557													-
2558													-
2559													-
2560													-

#### 4.6.2 ประมาณการช่วงอายุการใช้งานของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประกอบการทำงานของหลอดไฟ ในปี 2556 – 2560

อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประกอบการทำงานของหลอดไฟ อาทิเช่น บัลลัสต์ และ สเตาร์ทเตอร์ ในแต่ละปีห้องที่มีข่ายตามท้องตลาดจะไม่ได้มีการระบุอายุการใช้งาน ซึ่งปกติจะมีอายุการใช้งานมากกว่า 5 ปี (45,000 ชั่วโมงขึ้นไป) ดังนั้นในแต่ละปีจะประมาณการบัลลัสต์และ สเตาร์ทเตอร์ชำรุดไว้ที่ประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ของหลอดไฟที่ใช้งานทั้งหมดของอาคาร โดย หลอดไฟที่ใช้ในกรณีศึกษารังนี้ที่ต้องใช้บัลลัสต์ และ สเตาร์ทเตอร์ เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยให้ หลอดไฟส่องสว่างทำงาน มีทั้งสิ้น 3 ประเภท ได้แก่ หลอดฟลูออเรสเซนต์ ขนาด 36w. กับ 10w. และ หลอดแสงจันทร์ ขนาด 250w.

ตารางที่ 4.22 ประมาณการจำนวนบล็อกลาสต์ และ สตาร์ทเตอร์ ของหลอดฟลูออเรสเซนต์ 36w. ที่จะครบอายุการใช้งาน ในปี 2556 – 2560

ปี	จำนวนหลอดไฟ ฟลูออเรสเซนต์ 36w.	จำนวนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่จะสั่งซื้อ	
		บล็อกลาสต์	สตาร์ทเตอร์
2556	457 หลอด	90 อัน	90 อัน
2557	457 หลอด	90 อัน	90 อัน
2558	457 หลอด	90 อัน	90 อัน
2559	457 หลอด	90 อัน	90 อัน
2560	457 หลอด	97 อัน	97 อัน
รวม		457 อัน	457 อัน

ตารางที่ 4.23 ประมาณการจำนวนบล็อกลาสต์ และ สตาร์ทเตอร์ ของหลอดฟลูออเรสเซนต์ 10w. ที่จะครบอายุการใช้งาน ในปี 2556 - 2560

ปี	จำนวนหลอดไฟ ฟลูออเรสเซนต์ 10w.	จำนวนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่จะสั่งซื้อ	
		บล็อกลาสต์	สตาร์ทเตอร์
2556	136 หลอด	27 อัน	25 อัน
2557	136 หลอด	25 อัน	25 อัน
2558	136 หลอด	25 อัน	25 อัน
2559	136 หลอด	25 อัน	25 อัน
2560	136 หลอด	36 อัน	36 อัน
รวม		136 อัน	136 อัน

ตารางที่ 4.24 ประมาณการจำนวนบล็อกส์ ของหลอดแสงจันทร์ 250w. ที่จะครบอายุการใช้งาน ในปี 2556 – 2560

ปี	จำนวนอุปกรณ์ อิเล็กทรอนิกส์ทั้งหมด	จำนวนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่จะสังซื้อ	
		บล็อกส์	สถานที่
2556	20 หลอด	4 อัน	-
2557	20 หลอด	4 อัน	-
2558	20 หลอด	4 อัน	-
2559	20 หลอด	4 อัน	-
2560	20 หลอด	4 อัน	-
รวม		20 อัน	-

หมายเหตุ. หลอดแสงจันทร์ 250w. ที่ใช้งานอยู่ปัจจุบัน เป็นประเภทที่ต้องใช้บล็อกส์ เพื่อให้ หลอดไฟทำงาน

ในปี 2556 – 2560 หลอดไฟทั้ง 5 ประเภทที่ติดตั้งภายในอาคารชุด ที่ครบอายุการใช้งาน จะเป็นในส่วนของสถานที่ติดตั้งที่แสดงตามตารางที่ 4.25 – 4.29

ตารางที่ 4.25 สถานที่ติดตั้งหลอดคอมแพค ฟลูออเรสเซนต์ 14w. ที่ครบอายุการใช้งาน 8,000 ชั่วโมง ในปี 2556 – 2560

ปี	จำนวนหลอดที่ ต้องเปลี่ยนทั้งหมด	เดือนและจำนวนหลอดไฟที่ ต้องเปลี่ยน	สถานที่หลอดไฟแสงสว่าง ที่ครบอายุการใช้งาน	
			เดือน	จำนวน
2556	120 หลอด	กรกฎาคม	84 หลอด	- รับรองอาคาร
			36 หลอด	- สวนหย่อม
2558	120 หลอด	พฤษภาคม	84 หลอด	- รับรองอาคาร
			36 หลอด	- สวนหย่อม
2560	120 หลอด	มีนาคม	84 หลอด	- รับรองอาคาร
			36 หลอด	- สวนหย่อม

ตารางที่ 4.26 สถานที่ติดตั้งหลอดคอมแพค ฟลูออเรสเซนต์ 11w. ที่ครบอายุการใช้งานในปี 2556 – 2560

ปี	จำนวนหลอดที่ต้องเปลี่ยนทั้งหมด	เดือนและจำนวนหลอดไฟส่องสว่างที่ต้องเปลี่ยน		สถานที่
		เดือน	จำนวน	
2556	944 หลอด	พฤษภาคม	8 หลอด	- ห้องน้ำส่วนกลางชั้น 1 (อาคาร เอ – เอช)
			832 หลอด	- ทางเดินส่วนกลางชั้น 2 – 8 (อาคาร เอ – เอช)
			80 หลอด	- ล็อบบี้ชั้น 1 (อาคาร เอ – เอช)
			8 หลอด	- ศาลาพักผ่อน 1
			8 หลอด	- ศาลาพักผ่อน 2
			8 หลอด	- ศาลาพักผ่อน 3
2557	832 หลอด	มิถุนายน	832 หลอด	- ทางเดินส่วนกลางชั้น 2 – 8 (อาคาร เอ – เอช)
2558	936 หลอด	พฤษภาคม	832 หลอด	- ทางเดินส่วนกลางชั้น 2 – 8 (อาคาร เอ – เอช)
			80 หลอด	- ล็อบบี้ชั้น 1 (อาคาร เอ – เอช)
			8 หลอด	- ศาลาพักผ่อน 1
			8 หลอด	- ศาลาพักผ่อน 2
			8 หลอด	- ศาลาพักผ่อน 3
2559	832 หลอด	เมษายน	832 หลอด	- ทางเดินส่วนกลางชั้น 2 – 8 (อาคาร เอ – เอช)
2560	936 หลอด	มีนาคม	832 หลอด	- ทางเดินส่วนกลางชั้น 2 – 8 (อาคาร เอ – เอช)
			80 หลอด	- ล็อบบี้ชั้น 1 (อาคาร เอ – เอช)
			8 หลอด	- ศาลาพักผ่อน 1
			8 หลอด	- ศาลาพักผ่อน 2
			8 หลอด	- ศาลาพักผ่อน 3

ตารางที่ 4.27 สถานที่ติดตั้งหลอดฟลูออเรสเซนต์ 36w. ที่ครบอายุการใช้งานในปี 2556 – 2560

ปี	จำนวนหลอดที่ต้องเปลี่ยนทั้งหมด	เดือนและจำนวนหลอดไฟส่องสว่างที่ต้องเปลี่ยน		สถานที่
		เดือน	จำนวน	
2556	56 หลอด	มีนาคม	56 หลอด	- ห้องพักบะชั้น 2–8 (อาคาร เอ – เอช)
2557	307 หลอด	มิถุนายน	241 หลอด	- บันไดหนีไฟ ST1 จำนวน 120 หลอด - บันไดหนีไฟ ST2 จำนวน 120 หลอด - ป้อมรปภ. (จำนวน 1 หลอด)
		กันยายน	10 หลอด	- สำนักงานนิติบุคคลอาคารชุด
		ธันวาคม	56 หลอด	- ห้องพักบะชั้น 2–8 (อาคาร เอ – เอช)
2558	48 หลอด	กันยายน	48 หลอด	- ลิฟต์ no.1 (อาคาร เอ – เอช) - ลิฟต์ no.2 (อาคาร เอ – เอช)
2559	56 หลอด	กันยายน	56 หลอด	- ห้องพักบะชั้น 2–8 (อาคาร เอ – เอช)
2560	241 หลอด	พฤษภาคม	241 หลอด	- บันไดหนีไฟ ST1 จำนวน 120 หลอด - บันไดหนีไฟ ST2 จำนวน 120 หลอด - ป้อมรปภ. (จำนวน 1 หลอด)

ตารางที่ 4.28 สถานที่ติดตั้งหลอดฟลูออเรสเซนต์ 10w. ที่ครบอายุการใช้งานในปี 2556 – 2560

ปี	จำนวนหลอดที่ต้องเปลี่ยนทั้งหมด	เดือนและจำนวนหลอดไฟส่องสว่างที่ต้องเปลี่ยน		สถานที่
		เดือน	จำนวน	
2556	136	กรกฎาคม	136	- ไฟป้ายบอกทางหนีไฟชั้น 1 – 8 (อาคาร เอ – เอช)
2557	136	มิถุนายน	136	- ไฟป้ายบอกทางหนีไฟชั้น 1 – 8 (อาคาร เอ – เอช)
2558	136	พฤษภาคม	136	- ไฟป้ายบอกทางหนีไฟชั้น 1 – 8 (อาคาร เอ – เอช)

ตารางที่ 4.28 สถานที่ติดตั้งฟลูออเรสเซนต์ 10w. ที่ครบอายุการใช้งานในปี 2556 – 2560 (ต่อ)

ปี	จำนวนหลอดที่ต้องเปลี่ยนทั้งหมด	เดือนและจำนวนหลอดไฟส่องสว่างที่ต้องเปลี่ยน		สถานที่
		เดือน	จำนวน	
2559	136	เมษายน	136	- ไฟป้ายบอกทางหน้าไฟชั้น 1 – 8 (อาคาร เอ – เอช)
2560	136	มีนาคม	136	- ไฟป้ายบอกทางหน้าไฟชั้น 1 – 8 (อาคาร เอ – เอช)

ตารางที่ 4.29 สถานที่ติดตั้งหลอดแสงจันทร์ 250w. ที่ครบอายุการใช้งานในปี 2556 – 2560

ปี	จำนวนหลอดที่ต้องเปลี่ยนทั้งหมด	เดือนและจำนวนหลอดไฟส่องสว่างที่ต้องเปลี่ยน		สถานที่
		เดือน	จำนวน	
2556	20 หลอด	มิถุนายน	20 หลอด	- ไฟเสาถนนจอดรถ
2557	-	-	-	-
2558	-	-	-	-
2559	-	-	-	-
2560	-	-	-	-

#### 4.7 การวางแผนงานจัดซื้อหลอดไฟส่องสว่างและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประกอบการทำงาน ปี 2556 – ปี 2560

อาคารชุด เมโทร พาร์ค สาทร เฟส 2/1 ที่ใช้ในการพัฒนาระบบไฟฟ้า ได้มีการจดทะเบียนเป็นนิติบุคคลอาคารชุดฯ เพื่อการพักอาศัยเท่านั้น จึงไม่สามารถประกอบธุรกิจเพื่อหารายได้ ซึ่งรายได้หลักมีเพียงอย่างเดียว จากการเรียกเก็บเงินค่าส่วนกลางจากเจ้าของห้องชุด ซึ่งค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นต่อเดือนก็มีรายจ่ายค่อนข้างสูง ค่าใช้จ่ายหลักๆ ได้แก่ ค่าจัดจ้างบริษัทบริหารจัดการ ค่าบริการรักษาความปลอดภัย ค่าบริการรักษาความสะอาด ค่าบริการดูแลสวน ค่าสาธารณูปโภคต่างๆ (ค่าไฟฟ้า ค่าน้ำประปา และค่าโทรศัพท์) และค่าซ่อมแซมอาคารและระบบประกอบอาคาร ดังนั้นในการจัดซื้อแต่ละครั้งจะต้องมีการวางแผนว่าควรจะจัดซื้อเมื่อไร และปริมาณเท่าไร เพื่อเงินลงประมาณที่มีอยู่เพียงพอ กับค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น

ตารางที่ 4.30 แสดงราคาต้นทุนของหลอดไฟส่องสว่างส่องสว่าง และอุปกรณ์ประกอบการทำงาน

ลำดับ	รายการ	กำลังไฟ	ราคាត่อหน่วย
1.	หลอดคอมแพค ฟลูออเรสเซนต์	14w.	95 บาท
2.	หลอดคอมแพค ฟลูออเรสเซนต์	11w.	55 บาท
3.	หลอดฟลูออเรสเซนต์	36w.	40 บาท
4.	หลอดฟลูออเรสเซนต์	10w.	45 บาท
5.	หลอดแสงจันทร์	36w.	520 บาท
6.	บัลลासต์แกนเหล็ก	40w.	116 บาท
7.	บัลลासต์แกนเหล็ก	10w.	99 บาท
8.	บัลลासต์แกนเหล็ก	36w.	560 บาท
9.	สตาร์ทเตอร์	4 – 64w.	13 บาท

