



รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

ระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินและไฟป้ายทางออกฉุกเฉิน

Emergency Lighting System and Emergency Exit Signs

โดย

นายอาทิตย์ จิรโชติตระกูล 6004200023

นายอิทธิพล พุทธหอม 6004200017

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาสหกิจศึกษา

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

ภาคการศึกษาที่ 3 ปีการศึกษา 2562

หัวข้อโครงการ ระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินและไฟป้ายทางออกฉุกเฉิน
Emergency Lighting System and Emergency Exit Signs

รายชื่อผู้จัดทำ นายอาทิตย์ จิระโชติตระกูล 6004200023
นายอิทธิพล พุทธหอม 6004200017


ภาควิชา วิศวกรรมไฟฟ้า


อาจารย์ที่ปรึกษา อ.จักรกฤษณ์ จันทร์เขียว


อนุมัติให้โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
ประจำภาคการศึกษาที่ 3 ปีการศึกษา 2562



คณะกรรมการสอบโครงการ


.....อาจารย์ปรึกษา
(อ.จักรกฤษณ์ จันทร์เขียว)


.....พนักงานที่ปรึกษา
(นายกรรจักษ์ ลาเต๊ะ)


.....กรรมการกลาง
(อ.โตมร สุนทรนภา)


.....ผู้ช่วยอธิการบดี และผู้อำนวยการสำนักสหกิจศึกษา
(ผศ.ดร.มารุจ ลิมปะวัฒน์)

จดหมายนำส่งรายงาน

วันที่ 18 เดือนพฤษภาคม พ.ศ.2563

เรื่อง ขอส่งรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา
เรียน อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
อาจารย์จักรกฤษณ์ จันทร์เขียว

ตามที่คณะผู้จัดทำ นายอาทิตย์ จิระโชติตระกูล และนายอิทธิพล พุทธหอม นักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม ได้ไปปฏิบัติงานสหกิจศึกษาระหว่างวันที่ 18 เดือนพฤษภาคม พ.ศ.2563 ถึงวันที่ 28 เดือนสิงหาคม พ.ศ.2563 ในตำแหน่งผู้ช่วยวิศวกร ณ บริษัท ไวร์เออแอนด์ไวเลส จำกัด ที่ได้รับมอบหมายจากพนักงานที่ปรึกษาให้ศึกษาและทำรายงานเรื่อง

“เรื่อง ระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินและไฟป้ายทางออกฉุกเฉิน”

บัดนี้ การปฏิบัติงานสหกิจศึกษาได้สิ้นสุดแล้ว ผู้จัดทำจึงขอส่งรายงานดังกล่าวมาพร้อมกันนี้ จำนวน 1 เล่ม เพื่อขอรับคำปรึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

นายอาทิตย์ จิระโชติตระกูล

นายอิทธิพล พุทธหอม

นักศึกษาสหกิจศึกษาภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

ชื่อโครงการ	: ระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินและไฟป้ายทางออกฉุกเฉิน
ชื่อนักศึกษา	: นายอาทิตย์ จิระโชติตระกูล 6004200023
	: นายอิทธิพล พุทธหอม 6004200017
อาจารย์ที่ปรึกษา	: อาจารย์จักรกฤษณ์ จันทร์เขียว
ระดับการศึกษา	: ปริญญาตรี (วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต)
ภาควิชา	: วิศวกรรมไฟฟ้า
คณะ	: วิศวกรรมศาสตร์
ภาคการศึกษา/ปีการศึกษา	: 3/2562

บทคัดย่อ

รายงานสหกิจศึกษาเล่มนี้ได้นำเสนอการศึกษาในงานระบบเครื่องสำรองไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินและไฟป้ายทางออกฉุกเฉิน ณ สถานีรถไฟฟ้ามหานคร ผ่านทางบริษัท ไวร์เออแอนด์ไวร์เลส จำกัด ในโครงการสหกิจศึกษา การเรียนรู้ระหว่างการทำงานทางทฤษฎี หลักการทำงาน การติดตั้งตามมาตรฐานที่ถูกกำหนด การบำรุงรักษา รวมถึงการทดสอบการทำงานในแต่ละประเภทของเครื่องสำรองไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินและป้ายทางออกฉุกเฉิน ที่ถูกติดตั้งใช้งานในแต่ละพื้นที่ต่าง ๆ ของสถานีรถไฟฟ้ามหานคร ได้ถูกนำมาศึกษาในรายงานสหกิจศึกษาอย่างสมบูรณ์ และได้ถูกนำเสนอไว้อย่างละเอียดในรายงานสหกิจเล่มนี้

คำสำคัญ: ระบบจ่ายกำลังไฟฟ้า/ ระบบไฟแสงสว่างฉุกเฉิน/ ไฟป้ายทางออกฉุกเฉิน

Project Title : Emergency Lighting System and Emergency Exit Signs
By : Mr. Artit Jirachottrakul 6004200023
 : Mr. Ittipon Puthom 6004200017
Advisor : Mr. Jrukkrit Chankiew
Degree : Bachelor of Engineering
Major : Electrical Engineering
Faculty : Engineering
Semester/ Academic Year : 3/2019

Abstract

This cooperative report aimed to study the Uninterruptible Power Supply (UPS) for emergency lighting and emergency exit sign lighting at Makkasan Station through Wire & Wireless Co., Ltd. This cooperative report study focused on learning during theoretical practice, working principle, installation according to the specified standards, maintenance, and included the testing of each type of emergency lighting and emergency exit sign that being installed for use in different areas of the train station. The information was studied during the internship report and presented in detail in this cooperative report.

Keywords: Power System/ Emergency Lighting System/ Exit Sign Lighting

Approved by

.....



กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgement)

โครงการสหกิจศึกษาครั้งนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ด้วยความกรุณาของบริษัท ไวร์เออแอนด์ไวร์เลส จำกัด ที่ให้โอกาสนักศึกษาได้เข้ามาปฏิบัติงานสหกิจศึกษาในสถานประกอบการ โดยให้การฝึกอบรม การปฏิบัติงานตามหน้าที่ต่าง ๆ ขั้นตอนการปฏิบัติงานในสายวิศวกรรม เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจและสามารถพัฒนาทักษะเพิ่มพูนประสบการณ์จากการปฏิบัติงานจริง ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการทำงานในอนาคต

คณะผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณ คุณกรรจักษ์ งามละออง ผู้ดูแลฝ่ายวิศวกรรม ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการปฏิบัติงาน คุณภัทรพล ขำศรี ช่างเทคนิค ที่ให้ความดูแลและความช่วยเหลือ อีกทั้งให้ความรู้ในด้านวิชาการและการปฏิบัติงาน รวมทั้งให้ข้อคิดเห็นจากการทำงานและแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์จักรกฤษณ์ จันทร์เชียว อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการสหกิจศึกษาที่ช่วยให้คำแนะนำ คำปรึกษาในการทำโครงการครั้งนี้

สุดท้ายนี้ คณะผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณมหาวิทยาลัยสยาม ซึ่งจัดโครงการสหกิจศึกษาขึ้นมา และบริษัท ไวร์เออแอนด์ไวร์เลส จำกัด ที่ให้โอกาสนักศึกษาได้เข้ามาฝึกปฏิบัติงานในครั้งนี้ หากโครงการสหกิจศึกษาเล่มนี้มีข้อผิดพลาดประการใดคณะผู้จัดทำต้องขออภัยไว้ ณ ที่นี้ด้วย

คณะผู้จัดทำ

นายอาทิตย์ จิระโชติตระกูล

นายอิทธิพล พุทธหอม

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
จดหมายนำส่งรายงาน	ก
บทคัดย่อ	ข
Abstract	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ	1
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 การทบทวนเอกสารและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 ระบบไฟฟ้าส่องสว่างฉุกเฉิน (Emergency Light)	3
2.2 หลักการทำงานของไฟฉุกเฉิน	4
2.3 การให้แสงสว่างฉุกเฉิน	4
2.3.1 การให้แสงสว่างเพื่อการหนีภัย	4
2.3.2 การให้แสงสว่างสำรอง	5
2.4 การออกแบบการให้แสงสว่างฉุกเฉิน	5
2.5 การติดตั้งระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน	7
2.6 ขั้นตอนการใช้งานของระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน	8
2.6.1 ก่อนการใช้งานระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน	8
2.6.2 หลักการใช้งานของระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน	9
2.7 การบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน	9
2.8 ปัญหาและแนวทางการแก้ไขเบื้องต้น	9
2.9 ข้อควรระวังในการใช้งานไฟฉุกเฉิน	10
2.10 การตรวจสอบ	10

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
2.10.1 การติดตั้งใหม่	10
2.10.2 การตรวจสอบราย 3 เดือน	11
2.10.3 การตรวจสอบรายปี	11
2.10.4 ใบรับรอง	11
2.10.5 สมุดบันทึก	11
2.11 หลอดไฟฉุกเฉิน LED	12
2.12 ข้อดีของการใช้หลอด LED	12
2.13 ป้ายทางออกฉุกเฉิน (Emergency Exit)	13
2.13.1 ข้อกำหนดทั่วไปของป้ายและโคมไฟฉุกเฉิน	15
2.13.2 รูปตัวอย่างป้ายทางออกฉุกเฉินที่เชิงค้ประกอบภาพ 2 ชั้น	17
2.13.3 ข้อกำหนดด้านการส่องสว่าง	19
2.13.4 การติดตั้งป้ายทางออกฉุกเฉิน	20
2.13.5 การเดินสายและข้อกำหนดของอุปกรณ์ป้ายทางออกฉุกเฉินต่อพ่วง	23
2.13.6 การเดินสายไฟฟ้าสำหรับโคมไฟต่อพ่วง	23
2.13.7 การตรวจสอบ	24
2.13.8 สมุดบันทึก	25
2.13.9 สถานที่และการจัดเก็บเอกสารของโคมไฟป้ายทางออกฉุกเฉิน	25
2.13.10 กระบวนการที่อันตรายก่อนออกจากพื้นที่	26
บทที่ 3 รายละเอียดการปฏิบัติงาน	30
3.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ	30
3.2 ลักษณะการประกอบการผลิตภัณฑ์การให้บริการหลักขององค์กร	30
3.3 รูปแบบการจัดองค์การและการบริหารงานขององค์กร	31
3.4 ตำแหน่งและลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย	31
3.5 ชื่อและตำแหน่งงานของพนักงานที่ปรึกษา	32
3.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน	32

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
3.7 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน	32
บทที่ 4 ผลการปฏิบัติงานตามโครงการ	33
4.1 วางแผนการดำเนินงาน	33
4.2 แสงสว่างฉุกเฉิน (Emergency Light)	35
4.3 ป้ายทางออกฉุกเฉิน (Emergency Exit)	38
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	40
5.1 สรุปผลการปฏิบัติงาน	40
5.2 ประโยชน์ด้านสังคม	40
5.3 ประโยชน์ด้านการทำงาน	41
5.4 ปัญหาในการปฏิบัติงาน	41
5.5 การแก้ไขปัญหาในการปฏิบัติงาน	41
5.6 ข้อเสนอแนะในการปฏิบัติงาน	42
5.7 ความปลอดภัยในงานช่าง	42
บรรณานุกรม	44
ภาคผนวก ก (Emergency Light)	45
ภาคผนวก ข (รูปถ่ายขณะปฏิบัติงาน)	50
ประวัติคณะผู้จัดทำ	55