#### หมายเหตุ.

1. ราคาหลอดคอมแพค ฟลูออเรสเซนต์ 14w. และหลอดแสงจันทร์ 250w. อ้างอิงจากยี่ห้อ Philip
2. ราคาหลอดคอมแพค ฟลูออเรสเซนต์ 11w. และราคาหลอดฟลูออเรสเซนต์ 10w. และ 36w. อ้างอิงจากยี่ห้อ Sylvania
3. ราคابัลลासแกนเหล็ก 40w. และ 10w. อ้างอิงจากยี่ห้อ Philip
4. ราคابัลลासแกนเหล็ก 36w. อ้างอิงจากยี่ห้อ BEC

ตารางที่ 4.31 ค่าใช้จ่ายในการจัดซื้อหลอดไฟส่องสว่าง และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประกอบการทำงานที่ต้องจัดซื้อในปี 2556

ประเภทหลอดไฟ	เดือนที่ครบ อายุใช้งาน	จำนวน	ราคา ต่อหลอด	รวมเป็นเงิน
คอมแพค ฟลูออเรสเซนต์ 14w. - หลอดไฟ	กรกฎาคม	120 หลอด	95 บาท	11,400 บาท
คอมแพค ฟลูออเรสเซนต์ 11w. - หลอดไฟ	กรกฎาคม	944 หลอด	55 บาท	51,920 บาท
ฟลูออเรสเซนต์ 36w. - หลอดไฟ - บัลลัสต์ - สตาร์ทเตอร์	มีนาคม - -	56 หลอด 90 อัน 90 อัน	40 บาท 116 บาท 13 บาท	2,240 บาท 10,440 บาท 1,170 บาท
ฟลูออเรสเซนต์ 10w. - หลอดไฟ - บัลลัสต์ - สตาร์ทเตอร์	กรกฎาคม - -	136 หลอด 25 อัน 25 อัน	45 บาท 99 บาท 13 บาท	6,120 บาท 2,475 บาท 325 บาท
หลอดแสงจันทร์ 250w. - หลอดไฟ - บัลลัสต์	มิถุนายน -	20 หลอด 4 อัน	520 บาท 560 บาท	10,400 บาท 2,240 บาท
รวมค่าจัดซื้อหลอดไฟและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ปี 2556 รวมเป็นเงิน				98,730 บาท

ในปี 2556 จะมีหลอดไฟทั้ง 5 ประเภทที่ครบอายุการใช้งาน ในช่วงประมาณต้นปี ประมาณเดือนมีนาคม และกลางปีประมาณเดือนมิถุนายน และเดือนกรกฎาคม ดังนั้นในการจัดซื้อ หลอดสำหรับปี 2556 นี้ จะทำการวางแผนจัดซื้อ 2 รอบคือ ปลายเดือนกรกฎาคม และต้นเดือน มิถุนายน แต่ทั้งนี้ในส่วนของหลอดคอมแพค ฟลูออเรสเซนต์ 11 วัตต์ ที่ใช้บริเวณทางเดิน ส่วนกลางเป็นส่วนใหญ่ จะครบอายุการใช้งานในเดือนกรกฎาคม จำนวน 944 หลอด ซึ่งมีจำนวน ก่อนข้างมาก ดังนั้นจึงไม่ทำการจัดซื้อในคราวเดียวในช่วงต้นเดือนมิถุนายน โดยจะแบ่งจัดซื้อเพื่อ สำรองการใช้งานก่อนเพียง 1 ใน 3 โดยจะจัดซื้อในรอบแรกปลายเดือนกรกฎาคม โดยมีแผนการ จัดซื้อตามตารางที่ 4.32

ตารางที่ 4.32 แผนการจัดซื้อหลอดไฟส่องสว่าง และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประกอบการทำงาน ปี 2556

ประเภทหลอดไฟส่องสว่าง	เดือนมกราคม		เดือนมิถุนายน	
	จำนวน	เป็นเงิน	จำนวน	เป็นเงิน
คอมแพค ฟลูออเรสเซนต์ 14w.	120 หลอด	11,400 บาท	-	-
คอมแพค ฟลูออเรสเซนต์ 11w.	315 หลอด	17,325 บาท	629 หลอด	34,595 บาท
ฟลูออเรสเซนต์ 36w.				
- หลอดไฟ	56 หลอด	2,240 บาท	-	-
- บัลลาราสต์	90 อัน	10,440 บาท	-	-
- สตาร์ทเตอร์	90 อัน	1,170 บาท	-	-
ฟลูออเรสเซนต์ 10w.				
- หลอดไฟ	-	-	136 หลอด	6,120 บาท
- บัลลาราสต์	-	-	25 อัน	2,475 บาท
- สตาร์ทเตอร์	-	-	25 อัน	325 บาท
หลอดแสงจันทร์ 250w.				
- หลอดไฟ	-	-	20 หลอด	10,400 บาท
- บัลลาราสต์	-	-	20 อัน	2,240 บาท
รวมเป็นเงิน	42,575 บาท		56,155 บาท	

ตารางที่ 4.33 ค่าใช้จ่ายในการจัดซื้อหลอดไฟส่องสว่าง และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประกอบการทำงานที่ต้องจัดซื้อในปี 2557

ประเภทหลอดไฟ	เดือนที่ครบ อายุใช้งาน	จำนวน	ราคา ต่อหลอด	รวมเป็นเงิน
คอมแพค ฟลูออเรสเซนต์ 14w. - หลอดไฟ	-	-	-	-
คอมแพค ฟลูออเรสเซนต์ 11w. - หลอดไฟ	มิถุนายน	832 หลอด	55 บาท	45,760 บาท
ฟลูออเรสเซนต์ 36w. - หลอดไฟ - บัลลัสต์ - สตาร์ทเตอร์	มิถุนายน	307 หลอด 90 อัน 90 อัน	40 บาท 116 บาท 13 บาท	12,280 บาท 10,440 บาท 1,170 บาท
ฟลูออเรสเซนต์ 10w. - หลอดไฟ - บัลลัสต์ - สตาร์ทเตอร์	กรกฎาคม	136 หลอด 25 อัน 25 อัน	45 บาท 99 บาท 13 บาท	6,120 บาท 2,475 บาท 325 บาท
หลอดแสงจันทร์ 250w. - หลอดไฟ - บัลลัสต์	-	-	-	-
รวมค่าจัดซื้อหลอดไฟและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ปี 2557 รวมเป็นเงิน				78,570 บาท

ในปี 2557 จะมีหลอดไฟส่องสว่างจำนวน 3 ประเภทที่จะต้องทำการจัดซื้อ เนื่องจาก ครบอายุการใช้งาน ได้แก่ หลอดคอมแพค ฟลูออเรสเซนต์ 11w. หลอดฟลูออเรสเซนต์ 36w. และ 11w. ในช่วงกลางปีประมาณเดือนมิถุนายน และเดือนกรกฎาคม ในแผนการจัดซื้อหลอดไฟและ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประกอบการทำงาน จะทำการจัดซื้อเป็น 2 รอบ ก็อในเดือนกุมภาพันธ์ โดย จะจัดซื้อหลอดคอมแพค ฟลูออเรสเซนต์ 11w. และ หลอดฟลูออเรสเซนต์ 36w. จำนวน 50 เปอร์เซ็นต์ และเดือนมิถุนายน จะจัดซื้อในส่วนที่เหลือทั้งหมด โดยมีแผนการจัดซื้อตามตารางที่ 4.34

ตารางที่ 4.34 แผนการจัดซื้อหลอดไฟส่องสว่าง และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประกอบการทำงาน ปี 2557

ประเภทหลอดไฟส่องสว่าง	เดือนกุมภาพันธ์		เดือนมิถุนายน	
	จำนวน	เป็นเงิน	จำนวน	เป็นเงิน
คอมแพค ฟลูออเรสเซนต์ 11w.	416 หลอด	22,880 บาท	416 หลอด	22,880 บาท
ฟลูออเรสเซนต์ 36w.				
- หลอดไฟ	153 หลอด	6,120 บาท	154 หลอด	6,160 บาท
- บัลลาสต์	90 อัน	10,440 บาท	-	-
- สตาร์ทเตอร์	90 อัน	1,170 บาท	-	-
ฟลูออเรสเซนต์ 10w.				
- หลอดไฟ	-	-	136 หลอด	6,120 บาท
- บัลลาสต์	-	-	25 อัน	2,475 บาท
- สตาร์ทเตอร์	-	-	25 อัน	325 บาท
รวมเป็นเงิน		40,610 บาท		37,960 บาท

ตารางที่ 4.35 ค่าใช้จ่ายในการจัดซื้อหลอดไฟส่องสว่าง และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประกอบการทำงานที่ต้องจัดซื้อในปี 2558

ประเภทหลอดไฟ	เดือนที่ครบ อายุใช้งาน	จำนวน	ราคา ต่อหลอด	รวมเป็นเงิน
คอมแพค ฟลูออเรสเซนต์ 14w. - หลอดไฟ	พฤษภาคม	120 หลอด	95 บาท	11,400 บาท
คอมแพค ฟลูออเรสเซนต์ 11w. - หลอดไฟ	พฤษภาคม	936 หลอด	55 บาท	51,480 บาท
ฟลูออเรสเซนต์ 36w. - หลอดไฟ	กันยายน	48 หลอด	40 บาท	1,920 บาท
- บัลลาสต์	-	90 อัน	116 บาท	10,440 บาท
- สตาร์ทเตอร์	-	90 อัน	13 บาท	1,170 บาท

ตารางที่ 4.35 (ต่อ)

ประเภทหลอดไฟ	เดือนที่ครบ อายุใช้งาน	จำนวน	ราคา ต่อหลอด	รวมเป็นเงิน
ฟลูออเรสเซนต์ 10w.				
- หลอดไฟ	พฤษภาคม	136 หลอด	45 บาท	6,120 บาท
- บัลลาราสต์	-	25 อัน	99 บาท	2,475 บาท
- สตาร์ทเตอร์	-	25 อัน	13 บาท	325 บาท
หลอดแสงจันทร์ 250w.				
- หลอดไฟ	-	-	-	-
- บัลลาราสต์	-	-	-	-
รวมค่าจัดซื้อหลอดไฟและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ปี 2558 รวมเป็นเงิน				85,330 บาท

ในปี 2558 จะมีเพียงหลอดแสงจันทร์ที่ยังไม่ครบอายุการใช้งาน ซึ่งหลอดไฟส่วนใหญ่จะครบอายุการใช้งานในช่วงเดือนพฤษภาคม ได้แก่ หลอดคอมแพค ฟลูออเรสเซนต์ 14w. และ 11w. และ ฟลูออเรสเซนต์ 10w. จะมีเพียง 48 หลอดที่เป็นหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ 36w. จะครบอายุการใช้งานประมาณเดือนกันยายน ซึ่งในปีนี้แผนการจัดซื้อเพียงรอบเดียวคือในช่วงเดือนมีนาคม โดยมีแผนการจัดซื้อตามตารางที่ 4.36

ตารางที่ 4.36 แผนการจัดซื้อหลอดไฟส่องสว่าง และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประกอบการทำงาน ปี 2558

ประเภทหลอดไฟส่องสว่าง	เดือนมีนาคม		เดือน	
	จำนวน	เป็นเงิน	จำนวน	เป็นเงิน
คอมแพค ฟลูออเรสเซนต์ 14w.	120 หลอด	11,400 บาท	-	-
คอมแพค ฟลูออเรสเซนต์ 11w.	936 หลอด	51,480 บาท	-	-
ฟลูออเรสเซนต์ 36w.				
- หลอดไฟ	48 หลอด	1,920 บาท	-	-
- บัลลาสต์	90 อัน	10,440 บาท	-	-
- สตาร์ทเตอร์	90 อัน	1,170 บาท	-	-
ฟลูออเรสเซนต์ 10w.				
- หลอดไฟ	136 หลอด	6,120 บาท	-	-
- บัลลาสต์	25 อัน	2,475 บาท	-	-
- สตาร์ทเตอร์	25 อัน	325 บาท	-	-
รวมเป็นเงิน	85,330 บาท		-	

ตารางที่ 4.37 ค่าใช้จ่ายในการจัดซื้อหลอดไฟส่องสว่าง และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประกอบการทำงานที่ต้องจัดซื้อในปี 2559

ประเภทหลอดไฟ	เดือนที่ครบ อายุใช้งาน	จำนวน	ราคา ต่อหลอด	รวมเป็นเงิน
คอมแพค ฟลูออเรสเซนต์ 14w. - หลอดไฟ	-	-	-	-
คอมแพค ฟลูออเรสเซนต์ 11w. - หลอดไฟ	เมษายน	832 หลอด	55 บาท	45,760 บาท
ฟลูออเรสเซนต์ 36w. - หลอดไฟ	กันยายน	56 หลอด	40 บาท	2,240 บาท
	-	90 อัน	116 บาท	10,440 บาท
	-	90 อัน	13 บาท	1,170 บาท

ตารางที่ 4.37 (ต่อ)