สารบัญตาราง

เรื่อง	หน้า
ตารางที่ 2.1 การคำนวณตำแหน่งติดตั้ง	19
ตารางที่ 3.1 ขั้นตอนและระยะเวลาในการดำเนินโครงการ	32



สารบัญรูปภาพ

เรื่อง	หน้า
รูปที่ 2.1 ตัวอย่างเครื่องสำรองไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน (Emergency Light)	4
รูปที่ 2.2 การติดตั้งโคมไฟฉุกเฉินแบบแบตเตอรี่แห่งภายในอาคาร	8
รูปที่ 2.3 ตัวอย่างป้ายทางออกฉุกเฉิน	14
รูปที่ 2.4 สัญลักษณ์รูปคนวิ่งผ่านประตูไปทางซ้าย	16
รูปที่ 2.5 สัญลักษณ์รูปคนวิ่งผ่านประตูไปทางขวา	16
รูปที่ 2.6 สัญลักษณ์ลูกศรชี้ไปทางซ้าย	16
รูปที่ 2.7 สัญลักษณ์ลูกศรชี้ไปทางขวา	16
รูปที่ 2.8 สัญลักษณ์ลูกศรชี้ตรงไป	16
รูปที่ 2.9 โคมไฟไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉินที่ห้องประกอบภาพ 1 ชั้น	16
รูปที่ 2.10 ไปทางซ้ายจากตรงจุดนี้	17
รูปที่ 2.11 ไปทางขวาจากตรงจุดนี้	17
รูปที่ 2.12 ตรงไปข้างหน้าจากตรงจุดนี้	17
รูปที่ 2.13 ตรงไปข้างหน้าจากตรงจุดนี้	17
รูปที่ 2.14 โคมไฟไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉินที่ห้องประกอบภาพ 2 ชั้น	18
รูปที่ 2.15 การติดตั้งโคมไฟไฟฟ้าป้ายทางออกด้านบนกับป้ายทางออกด้านล่าง	21
รูปที่ 2.16 การติดตั้งโคมไฟไฟฟ้าป้ายทางออกทางตรงสำหรับความสูง	22
รูปที่ 2.17 การติดตั้งโคมไฟไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉินทางเลี้ยวและบริเวณทางแยก	22
รูปที่ 2.18 สัญลักษณ์การติดตั้งโคมไฟไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉิน	23
รูปที่ 3.1 สถานที่ฝึกงานสหกิจศึกษา	30
รูปที่ 3.2 แผนผังองค์กร	31
รูปที่ 4.1 ประชุมงานวางแผนกับหัวหน้า	33
รูปที่ 4.2 ลงชื่อและเวลาเข้าออกงานกับนายสถานี	34
รูปที่ 4.3 ทดสอบระบบแสงสว่างฉุกเฉิน (Emergency Light) ระบบไฟฟ้าปกติ	35
รูปที่ 4.4 ทดสอบระบบแสงสว่างฉุกเฉิน (Emergency Light) ระบบไฟฟ้าผิดปกติ	36
รูปที่ 4.5 ทดสอบระบบแสงสว่างฉุกเฉิน (Emergency Light) โดยใช้รีโมท (ยังไม่กด)	37

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
รูปที่ 4.6 ทดสอบระบบแสงสว่างฉุกเฉิน (Emergency Light) โดยใช้รีโมท (กดแล้ว)	37
รูปที่ 4.7 ป้ายทางออกฉุกเฉิน	38
รูปที่ 4.8 ชาร์ตแบตเข้าถ่ายแบตเตอรี่ของป้ายทางออกฉุกเฉิน	39
รูปที่ 4.9 ทดสอบป้ายทางออกฉุกเฉินเมื่อไม่มีไฟเข้า	39



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การติดตั้งระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน มีจุดมุ่งหมายเพื่อเป็นแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าแสงสว่างสำรองในขณะระบบไฟฟ้าหลักเกิดการขัดข้องในส่วนของสถานีรถไฟฟ้ํา เพื่อให้ยังสามารถดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ต่อไปได้โดยทันที อย่างต่อเนื่อง อีกทั้งยังก่อให้เกิดความปลอดภัยแก่ผู้ใช้บริการสาธารณะทั่วไปในสถานีบริเวณของสถานีรถไฟฟ้ํา

การเข้าร่วมโครงการสหกิจศึกษาเพื่อให้นักศึกษามีโอกาสที่จะได้หาความรู้และประสบการณ์เพิ่มเติมเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในภาคปฏิบัติให้เกิดประโยชน์ รวมทั้งได้ทราบถึงการทำงานที่มีขั้นตอนระบบ และระเบียบข้อบังคับต่าง ๆ ในการทำงาน ซึ่งการปฏิบัติงานและการนำความรู้ในแต่ละด้านมาใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่พบเจอ จะนำไปสู่แนวทางในการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมเพื่อพัฒนาและส่งผลให้เกิดประโยชน์ต่อไปในอนาคตทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1.2.1 เพื่อศึกษาการทำงานของระบบไฟฟ้าส่องสว่างฉุกเฉินอย่างมีมาตรฐาน
- 1.2.2 เพื่อสามารถซ่อมบำรุงและรักษาอุปกรณ์ไฟฟ้าส่องสว่างได้อย่างถูกต้อง
- 1.2.3 เพื่อให้มีความเข้าใจในการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าแต่ละชนิดด้วยความปลอดภัยและเกิดประสิทธิภาพสูงสุด
- 1.2.4 เพื่อให้เรียนรู้การทำงานแบบเป็นทีม หรือการทำงานเป็นกลุ่มได้
- 1.2.5 เพื่อนำความรู้และประสบการณ์ที่ได้นำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อไปในอนาคต

1.3 ขอบเขตของโครงการ

- 1.3.1 ติดตั้งและตรวจสอบการทำงานของเครื่องระบบไฟฟ้าส่องสว่างฉุกเฉิน
- 1.3.2 รู้วิธีการเลือกใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าให้เหมาะสมในการซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้าส่องสว่างฉุกเฉิน
- 1.3.3 ตรวจสอบและแก้ไขของเครื่องจ่ายกำลังไฟฟ้าส่องสว่างฉุกเฉิน
- 1.3.4 สามารถซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้าส่องสว่างฉุกเฉินได้

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.4.1 สามารถเข้าใจการทำงานและประโยชน์ของระบบไฟฟ้าส่องสว่างฉุกเฉิน
- 1.4.2 สามารถตรวจสอบและซ่อมบำรุง ระบบส่องสว่างฉุกเฉินได้
- 1.4.3 สามารถเลือกใช้อุปกรณ์ให้เหมาะสมสำหรับระบบไฟฟ้าส่องสว่างฉุกเฉินได้
- 1.4.4 สามารถเข้าใจและเรียนรู้การทำงานที่เป็นลำดับขั้นตอนอย่างถูกต้อง



บทที่ 2

การทบทวนเอกสารและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.1 ระบบไฟฟ้าส่องสว่างฉุกเฉิน (Emergency Light)

Emergency Light หรือ แสงสว่างฉุกเฉิน เป็นแสงสว่างสำรองในอาคาร คือไฟฉุกเฉินที่ใช้เป็นเครื่องมือให้แสงสว่างในกรณีที่ไฟฟ้าดับ ซึ่งจะติดสว่างขึ้นมาอัตโนมัติเมื่อมีเหตุขัดข้องและเกิดไฟฟ้าดับเพื่อให้หน่วยงานมีแสงสว่างในเวลาฉุกเฉิน โดยไฟฉุกเฉินจะทำงานโดยอาศัยไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ ซึ่งจะชาร์จอยู่กับไฟบ้านหรือไฟอาคารตลอดเวลา เพื่อให้พร้อมใช้ทุกครั้งเมื่อเกิดเหตุการณ์ไฟดับขึ้น

นอกจากนี้ยังรวมถึง การให้แสงสว่างเพื่อการหนีภัย (Escape Lighting) และการให้แสงสว่างสำรอง (Standby Lighting)

การให้แสงสว่างเพื่อการหนีภัย (Escape Lighting) หมายถึง ส่วนของการให้แสงสว่างฉุกเฉินที่ให้ความส่องสว่างพอเพียงเพื่อให้ผู้เกี่ยวข้องออกจากพื้นที่ได้อย่างปลอดภัย รวมถึงพื้นที่เตรียมการหนีภัย และพื้นที่เก็บอุปกรณ์ดับเพลิง อุปกรณ์แจ้งเหตุและอุปกรณ์ปฐมพยาบาล หรือเพื่อใช้ในการยกเลิกงานหรือกระบวนการที่อันตรายก่อนออกจากพื้นที่

การให้แสงสว่างสำรอง (Standby Lighting) หมายถึง ส่วนของการให้แสงสว่างฉุกเฉินที่ทำให้สามารถดำเนินกิจกรรมต่อไปได้ตามปกติ หรือสามารถยกเลิกกิจกรรมนั้นได้อย่างปลอดภัย การให้แสงสว่างนี้อาจมีความส่องสว่างน้อยกว่าการให้แสงสว่างปกติ

ภายในไฟฉุกเฉิน โดยพื้นฐานจะประกอบด้วยแบตเตอรี่ วงจรชาร์จ หลอดไฟและสวิตช์อัตโนมัติ (มักเป็นรีเลย์หรือทรานซิสเตอร์) ซึ่งในสภาพปกติที่มีไฟฟ้า วงจรชาร์จจะประจุแบตเตอรี่ให้มีไฟเต็มอยู่ตลอดเวลา ส่วนสวิตช์อัตโนมัติจะตัดวงจรหลอดไฟไว้ไม่ให้ทำงาน เมื่อเกิดไฟฟ้าดับ วงจรชาร์จจะหยุดทำงานและสวิตช์อัตโนมัติจะทำการต่อหลอดไฟเข้ากับแบตเตอรี่ ทำให้ไฟฉุกเฉินติดสว่าง และเมื่อไฟฟ้ากลับมาใช้งานได้อีกครั้ง วงจรชาร์จจะกลับมาทำงานและสวิตช์อัตโนมัติจะตัดวงจรหลอดไฟออก ทำให้ไฟฉุกเฉินดับลง



รูปที่ 2.1 ตัวอย่างเครื่องสำรองไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน (Emergency Light)

2.2 หลักการทำงานของไฟฉุกเฉิน

ไฟฉุกเฉิน เป็นอุปกรณ์ที่เก็บพลังงานไฟฟ้าไว้ในแบตเตอรี่ ซึ่งจะมี 2 แบบ คือ แบบชนิดเติมน้ำกลั่นและชนิดแห้งไม่ต้องเติมน้ำกลั่น (แบบในรูปตัวอย่าง 2.1) และเมื่อไฟฟ้าดับจะใช้ไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ไปทำให้หลอดไฟสว่าง และเมื่อไฟฟ้าติดตามปกติก็จะมีกระแสไฟฟ้าจ่ายไปยังไฟฉุกเฉิน ก็จะทำให้วงจรลดแรงดันไฟฟ้าและแปลงกระแสไฟฟ้าให้เป็นกระแสตรง (DC) เพื่อประจุให้แบตเตอรี่และมีวงจรปิดไม่ให้หลอดไฟสว่าง