ประเภทหลอดไฟ	เดือนที่ครบ อายุใช้งาน	จำนวน	ราคา ต่อหลอด	รวมเป็นเงิน
ฟลูออเรสเซนต์ 10w.	พฤษภาคม	136 หลอด	45 บาท	6,120 บาท
- หลอดไฟ	-	25 อัน	99 บาท	2,475 บาท
- บัลลาราสต์	-	25 อัน	13 บาท	325 บาท
- สตาร์ทเตอร์	-	-	-	-
หลอดแสงจันทร์ 250w.	-	-	-	-
- หลอดไฟ	-	-	-	-
- บัลลาราสต์	-	-	-	-
รวมค่าจัดซื้อหลอดไฟและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ปี 2559 รวมเป็นเงิน				68,530 บาท

ในปี 2559 จะมีหลอดไฟที่ครบอายุการใช้งาน 3 ประเภท ซึ่งหลอดไฟส่วนใหญ่จะครบอายุการใช้งานในช่วงเดือนเมษายน และพฤษภาคม ได้แก่ หลอดคอมแพค ฟลูออเรสเซนต์ 11w. และฟลูออเรสเซนต์ 10w. จะมีเพียง 56 หลอดที่เป็นหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ 36w. จะครบอายุการใช้งานประมาณเดือนกันยายน ทั้งนี้ค่าจัดซื้อหลอดไฟในปีนี้ค่อนข้างต่ำกว่าปีที่ผ่านมา ดังนั้นจึงจัดซื้อเพียงรอบเดียวคือในช่วงเดือนมีนาคม โดยมีแผนการจัดซื้อตามตารางที่ 4.38

ตารางที่ 4.38 แผนการจัดซื้อหลอดไฟส่องสว่าง และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประกอบการทำงาน ปี 2559

ประเภทหลอดไฟส่องสว่าง	เดือนมีนาคม		เดือน	
	จำนวน	เป็นเงิน	จำนวน	เป็นเงิน
คอมแพค ฟลูออเรสเซนต์ 11w.	936 หลอด	45,760 บาท	-	-
ฟลูออเรสเซนต์ 36w.				
- หลอดไฟ	48 หลอด	2,240 บาท	-	-
- บัลลาราสต์	90 อัน	10,440 บาท	-	-
- สตาร์ทเตอร์	90 อัน	1,170 บาท	-	-

ตารางที่ 4.38 (ต่อ)

ประเภทหลอดไฟส่องสว่าง	เดือนมีนาคม		เดือน	
	จำนวน	เป็นเงิน	จำนวน	เป็นเงิน
ฟลูออเรสเซนต์ 10w.				
- หลอดไฟ	136 หลอด	6,120 บาท	-	-
- บัลลาราสต์	25 อัน	2,475 บาท	-	-
- สตาร์ทเตอร์	25 อัน	325 บาท	-	-
รวมเป็นเงิน		68,530 บาท		-

ตารางที่ 4.39 ค่าใช้จ่ายในการจัดซื้อหลอดไฟส่องสว่าง และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประกอบการทำงานที่ต้องจัดซื้อในปี 2560

ประเภทหลอดไฟ	เดือนที่ครบ อายุใช้งาน	จำนวน	ราคา ต่อหลอด	รวมเป็นเงิน
คอมแพค ฟลูออเรสเซนต์ 14w.				
- หลอดไฟ	มีนาคม	120 หลอด	95 บาท	11,400 บาท
คอมแพค ฟลูออเรสเซนต์ 11w.				
- หลอดไฟ	มีนาคม	936 หลอด	55 บาท	51,480 บาท
ฟลูออเรสเซนต์ 36w.				
- หลอดไฟ	พฤษภาคม	241 หลอด	40 บาท	9,640 บาท
- บัลลาราสต์	-	97 อัน	116 บาท	11,252 บาท
- สตาร์ทเตอร์	-	97 อัน	13 บาท	1,261 บาท
ฟลูออเรสเซนต์ 10w.				
- หลอดไฟ	พฤษภาคม	136 หลอด	45 บาท	6,120 บาท
- บัลลาราสต์	-	36 อัน	99 บาท	3,564 บาท
- สตาร์ทเตอร์	-	36 อัน	13 บาท	468 บาท

ตารางที่ 4.39 ค่าใช้จ่ายในการจัดซื้อหลอดไฟส่องสว่าง และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประกอบการทำงานที่ต้องจัดซื้อในปี 2560 (ต่อ)

ประเภทหลอดไฟ	เดือนที่ครบ อายุใช้งาน	จำนวน	ราคา ต่อลอต	รวมเป็นเงิน
หลอดแสงจันทร์ 250w.				
- หลอดไฟ	-	-	-	-
- บัลลาราสต์	-	-	-	-
รวมค่าจัดซื้อหลอดไฟและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ปี 2560 รวมเป็นเงิน				95,185 บาท

ในปี 2560 จะต้องทำการจัดซื้อหลอดไฟจำนวน 3 ประเภท จะครบอายุการใช้งาน ในช่วงต้นปี ได้แก่ หลอดคอมแพท ฟลูออเรสเซนต์ 14w. และ 11w. ซึ่งจะครบอายุการใช้งาน ทั้งหมดในช่วงเดือนมีนาคม ดังนั้นจะทำการซื้อตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ เนื่องจากหลอดขนาด 11w. ซึ่งเป็นหลอดที่ติดตั้งบริเวณทางเดินส่วนกลาง มีจำนวนค่อนข้างมาก จึงต้องเร่งจัดซื้อเพื่อทยอย เปลี่ยน ในส่วนหลอดฟลูออเรสเซนต์ 10w. ซึ่งจะครบอายุการใช้งานในเดือนพฤษภาคม มีจำนวน ไม่มากหนักและราคาหลอดไฟต่อหลอดราคาไม่แพง ดังนั้นจะทำการจัดซื้อพร้อมกับหลอดคอมแพท ฟลูออเรสเซนต์ 14w. และ 11w. ในช่วงเดือนมีนาคม สำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์ 36w. จะครบอายุการใช้งานในช่วงเดือนพฤษภาคม ทำการจัดซื้อเป็นรอบที่สองในเดือนตุลาคม โดยมี แผนการจัดซื้อตามตารางที่ 4.40

ตารางที่ 4.40 แผนการจัดซื้อหลอดไฟส่องสว่าง และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประกอบการทำงานปี 2560

ประเภทหลอดไฟส่องสว่าง	เดือนกุมภาพันธ์		เดือนตุลาคม	
	จำนวน	เป็นเงิน	จำนวน	เป็นเงิน
คอมแพค ฟลูออเรสเซนต์ 14w.	120 หลอด	11,400 บาท	-	-
คอมแพค ฟลูออเรสเซนต์ 11w.	936 หลอด	51,480 บาท	-	-
ฟลูออเรสเซนต์ 36w.				
- หลอดไฟ	-	-	40 บาท	9,640 บาท
- บัลลาราสต์	-	-	116 บาท	11,252 บาท
- สตาร์ทเตอร์	-	-	13 บาท	1,261 บาท

ตารางที่ 4.40 (ต่อ)

ประเภทหลอดไฟส่องสว่าง	เดือนกุมภาพันธ์		เดือนตุลาคม	
	จำนวน	เป็นเงิน	จำนวน	เป็นเงิน
ฟลูออเรสเซนต์ 10W.				
- หลอดไฟ	136 หลอด	6,120 บาท	-	-
- บัลลาราสต์	36 อัน	3,564 บาท	-	-
- สตาร์ทเตอร์	36 อัน	468 บาท	-	-
รวมเป็นเงิน		73,032 บาท		22,153 บาท

## บทที่ 5

### สรุปผลการศึกษา

#### 5.1 สรุปผลการศึกษา

การศึกษาระบบนี้เป็นการศึกษาเพื่อจัดทำแบบบันทุรกิจนำเสนอช่องกัน ระบบไฟส่องสว่างในอาคาร และการวางแผนการจัดซื้อหลอดไฟส่องสว่างส่องสว่าง และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประกอบการทำงาน อาทิ เช่น บัลลัสต์ และสตาร์ทเตอร์ โดยการนำข้อมูลของระบบไฟส่องสว่างพร้อมอุปกรณ์ที่ติดตั้ง ในพื้นที่ส่วนกลางภายในอาคาร และพื้นที่ส่วนกลางภายนอกอาคาร ของอาคารชุด เมโทร พาร์ค สาทร เพส 2/1 อาทิเช่น สถานที่ติดตั้ง อายุการใช้งาน และจำนวนหลอดไฟส่องสว่างและอุปกรณ์ที่ติดตั้ง ซึ่งสามารถสรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

##### 5.1.1 จัดทำแบบฟอร์มงานบันทุรกิจนำเสนอช่องกันระบบไฟส่องสว่าง

แบบฟอร์มที่ได้จะสร้างขึ้นจากโปรแกรม Microsoft Office Exel และมีรายละเอียดสำคัญที่ต้องระบุในแบบฟอร์มประกอบด้วย

- ลำดับ
- Code หลอดไฟส่องสว่างส่องสว่างและอุปกรณ์
- อายุใช้งานหลอดไฟส่องสว่างส่องสว่าง และอุปกรณ์
- ราคางวดไฟส่องสว่างส่องสว่าง และอุปกรณ์
- ชั่วโมงการใช้งานต่อวัน
- ชั่วโมงการใช้งานต่อปี
- จำนวนปีที่ครบอายุการใช้งาน
- จำนวนวันที่ครบอายุการใช้งาน
- วันที่เปลี่ยนหลอดไฟส่องสว่างส่องสว่าง และอุปกรณ์
- ประมาณการเดือนที่ครบอายุการใช้งาน

### ตารางที่ 5.1 ตัวอย่างแบบฟอร์มงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ระบบไฟส่องสว่าง

ลำดับ	Code หลอดไฟ / อุปกรณ์	อายุใช้งาน หลอดไฟ / อุปกรณ์	ราคา หลอดไฟ / อุปกรณ์	ชั่วโมง การใช้งาน ต่อวัน	ชั่วโมง การใช้งาน ต่อปี	จำนวนปี ที่ครบอายุ การใช้งาน	จำนวนวัน <sup>*</sup> ที่ครบอายุ การใช้งาน	วันที่เปลี่ยน หลอดไฟ / อุปกรณ์	ประมาณการ วันที่ครบ อายุใช้งาน
1	A-C11-CRD-F1-01	8,000	55	24	8760	0.9	333	12 พ.ค. 55	10 เม.ย. 56
2	A-C11-CRD-F1-02	8,000	55	24	8760	0.9	333	12 พ.ค. 55	10 เม.ย. 56
3	A-C11-CRD-F1-03	8,000	55	24	8760	0.9	333	12 พ.ค. 55	10 เม.ย. 56
4	A-C11-CRD-F1-04	8,000	55	24	8760	0.9	333	12 พ.ค. 55	10 เม.ย. 56
5	A-C11-CRD-F1-05	8,000	55	24	8760	0.9	333	12 พ.ค. 55	10 เม.ย. 56
6	A-C11-CRD-F1-06	8,000	55	24	8760	0.9	333	12 พ.ค. 55	10 เม.ย. 56
7	A-C11-CRD-F1-07	8,000	55	24	8760	0.9	333	12 พ.ค. 55	10 เม.ย. 56
8	A-C11-CRD-F1-08	8,000	55	24	8760	0.9	333	12 พ.ค. 55	10 เม.ย. 56
9	A-C11-CRD-F1-09	8,000	55	24	8760	0.9	333	12 พ.ค. 55	10 เม.ย. 56
10	A-C11-CRD-F1-10	8,000	55	24	8760	0.9	333	12 พ.ค. 55	10 เม.ย. 56
11	A-C11-CRD-F1-11	8,000	55	24	8760	0.9	333	12 พ.ค. 55	10 เม.ย. 56
12	A-C11-CRD-F1-12	8,000	55	24	8760	0.9	333	12 พ.ค. 55	10 เม.ย. 56
13	A-C11-CRD-F1-13	8,000	55	24	8760	0.9	333	12 พ.ค. 55	10 เม.ย. 56

จากตารางที่ 5.1 เป็นตัวอย่างแบบฟอร์มการบันทึกการเปลี่ยนหลอดไฟส่องสว่างแสงสว่างประเภทคอมแพค ฟลูออเรสเซนต์ 11w. ซึ่งจากตารางจะระบุ Code ของชุดหลอดไฟส่องสว่างที่ติดตั้งบริเวณอาคารเอ บริเวณทางเดินส่วนกลาง ชั้นที่ 1 หลอดที่ 1 – 13 มีอายุการใช้งาน 8,000 ชั่วโมง ราคาย่อยหลอดอยู่ที่ 55 บาท มีการเปิดใช้งาน 24 ชั่วโมงต่อวัน หรือ 8,760 ชั่วโมงต่อปี จะสามารถใช้งานได้ประมาณ 9 เดือน หรือประมาณ 333 วัน หลอดจะครบอายุการใช้งานต้องเปลี่ยนใหม่ ซึ่งเดือนที่จะครบอายุการใช้งานจะแสดงในช่องประมาณการเดือนที่ครบอายุการใช้งาน เมื่อมีการใส่วันที่ติดตั้งหลอดไฟส่องสว่างในช่องวันที่เปลี่ยนหลอดไฟส่องสว่าง / อุปกรณ์ ซึ่งจากการกำหนดให้มีการติดตั้งหรือเปลี่ยนหลอดไฟส่องสว่างในวันที่ 12 พฤษภาคม 2555 หลอดจะครบอายุการใช้งาน 8,000 ชั่วโมง ในอีก 333 วัน ซึ่งตรงกับวันที่ 10 เมษายน 2555