แบตเตอรี่ แบตเตอรี่ที่ใช้ต้องเป็นแบบหุ้มปิดมิดชิด ความจุของแบตเตอรี่ต้องจ่ายได้นานไม่น้อยกว่า 120 นาที โดยมีแรงดันไฟฟ้าต่ำสุดไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของแรงดันพิกัดปกติ และมีระยะเวลาอัดประจุ (Recharge Time) นานไม่เกิน 24 ชั่วโมง

2.3 การให้แสงสว่างฉุกเฉิน

การให้แสงสว่างฉุกเฉินแบ่งออกเป็นส่วนตัวต่าง ๆ ได้ดังนี้

2.3.1 การให้แสงสว่างเพื่อการหนีภัย

การให้แสงสว่างเพื่อการหนีภัย ไม่ได้มีไว้เพื่อให้แสงสว่างเฉพาะเมื่อระบบจ่ายไฟฟ้าปกติทั้งระบบล้มเหลวแต่เพียงอย่างเดียว แต่มีไว้เพื่อให้แสงสว่างเมื่อระบบจ่ายไฟฟ้าปกติล้มเหลวเพียงบางส่วน ที่อาจนำไปสู่การเกิดอันตรายขึ้นได้ หรือเป็นแสงสว่างในเส้นทางหนีภัย เช่น เมื่อวงจรไฟฟ้าแสงสว่างบริเวณบันไดหนีภัยเสีย ไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินเพื่อหาทางหนีภัยที่ติดตั้งอยู่ในพื้นที่นั้นต้องทำงานการให้แสงสว่างเพื่อการหนีภัยสำหรับอาคารที่มีผู้อยู่อาศัยและใช้งานต้องเป็นไปตามข้อกำหนดต่าง ๆ ดังนี้

- ก) เพื่อให้เห็นเส้นทางหนีภัยชัดเจนและทำการหนีภัยได้อย่างปลอดภัย
- ข) เพื่อให้เห็นอุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือและอุปกรณ์ผจญเพลิงที่ติดตั้งตามเส้นทางหนีภัยได้อย่างชัดเจน
- ค) เพื่อให้เห็นอุปกรณ์ปฐมพยาบาลที่จำเป็นได้ชัดเจน

2.3.2 การให้แสงสว่างสำรอง

สำหรับพื้นที่ที่ต้องมีกิจกรรมต่อเนื่อง เมื่อระบบจ่ายไฟฟ้าปกติทั้งระบบล้มเหลว ควรติดตั้งระบบไฟฟ้าสำรองจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเพื่อให้มีความส่องสว่างเหมาะสมสำหรับกิจกรรมนั้น ๆ หรือในบางกรณีอาจจะต้องให้ความส่องสว่างไฟฟ้าสำรองเท่ากับความส่องสว่างในสภาพจ่ายจากไฟฟ้าในขณะปกติ

- ก) ในกรณีที่มีการให้แสงสว่างสำรองนั้นเป็นส่วนหนึ่งของการให้แสงสว่างเพื่อการหนีภัย ต้องแยกส่วนของการให้แสงสว่างเพื่อการหนีภัยจากวงจรการให้แสงสว่างสำรองทั่วไป และให้เป็นไปตามมาตรฐาน
- ข) ในกรณีที่มีการให้แสงสว่างสำรองทั้งหมดใช้สำหรับการให้แสงสว่างเพื่อการหนีภัยด้วย การติดตั้งระบบการให้แสงสว่างต้องให้เป็นไปตามมาตรฐาน

2.4 การออกแบบการให้แสงสว่างฉุกเฉิน

โดยทั่วไป การให้แสงสว่างฉุกเฉินใช้เมื่อแสงสว่างจากแหล่งจ่ายไฟฟ้าปกติล้มเหลว ดังนั้นต้องมีแหล่งจ่ายไฟอิสระที่ไม่ขึ้นกับแหล่งจ่ายไฟฟ้าแสงสว่างปกติ

ข้อกำหนดแหล่งจ่ายไฟฟ้าแสงสว่าง

- ก) ในสภาวะปกติ แหล่งจ่ายไฟโคมไฟไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินต้องมาจากแหล่งจ่ายไฟที่มีความเชื่อถือได้สูง เช่น จากการไฟฟ้า ฯ
- ข) สำหรับโคมไฟไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินชุดเบ็ดเสร็จ ต้องใช้วงจรไฟฟ้าเดียวกันกับวงจรไฟฟ้าแสงสว่างโดยไม่ผ่านสวิตช์เปิด-ปิดในพื้นที่นั้น ๆ

- ค) ส่วนโคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินในอาคารขนาดใหญ่ อาคารขนาดใหญ่พิเศษ หรืออาคารสูง ต้องมีวงจรไฟฟ้าของโคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินแยกต่างหาก โคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินต้องทำงานเมื่อวงจรไฟฟ้าปกติในพื้นที่นั้น ๆ ล้มเหลว
- ง) ในสภาวะฉุกเฉิน แหล่งจ่ายไฟโคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินต้องมาจากแบตเตอรี่ ซึ่งต้องเป็นชนิดที่มีความเชื่อถือได้สูง สามารถประจุกลับเข้าไปใหม่ได้เองโดยอัตโนมัติ ไม่อนุญาตให้ใช้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าเป็นแหล่งจ่ายไฟให้กับโคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน ทั้งนี้ วงจรที่จ่ายไฟฟ้าให้แหล่งจ่ายไฟโคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินต้องรับไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายไฟฟ้าปกติเท่านั้น

หลักการการทำงานของแหล่งจ่ายไฟฟ้า

- ก) แหล่งจ่ายไฟฟ้าฉุกเฉินต้องสามารถทำงานได้เมื่อแหล่งจ่ายไฟฟ้าปกติล้มเหลว หรือเมื่อเครื่องป้องกันกระแสเกิดเปิดวงจร
- ข) แหล่งจ่ายไฟฟ้าฉุกเฉินต้องทำงานได้อย่างต่อเนื่องและทำงานได้อีกโดยอัตโนมัติ

มาตรฐานควบคุมของโคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน

- ก) โครงสร้างโคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินชุดเบ็ดเสร็จหรือโคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินแบบต่อพ่วง ต้องเลือกใช้ชนิดที่มีระดับการป้องกันความชื้นและฝุ่นให้เหมาะสมกับสถานที่ใช้งาน กรณีที่ใช้ในสถานที่อันตราย ต้องใช้โคมกันระเบิด
- ข) โคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินที่ใช้กับทางหนีภัยควรเป็นชนิดต้านทานต่อเปลวไฟและการติดไฟ
- ค) โคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน ต้องให้ปริมาณแสงของโคมไฟฟ้าออกมาได้กึ่งหนึ่งของพิกัดตามและผู้ผลิตแจ้งภายใน 5 วินาที และเต็มพิกัดตามและผู้ผลิตแจ้งภายใน 60 วินาที หลังจากแหล่งจ่ายไฟปกติล้มเหลว
- ง) โคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินที่ใช้สำหรับพื้นที่งานอันตราย ต้องให้ปริมาณแสงของโคมไฟฟ้าออกมาได้ พิกัดตามและผู้ผลิตแจ้งภายใน 0.5 วินาที หลังจากแหล่งจ่ายไฟปกติล้มเหลว
- จ) อุปกรณ์ประจุแบตเตอรี่ต้องสามารถอัดประจุได้เต็มภายในเวลา 24 ชั่วโมง
- ฉ) โคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน ต้องมีอุปกรณ์สำหรับการทดสอบระบบ เพื่อจำลองความล้มเหลวของ แหล่งจ่ายไฟปกติ และกลับสู่สภาพปกติโดยอัตโนมัติ ในกรณีที่แบตเตอรี่ไม่

สามารถจ่ายไฟได้นาน ถึง 60 นาที ในระหว่างการทดสอบ ระบบต้องมีสัญญาณแสดง ความล้มเหลวของแบตเตอรี่

2.5 การติดตั้งระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน

ตำแหน่งติดตั้ง โคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินต้องติดตั้งในบริเวณเส้นทางหนีภัย ในตำแหน่งที่ มองเห็นโคมไฟฟ้าได้ชัดเจนจากด้านล่าง และสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 2 เมตร โดยวัดจากพื้นถึงด้านล่าง ของโคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน กรณีติดตั้งต่ำกว่า 2 เมตร จะต้องไม่กีดขวางเส้นทางหนีภัย บริเวณที่ ต้องติดตั้งโคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน มีดังนี้

- ก) เส้นทางหนีภัยและบริเวณทางออก
- ข) บริเวณภายนอกหลังจากออกจากอาคารแล้ว ต้องมีความส่องสว่างอย่างต่ำอยู่ในระดับ เดียวกันกับความส่องสว่างก่อนออกจากอาคาร
- ค) ทางแยก ให้ติดตั้งโคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินห่างจากทางแยกไม่เกิน 2 เมตร ในแนวระดับ
- ง) ทางเลี้ยว ให้ติดตั้งโคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินห่างจากทางเลี้ยวไม่เกิน 2 เมตร ในแนว ระดับจากจุดเปลี่ยนทิศทาง หรือทางเลี้ยว
- จ) พื้นเปลี่ยนระดับ ให้ติดตั้งโคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินห่างไม่เกิน 2 เมตร ในแนวระดับจาก พื้นเปลี่ยนระดับ
- ฉ) บันได ในกรณีที่เกี่ยวข้องเป็นส่วนหนึ่งของทางหนีภัย ให้ติดตั้งโคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินให้ ส่องสว่างถึงขั้นบันไดทุกขั้นโดยตรง
- ช) พื้นที่ปฏิบัติงานของพนักงานดับเพลิง เจ้าหน้าที่พนักงานกู้ภัยในลิฟต์ดับเพลิง พื้นที่จุด แจ็งเหตุเพลิงไหม้ จุดติดตั้งอุปกรณ์ดับเพลิง พื้นที่เตรียมการหนีภัย และพื้นที่เก็บอุปกรณ์ ปฐมพยาบาล
- ซ) บริเวณพื้นที่งานอันตราย รวมถึงห้องเครื่องไฟฟ้าเครื่องกล ห้องควบคุม ห้องต้นกำลัง ห้องสวิตช์ และบริเวณใกล้กับอุปกรณ์ควบคุมการจ่ายไฟแสงสว่างปกติและไฟฟ้าแสง สว่างฉุกเฉิน
- ฌ) ห้องน้ำ ให้ติดตั้งในห้องน้ำทั่วไปที่มีพื้นที่มากกว่า 8 ตารางเมตร และห้องน้ำสำหรับคน พิการ
- ฎ) บันไดเลื่อน และทางเลื่อน ในกรณีที่เกี่ยวข้องเป็นส่วนหนึ่งของทางหนีภัย

2.6 ขั้นตอนการใช้งานของระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน

2.6.1 ก่อนการใช้งานระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน

สิ่งสำคัญประการแรก คือ การตรวจสอบคู่มือการใช้งานให้ตรงตามแต่ละยี่ห้อของไฟฉุกเฉินนั้น ๆ ให้เข้าใจ