#### 5.1.2 การวางแผนการจัดซื้อหลอดไฟส่องสว่าง และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประกอบการทำงาน

จากการบันทึกข้อมูลประวัติการเปลี่ยนหลอดไฟและอุปกรณ์ในแบบฟอร์มซ่อมบำรุงรักษาที่จัดทำขึ้น จะทำให้สามารถทราบประมาณการวันที่หลอดไฟส่องสว่าง และอุปกรณ์ อิเล็กทรอนิกส์ประกอบการทำงาน จะครบอายุการทำงาน ทำให้สามารถนำมาวางแผนการจัดซื้อหลอดไฟส่องสว่าง และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประกอบการทำงาน อาทิเช่น บัลลาสต์ และสตาร์ทเตอร์ ได้ว่าควรจะมีการซื้อซึ่งช่วงไหนของปี และควรมีการจัดซื้อเป็นจำนวนกี่ครั้งต่อปี เพื่อให้หลอดไฟส่องสว่าง และอุปกรณ์ฯ มีปริมาณที่เพียงพอต่อการใช้งาน และไม่จัดซื้อกินความจำเป็นซึ่งจะเป็นปัญหาต่อการจัดเก็บและศิ้นเปลืองงบประมาณ

## 5.2 การอภิปรายผลที่ได้จากการศึกษา

จากการดำเนินการจัดทำบันทึกข้อมูลการเปลี่ยนหลอดไฟส่องสว่างส่องสว่าง และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประกอบการทำงาน ของระบบไฟส่องสว่างบริเวณพื้นที่ส่วนกลางภายในอาคาร และภายนอกอาคารแล้ว สามารถสรุปประযุชน์ ที่ได้รับดังนี้

1. สามารถประยุคเวลาในการทำงาน เนื่องจากการจัดทำบันทึกตำแหน่งหลอดไฟส่องสว่าง จะบอกข้อมูลให้รับทราบถึง สถานที่ และประเภทหลอดไฟส่องสว่างที่ต้องเปลี่ยน
2. สามารถประเมินการ ได้ว่าเมื่อไรจะต้องทำการเปลี่ยนหลอดไฟส่องสว่าง ทำให้สามารถวางแผนการเปลี่ยนหลอดไฟส่องสว่างเป็นกลุ่ม ได้ก่อนที่หลอดจะหมดอายุการใช้งาน ทำให้ไม่สิ้นเปลืองเวลาในการทำงาน
3. สามารถวางแผนการจัดซื้อหลอดไฟส่องสว่าง และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประกอบการทำงาน อาทิเช่น บัลลัสต์ และ สตาร์ทเตอร์ ได้เพียงพอต่อการใช้งาน

## 5.3 ข้อเสนอแนะ

### 5.3.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ในการจัดซื้อหลอดไฟส่องสว่างส่องสว่างควรทำการเบริชบเทียบข้อมูลจาก ผลิตภัณฑ์ที่มีห้องต่างๆ หลายยี่ห้อ เพื่อทำการพิจารณาเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ และราคา เหมาะสม

2. ระบบไฟส่องสว่าง บริเวณที่มีการเปิด-ปิด ไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับการใช้งาน อาทิเช่น บริเวณห้องน้ำส่วนกลาง และห้องเก็บของ จะนำมาประเมินการหาวันครบอายุการใช้งานค่อนข้าง ลำบาก เพราะหลอดไฟส่องสว่างอาจจะหมดอายุเร็วกว่าอายุการใช้งานจริง ดังนั้นควรจะนำค่า ประวัติการจัดซื้อประมาณ 3 ครั้งหลังสุดมาหาค่าเฉลี่ยที่ใกล้เคียง เพื่อจัดซื้อหลอดไว้สำรองการใช้งาน

3. อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประกอบการทำงานของหลอดไฟส่องสว่าง อาทิเช่น บัลลัสต์ และสตาร์ทเตอร์ เนื่องจากมีอายุการใช้งานที่ยาวนานกว่าหลอดไฟส่องสว่าง ดังนั้นในการ จัดซื้อเพื่อสำรองการใช้งานในแต่ละปีอาจจะไม่เปลี่ยนทั้งหมดตามจำนวนที่จัดซื้อ ดังนั้นในปีถัดไป ควรมีการตรวจสอบสต็อกคงเหลือ เพื่อกำหนดจำนวนที่จะจัดซื้อครั้งต่อไปให้เหมาะสม เพราะการ จัดซื้อมาเกินไว้กินความจำเป็น อาจมีปัญหาทางด้านการเก็บรักษา

### 5.3.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษารังส์ต่อไป

1. หลอดไฟส่องสว่างส่องสว่าง ถ้าจัดซื้อเป็นจำนวนมากหลายกล่อง จึงไม่สามารถตรวจสอบก่อนรับสินค้าได้ทั้งหมด ซึ่งหลอดไฟส่องสว่างประมาณ 5 เปอร์เซ็นต์อาจจะมีการชำรุดก่อนครบอายุการใช้งาน ได้ เนื่องจากสาเหตุการผลิตที่ไม่ได้มาตรฐานจากการทางโรงงาน ดังนั้นควรนำหลอดไฟส่องสว่างส่วนนี้มาคำนวณ เพื่อนำมาวิเคราะห์หาจำนวนที่เหมาะสมในการจัดซื้อหลอดไฟส่องสว่าง และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประกอบการทำงาน
2. เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องและใกล้เคียงกับความเป็นจริงในการจัดซื้อหลอดไฟส่องสว่างของปีปัจจุบันมากที่สุด จำเป็นต้องทำการบันทึกข้อมูล วัน เดือน ปี ที่ทำการติดตั้งหลอดและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประกอบการทำงาน เพื่อนำมาวิเคราะห์ระยะเวลาในการเปลี่ยนหลอดและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประกอบการทำงานที่ถูกต้อง
3. สำหรับผู้ที่จะทำการศึกษารังส์ต่อไปพัฒนาใช้งานต่อไป ควรจะทำแบบฟอร์มบันทึกด้วย โปรแกรม Microsoft Office Access เนื่องจากสามารถสืบค้นข้อมูลได้รวดเร็ว และควรจัดทำโปรแกรมแจ้งเตือน (Program Alert) ก่อนหลอดไฟส่องสว่างจะครบอายุการใช้งาน



บริษัท

## บรรณาธิการ

### ภาษาไทย

#### หนังสือ

กองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ. (2548). คู่มือการวางแผนบริหารงานบำรุงรักษาอาคาร  
สถานที่ (สถานบริการสุขภาพ).

ไกรวิทย์ เศรษฐวนิช. (2550). การจัดการวิศวกรรมช่องบารุงเชิงปฏิบัติ. กรุงเทพฯ: ชีเอ็ดูเคชั่น.  
วรรณนา แพงเพ็ง. (2552). การพัฒนาระบบงานด้านทะเบียนประวัติการซ้อมครุภัณฑ์. กลุ่มการกิจ  
สนับสนุนการบริหารทรัพย์สิน คณะเภสัชศาสตร์ ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.  
พูนพร แสงบางป่า. (2542). การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดยการบำรุงรักษา. กรุงเทพฯ:  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เนียร์ ไซ จิตต์แจ้ง. (2541). การจัดการบำรุงรักษา. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช.

#### วิทยานิพนธ์

กาญจนา จิตรุณ. (2550). การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดยการบำรุงรักษาบนพื้นฐาน ของความ  
น่าเชื่อถือกรณีศึกษา โรงงานผลิตชิ้นส่วนเครื่องจักรกล. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตร  
มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม  
บัณฑิตวิทยาลัย. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ  
วัตถุน์ เหนี่ยวนุ่ม. (2549). การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อลดความล่าช้าในการซ่อม  
บำรุง กรณีศึกษาการซ่อมบำรุงเรือของ อู่ราชนาวีมหิดลอดุลยเดช. สารนิพนธ์  
วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาจัดการขนส่งและโลจิสติกส์ บัณฑิตวิทยาลัย. ชลบุรี:  
มหาวิทยาลัยนุรพา.

## สารสนเทศจากสื่ออิเล็กทรอนิกส์

การบริหารงานบารุงรักษา. สืบค้นเมื่อ 15 กรกฎาคม 2555.

จาก [teacher.snru.ac.th/mingsakul/admin/document/userfiles/11.doc](http://teacher.snru.ac.th/mingsakul/admin/document/userfiles/11.doc)

หลอดคอมแพค ฟลูออเรสเซนต์. สืบค้นเมื่อวันที่ 18 สิงหาคม 2555.

จาก [http://www.teenet.chula.ac.th/estuff/c\\_lamp.htm](http://www.teenet.chula.ac.th/estuff/c_lamp.htm)

หลอดฟลูออเรสเซนต์ : บัลลาสต์. สืบค้นเมื่อวันที่ 27 สิงหาคม 2555.

จาก [http://www.thaigoodview.com/library/teachershow/bangkok/sudarat\\_n-ok/sec04p03.html](http://www.thaigoodview.com/library/teachershow/bangkok/sudarat_n-ok/sec04p03.html)

เรื่องหน้ารู้เกี่ยวกับบัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์: บัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์. สืบค้นเมื่อ 27 สิงหาคม 2555.

จาก <http://www.eestaff.kku.ac.th/~krit/Home.files/index077.html>



ตารางบันทึกการเปลี่ยนหลอดไฟคอมแพค ฝูงอเรสเซนต์ 11w.

ลำดับ	Code	อายุใช้งาน หลอดไฟ/ อุปกรณ์	ราคา หลอดไฟ/ อุปกรณ์	ชั่วโมง ใช้งาน ต่อวัน	ชั่วโมง ใช้งาน ต่อปี	จำนวนปี ที่ครบอายุ การใช้งาน	จำนวนวัน ที่ครบอายุ การใช้งาน	วันที่เปลี่ยน หลอดไฟ/ อุปกรณ์	ประมาณการ วันที่ครบ อายุใช้งาน
1	A-C11-CRD-F1-01	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
2	A-C11-CRD-F1-02	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
3	A-C11-CRD-F1-03	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
4	A-C11-CRD-F1-04	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
5	A-C11-CRD-F1-05	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
6	A-C11-CRD-F1-06	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
7	A-C11-CRD-F1-07	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
8	A-C11-CRD-F1-08	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
9	A-C11-CRD-F1-09	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
10	A-C11-CRD-F1-10	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
11	A-C11-CRD-F1-11	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
12	A-C11-CRD-F1-12	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
13	A-C11-CRD-F1-13	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
14	A-C11-CRD-F2-01	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
15	A-C11-CRD-F2-02	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
16	A-C11-CRD-F2-03	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
17	A-C11-CRD-F2-04	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
18	A-C11-CRD-F2-05	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
19	A-C11-CRD-F2-06	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
20	A-C11-CRD-F2-07	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
21	A-C11-CRD-F2-08	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
22	A-C11-CRD-F2-09	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
23	A-C11-CRD-F2-10	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
24	A-C11-CRD-F2-11	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
25	A-C11-CRD-F2-12	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
26	A-C11-CRD-F2-13	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
27	A-C11-CRD-F3-01	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
28	A-C11-CRD-F3-02	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
29	A-C11-CRD-F3-03	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
30	A-C11-CRD-F3-04	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
31	A-C11-CRD-F3-05	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
32	A-C11-CRD-F3-06	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!

ตารางบันทึกการเปลี่ยนหลอดไฟคอมแพค ฟลูออเรสเซนต์ 11w. (ต่อ)

ลำดับ	Code	อายุใช้งาน หลอดไฟ/ อุปกรณ์	ราคา หลอดไฟ/ อุปกรณ์	ชั่วโมง ใช้งาน ต่อวัน	ชั่วโมง ใช้งาน ต่อปี	จำนวนปี ที่ครบอายุ การใช้งาน	จำนวนวัน ที่ครบอายุ การใช้งาน	วันที่เปลี่ยน หลอดไฟ/ อุปกรณ์	ประมาณการ วันที่ครบ อายุใช้งาน
33	A-C11-CRD-F3-07	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
34	A-C11-CRD-F3-08	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
35	A-C11-CRD-F3-09	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
36	A-C11-CRD-F3-10	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
37	A-C11-CRD-F3-11	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
38	A-C11-CRD-F3-12	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
39	A-C11-CRD-F3-13	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
40	A-C11-CRD-F4-01	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
41	A-C11-CRD-F4-02	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
42	A-C11-CRD-F4-03	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
43	A-C11-CRD-F4-04	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
44	A-C11-CRD-F4-05	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
45	A-C11-CRD-F4-06	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
46	A-C11-CRD-F4-07	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
47	A-C11-CRD-F4-08	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
48	A-C11-CRD-F4-09	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
49	A-C11-CRD-F4-10	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
50	A-C11-CRD-F4-11	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
51	A-C11-CRD-F4-12	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
52	A-C11-CRD-F4-13	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
53	A-C11-CRD-F5-01	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
54	A-C11-CRD-F5-02	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
55	A-C11-CRD-F5-03	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
56	A-C11-CRD-F5-04	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
57	A-C11-CRD-F5-05	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
58	A-C11-CRD-F5-06	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
59	A-C11-CRD-F5-07	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
60	A-C11-CRD-F5-08	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
61	A-C11-CRD-F5-09	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
62	A-C11-CRD-F5-10	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
63	A-C11-CRD-F5-11	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
64	A-C11-CRD-F5-12	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!