การติดตั้งไฟฉุกเฉิน ควรคำนึงชนิดของแบตเตอรี่ของไฟฉุกเฉินนั้น ๆ รวมถึงบริเวณพื้นที่ที่เหมาะสมในการติดตั้งแบตเตอรี่แต่ละแบบ เช่น ถ้าแบตเตอรี่แบบเติมน้ำกลั่น ควรจะติดตั้งบริเวณทางเดินหรือที่โล่ง หรือพื้นที่ที่มีการระบายอากาศเป็นอย่างดี เพราะเวลาที่มีการประจุไฟฟ้าเข้ากับแบตเตอรี่จะมีไอระเหยออกมาเป็นอันตรายต่อระบบทางเดินหายใจ ไม่ควรนำไปติดตั้งในห้องหรือพื้นที่ที่ไม่สามารถระบายอากาศได้ ในขณะเดียวกัน สำหรับพื้นที่ที่ต้องการติดตั้งไฟฉุกเฉิน เป็นพื้นที่คับแคบ มีการระบายอากาศที่ไม่ถ่ายเทเพียงพอ หรือในห้องหรืออาคารที่เป็นพื้นที่แบบระบบปิด ก็เหมาะสมที่จะติดตั้งไฟฉุกเฉินแบบชนิดแบตเตอรี่แห้ง เป็นต้น



รูปที่ 2.2 การติดตั้งโคมไฟฉุกเฉินแบบแบตเตอรี่แห้งภายในอาคาร

2.6.2 หลักการใช้งานของระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน

- ก) หากติดตั้งแบตเตอรี่แบบเติมน้ำกลั่นต้องตรวจสอบระดับน้ำกลั่นทุก ๆ 1 เดือน
- ข) ควรหมั่นทดสอบการใช้งานว่าเครื่องสามารถใช้งานได้ตามปกติหรือไม่ โดยทดลองกดปุ่มทดสอบ (Test) ทุก ๆ 1 เดือน เป็นการตรวจสอบหลอดไฟว่าติดหรือไม่ ถ้าเป็นรุ่นที่ไม่มีปุ่มทดสอบ ให้ถอดปลั๊กไฟฟ้าเพื่อเป็นการทดลองตัดไฟและตรวจสอบว่าหลอดไฟฉุกเฉินติดหรือไม่
- ค) หากเกิดเหตุไฟฟ้าดับในเวลากลางวัน แล้วได้ปิดสวิตช์เอาไว้ เพื่อไม่ให้หลอดไฟสว่าง เมื่อไฟฟ้าจ่ายเป็นปกติแล้วให้เปิดสวิตช์ เพราะมิเช่นนั้น ไฟฉุกเฉินจะไม่ประจุไฟเข้าแบตเตอรี่
- ง) ควรให้แบตเตอรี่มีการคายประจุไฟฟ้าจนหมด เพื่อยืดอายุการใช้งานของแบตเตอรี่ โดยเปิดเครื่องทิ้งไว้ ควรทำเช่นนี้ประมาณ 6 เดือนต่อครั้ง

2.7 การบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน

- ก) ทำความสะอาดดวงโคมทุก ๆ 2 สัปดาห์
- ข) ตรวจสอบระดับน้ำกลั่น และเติมน้ำกลั่น ทุก ๆ 1 เดือน
- ค) ทดสอบการทำงานของเครื่อง โดยกดปุ่มทดสอบ (Test) ที่ตัวเครื่องทุก ๆ 1 เดือน
- ง) ทำการคายประจุแบตเตอรี่ให้หมดทุก ๆ 6 เดือน

2.8 ปัญหาและแนวทางการแก้ไขเบื้องต้น

- ก) หากไฟฟ้าหลักเกิดดับแล้วไฟฉุกเฉินไม่ทำงาน หลอดไฟไม่ติด ถือเป็นปัญหาใหญ่ที่สุดของระบบไฟฉุกเฉิน
- ข) ไฟฟ้าดับแล้วไฟฉุกเฉินติดได้เพียงระยะสั้น ๆ (หรือติด ๆ ดับ ๆ)
- ค) แสงสว่างของไฟฉุกเฉินสว่างไม่เพียงพอ
- ง) แบตเตอรี่ไม่สามารถเก็บประจุไฟฟ้าได้
- จ) แบตเตอรี่ไม่มีประจุไฟฟ้า (แบตเตอรี่หมด)

แนวทางการแก้ไข

- ก) การแก้ไขไฟฉุกเฉินไม่ทำงานและหลอดไฟไม่ติด มีดังนี้
 - เปลี่ยนฟิวส์ใหม่
 - เปิดสวิตช์

- นำไฟฉุกเฉินไปประจุไฟฟ้า
- เปลี่ยนหลอดไฟใหม่
- ข) ให้นำไฟฉุกเฉินไปประจุไฟฟ้า
- ค) ทำความสะอาดดวงโคม
- ง) การแก้ไขแบตเตอรี่เก็บประจุไฟฟ้าไม่ได้ มีดังนี้
 - เติมน้ำกลั่นใหม่
 - เปลี่ยนแบตเตอรี่ใหม่
- จ) เปลี่ยนแผงวงจรไฟฟ้าใหม่

2.9 ข้อควรระวังในการใช้งานไฟฉุกเฉิน

- ก) ไม่ควรติดตั้งไฟฉุกเฉินชนิดแบตเตอรี่แบบเติมน้ำกลั่น ไว้บริเวณที่มีอากาศถ่ายเทไม่ดี เพราะจะทำให้ไอตะกั่วระเหยกระจายไปในอากาศ ส่งผลเสียและอันตรายต่อระบบทางเดินหายใจ
- ข) การติดตั้งไฟฉุกเฉิน ต้องตรวจสอบให้มั่นคงแข็งแรง เพราะแบตเตอรี่จะมีน้ำหนักมาก หากติดตั้งไม่ระมัดระวังอาจจะร่วงหล่นเป็นอันตรายได้ จึงควรตรวจสอบเช็คให้แน่ใจหลังการติดตั้งเสร็จ
- ค) ควรเสียบปลั๊กไฟฟ้าเพื่อประจุไฟฟ้าให้แบตเตอรี่เต็มอยู่เสมอ เพื่อพร้อมใช้งานตลอดเวลา เมื่อเกิดเหตุไฟฟ้าปกติดับ

2.10 การตรวจสอบ

ความล้มเหลวของระบบไฟฟ้าแสงสว่างปกติอาจเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา ดังนั้นต้องมีการตรวจสอบ และการทดสอบระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินตามระยะเวลาที่กำหนดดังนี้

2.10.1 การติดตั้งใหม่

- ก) ระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินต้องได้รับการตรวจสอบและทดสอบการจำลองความล้มเหลวของแหล่งจ่ายไฟฟ้าปกติ ระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินในระบบ ต้องส่องสว่างได้ตามพิกัดไม่น้อยกว่า 120 นาที

ข) ถ้าระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินมีสวิตช์ถ่ายโอน เมื่อระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินติดตั้งใช้งานในระบบแล้ว ต้องทดสอบโดยการตัดหรือยกเลิกการทำงานของสวิตช์ไฟฟ้างกล่าว เพื่อแสดงว่าระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินยังคงส่องสว่างได้

2.10.2 การตรวจสอบราย 3 เดือน

- ก) ระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินต้องได้รับการตรวจสอบและทดสอบโดยการจำลองความล้มเหลวของแหล่งจ่ายไฟฟ้าปกติ ระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินในระบบต้องส่องสว่างได้ตามพิกัดที่กำหนดและไม่น้อยกว่า 60 นาที
- ข) กรณีที่แบตเตอรี่ไม่สามารถจ่ายไฟได้นานถึง 60 นาที ในระหว่างการทดสอบ ระบบต้องมีสัญญาณแสดงความล้มเหลวของแบตเตอรี่

2.10.3 การตรวจสอบรายปี

ระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน ต้องได้รับการตรวจสอบและทดสอบโดยการจำลองความล้มเหลวของแหล่งจ่ายไฟฟ้าปกติ ระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินในระบบ ส่องสว่างได้ตามพิกัดที่กำหนดและ ไม่น้อยกว่า 90 นาที

2.10.4 ใบบรรอง

- ก) สำหรับการติดตั้งใหม่ ใบบรรองการทำงานแล้วเสร็จต้องรับรองโดยวิศวกรหรือผู้ได้รับใบอนุญาตพิเศษว่า ผู้ควบคุมการติดตั้งทำงานเป็นไปตามมาตรฐาน
- ข) สำหรับการเปลี่ยนแปลงภายหลังการเปิดใช้อาคาร ใบบรรองการทำงานแล้วเสร็จที่จะให้กับเจ้าของอาคาร ต้องรับรองโดยวิศวกรหรือผู้ได้รับอนุญาตพิเศษว่า ผู้ควบคุมการเปลี่ยนแปลงทำงานเป็นไปตามมาตรฐาน
- ค) สำหรับการตรวจสอบ การตรวจสอบและทดสอบตามกำหนดระยะเวลา ต้องรับรองโดยวิศวกรหรือผู้ได้รับอนุญาตพิเศษว่า ผู้ตรวจสอบและทดสอบทำงานเป็นไปตามมาตรฐาน

2.10.5 สมุดบันทึก

สมุดบันทึกต้องจัดเก็บไว้ภายใต้การควบคุมดูแลของผู้รับผิดชอบที่แต่งตั้งโดยเจ้าของอาคารและพร้อมสำหรับการตรวจสอบ โดยสมุดบันทึกอย่างน้อยต้องมีรายละเอียด ดังนี้

- ก) วันที่ออกใบรับรองการทำงานแล้วเสร็จของการติดตั้งใหม่ และการเปลี่ยนแปลงแต่ละครั้ง
 - ข) วันที่ออกใบรับรองการตรวจสอบตามระยะเวลาที่กำหนดแต่ละครั้ง
 - ค) วันที่และรายละเอียดของการบริหารและการตรวจสอบแต่ละครั้ง
 - ง) วันที่และรายละเอียดของข้อบกพร่องและการแก้ไขที่ได้ดำเนินการ
 - จ) วันที่และรายละเอียดของการเปลี่ยนแปลงการติดตั้งระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน
- คำแนะนำและรายละเอียดของอุปกรณ์ของระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินที่ต้องเปลี่ยน เช่น ชนิดหลอด แบตเตอรี่ และฟิวส์

2.11 หลอดไฟฉุกเฉิน LED

ในปัจจุบันได้มีการพัฒนาไฟฉุกเฉิน ให้สามารถเปลี่ยนมาเป็นหลอด LED ได้ ซึ่งคำว่า LED ย่อมาจาก Light Emitting Diode ก็คือไดโอดที่สามารถเปล่งแสงออกมาได้ โดยแสงที่เปล่งออกมาจะประกอบด้วย คลื่นความถี่เดียวและมีเฟสที่ต่อเนื่องกัน โดยหลอด LED จะสามารถเปล่งแสงได้เมื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าเพียงเล็กน้อยเท่านั้น แต่ประสิทธิภาพของแสงที่เปล่งออกมาสามารถให้ความสว่างได้สูง และมากกว่าหลอดไฟปกติ จึงช่วยในเรื่องของการประหยัดไฟฟ้า ให้พลังงานและความร้อนที่ต่ำ