ตารางบันทึกการเปลี่ยนหลอดไฟคอมแพค ฟลูออเรสเซนต์ 11w. (ต่อ)

ลำดับ	Code	อายุใช้งาน หลอดไฟ/ อุปกรณ์	ราคา หลอดไฟ/ อุปกรณ์	ชั่วโมง ใช้งาน ต่อวัน	ชั่วโมง ใช้งาน ต่อปี	จำนวนปี ที่ครบอายุ การใช้งาน	จำนวนวัน ที่ครบอายุ การใช้งาน	วันที่เปลี่ยน หลอดไฟ/ อุปกรณ์	ประมาณการ วันที่ครบ อายุใช้งาน
65	A-C11-CRD-F5-13	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
66	A-C11-CRD-F6-01	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
67	A-C11-CRD-F6-02	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
68	A-C11-CRD-F6-03	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
69	A-C11-CRD-F6-04	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
70	A-C11-CRD-F6-05	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
71	A-C11-CRD-F6-06	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
72	A-C11-CRD-F6-07	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
73	A-C11-CRD-F6-08	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
74	A-C11-CRD-F6-09	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
75	A-C11-CRD-F6-10	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
76	A-C11-CRD-F6-11	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
77	A-C11-CRD-F6-12	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
78	A-C11-CRD-F6-13	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
79	A-C11-CRD-F7-01	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
80	A-C11-CRD-F7-02	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
81	A-C11-CRD-F7-03	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
82	A-C11-CRD-F7-04	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
83	A-C11-CRD-F7-05	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
84	A-C11-CRD-F7-06	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
85	A-C11-CRD-F7-07	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
86	A-C11-CRD-F7-08	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
87	A-C11-CRD-F7-09	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
88	A-C11-CRD-F7-10	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
89	A-C11-CRD-F7-11	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
90	A-C11-CRD-F7-12	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
91	A-C11-CRD-F7-13	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
92	A-C11-CRD-F8-01	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
93	A-C11-CRD-F8-02	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
94	A-C11-CRD-F8-03	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
95	A-C11-CRD-F8-04	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
96	A-C11-CRD-F8-05	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!

ตารางบันทึกการเปลี่ยนหลอดไฟคอมแพค ฟลูออเรสเซนต์ 11w. (ต่อ)

ลำดับ	Code	อายุใช้งาน หลอดไฟ/ อุปกรณ์	ราคา หลอดไฟ/ อุปกรณ์	ชั่วโมง ใช้งาน ต่อวัน	ชั่วโมง ใช้งาน ต่อปี	จำนวนปี ที่ครบอายุ การใช้งาน	จำนวนวัน ที่ครบอายุ การใช้งาน	วันที่เปลี่ยน หลอดไฟ/ อุปกรณ์	ประมาณการ วันที่ครบ อายุใช้งาน
97	A-C11-CRD-F8-06	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
98	A-C11-CRD-F8-07	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
99	A-C11-CRD-F8-08	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
100	A-C11-CRD-F8-09	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
101	A-C11-CRD-F8-10	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
102	A-C11-CRD-F8-11	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
103	A-C11-CRD-F8-12	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
104	A-C11-CRD-F8-13	8,000	55	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
105	A-C11-LB-F1-1	8,000	55	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
106	A-C11-LB-F1-2	8,000	55	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
107	A-C11-LB-F1-3	8,000	55	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
108	A-C11-LB-F1-4	8,000	55	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
109	A-C11-LB-F1-5	8,000	55	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
110	A-C11-LB-F1-6	8,000	55	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
111	A-C11-LB-F1-7	8,000	55	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
112	A-C11-LB-F1-8	8,000	55	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
113	A-C11-LB-F1-9	8,000	55	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
114	A-C11-LB-F1-10	8,000	55	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
115	A-C11-TL-F1-01	8,000	55	4	1460	5.5	2000	n/a	#VALUE!
116	F-C11-PV-01-01	8,000	55	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
117	F-C11-PV-01-02	8,000	55	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
118	F-C11-PV-01-03	8,000	55	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
119	F-C11-PV-01-04	8,000	55	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
120	F-C11-PV-01-05	8,000	55	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
121	F-C11-PV-01-06	8,000	55	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
122	F-C11-PV-01-07	8,000	55	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
123	F-C11-PV-01-08	8,000	55	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
124	F-C11-PV-02-01	8,000	55	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
125	F-C11-PV-02-02	8,000	55	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
126	F-C11-PV-02-03	8,000	55	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
127	F-C11-PV-02-04	8,000	55	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
128	F-C11-PV-02-05	8,000	55	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!

**ตารางบันทึกการเปลี่ยนหลอดไฟคอมแพค ฟลูออเรสเซนต์ 11w. (ต่อ)**

ลำดับ	Code	อายุใช้งาน หลอดไฟ/ อุปกรณ์	ราคา หลอดไฟ/ อุปกรณ์	ชั่วโมง ใช้งาน ต่อวัน	ชั่วโมง ใช้งาน ต่อปี	จำนวนปี ที่ครบอายุ การใช้งาน	จำนวนวัน ที่ครบอายุ การใช้งาน	วันที่เปลี่ยน หลอดไฟ/ อุปกรณ์	ประมาณการ วันที่ครบ อายุใช้งาน
129	F-C11-PV-02-06	8,000	55	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
130	F-C11-PV-02-07	8,000	55	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
131	F-C11-PV-02-08	8,000	55	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
132	F-C11-PV-03-01	8,000	55	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
133	F-C11-PV-03-02	8,000	55	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
134	F-C11-PV-03-03	8,000	55	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
135	F-C11-PV-03-04	8,000	55	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
136	F-C11-PV-03-05	8,000	55	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
137	F-C11-PV-03-06	8,000	55	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
138	F-C11-PV-03-07	8,000	55	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
139	F-C11-BS-03-08	8,000	55	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!

### ตารางบันทึกการเปลี่ยนหลอดไฟคอมแพค ฟลูออเรสเซนต์ 14w.

ลำดับ	Code	อายุใช้งาน หลอดไฟ /อุปกรณ์	ราคา หลอดไฟ /อุปกรณ์	ชั่วโมง ใช้งาน ต่อวัน	ชั่วโมง ใช้งาน ต่อปี	จำนวนปี ที่ครบอายุ การใช้งาน	จำนวนวัน ที่ครบอายุ การใช้งาน	วันที่เปลี่ยน หลอดไฟ /อุปกรณ์	ประมาณการ วันที่ครบ อายุใช้งาน
1	G-C14-FN-F1-01	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
2	G-C14-FN-F1-02	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
3	G-C14-FN-F1-03	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
4	G-C14-FN-F1-04	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
5	G-C14-FN-F1-05	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
6	G-C14-FN-F1-06	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
7	G-C14-FN-F1-07	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
8	G-C14-FN-F1-08	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
9	G-C14-FN-F1-09	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
10	G-C14-FN-F1-10	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
11	G-C14-FN-F1-11	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
12	G-C14-FN-F1-12	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
13	G-C14-FN-F1-13	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
14	G-C14-FN-F1-14	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
15	G-C14-FN-F1-15	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
16	G-C14-FN-F1-16	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
17	G-C14-FN-F1-17	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
18	G-C14-FN-F1-18	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
19	G-C14-FN-F1-19	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
20	G-C14-FN-F1-20	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
21	G-C14-FN-F1-21	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
22	G-C14-FN-F1-22	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
23	G-C14-FN-F1-23	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
24	G-C14-FN-F1-24	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
25	G-C14-FN-F1-25	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
26	G-C14-FN-F1-26	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
27	G-C14-FN-F1-27	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
28	G-C14-FN-F1-28	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
29	G-C14-FN-F1-29	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
30	G-C14-FN-F1-30	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
31	G-C14-FN-F1-31	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
32	G-C14-FN-F1-32	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!

ตารางบันทึกการเปลี่ยนหลอดไฟคอมแพค ฟลูออเรสเซนต์ 14w. (ต่อ)

ลำดับ	Code	อายุใช้งาน หลอดไฟ /อุปกรณ์	ราคา หลอดไฟ /อุปกรณ์	ชั่วโมง ใช้งาน ต่อวัน	ชั่วโมง ใช้งาน ต่อปี	จำนวนปี ที่ครบอายุ การใช้งาน	จำนวนวัน การใช้งาน	วันที่เปลี่ยน หลอดไฟ /อุปกรณ์	ประมาณการ วันที่ครบ อายุใช้งาน
33	G-C14-FN-F1-33	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
34	G-C14-FN-F1-34	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
35	G-C14-FN-F1-35	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
36	G-C14-FN-F1-36	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
37	G-C14-FN-F1-37	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
38	G-C14-FN-F1-38	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
39	G-C14-FN-F1-39	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
40	G-C14-FN-F1-40	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
41	G-C14-FN-F1-41	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
42	G-C14-FN-F1-42	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
43	G-C14-FN-F1-43	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
44	G-C14-FN-F1-44	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
45	G-C14-FN-F1-45	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
46	G-C14-FN-F1-46	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
47	G-C14-FN-F1-47	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
48	G-C14-FN-F1-48	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
49	G-C14-FN-F1-49	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
50	G-C14-FN-F1-50	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
51	G-C14-FN-F1-51	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
52	G-C14-FN-F1-52	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
53	G-C14-FN-F1-53	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
54	G-C14-FN-F1-54	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
55	G-C14-FN-F1-55	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
56	G-C14-FN-F1-56	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
57	G-C14-FN-F1-57	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
58	G-C14-FN-F1-58	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
59	G-C14-FN-F1-59	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
60	G-C14-FN-F1-60	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
61	G-C14-FN-F1-61	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
62	G-C14-FN-F1-62	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
63	G-C14-FN-F1-63	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
64	G-C14-FN-F1-64	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!

ตารางบันทึกการเปลี่ยนหลอดไฟคอมแพค ฟลูออเรสเซนต์ 14w. (ต่อ)

ลำดับ	Code	อายุใช้งาน หลอดไฟ /อุปกรณ์	ราคา หลอดไฟ /อุปกรณ์	ชั่วโมง ใช้งาน ต่อวัน	ชั่วโมง ใช้งาน ต่อปี	จำนวนปี ที่ครบอายุ การใช้งาน	จำนวนวัน การใช้งาน	วันที่เปลี่ยน หลอดไฟ /อุปกรณ์	ประมาณการ วันที่ครบ อายุใช้งาน
64	G-C14-FN-F1-64	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
65	G-C14-FN-F1-65	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
66	G-C14-FN-F1-66	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
67	G-C14-FN-F1-67	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
68	G-C14-FN-F1-68	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
69	G-C14-FN-F1-69	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
70	G-C14-FN-F1-70	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
71	G-C14-FN-F1-71	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
72	G-C14-FN-F1-72	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
73	G-C14-FN-F1-73	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
74	G-C14-FN-F1-74	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
75	G-C14-FN-F1-75	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
76	G-C14-FN-F1-76	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
77	G-C14-FN-F1-77	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
78	G-C14-FN-F1-78	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
79	G-C14-FN-F1-79	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
80	G-C14-FN-F1-80	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
81	G-C14-FN-F1-81	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
82	G-C14-FN-F1-82	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
83	G-C14-FN-F1-83	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
84	G-C14-FN-F1-84	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
85	F-C14-GD-F1-01	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
86	F-C14-GD-F1-02	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
87	F-C14-GD-F1-03	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
88	F-C14-GD-F1-04	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
89	F-C14-GD-F1-05	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
90	F-C14-GD-F1-06	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
91	F-C14-GD-F1-07	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
92	F-C14-GD-F1-08	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
93	F-C14-GD-F1-09	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
94	F-C14-GD-F1-10	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
95	F-C14-GD-F1-11	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
96	F-C14-GD-F1-12	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!

ตารางบันทึกการเปลี่ยนหลอดไฟคอมแพค ฟลูออเรสเซนต์ 14w. (ต่อ)

ลำดับ	Code	อายุใช้งาน หลอดไฟ /อุปกรณ์	ราคา หลอดไฟ /อุปกรณ์	ชั่วโมง ใช้งาน ต่อวัน	ชั่วโมง ใช้งาน ต่อปี	จำนวนปี ที่ครบอายุ การใช้งาน	จำนวนวัน การใช้งาน	วันที่เปลี่ยน หลอดไฟ /อุปกรณ์	ประมาณการ วันที่ครบ อายุใช้งาน
97	F-C14-GD-F1-13	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
98	F-C14-GD-F1-14	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
99	F-C14-GD-F1-15	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
100	F-C14-GD-F1-16	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
101	F-C14-GD-F1-17	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
102	F-C14-GD-F1-18	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
103	F-C14-GD-F1-19	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
104	F-C14-GD-F1-20	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
105	F-C14-GD-F1-21	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
106	F-C14-GD-F1-22	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
107	F-C14-GD-F1-23	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
108	F-C14-GD-F1-24	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
109	F-C14-GD-F1-25	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
110	F-C14-GD-F1-26	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
111	F-C14-GD-F1-27	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
112	F-C14-GD-F1-28	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
113	F-C14-GD-F1-29	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
114	F-C14-GD-F1-30	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
115	F-C14-GD-F1-31	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
116	F-C14-GD-F1-32	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
117	F-C14-GD-F1-33	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
118	F-C14-GD-F1-34	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
119	F-C14-GD-F1-35	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!
120	F-C14-GD-F1-36	8,000	95	12	4380	1.8	667	n/a	#VALUE!

### ตารางบันทึกการเปลี่ยนหลอดไฟฟ้าอุปกรณ์เรสเซนต์ 10w.

ลำดับ	รหัส	อายุใช้งาน หลอดไฟ /อุปกรณ์	ราคา หลอดไฟ /อุปกรณ์	ชั่วโมง ใช้งาน ต่อวัน	ชั่วโมง ใช้งาน ต่อปี	จำนวนปี ที่ครองอายุ การใช้งาน	จำนวนวัน ที่ครองอายุ การใช้งาน	วันที่เปลี่ยน หลอดไฟ /อุปกรณ์	ประมาณการ วันที่ครบ อายุใช้งาน
1	A-F10-FE-01-01(L)	8,000	45	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
	A-F10-FE-01-01(B)	45,000	99	24	8760	5.1	1875	n/a	#VALUE!
	A-F10-FE-01-01(S)	45,000	13	24	8760	5.1	1875	n/a	#VALUE!
2	A-F10-FE-01-02(L)	8,000	45	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
	A-F10-FE-01-02(B)	45,000	99	24	8760	5.1	1875	n/a	#VALUE!
	A-F10-FE-01-02(S)	45,000	13	24	8760	5.1	1875	n/a	#VALUE!
3	A-F10-FE-01-03(L)	8,000	45	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
	A-F10-FE-01-03(B)	45,000	99	24	8760	5.1	1875	n/a	#VALUE!
	A-F10-FE-01-03(S)	45,000	13	24	8760	5.1	1875	n/a	#VALUE!
4	A-F10-FE-02-01(L)	8,000	45	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
	A-F10-FE-02-01(B)	45,000	99	24	8760	5.1	1875	n/a	#VALUE!
	A-F10-FE-02-01(S)	45,000	13	24	8760	5.1	1875	n/a	#VALUE!
5	A-F10-FE-02-02(L)	8,000	45	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
	A-F10-FE-02-02(B)	45,000	99	24	8760	5.1	1875	n/a	#VALUE!
	A-F10-FE-02-02(S)	45,000	13	24	8760	5.1	1875	n/a	#VALUE!
6	A-F10-FE-03-01(L)	8,000	45	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
	A-F10-FE-03-01(B)	45,000	99	24	8760	5.1	1875	n/a	#VALUE!
	A-F10-FE-03-01(S)	45,000	13	24	8760	5.1	1875	n/a	#VALUE!
7	A-F10-FE-03-02(L)	8,000	45	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
	A-F10-FE-03-02(B)	45,000	99	24	8760	5.1	1875	n/a	#VALUE!
	A-F10-FE-03-02(S)	45,000	13	24	8760	5.1	1875	n/a	#VALUE!
8	A-F10-FE-04-01(L)	8,000	45	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
	A-F10-FE-04-01(B)	45,000	99	24	8760	5.1	1875	n/a	#VALUE!
	A-F10-FE-04-01(S)	45,000	13	24	8760	5.1	1875	n/a	#VALUE!
9	A-F10-FE-04-02(L)	8,000	45	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
	A-F10-FE-04-02(B)	45,000	99	24	8760	5.1	1875	n/a	#VALUE!
	A-F10-FE-04-02(S)	45,000	13	24	8760	5.1	1875	n/a	#VALUE!
10	A-F10-FE-05-01(L)	8,000	45	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
	A-F10-FE-05-01(B)	45,000	99	24	8760	5.1	1875	n/a	#VALUE!
	A-F10-FE-05-01(S)	45,000	13	24	8760	5.1	1875	n/a	#VALUE!

ตารางบันทึกการเปลี่ยนหลอดไฟฟ้าอุปกรณ์เรสเซนต์ 10w. (ต่อ)

ลำดับ	รหัส	อายุใช้งาน หลอดไฟ /อุปกรณ์	ราคา หลอดไฟ /อุปกรณ์	ชั่วโมง ใช้งาน ต่อวัน	ชั่วโมง ใช้งาน ต่อปี	จำนวนปี ที่ครบอายุ การใช้งาน	จำนวนวัน ที่ครบอายุ การใช้งาน	วันที่เปลี่ยน หลอดไฟ /อุปกรณ์	ประมาณการ วันที่ครบ อายุใช้งาน
11	A-F10-FE-05-02(L)	8,000	45	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
	A-F10-FE-05-02(B)	45,000	99	24	8760	5.1	1875	n/a	#VALUE!
	A-F10-FE-05-02(S)	45,000	13	24	8760	5.1	1875	n/a	#VALUE!
12	A-F10-FE-06-01(L)	8,000	45	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
	A-F10-FE-06-01(B)	45,000	99	24	8760	5.1	1875	n/a	#VALUE!
	A-F10-FE-06-01(S)	45,000	13	24	8760	5.1	1875	n/a	#VALUE!
13	A-F10-FE-06-02(L)	8,000	45	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
	A-F10-FE-06-02(B)	45,000	99	24	8760	5.1	1875	n/a	#VALUE!
	A-F10-FE-06-02(S)	45,000	13	24	8760	5.1	1875	n/a	#VALUE!
14	A-F10-FE-07-01(L)	8,000	45	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
	A-F10-FE-07-01(B)	45,000	99	24	8760	5.1	1875	n/a	#VALUE!
	A-F10-FE-07-01(S)	45,000	13	24	8760	5.1	1875	n/a	#VALUE!
15	A-F10-FE-07-02(L)	8,000	45	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
	A-F10-FE-07-02(B)	45,000	99	24	8760	5.1	1875	n/a	#VALUE!
	A-F10-FE-07-02(S)	45,000	13	24	8760	5.1	1875	n/a	#VALUE!
16	A-F10-FE-08-01(L)	8,000	45	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
	A-F10-FE-08-01(B)	45,000	99	24	8760	5.1	1875	n/a	#VALUE!
	A-F10-FE-08-01(S)	45,000	13	24	8760	5.1	1875	n/a	#VALUE!
17	A-F10-FE-08-02(L)	8,000	45	24	8760	0.9	333	n/a	#VALUE!
	A-F10-FE-08-02(B)	45,000	99	24	8760	5.1	1875	n/a	#VALUE!
	A-F10-FE-08-02(S)	45,000	13	24	8760	5.1	1875	n/a	#VALUE!

### ตารางบันทึกการเปลี่ยนหลอดไฟคู่อุรูเซนต์ 36w.

ลำดับ	Code	อายุใช้งาน หลอดไฟ /อุปกรณ์	ราคา หลอดไฟ /อุปกรณ์	ชั่วโมง ใช้งาน ต่อวัน	ชั่วโมง ใช้งาน ต่อปี	จำนวนปี ที่ครบอายุ การใช้งาน	จำนวนวัน การใช้งาน	วันที่เปลี่ยน หลอดไฟ /อุปกรณ์	ประมาณการ วันที่ครบ อายุใช้งาน
1	A-F36-BP-RT-01(L)	15,000	40	1	365	41.1	15000	n/a	#VALUE!
	A-F36-BP-RT-01(B)	45,000	116	1	365	123.3	45000	n/a	#VALUE!
	A-F36-BP-RT-01(S)	45,000	13	1	365	123.3	45000	n/a	#VALUE!
2	A-F36-MDB-F1-01(L)	15,000	40	1	365	41.1	15000	n/a	#VALUE!
	A-F36-MDB-F1-01(B)	45,000	116	1	365	123.3	45000	n/a	#VALUE!
	A-F36-MDB-F1-01(S)	45,000	13	1	365	123.3	45000	n/a	#VALUE!
3	A-F36-SR-F1-01(L)	15,000	40	2	730	20.5	7500	n/a	#VALUE!
	A-F36-SR-F1-01(B)	45,000	116	2	730	61.6	22500	n/a	#VALUE!
	A-F36-SR-F1-01(S)	45,000	13	2	730	61.6	22500	n/a	#VALUE!
4	A-F36-EM-F2-01(L)	15,000	40	1	365	41.1	15000	n/a	#VALUE!
	A-F36-EM-F2-01(B)	45,000	116	1	365	123.3	45000	n/a	#VALUE!
	A-F36-EM-F2-01(S)	45,000	13	1	365	123.3	45000	n/a	#VALUE!
5	A-F36-EM-F3-01(L)	15,000	40	1	365	41.1	15000	n/a	#VALUE!
	A-F36-EM-F3-01(B)	45,000	116	1	365	123.3	45000	n/a	#VALUE!
	A-F36-EM-F3-01(S)	45,000	13	1	365	123.3	45000	n/a	#VALUE!
6	A-F36-EM-F4-01(L)	15,000	40	1	365	41.1	15000	n/a	#VALUE!
	A-F36-EM-F4-01(B)	45,000	116	1	365	123.3	45000	n/a	#VALUE!
	A-F36-EM-F4-01(S)	45,000	13	1	365	123.3	45000	n/a	#VALUE!
7	A-F36-EM-F5-01(L)	15,000	40	1	365	41.1	15000	n/a	#VALUE!
	A-F36-EM-F5-01(B)	45,000	116	1	365	123.3	45000	n/a	#VALUE!
	A-F36-EM-F5-01(S)	45,000	13	1	365	123.3	45000	n/a	#VALUE!
8	A-F36-EM-F6-01(L)	15,000	40	1	365	41.1	15000	n/a	#VALUE!
	A-F36-EM-F6-01(B)	45,000	116	1	365	123.3	45000	n/a	#VALUE!
	A-F36-EM-F6-01(S)	45,000	13	1	365	123.3	45000	n/a	#VALUE!
9	A-F36-EM-F7-01(L)	15,000	40	1	365	41.1	15000	n/a	#VALUE!
	A-F36-EM-F7-01(B)	45,000	116	1	365	123.3	45000	n/a	#VALUE!
	A-F36-EM-F7-01(S)	45,000	13	1	365	123.3	45000	n/a	#VALUE!
10	A-F36-EM-F8-01(L)	15,000	40	1	365	41.1	15000	n/a	#VALUE!
	A-F36-EM-F8-01(B)	45,000	116	1	365	123.3	45000	n/a	#VALUE!
	A-F36-EM-F8-01(S)	45,000	13	1	365	123.3	45000	n/a	#VALUE!

ตารางบันทึกการเปลี่ยนหลอดไฟฟ้ากู้อเรสเซนต์ 36w. (ต่อ)

ลำดับ	Code	อายุใช้งาน หลอดไฟ /อุปกรณ์	ราคา หลอดไฟ /อุปกรณ์	ชั่วโมง ใช้งาน ต่อวัน	ชั่วโมง ใช้งาน ต่อปี	จำนวนปี ที่ครบอายุ การใช้งาน	จำนวนวัน การใช้งาน	วันที่เปลี่ยน หลอดไฟ /อุปกรณ์	ประมาณการ วันที่ครบ อายุใช้งาน
11	A-F36-GB-F2-01(L)	15,000	40	24	8760	1.7	625	n/a	#VALUE!
	A-F36-GB-F2-01(B)	45,000	116	24	8760	5.1	1875	n/a	#VALUE!
	A-F36-GB-F2-01(S)	45,000	13	24	8760	5.1	1875	n/a	#VALUE!
12	A-F36-GB-F3-01(L)	15,000	40	24	8760	1.7	625	n/a	#VALUE!
	A-F36-GB-F3-01(B)	45,000	116	24	8760	5.1	1875	n/a	#VALUE!
	A-F36-GB-F3-01(S)	45,000	13	24	8760	5.1	1875	n/a	#VALUE!
13	A-F36-GB-F4-01(L)	15,000	40	24	8760	1.7	625	n/a	#VALUE!
	A-F36-GB-F4-01(B)	45,000	116	24	8760	5.1	1875	n/a	#VALUE!
	A-F36-GB-F4-01(S)	45,000	13	24	8760	5.1	1875	n/a	#VALUE!
15	A-F36-GB-F5-01(L)	15,000	40	24	8760	1.7	625	n/a	#VALUE!
	A-F36-GB-F5-01(B)	45,000	116	24	8760	5.1	1875	n/a	#VALUE!
	A-F36-GB-F5-01(S)	45,000	13	24	8760	5.1	1875	n/a	#VALUE!
16	A-F36-GB-F6-01(L)	15,000	40	24	8760	1.7	625	n/a	#VALUE!
	A-F36-GB-F6-01(B)	45,000	116	24	8760	5.1	1875	n/a	#VALUE!
	A-F36-GB-F6-01(S)	45,000	13	24	8760	5.1	1875	n/a	#VALUE!
17	A-F36-GB-F7-01(L)	15,000	40	24	8760	1.7	625	n/a	#VALUE!
	A-F36-GB-F7-01(B)	45,000	116	24	8760	5.1	1875	n/a	#VALUE!
	A-F36-GB-F7-01(S)	45,000	13	24	8760	5.1	1875	n/a	#VALUE!
18	A-F36-GB-F8-01(L)	15,000	40	24	8760	1.7	625	n/a	#VALUE!
	A-F36-GB-F8-01(B)	45,000	116	24	8760	5.1	1875	n/a	#VALUE!
	A-F36-GB-F8-01(S)	45,000	13	24	8760	5.1	1875	n/a	#VALUE!
19	A-F36-WP-GF-01(L)	15,000	40	1	365	41.1	15000	n/a	#VALUE!
	A-F36-WP-GF-01(B)	45,000	116	1	365	123.3	45000	n/a	#VALUE!
	A-F36-WP-GF-01(S)	45,000	13	1	365	123.3	45000	n/a	#VALUE!
20	A-F36-WP-GF-02(L)	15,000	40	1	365	41.1	15000	n/a	#VALUE!
	A-F36-WP-GF-02(B)	45,000	116	1	365	123.3	45000	n/a	#VALUE!
	A-F36-WP-GF-02(S)	45,000	13	1	365	123.3	45000	n/a	#VALUE!