2.12 ข้อดีของการใช้หลอด LED

- ประหยัดค่าไฟได้ถึง 75 % โดยมีอายุการใช้งานนานกว่าถึง 50,000 ชั่วโมง
- ไม่ก่อให้เกิดมลภาวะ ไม่เกิดภาวะเรือนกระจกและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม
- หลอด LED จะปล่อยความร้อนออกมาน้อยมาก ทำให้อาคารลดการสูญเสียพลังงานไฟฟ้า ในส่วนของเครื่องปรับอากาศ ทำให้ช่วยประหยัดพลังงานได้มากขึ้น
- หลอด LED สามารถเปิด-ปิด ได้บ่อยครั้ง โดยไม่มีปัญหาขาดหรือเสียหาย เหมือนหลอดฟลูออเรสเซนต์ธรรมดาที่เคยใช้กับระบบไฟฉุกเฉินแบบเก่า โดยหลอด LED จะให้ความสว่างได้โดยทันทีเมื่อเปิดสวิตช์
- หลอด LED มีอายุการใช้งานยาวมากกว่า 50,000 ชั่วโมง หากเปิดใช้งานวันละ 10-12 ชั่วโมง ก็จะสามารถใช้งานได้ยาวนานถึง 11 ปี
- ให้แสงสว่างโดยปราศจากรังสี UV ซึ่งไม่มีผลทำให้สีของวัตถุ ภาพวาด ภาพเขียน ภาพถ่ายเสื่อมลงหรือทำให้พื้นผิวเสียหายได้

- ไม่ต้องใช้บัลลาสต์และสตาร์ทเตอร์ ลดจำนวนอุปกรณ์ที่จะเกิดความเสียหายลง
 - หลอด LED มีความทนทานต่อการสั่นสะเทือนมากกว่า ไม่เปราะบางเหมือนหลอดขดลวดหรือหลอดฟลูออโรเรสเซนต์ วัสดุทำจากอลูมิเนียมและพีซีอะคริลิกจึงไม่แตกง่าย
 - หลอด LED สามารถให้พลังงานแสงสว่างได้สูงถึง 70 ลูเมน/วัตต์ เมื่อเทียบกับหลอดไฟชนิดอื่น แสงของหลอด LED มีคุณภาพที่เหนือกว่ามาก
 - สามารถติดตั้งได้ง่ายกว่าและยังเปลี่ยนหลอดไฟได้สะดวกกว่าและประหยัดกว่าอีกด้วย ถึงแม้จะมีราคาสูงกว่าหลอดธรรมดาทั่วไปก็ตาม
 - ผลิตรังสีหลอดไฟ LED ให้แสงบริสุทธิ์ใสและไม่กระพริบ ดังนั้น แสงที่สลายตาและปลอดภัยกับสุขภาพไม่ใช่เพียงแค่การให้มองเห็นเท่านั้น แต่ยังสามารถลดอาการปวดหัวและลดความเหนื่อยล้าจากการมองเห็นแสงที่กระพริบด้วย
 - ลดค่าใช้จ่ายในการติดตั้ง ลดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาและค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนหลอดไฟใหม่บ่อย ๆ
 - ราคาของหลอด LED แม้ว่าจะสูงกว่าหลอดธรรมดาทั่วไปอยู่มาก แต่เมื่อคิดเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายที่ใช้หลอดไฟแบบเดิมซึ่งจะต้องรับภาระค่าไฟฟ้าสูงกว่าหลอด LED หลายเท่าตัว ในระยะยาวจะช่วยให้ประหยัดเงินได้อย่างมากและต่อเนื่องตลอดไป
- วิธีการเลือกซื้อนั้นให้พิจารณาจากขนาดบริเวณที่จะใช้งาน และสถานที่ที่ต้องการใช้ไฟฉุกเฉิน LED เพื่อจะได้ทราบจำนวนวัตต์ของหลอดไฟที่ต้องการใช้ให้เหมาะสมกับพื้นที่และระยะเวลาส่องสว่าง รวมถึงอายุการใช้งานของแบตเตอรี่ด้วย และที่สำคัญ คือ มาตรฐาน มอก. เพื่อความปลอดภัยและมั่นใจต่อการใช้งาน

2.13 ป้ายทางออกฉุกเฉิน (Emergency Exit)

โคมไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉินชนิดส่องสว่างภายในสำหรับอาคาร เป็นกฎหมาย ประกาศกฎกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 4420 พ.ศ.2553 "แสดงให้เห็นว่าบังคับใช้ ไม่ปฏิบัติตามถือว่าผิดกฎหมาย"

ไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน กับโคมไฟฟ้าป้ายทางออก เป็นสิ่งจำเป็นที่ทุกอาคารต้องติดตั้ง เพื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน เช่น ไฟไหม้ ไฟดับ ผู้ที่อยู่ในอาคารจะได้อพยพหนีภัยออกจากอาคารได้อย่างปลอดภัย แต่ยังมีอาคารอีกจำนวนมากที่ไม่มีการติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน และโคมไฟฟ้าป้ายทางออก เพื่อความปลอดภัยของชีวิตผู้มาใช้บริการอาคาร แม้จะมีกฎหมายบังคับก็ตาม เลขานุการคณะกรรมการ

มาตรฐานการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ (วสท.) เผยว่า “วสท. ได้ร่วมกับสมาคมไฟฟ้าแสงสว่างแห่งประเทศไทย กรมโยธาธิการและผังเมือง สำนักการโยธา กรุงเทพมหานคร และ สมาคมช่างเหมาไฟฟ้าและเครื่องกลไทย ในการจัดทำมาตรฐานระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินและโคมไฟฟ้าป้ายทางออก ที่เรียกรหัสย่อว่ามาตรฐาน วสท. 2004 โดยจัดทำแล้วเสร็จ และเริ่มใช้ในประเทศไทยตั้งแต่ปี พ.ศ. 2544”

มาตรฐาน วสท. 2004 มาตรฐานระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินและโคมไฟฟ้าป้ายทางออก กำหนดให้หากเกิดกรณีไฟดับแล้วอาคารต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นโรงงาน สำนักงาน ศูนย์การค้า โรงแรม โรงพยาบาล โรงเรียน สถานบันเทิง ร้านอาหาร คอนโดมิเนียม ต้องติดตั้งระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน ที่ให้ระดับความส่องสว่างที่พื้นกึ่งกลางทางหนีไฟไม่น้อยกว่า 1 ลักซ์ เพื่อให้ผู้อยู่ในอาคารสามารถอพยพหนีภัยออกจากอาคารได้อย่างปลอดภัยหากเกิดเหตุฉุกเฉิน เช่น ไฟไหม้ ไฟดับ ซึ่งเป็นความปลอดภัยขั้นต่ำของอาคารตามกฎหมาย (กฎหมายปัจจุบัน เช่น กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารจัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน เกี่ยวกับการป้องกันและระงับอัคคีภัย พ.ศ. 2555) และยังสามารถกำหนดให้ต้องติดตั้งโคมไฟฟ้าป้ายทางออกที่เหนือประตูทางออก และตลอดเส้นทางหนีไฟ โดยใช้รูปสัญลักษณ์คนก้าวขาผ่านประตู พร้อมกับลูกศร ซึ่งเป็นสัญลักษณ์รูปภาพตามมาตรฐานสากล ISO อันจะเป็นสัญลักษณ์ที่คนทุกชาติทุกภาษาเห็นรูปภาพแล้วจะเข้าใจได้ตรงกันว่านี่คือป้ายบอกทางออก หรือบางคนเรียกว่า ป้ายบอกทางหนีไฟ



รูปที่ 2.3 ตัวอย่างป้ายทางออกฉุกเฉิน

โดยมาตรฐานกำหนดการติดตั้งคอมโพไฟฟ้ายางออก ที่เส้นทางเดินหรือเส้นทางหนีไฟ ไว้ว่า หากสัญลักษณ์รูปภาพใหญ่ขนาดสูง 10 เซนติเมตร ก็ต้องติดตั้งคอมโพไฟฟ้ายางออกตามทางหนีไฟทุก ระยะไม่เกิน 24 เมตร แต่หากระยะห่างไกลเกินกว่านั้นก็สามารถเลือกใช้คอมโพไฟฟ้ายางออกที่มี ขนาดรูปภาพใหญ่ขึ้นเป็น 15 เซนติเมตร สำหรับระยะห่างได้ถึง 36 เมตร หรือ เลือกใช้สัญลักษณ์ ใหญ่ 20 เซนติเมตร ก็สามารติดระยะห่างได้ถึง 48 เมตร เป็นต้น

วิธีการสังเกตว่าอาคารที่เราเข้าไปใช้มีความปลอดภัยของระบบป้องกันอัคคีภัยที่ดีหรือไม่ สามารถสังเกตได้อย่างง่าย คือ อาคารนั้นควรมีการติดตั้งคอมโพไฟฟ้ายางออกที่เหนือประตูทางออก และ ควรมีคอมโพไฟฟ้ายางออกที่มองเห็นได้ในระยะไม่เกิน 24 เมตรจากจุดที่เราอยู่ และคอมโพไฟฟ้ายางออกต้องส่องสว่างตลอดเวลาที่มีคนใช้งานอยู่ในอาคาร แต่ถ้าหากจากจุดที่เรายืนอยู่มอง รอบตัวแล้วยังมองไม่เห็นคอมโพไฟฟ้ายางออกในระยะ 24 เมตรแล้ว ก็สันนิษฐานในเบื้องต้นได้ว่า อาคารดังกล่าวมีระบบป้องกันอัคคีภัยไม่ได้ตามมาตรฐาน และผู้ใช้อาคารก็จะมีความเสี่ยงภัยต่อชีวิต หากเข้าไปใช้บริการหรือทำงานในอาคารดังกล่าว เพราะถ้าหากเกิดไฟไหม้ ไฟดับแล้ว ผู้ใช้อาคารจะ ไม่รู้เลยว่าควรจะออกจากอาคารได้ด้วยเส้นทางใด

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) ก็ได้จัดทำมาตรฐาน มอก. ของผลิตภัณฑ์ คอมโพไฟฟ้ายางออกฉุกเฉินและคอมโพไฟฟ้ายางออกเช่นกัน ดังนั้น การเลือกซื้อคอมโพไฟฟ้ายางออก ฉุกเฉิน ก็ควรเป็นคอมโพไฟฟ้ายางออกที่มีคุณภาพ ผ่านมาตรฐาน มอก. 1102-2538 คอมโพไฟฟ้ายางออกฉุกเฉิน ชุด เบ็ดเสร็จ ส่วนการเลือกซื้อคอมโพไฟฟ้ายางออกทางหนีไฟที่ดี ก็ควรได้มาตรฐาน มอก. 2430-2552 คอมโพไฟฟ้ายางออกฉุกเฉินชนิดส่องสว่างจากภายในสำหรับอาคาร และการติดตั้งก็ควรต้องได้ตาม มาตรฐาน มอก. 2539-2554 มาตรฐานการติดตั้งคอมโพไฟฟ้ายางออกฉุกเฉินชนิดส่องสว่างจาก ภายในสำหรับอาคาร

2.13.1 ข้อกำหนดทั่วไปของป้ายและคอมโพไฟฉุกเฉิน

ป้ายทางออกฉุกเฉิน ควรมีองค์ประกอบภาพที่ปรากฏบนคอมโพไฟฟ้ายางออกฉุกเฉินต้องมี ขนาดและรูปร่างเป็นสัดส่วน โดยตรงกับองค์ประกอบภาพ โดยคอมโพไฟฟ้ายางออกฉุกเฉินต้องมี องค์ประกอบภาพ 1 ชั้น หรือ 2 ชั้น ประกอบร่วมกันให้เป็นไปตามรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งที่ระบุในรูป เท่านั้น ซึ่ง คอมโพไฟฟ้ายางออกฉุกเฉิน ต้องมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือสี่เหลี่ยมจัตุรัส โดยป้าย ตัวอักษร ไม่อนุญาตให้ใช้เป็นคอมโพไฟฟ้ายางออกฉุกเฉิน แต่สามารถใช้เสริมประกอบกับคอมโพไฟฟ้ายางออกฉุกเฉินได้ โดยให้ทำเป็นป้ายแยกอิสระออกจากกัน

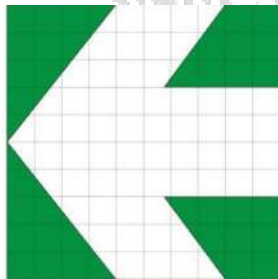
องค์ประกอบภาพ ในกรณีโคมไฟป้ายทางออกฉุกเฉินใช้องค์ประกอบภาพ 1 ชั้น ให้วางองค์ประกอบภาพที่ตำแหน่งศูนย์กลางของป้ายทางออกกรณีโคมไฟป้ายทางออกฉุกเฉินใช้องค์ประกอบภาพ 2 ชั้น ให้วางองค์ประกอบภาพชิดกันโดยคั่นด้วยช่องแบ่งกลาง โดยให้องค์ประกอบภาพรวมทั้งหมดอยู่ที่ตำแหน่งศูนย์กลางของโคมไฟป้ายทางออกฉุกเฉิน หากมีพื้นที่ป้ายเพิ่มเติม โดยพื้นที่ป้ายเพิ่มเติมต้องมีสีเดียวกับสีของฉากหลังขององค์ประกอบภาพ ซึ่งโคมไฟป้ายทางออกฉุกเฉินใช้องค์ประกอบ 1 ชั้น ต้องมีพื้นที่ป้ายเพิ่มเติมไม่น้อยกว่าพื้นที่องค์ประกอบภาพ โดยโคมไฟป้ายทางออกฉุกเฉินใช้องค์ประกอบ 2 ชั้น ต้องมีพื้นที่ป้ายเพิ่มเติมไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ของพื้นที่รวมขององค์ประกอบภาพตามรูปภาพประกอบที่ 2.4 ถึง 2.9 ดังนี้



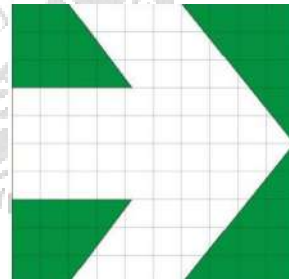
รูปที่ 2.4 สัญลักษณ์รูปคนวิ่งผ่านประตูไปทางซ้าย



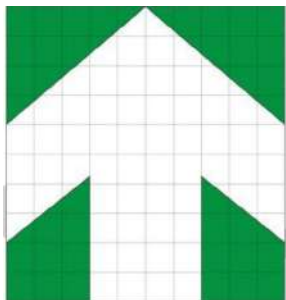
รูปที่ 2.5 สัญลักษณ์รูปคนวิ่งผ่านประตูไปทางขวา



รูปที่ 2.6 สัญลักษณ์ลูกศรชี้ไปทางซ้าย



รูปที่ 2.7 สัญลักษณ์ลูกศรชี้ไปทางขวา

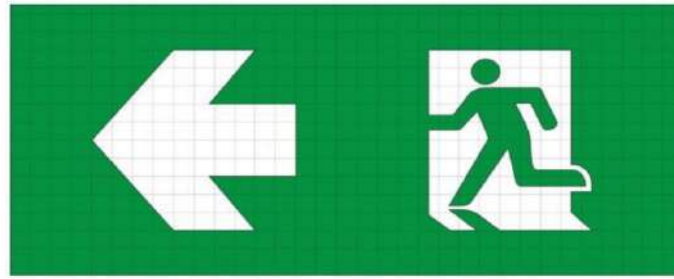


รูปที่ 2.8 สัญลักษณ์ลูกศรชี้ตรงไป

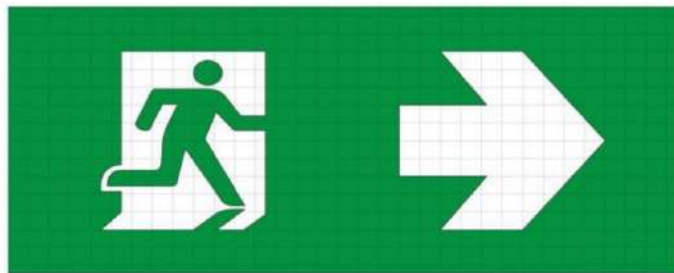


รูปที่ 2.9 โคมไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉินที่ใช้องค์ประกอบภาพ 1 ชั้น

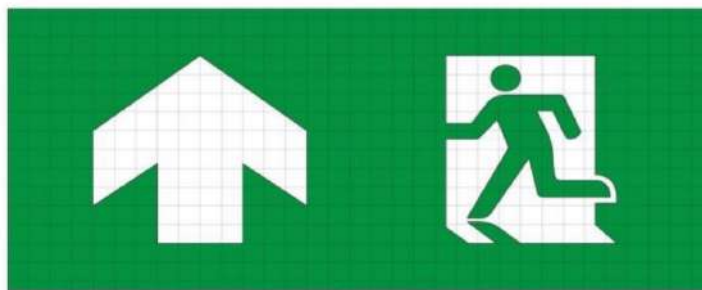
2.13.2 รูปตัวอย่างป้ายทางออกฉุกเฉินที่ใช้องค์ประกอบภาพ 2 ชั้น



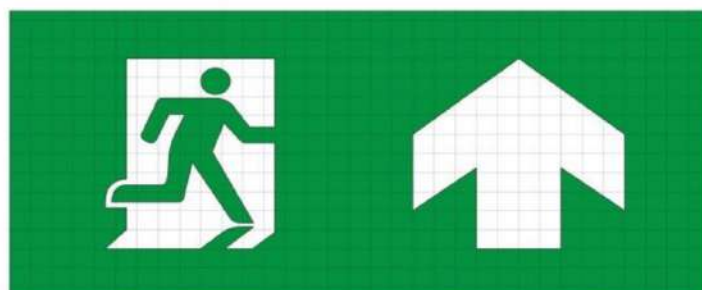
รูปที่ 2.10 ไปทางซ้ายจากตรงจุดนี้



รูปที่ 2.11 ไปทางขวาจากตรงจุดนี้



รูปที่ 2.12 ตรงไปข้างหน้าจากตรงจุดนี้



รูปที่ 2.13 ตรงไปข้างหน้าจากตรงจุดนี้

หมายเหตุ: เส้นกริดที่ตีไว้จะไม่ปรากฏให้เห็นในคอมพิวเตอร์ป้ายทางออกฉุกเฉิน



รูปที่ 2.14 โคมไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉินที่ห้องค์ประกอบภาพ 2 ชั้น

ขอบป้าย

ขอบป้ายต้องเป็นสีขาวโปร่งแสง ที่เป็นไปตามข้อกำหนดข้อใดข้อหนึ่งดังต่อไปนี้:

- ก) เป็นขอบต่อเนื่องทั้ง 4 ด้านของโคมไฟป้ายทางออกฉุกเฉิน
- ข) เป็นขอบบนและขอบล่างของโคมไฟป้ายทางออกฉุกเฉิน
- ค) เป็นขอบซ้ายและขอบขวาของโคมไฟป้ายทางออกฉุกเฉิน
- ง) มีขนาดพื้นที่รวมไม่เกินร้อยละ 20 ของขนาดโคมไฟป้ายทางออกฉุกเฉินที่ไม่รวมพื้นที่ของขอบป้าย

สีขอบป้ายทางออกฉุกเฉิน

สำหรับสีที่ใช้ ควรเป็นสัญลักษณ์ลูกศร และประตูขององค์ประกอบภาพต้องเป็นสีขาว ฉากหลังขององค์ประกอบภาพและพื้นที่เติมของโคมไฟป้ายทางออกฉุกเฉินต้องเป็นสีเขียว รวมไปถึงองค์ประกอบภาพที่ปรากฏบนโคมไฟป้ายทางออกฉุกเฉินต้องมีขนาด 10 เซนติเมตร 15 เซนติเมตร 20 เซนติเมตร หรือใหญ่กว่า และต้องมีขนาดเป็นสัดส่วนโดยตรงที่สมนัยกับองค์ประกอบภาพที่กำหนด ส่วนขนาดของโคมไฟป้ายทางออกฉุกเฉิน ที่ใช้ห้องค์ประกอบภาพตามขนาดที่กำหนดในมาตรฐานนี้เป็นไปตามตารางในหน้าถัดไปนี้

ตารางที่ 2.1 การคำนวณตำแหน่งติดตั้ง

ขนาดขององค์ประกอบภาพ (เซนติเมตร)	ความสูงขั้นต่ำของพื้นที่ป้ายเพิ่มเติมด้านบนและด้านล่าง(ซม.)	ความกว้างขั้นต่ำของพื้นที่ป้ายเพิ่มเติมด้านข้างซ้ายและขวา (ซม.)	ความกว้างขั้นต่ำของพื้นที่เพิ่มเติมของช่องแบ่งกลาง (ซม.)	ขนาดขั้นต่ำของโคมไฟป้ายทางออกฉุกเฉินที่แนะนำ (สูงxยาว)(เซนติเมตร x เซนติเมตร)	
				ใช้องค์ประกอบภาพ 1 ชั้น	ใช้องค์ประกอบภาพ 2 ชั้น
10	2.5	4	5	15x18	15x33
15	3	5	6	21x25	21x46
20	4	6	8	28x32	28x60
>20	0.2a	0.2a+2	0.4a	(1.4a)x(1.4a+4)	(1.4a)x(2.8a+4)

2.13.3 ข้อกำหนดด้านการส่องสว่าง

ข้อกำหนดทั่วไป โคมไฟป้ายทางออกฉุกเฉินต้องเป็นชนิดส่องสว่างจากภายในตัวเอง และส่องสว่างตลอดเวลา และเป็นไปตามข้อกำหนดด้านการส่องสว่างตามที่ระบุ

ระบบแสงสว่าง ตามมาตรฐานกฎกระทรวงเรื่องการบริหารอาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานที่เกี่ยวกับการป้องกันและระงับอัคคีภัยฉบับปี 2555 ได้กำหนดให้ป้ายสำหรับทางออกฉุกเฉินต้องมีระบบแสงสว่างในตัว แสงสว่างของป้ายนี้จะต้องสว่างต่อเนื่องแม้ว่ากระแสไฟฟ้าจะดับไปแล้วเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 120 นาที ลักษณะของแสงสว่างที่ส่องออกมาต้องไม่กระตุก ต้องไม่มีสิ่งกีดขวางแสงสว่างเพื่อให้ผู้ที่อยู่ในอาคารสามารถมองเห็นป้ายได้อย่างชัดเจน