ตารางบันทึกการเปลี่ยนหลอดไฟฟ้าอุปกรณ์ที่ 36w. (ต่อ)

ลำดับ	Code	อายุใช้งาน หลอดไฟ /อุปกรณ์	ราคา หลอดไฟ /อุปกรณ์	ชั่วโมง ใช้งาน ต่อวัน	ชั่วโมง ใช้งาน ต่อปี	จำนวนปี ที่ครบอายุ การใช้งาน	จำนวนวัน การใช้งาน	วันที่เปลี่ยน หลอดไฟ /อุปกรณ์	ประมาณการ วันที่ครบ อายุใช้งาน
21	A-F36-LT-1-01(L)	15,000	40	6	2190	6.8	2500	n/a	#VALUE!
	A-F36-LT-1-01(B)	45,000	116	6	2190	20.5	7500	n/a	#VALUE!
	A-F36-LT-1-01(S)	45,000	13	6	2190	20.5	7500	n/a	#VALUE!
22	A-F36-LT-1-02(L)	15,000	40	6	2190	6.8	2500	n/a	#VALUE!
	A-F36-LT-1-02(B)	45,000	116	6	2190	20.5	7500	n/a	#VALUE!
	A-F36-LT-1-02(S)	45,000	13	6	2190	20.5	7500	n/a	#VALUE!
23	A-F36-LT-1-03(L)	15,000	40	6	2190	6.8	2500	n/a	#VALUE!
	A-F36-LT-1-03(B)	45,000	116	6	2190	20.5	7500	n/a	#VALUE!
	A-F36-LT-1-03(S)	45,000	13	6	2190	20.5	7500	n/a	#VALUE!
24	A-F36-LT-2-01(L)	15,000	40	6	2190	6.8	2500	n/a	#VALUE!
	A-F36-LT-2-01(B)	45,000	116	6	2190	20.5	7500	n/a	#VALUE!
	A-F36-LT-2-01(S)	45,000	13	6	2190	20.5	7500	n/a	#VALUE!
25	A-F36-LT-2-02(L)	15,000	40	6	2190	6.8	2500	n/a	#VALUE!
	A-F36-LT-2-02(B)	45,000	116	6	2190	20.5	7500	n/a	#VALUE!
	A-F36-LT-2-02(S)	45,000	13	6	2190	20.5	7500	n/a	#VALUE!
26	A-F36-LT-2-03(L)	15,000	40	6	2190	6.8	2500	n/a	#VALUE!
	A-F36-LT-2-03(B)	45,000	116	6	2190	20.5	7500	n/a	#VALUE!
	A-F36-LT-2-03(S)	45,000	13	6	2190	20.5	7500	n/a	#VALUE!
27	A-F36-ST-1-01(L)	15,000	40	12	4380	3.4	1250	n/a	#VALUE!
	A-F36-ST-1-01(B)	45,000	116	12	4380	10.3	3750	n/a	#VALUE!
	A-F36-ST-1-01(S)	45,000	13	12	4380	10.3	3750	n/a	#VALUE!
28	A-F36-ST-1-02(L)	15,000	40	12	4380	3.4	1250	n/a	#VALUE!
	A-F36-ST-1-02(B)	45,000	116	12	4380	10.3	3750	n/a	#VALUE!
	A-F36-ST-1-02(S)	45,000	13	12	4380	10.3	3750	n/a	#VALUE!
29	A-F36-ST-1-03(L)	15,000	40	12	4380	3.4	1250	n/a	#VALUE!
	A-F36-ST-1-03(B)	45,000	116	12	4380	10.3	3750	n/a	#VALUE!
	A-F36-ST-1-03(S)	45,000	13	12	4380	10.3	3750	n/a	#VALUE!
30	A-F36-ST-1-04(L)	15,000	40	12	4380	3.4	1250	n/a	#VALUE!
	A-F36-ST-1-04(B)	45,000	116	12	4380	10.3	3750	n/a	#VALUE!
	A-F36-ST-1-04(S)	45,000	13	12	4380	10.3	3750	n/a	#VALUE!

ตารางบันทึกการเปลี่ยนหลอดไฟฟ้ากู้อرسلเซนต์ 36w. (ต่อ)

ลำดับ	Code	อายุใช้งาน หลอดไฟ /อุปกรณ์	ราคา หลอดไฟ /อุปกรณ์	ชั่วโมง ใช้งาน ต่อวัน	ชั่วโมง ใช้งาน ต่อปี	จำนวนปี ที่ครบอายุ การใช้งาน	จำนวนวัน การใช้งาน	วันที่เปลี่ยน หลอดไฟ /อุปกรณ์	ประมาณการ วันที่ครบ อายุใช้งาน
31	A-F36-ST-1-05(L)	15,000	40	12	4380	3.4	1250	n/a	#VALUE!
	A-F36-ST-1-05(B)	45,000	116	12	4380	10.3	3750	n/a	#VALUE!
	A-F36-ST-1-05(S)	45,000	13	12	4380	10.3	3750	n/a	#VALUE!
32	A-F36-ST-1-06(L)	15,000	40	12	4380	3.4	1250	n/a	#VALUE!
	A-F36-ST-1-06(B)	45,000	116	12	4380	10.3	3750	n/a	#VALUE!
	A-F36-ST-1-06(S)	45,000	13	12	4380	10.3	3750	n/a	#VALUE!
33	A-F36-ST-1-07(L)	15,000	40	12	4380	3.4	1250	n/a	#VALUE!
	A-F36-ST-1-07(B)	45,000	116	12	4380	10.3	3750	n/a	#VALUE!
	A-F36-ST-1-07(S)	45,000	13	12	4380	10.3	3750	n/a	#VALUE!
34	A-F36-ST-1-08(L)	15,000	40	12	4380	3.4	1250	n/a	#VALUE!
	A-F36-ST-1-08(B)	45,000	116	12	4380	10.3	3750	n/a	#VALUE!
	A-F36-ST-1-08(S)	45,000	13	12	4380	10.3	3750	n/a	#VALUE!
35	A-F36-ST-1-09(L)	15,000	40	12	4380	3.4	1250	n/a	#VALUE!
	A-F36-ST-1-09(B)	45,000	116	12	4380	10.3	3750	n/a	#VALUE!
	A-F36-ST-1-09(S)	45,000	13	12	4380	10.3	3750	n/a	#VALUE!
36	A-F36-ST-1-10(L)	15,000	40	12	4380	3.4	1250	n/a	#VALUE!
	A-F36-ST-1-10(S)	45,000	116	12	4380	10.3	3750	n/a	#VALUE!
	A-F36-ST-1-10(B)	45,000	13	12	4380	10.3	3750	n/a	#VALUE!
37	A-F36-ST-1-11(L)	15,000	40	12	4380	3.4	1250	n/a	#VALUE!
	A-F36-ST-1-11(B)	45,000	116	12	4380	10.3	3750	n/a	#VALUE!
	A-F36-ST-1-11(S)	45,000	13	12	4380	10.3	3750	n/a	#VALUE!
38	A-F36-ST-1-12(L)	15,000	40	12	4380	3.4	1250	n/a	#VALUE!
	A-F36-ST-1-12(B)	45,000	116	12	4380	10.3	3750	n/a	#VALUE!
	A-F36-ST-1-12(S)	45,000	13	12	4380	10.3	3750	n/a	#VALUE!
39	A-F36-ST-1-13(L)	15,000	40	12	4380	3.4	1250	n/a	#VALUE!
	A-F36-ST-1-13(B)	45,000	116	12	4380	10.3	3750	n/a	#VALUE!
	A-F36-ST-1-13(S)	45,000	13	12	4380	10.3	3750	n/a	#VALUE!
40	A-F36-ST-1-14(L)	15,000	40	12	4380	3.4	1250	n/a	#VALUE!
	A-F36-ST-1-14(B)	45,000	116	12	4380	10.3	3750	n/a	#VALUE!
	A-F36-ST-1-14(S)	45,000	13	12	4380	10.3	3750	n/a	#VALUE!

ตารางบันทึกการเปลี่ยนหลอดไฟฟ้ากู้อุเลเชนต์ 36W. (ต่อ)

ลำดับ	Code	อายุใช้งาน หลอดไฟ /อุปกรณ์	ราคา หลอดไฟ /อุปกรณ์	ชั่วโมง ใช้งาน ต่อวัน	ชั่วโมง ใช้งาน ต่อปี	จำนวนปี ที่ครบอายุ การใช้งาน	จำนวนวัน การใช้งาน	วันที่เปลี่ยน หลอดไฟ /อุปกรณ์	ประมาณการ วันที่ครบ อายุใช้งาน
41	A-F36-ST-1-15(L)	15,000	40	12	4380	3.4	1250	n/a	#VALUE!
	A-F36-ST-1-15(B)	45,000	116	12	4380	10.3	3750	n/a	#VALUE!
	A-F36-ST-1-15(S)	45,000	13	12	4380	10.3	3750	n/a	#VALUE!
42	A-F36-ST-2-01(L)	15,000	40	12	4380	3.4	1250	n/a	#VALUE!
	A-F36-ST-2-01(B)	45,000	116	12	4380	10.3	3750	n/a	#VALUE!
	A-F36-ST-2-01(S)	45,000	13	12	4380	10.3	3750	n/a	#VALUE!
43	A-F36-ST-2-02(L)	15,000	40	12	4380	3.4	1250	n/a	#VALUE!
	A-F36-ST-2-02(B)	45,000	116	12	4380	10.3	3750	n/a	#VALUE!
	A-F36-ST-2-02(S)	45,000	13	12	4380	10.3	3750	n/a	#VALUE!
44	A-F36-ST-2-03(L)	15,000	40	12	4380	3.4	1250	n/a	#VALUE!
	A-F36-ST-2-03(B)	45,000	116	12	4380	10.3	3750	n/a	#VALUE!
	A-F36-ST-2-03(S)	45,000	13	12	4380	10.3	3750	n/a	#VALUE!
45	A-F36-ST-2-04(L)	15,000	40	12	4380	3.4	1250	n/a	#VALUE!
	A-F36-ST-2-04(B)	45,000	116	12	4380	10.3	3750	n/a	#VALUE!
	A-F36-ST-2-04(S)	45,000	13	12	4380	10.3	3750	n/a	#VALUE!
46	A-F36-ST-2-05(L)	15,000	40	12	4380	3.4	1250	n/a	#VALUE!
	A-F36-ST-2-05(B)	45,000	116	12	4380	10.3	3750	n/a	#VALUE!
	A-F36-ST-2-05(S)	45,000	13	12	4380	10.3	3750	n/a	#VALUE!
47	A-F36-ST-2-06(L)	15,000	40	12	4380	3.4	1250	n/a	#VALUE!
	A-F36-ST-2-06(B)	45,000	116	12	4380	10.3	3750	n/a	#VALUE!
	A-F36-ST-2-06(S)	45,000	13	12	4380	10.3	3750	n/a	#VALUE!
48	A-F36-ST-2-07(L)	15,000	40	12	4380	3.4	1250	n/a	#VALUE!
	A-F36-ST-2-07(B)	45,000	116	12	4380	10.3	3750	n/a	#VALUE!
	A-F36-ST-2-07(S)	45,000	13	12	4380	10.3	3750	n/a	#VALUE!
49	A-F36-ST-2-08(L)	15,000	40	12	4380	3.4	1250	n/a	#VALUE!
	A-F36-ST-2-08(B)	45,000	116	12	4380	10.3	3750	n/a	#VALUE!
	A-F36-ST-2-08(S)	45,000	13	12	4380	10.3	3750	n/a	#VALUE!
50	A-F36-ST-2-09(L)	15,000	40	12	4380	3.4	1250	n/a	#VALUE!
	A-F36-ST-2-09(B)	45,000	116	12	4380	10.3	3750	n/a	#VALUE!
	A-F36-ST-2-09(S)	45,000	13	12	4380	10.3	3750	n/a	#VALUE!