ข้อกำหนดในการทำงาน

- ก) ชนิดของแบตเตอรี่ แบตเตอรี่ที่ใช้ต้องเป็นแบตเตอรี่แบบหุ้มปิดมิดชิดและไม่ต้องการบำรุงรักษา เช่น แบตเตอรี่ชนิด นิกเกิลเมทัลไฮไดรด์แบบหุ้มปิดมิดชิด (sealed nickel-metal hydride) หรือแบตเตอรี่ชนิดตะกั่วกรด แบบหุ้มปิดมิดชิด (sealed lead acid) เป็นต้น

- ข) ความจุของแบตเตอรี่ แบตเตอรี่ต้องจ่ายไฟได้นานไม่น้อยกว่า 120 นาที โดยมีแรงดันไฟฟ้าต่ำสุดไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของ แรงดันพิกัดปกติและมีระยะเวลาอัดประจุ (recharge time) นานไม่เกิน 24 ชั่วโมง
- ค) สัญญาณแสดงความล้มเหลวของแบตเตอรี่ โคมไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉิน ต้องมีอุปกรณ์เพื่อจำลองความล้มเหลวของแหล่งจ่ายไฟปกติ โคมไฟฟ้า ป้ายทางออกฉุกเฉินต้องส่องสว่างนานไม่น้อยกว่า 60 นาที และกลับสู่สภาพปกติโดยอัตโนมัติ ในกรณีที่ แบตเตอรี่ไม่สามารถจ่ายไฟได้นานถึง 60 นาที ในระหว่างการทดสอบ ระบบต้องมีสัญญาณแสดงความล้มเหลวของแบตเตอรี่

การทดสอบ

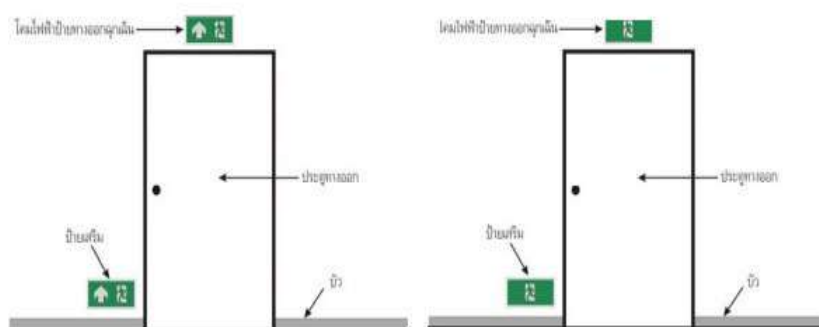
ข้อกำหนดทั่วไปในการทดสอบ การทดสอบให้ทำในห้องที่มีอุณหภูมิโดยรอบ 25 องศาเซลเซียส + 5 องศาเซลเซียส การทดสอบด้านการส่องสว่าง ก่อนทำการทดสอบด้านการส่องสว่างให้ทำการอัดประจุและคลายประจุแบตเตอรี่ของโคมไฟฟ้าป้าย ทางออกฉุกเฉิน จำนวน 3 รอบ ในการอัดประจุและคลายประจุแบตเตอรี่แต่ละรอบให้มีเวลาพักระหว่าง รอบได้ไม่เกินครั้งละ 12 ชั่วโมง ในการคลายประจุแบตเตอรี่รอบที่ 3 ให้ตรวจวัดแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่อย่างต่อเนื่องตั้งแต่เริ่มต้นคลายประจุและบันทึกค่าที่วัดได้ ณ นาทีที่ 120 การตรวจวัดความสว่างให้ใช้แหล่งจ่ายไฟตรงแรงดันเท่ากับแรงดันของแบตเตอรี่ ณ นาทีที่ 120 + ร้อย ละ 0.5 แทนแบตเตอรี่ การวัดความสว่างต้องวัดทั้ง 2 ด้าน คือด้านซ้ายและด้านขวา ให้ใช้ ค่าต่ำสุดที่วัดได้เป็นค่าความสว่างที่วัดได้ ณ จุดดังกล่าว การวัดความสว่างให้ใช้เครื่องวัดความสว่าง (luminance meter) ที่มีความแม่นยำ (accuracy class)

2.13.4 การติดตั้งป้ายทางออกฉุกเฉิน

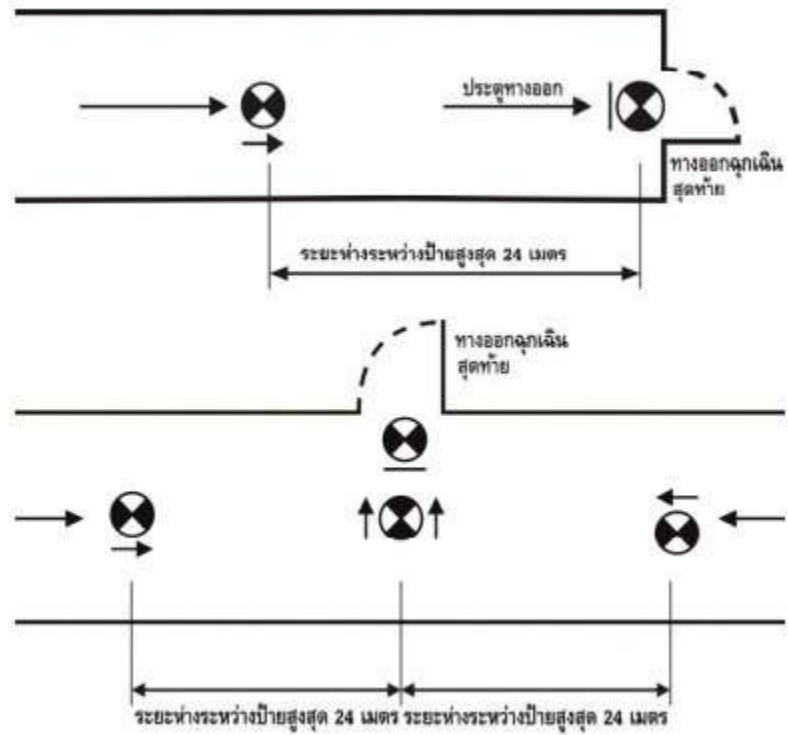
ตำแหน่งในการติดตั้ง เพื่อให้มองเห็นได้อย่างชัดเจนการติดตั้งป้ายควรติดเหนือประตูทางออก ในตำแหน่งที่ป้ายจะไม่กีดขวางทางออก และมีการติดเป็นระยะ ๆ โดยระยะห่างจากประตูทางออกมากที่สุดคือ 24 เมตร ซึ่งเป็นมาตรฐานของขนาดองค์ประกอบที่มีขนาด 10 ซม. แต่หากขนาดขององค์ประกอบอยู่ที่ 20 ซม. ก็สามารถเพิ่มระยะห่างเป็น 48 เมตรได้ กรณีทางแยก จะต้องติดตั้งบริเวณทางแยกทั้ง 2 ด้านจนกว่าจะมาบรรจบกันที่ทางออกที่กำหนด กรณีต้องการความชัดเจนมากยิ่งขึ้น สามารถเพิ่มป้ายเสริมบริเวณด้านล่างประตูทางออกหรือใช้ป้ายฝังพื้นเพิ่มเติมได้และสามารถใช้สัญลักษณ์ลูกศรเพื่อความชัดเจนในการบอกเส้นทางออกฉุกเฉินได้ด้วย

กรณีที่เกิดควันมีปัญหาก็ทำให้ มองเห็นป้ายทางออกไม่ชัดเจน อาจเพิ่มโคมไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉินติดตั้งที่ด้านล่างกรณีติดตั้งตามที่ กำหนดไม่ได้ให้ปรึกษาร่วมกันกับผู้ที่เกี่ยวข้อง การติดตั้งป้ายทางออกฉุกเฉิน ติดตั้งได้ดังนี้

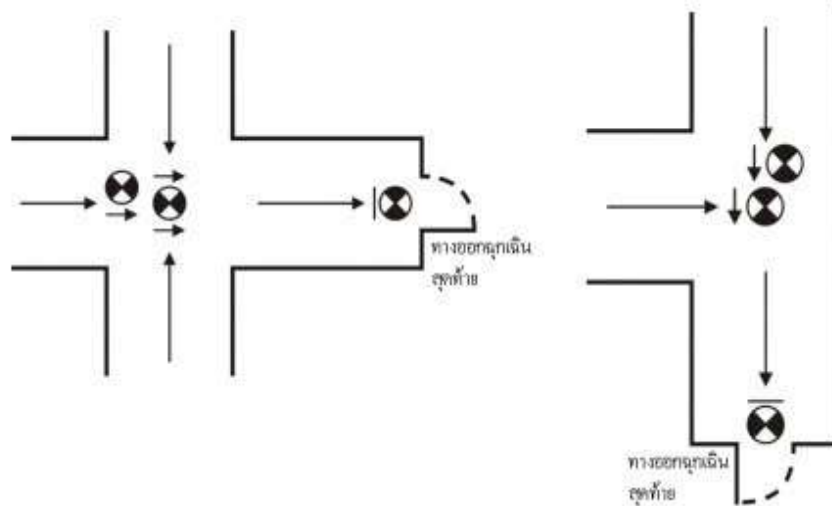
- ก) ป้ายทางออกด้านบน ขอบล่างของป้ายสูงจากพื้นประมาณ 2 เมตร – 2.7 เมตร ความสูงนอกเหนือจากนี้ สามารถทำได้ตามที่กำหนดในแผนและคู่มือการ ป้องกันเพลิงไหม้ (Fire Procedure)
- ข) ป้ายทางออกด้านล่าง ป้ายทางออกด้านล่างให้ใช้เป็นป้ายเสริมเท่านั้น โดยขอบล่างของป้ายสูง จากพื้นระหว่าง 15 เซนติเมตร กับ 20 เซนติเมตร และขอบของป้ายอยู่ ห่างจากขอบประตูไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร
- ค) ป้ายทางออกฝั่งพื้น ป้ายทางออกฝั่งพื้นให้ใช้เป็นป้ายเสริมเท่านั้น ต้องเป็นชนิดกันน้ำที่มีความแข็งแรง เหมาะสมสำหรับใช้ในเส้นทางหนีภัย โดยไม่ก่อให้เกิดการสะดุด หรือเป็นอุปสรรคในขณะหนีภัย
- ง) ระยะห่างระหว่างป้ายทางออก ระยะห่างระหว่างป้ายทางออกด้านบนสำหรับสัญลักษณ์ที่มีความสูง 10 เซนติเมตร ต้องมีระยะไม่เกิน 24 เมตร โดยติดตั้งตามเส้นทางที่นำไปสู่ทางออก และให้ติดตั้งป้ายทางออกด้านบนเพิ่มเติมที่จุดทาง เลี้ยว ทางแยก และเหนือประตูทางออกสุดท้าย (final exit) ด้วย
- จ) ความสูงในการติดตั้ง ระดับความสูงของ ป้ายทางออกฉุกเฉิน นั้นมีผลโดยตรงกับการมองเห็น มาตรฐานระบบแสงสว่างฉุกเฉินและโคมไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉินของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยระบุว่าความสูงของป้ายควรอยู่ระหว่าง 2 – 2.7 เมตร เพื่อให้สามารถมองเห็นได้ชัดแม้ในระยะไกล