ตารางบันทึกการเปลี่ยนหลอดไฟฟ้าอุปกรณ์ที่ 36w. (ต่อ)

ลำดับ	Code	อายุใช้งาน หลอดไฟ /อุปกรณ์	ราคา หลอดไฟ /อุปกรณ์	ชั่วโมง ใช้งาน ต่อวัน	ชั่วโมง ใช้งาน ต่อปี	จำนวนปี ที่ครบอายุ การใช้งาน	จำนวนวัน การใช้งาน	วันที่เปลี่ยน หลอดไฟ /อุปกรณ์	ประมาณการ วันที่ครบ อายุใช้งาน
51	A-F36-ST-2-10(L)	15,000	40	12	4380	3.4	1250	n/a	#VALUE!
	A-F36-ST-2-10(S)	45,000	116	12	4380	10.3	3750	n/a	#VALUE!
	A-F36-ST-2-10(B)	45,000	13	12	4380	10.3	3750	n/a	#VALUE!
52	A-F36-ST-2-11(L)	15,000	40	12	4380	3.4	1250	n/a	#VALUE!
	A-F36-ST-2-11(B)	45,000	116	12	4380	10.3	3750	n/a	#VALUE!
	A-F36-ST-2-11(S)	45,000	13	12	4380	10.3	3750	n/a	#VALUE!
53	A-F36-ST-2-12(L)	15,000	40	12	4380	3.4	1250	n/a	#VALUE!
	A-F36-ST-2-12(B)	45,000	116	12	4380	10.3	3750	n/a	#VALUE!
	A-F36-ST-2-12(S)	45,000	13	12	4380	10.3	3750	n/a	#VALUE!
54	A-F36-ST-2-13(L)	15,000	40	12	4380	3.4	1250	n/a	#VALUE!
	A-F36-ST-2-13(B)	45,000	116	12	4380	10.3	3750	n/a	#VALUE!
	A-F36-ST-2-13(S)	45,000	13	12	4380	10.3	3750	n/a	#VALUE!
55	A-F36-ST-2-14(L)	15,000	40	12	4380	3.4	1250	n/a	#VALUE!
	A-F36-ST-2-14(B)	45,000	116	12	4380	10.3	3750	n/a	#VALUE!
	A-F36-ST-2-14(S)	45,000	13	12	4380	10.3	3750	n/a	#VALUE!
56	A-F36-ST-2-15(L)	15,000	40	12	4380	3.4	1250	n/a	#VALUE!
	A-F36-ST-2-15(B)	45,000	116	12	4380	10.3	3750	n/a	#VALUE!
	A-F36-ST-2-15(S)	45,000	13	12	4380	10.3	3750	n/a	#VALUE!
57	C-F36-OF-01-01(L)	15,000	40	18	6570	2.3	833	n/a	#VALUE!
	C-F36-OF-01-01(B)	45,000	116	18	6570	6.8	2500	n/a	#VALUE!
	C-F36-OF-01-01(S)	45,000	13	18	6570	6.8	2500	n/a	#VALUE!
58	C-F36-OF-01-02(L)	15,000	40	18	6570	2.3	833	n/a	#VALUE!
	C-F36-OF-01-02(B)	45,000	116	18	6570	6.8	2500	n/a	#VALUE!
	C-F36-OF-01-02(S)	45,000	13	18	6570	6.8	2500	n/a	#VALUE!
59	C-F36-OF-02-01(L)	15,000	40	18	6570	2.3	833	n/a	#VALUE!
	C-F36-OF-02-01(B)	45,000	116	18	6570	6.8	2500	n/a	#VALUE!
	C-F36-OF-02-01(S)	45,000	13	18	6570	6.8	2500	n/a	#VALUE!
60	C-F36-OF-02-02(L)	15,000	40	18	6570	2.3	833	n/a	#VALUE!
	C-F36-OF-02-02(B)	45,000	116	18	6570	6.8	2500	n/a	#VALUE!
	C-F36-OF-02-02(S)	45,000	13	18	6570	6.8	2500	n/a	#VALUE!

ตารางบันทึกการเปลี่ยนหลอดไฟฟ้ากู้อเรสเซนต์ 36w. (ต่อ)

ลำดับ	Code	อายุใช้งาน หลอดไฟ /อุปกรณ์	ราคา หลอดไฟ /อุปกรณ์	ชั่วโมง ใช้งาน ต่อวัน	ชั่วโมง ใช้งาน ต่อปี	จำนวนปี ที่ครบอายุ การใช้งาน	จำนวนวัน การใช้งาน	วันที่เปลี่ยน หลอดไฟ /อุปกรณ์	ประมาณการ วันที่ครบ อายุใช้งาน
61	C-F36-OF-03-01(L)	15,000	40	18	6570	2.3	833	n/a	#VALUE!
	C-F36-OF-03-01(B)	45,000	116	18	6570	6.8	2500	n/a	#VALUE!
	C-F36-OF-03-01(S)	45,000	13	18	6570	6.8	2500	n/a	#VALUE!
62	C-F36-OF-03-02(L)	15,000	40	18	6570	2.3	833	n/a	#VALUE!
	C-F36-OF-03-02(B)	45,000	116	18	6570	6.8	2500	n/a	#VALUE!
	C-F36-OF-03-02(S)	45,000	13	18	6570	6.8	2500	n/a	#VALUE!
63	C-F36-OF-04-01(L)	15,000	40	18	6570	2.3	833	n/a	#VALUE!
	C-F36-OF-04-01(B)	45,000	116	18	6570	6.8	2500	n/a	#VALUE!
	C-F36-OF-04-01(S)	45,000	13	18	6570	6.8	2500	n/a	#VALUE!
64	C-F36-OF-04-02(L)	15,000	40	18	6570	2.3	833	n/a	#VALUE!
	C-F36-OF-04-02(B)	45,000	116	18	6570	6.8	2500	n/a	#VALUE!
	C-F36-OF-04-02(S)	45,000	13	18	6570	6.8	2500	n/a	#VALUE!
65	C-F36-OF-05-01(L)	15,000	40	18	6570	2.3	833	n/a	#VALUE!
	C-F36-OF-05-01(B)	45,000	116	18	6570	6.8	2500	n/a	#VALUE!
	C-F36-OF-05-01(S)	45,000	13	18	6570	6.8	2500	n/a	#VALUE!
66	C-F36-OF-05-02(L)	15,000	40	18	6570	2.3	833	n/a	#VALUE!
	C-F36-OF-05-02(B)	45,000	116	18	6570	6.8	2500	n/a	#VALUE!
	C-F36-OF-05-02(S)	45,000	13	18	6570	6.8	2500	n/a	#VALUE!
67	G-F36-GH-01-01(L)	15,000	40	12	4380	3.4	1250	n/a	#VALUE!
	G-F36-GH-01-01(B)	45,000	116	12	4380	10.3	3750	n/a	#VALUE!
	G-F36-GH-01-01(S)	45,000	13	12	4380	10.3	3750	n/a	#VALUE!

### ตารางบันทึกการเปลี่ยนหลอดแสงจันทร์ 250w.

ลำดับ	Code	อายุใช้งาน หลอดไฟ /อุปกรณ์	ราคา หลอดไฟ /อุปกรณ์	ชั่วโมง ใช้งาน ต่อวัน	ชั่วโมง ใช้งาน ต่อปี	จำนวนปี ที่ครบอายุ การใช้งาน	จำนวนวัน การใช้งาน	วันที่เปลี่ยน หลอดไฟ /อุปกรณ์	ประมาณการ วันที่ครบ อายุใช้งาน
1	G-M250-CP-01-01(L)	24,000	520	12	4380	5.5	2000	n/a	#VALUE!
	G-M250-CP-01-01(B)	45,000	560	12	4380	10.3	3750	n/a	#VALUE!
2	G-M250-CP-01-02(L)	24,000	520	12	4380	5.5	2000	n/a	#VALUE!
	G-M250-CP-01-02(B)	45,000	560	12	4380	10.3	3750	n/a	#VALUE!
3	G-M250-CP-02-01(L)	24,000	520	12	4380	5.5	2000	n/a	#VALUE!
	G-M250-CP-02-01(B)	45,000	560	12	4380	10.3	3750	n/a	#VALUE!
4	G-M250-CP-02-02(L)	24,000	520	12	4380	5.5	2000	n/a	#VALUE!
	G-M250-CP-02-02(B)	45,000	560	12	4380	10.3	3750	n/a	#VALUE!
5	G-M250-CP-03-01(L)	24,000	520	12	4380	5.5	2000	n/a	#VALUE!
	G-M250-CP-03-01(B)	45,000	560	12	4380	10.3	3750	n/a	#VALUE!
6	G-M250-CP-03-02(L)	24,000	520	12	4380	5.5	2000	n/a	#VALUE!
	G-M250-CP-03-02(B)	45,000	560	12	4380	10.3	3750	n/a	#VALUE!
7	G-M250-CP-04-01(L)	24,000	520	12	4380	5.5	2000	n/a	#VALUE!
	G-M250-CP-04-01(B)	45,000	560	12	4380	10.3	3750	n/a	#VALUE!
8	G-M250-CP-04-02(L)	24,000	520	12	4380	5.5	2000	n/a	#VALUE!
	G-M250-CP-04-02(B)	45,000	560	12	4380	10.3	3750	n/a	#VALUE!
9	G-M250-CP-05-01(L)	24,000	520	12	4380	5.5	2000	n/a	#VALUE!
	G-M250-CP-05-01(B)	45,000	560	12	4380	10.3	3750	n/a	#VALUE!
10	G-M250-CP-05-02(L)	24,000	520	12	4380	5.5	2000	n/a	#VALUE!
	G-M250-CP-05-02(B)	45,000	560	12	4380	10.3	3750	n/a	#VALUE!
11	G-M250-CP-06-01(L)	24,000	520	12	4380	5.5	2000	n/a	#VALUE!
	G-M250-CP-06-01(B)	45,000	560	12	4380	10.3	3750	n/a	#VALUE!
12	G-M250-CP-06-02(L)	24,000	520	12	4380	5.5	2000	n/a	#VALUE!
	G-M250-CP-06-02(B)	45,000	560	12	4380	10.3	3750	n/a	#VALUE!
13	G-M250-CP-07-01(L)	24,000	520	12	4380	5.5	2000	n/a	#VALUE!
	G-M250-CP-07-01(B)	45,000	560	12	4380	10.3	3750	n/a	#VALUE!
14	G-M250-CP-07-02(L)	24,000	520	12	4380	5.5	2000	n/a	#VALUE!
	G-M250-CP-07-02(B)	45,000	560	12	4380	10.3	3750	n/a	#VALUE!
15	G-M250-CP-08-01(L)	24,000	520	12	4380	5.5	2000	n/a	#VALUE!
	G-M250-CP-08-01(B)	45,000	560	12	4380	10.3	3750	n/a	#VALUE!
16	G-M250-CP-08-02(L)	24,000	520	12	4380	5.5	2000	n/a	#VALUE!
	G-M250-CP-08-02(B)	45,000	560	12	4380	10.3	3750	n/a	#VALUE!

ตารางบันทึกการเปลี่ยนหลอดแสงจันทร์ 250w. (ต่อ)

ลำดับ	Code	อายุใช้งาน หลอดไฟ /อุปกรณ์	ราคา หลอดไฟ /อุปกรณ์	ชั่วโมง ใช้งาน ต่อวัน	ชั่วโมง ใช้งาน ต่อปี	จำนวนปี ที่ครบอายุ การใช้งาน	จำนวนวัน ที่ครบอายุ การใช้งาน	วันที่เปลี่ยน หลอดไฟ /อุปกรณ์	ประมาณการ วันที่ครบ อายุใช้งาน
17	G-M250-CP-09-01(L)	24,000	520	12	4380	5.5	2000	n/a	#VALUE!
	G-M250-CP-09-01(B)	45,000	560	12	4380	10.3	3750	n/a	#VALUE!
18	G-M250-CP-09-02(L)	24,000	520	12	4380	5.5	2000	n/a	#VALUE!
	G-M250-CP-09-02(B)	45,000	560	12	4380	10.3	3750	n/a	#VALUE!
19	G-M250-CP-10-01(L)	24,000	520	12	4380	5.5	2000	n/a	#VALUE!
	G-M250-CP-10-01(B)	45,000	560	12	4380	10.3	3750	n/a	#VALUE!
20	G-M250-CP-10-02(L)	24,000	520	12	4380	5.5	2000	n/a	#VALUE!
	G-M250-CP-10-02(B)	45,000	560	12	4380	10.3	3750	n/a	#VALUE!

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล

ประวัติการศึกษา

ตำแหน่ง

สถานที่ทำงานปัจจุบัน

ก้องเกียรติ พาสุกดี

ปริญญาตรี คณะมนุษยศาสตร์

สาขาวิชาท่องเที่ยวและการโรงแรม

มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ปีที่สำเร็จการศึกษา พ.ศ.2540

ผู้ช่วยผู้จัดการฝ่ายบริหารทรัพย์สิน

บริษัท ไนท์แฟรงค์ ชาร์เตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด

65/192 อาคารชานนาภิพัฒนาติ พระราม 9 แขวงห้วยขวาง

เขตห้วยขวาง กรุงเทพฯ 10310