รูปที่ 2.15 การติดตั้งโคมไฟฟ้าป้ายทางออกด้านบนกับป้ายทางออกด้านล่าง



รูปที่ 2.16 การติดตั้งคอมไพร์ไฟฟ้าปั๊มทางออกทางตรงสำหรับความสูง



รูปที่ 2.17 การติดตั้งคอมไพร์ไฟฟ้าปั๊มทางออกฉุกเฉินทางเลี้ยวและบริเวณทางแยก

⊗	โคมไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉินไม่มีลูกศร
↑ ⊗ ↑	โคมไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉินพร้อมลูกศรมองเห็นสองด้าน
↓ ⊗ หรือ ↑ ⊗	โคมไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉินพร้อมลูกศรมองเห็นด้านเดียว

รูปที่ 2.18 สัญลักษณ์การติดตั้งโคมไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉิน

2.13.5 การเดินสายและข้อกำหนดของอุปกรณ์ป้ายทางออกฉุกเฉินต่อพ่วง

เพื่อให้ป้ายทางออกฉุกเฉินสามารถบอกทางออกหนีไฟได้ต้องมีการติดตั้งระบบไฟที่เหมาะสม สายไฟฟ้าที่ใช้เพื่อต่อเข้ากับแหล่งจ่ายไฟฟ้า ควรเป็นชนิดทนไฟและได้รับการป้องกันความเสียหายทางกายภาพที่เหมาะสม อาจเป็นการร้อยในท่อที่สามารถทนไฟได้ไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมง หรือเปลี่ยนรับแหล่งจ่ายไฟอื่นได้แบบอัตโนมัติ สายไฟฟ้าควรมีขนาดเพียงพอสำหรับกระแสไฟที่ไหลในวงจรได้ ขนาดของสายไฟไม่น้อยกว่า 2.5 ตารางมิลลิเมตร และแรงดันไฟต้องไม่ตกเกินร้อยละ 5 สายไฟสำหรับป้ายทางออกฉุกเฉินต้องแยกจากการเดินสายวงจรอื่น วัสดุหุ้มสายไฟควรเป็นวัสดุที่ไม่ติดไฟ มีการทำเครื่องหมายกำกับที่ถาวรและเห็นได้ชัดเจน ซึ่งรวมถึงจุดต่อสายด้วย ตามข้อต่อไปนี้

2.13.6 การเดินสายไฟฟ้าสำหรับโคมไฟฟ้าต่อพ่วง

- ก) ชนิดของสายไฟฟ้า สายไฟฟ้าที่ใช้สำหรับเดินจากโคมไฟฟ้าต่อพ่วงไปยังแหล่งจ่ายไฟฟ้าฉุกเฉินส่วนกลางต้องเป็นชนิด ทนไฟ และต้องมีการป้องกันความเสียหายทางกายภาพ เช่น ร้อยในท่อหรือช่องเดินสายอื่น ยกเว้น ในส่วนปิดล้อมทนไฟไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมง หรือใช้ระบบการเดินสายอื่นที่ให้ผลการป้องกัน เทียบเท่ากัน
- ข) ขนาดสายไฟฟ้า สายไฟฟ้าต้องมีขนาดเพียงพอที่จะรับกระแสที่ไหลในวงจรได้ แต่ต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า 2.5 ตารางมิลลิเมตร และแรงดันตกไม่เกินร้อยละ 5
- ค) การเดินสายแยกจากระบบอื่น การเดินสายระบบสำหรับโคมไฟฟ้าต่อพ่วง ต้องแยกจากการเดินสายวงจรอื่น โดยการติดตั้งท่อ หรือช่องเดินสายแยกจากกันหรือแยกตัวนำจากตัวนำอื่นโดยมีที่กั้นต่อเนื่องที่ทำด้วยวัสดุที่ไม่ติดไฟ ช่องเดินสายหรือเครื่องหมายอื่น ๆ ต้องมีเครื่องหมายกำกับที่ถาวรและเห็นได้ชัดเจน

- ง) จุดต่อสาย จุดต่อสายต้องอยู่ในกล่องต่อสายที่มีเครื่องหมายกำกับที่ถาวรและชัดเจน จุดต่อสายดังกล่าวต้องไม่ทำให้ความทนไฟของสายลดลง ยกเว้นในคอมไฟฟ้ายาวทางออก ฉูกฉิน หรือชุดควบคุม
- จ) สวิตซ์ไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันสำหรับคอมไฟฟ้ายาวทางออกฉูกฉินต่อฟ่วง ต้องติดตั้งในที่ซึ่งเข้าถึงได้เฉพาะผู้มีหน้าที่เกี่ยวข้อง และสวิตซ์ไฟฟ้าหรืออุปกรณ์ป้องกันแต่ละตัว ต้องมีป้ายบอกพื้นที่ใช้งาน และต้องมีกระแสไฟฟ้าที่กำหนดไม่น้อยกว่า 2 เท่าของกระแสไฟฟ้าในวงจร แต่ไม่เกิน 50 แอมแปร์

2.13.7 การตรวจสอบ ความล้มเหลวของระบบไฟฟ้าแสงสว่างปกติอาจเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา ดังนั้นต้องมีการตรวจสอบและการทดสอบคอมไฟฟ้ายาวทางออกฉูกฉินตามระยะเวลาที่กำหนด ดังนี้

การติดตั้งใหม่

- ก) คอมไฟฟ้ายาวทางออกฉูกฉินต้องได้รับการตรวจสอบและทดสอบ โดยการจำลองความล้มเหลว ของแหล่งจ่ายไฟฟ้าปกติ คอมไฟฟ้ายาวทางออกฉูกฉินในระบบ ต้องส่องสว่างได้ตามพิกัด ไม่น้อยกว่า 120 นาที
- ข) ถ้าคอมไฟฟ้ายาวทางออกฉูกฉินมีสวิตซ์ถ่ายโอน เมื่อคอมไฟฟ้ายาวทางออกฉูกฉินติดตั้งใช้งานใน ระบบแล้ว ต้องทดสอบโดยการตัดหรือยกเลิกการทำงานของสวิตซ์ไฟฟ้างกล่าว เพื่อแสดงว่าคอมไฟฟ้ายาวทางออกฉูกฉินยังคงส่องสว่างได้

การตรวจสอบราย 3 เดือน ต้องทำทุก 3 เดือน ป้ายทางออกฉูกฉินต้องได้รับการตรวจสอบและทดสอบ โดยการจำลองความล้มเหลวของ แหล่งจ่ายไฟฟ้าปกติ คอมไฟฟ้ายาวทางออกฉูกฉินในระบบ ต้องส่องสว่างได้ตามพิกัดไม่น้อยกว่า 60 นาที กรณีที่แบตเตอรี่ไม่สามารถจ่ายไฟได้นานถึง 60 นาที ในระหว่างการทดสอบ ระบบต้องมีสัญญาณแสดง ความล้มเหลวของแบตเตอรี่

การตรวจสอบรายปี ต้องทำทุก 1 ปี ป้ายทางออกฉูกฉินต้องได้รับการตรวจสอบและทดสอบ โดยการจำลองความล้มเหลวของ แหล่งจ่ายไฟฟ้าปกติ คอมไฟฟ้ายาวทางออกฉูกฉินในระบบ ต้องส่องสว่างได้ตามพิกัดไม่น้อยกว่า 90 นาที

ใบรับรองและสมุดบันทึก ใบรับรองการทำงานแล้วเสร็จ สำหรับอาคารที่ต้องจัดให้มีการตรวจสอบด้านวิศวกรรมตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคารให้เป็นอย่างนี้

ก) สำหรับการติดตั้งใหม่

ใบรับรองการทำงานแล้วเสร็จ ต้องรับรองโดยวิศวกรหรือผู้ได้รับอนุญาตพิเศษว่า ผู้ควบคุมการ ติดตั้งทำงานเป็นไปตามมาตรฐาน โคมไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉินชนิดส่องสว่าง จากภายในสำหรับอาคาร วสท.02-1004 V.4-2018 มาตรฐานระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน และโคมไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉิน

ข) สำหรับการเปลี่ยนแปลงภายหลังการเปิดใช้อาคาร

ใบรับรองการทำงานแล้วเสร็จที่จะให้กับเจ้าของอาคาร ต้องรับรองโดยวิศวกรหรือผู้ได้รับอนุญาต พิเศษว่า ผู้ควบคุมการเปลี่ยนแปลงทำงานเป็นไปตามมาตรฐาน

ค) สำหรับการตรวจสอบ

การตรวจสอบและทดสอบตามกำหนดระยะเวลา ต้องรับรองโดยวิศวกรหรือผู้ได้รับ อนุญาตพิเศษ ว่า ผู้ตรวจสอบและทดสอบทำงานเป็นไปตามมาตรฐาน

2.13.8 สมุดบันทึก สมุดบันทึกอย่างน้อยต้องมีรายละเอียด ดังนี้

- วันที่ออกใบรับรองการทำงานแล้วเสร็จ ของการติดตั้งใหม่ และการเปลี่ยนแปลงแต่ละครั้ง
- วันที่ออกใบรับรองการตรวจสอบตามระยะเวลาที่กำหนดแต่ละครั้ง
- วันที่และรายละเอียดของการบริการ และการตรวจสอบแต่ละครั้ง
- วันที่และรายละเอียดของข้อบกพร่องและการแก้ไขที่ได้ดำเนินการ
- วันที่และรายละเอียดของการเปลี่ยนแปลงการติดตั้งโคมไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉิน
- คำแนะนำและรายละเอียดของอุปกรณ์ของโคมไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉินที่ต้องเปลี่ยน เช่น ชนิด หลอด แบตเตอรี่ และฟิวส์

หมายเหตุ : สมุดบันทึกต้องจัดเก็บไว้ภายใต้การควบคุมดูแลของผู้รับผิดชอบที่แต่งตั้งโดย เจ้าของ อาคาร และพร้อมสำหรับการตรวจสอบ

2.13.9 สถานที่และการจัดเก็บเอกสารของโคมไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉิน

การเก็บเอกสารของโคมไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉิน ให้จัดเก็บไว้ที่หน่วยรับผิดชอบ เช่น ศูนย์ สั่งการดับเพลิง (Fire Command Centre) เป็นต้น โดยมีเอกสารอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

- ก) แบบติดตั้งของจริงของโคมไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉิน ที่แสดงรายละเอียดดังนี้
 - ตำแหน่งที่ติดตั้ง โดยแสดงหมายเลขโคมไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉิน กำกับ

- วงจรการเดินสายไฟฟ้าของระบบ
- ทางเข้าไปยังพื้นที่ปิด ที่ทำการติดตั้งอุปกรณ์ไว้
- ข) ใบรับรองการทำงานแล้วเสร็จ
- ค) ใบรับรองการตรวจสอบ
- ง) สมุดบันทึก

คำนิยาม

- ก) การกระตุ้น (Excitation) หมายถึง กระบวนการที่อัลตราไวโอเลตหรือรังสีที่มองเห็นได้ทำให้สารเรืองแสง(Phosphorescent) สามารถเปล่งแสงได้
- ข) การให้แสงสว่างงานความเสี่ยงสูง (High-Risk Task Lighting) หมายถึง ส่วนของการให้แสงสว่างฉุกเฉิน
- ค) เพื่อให้เกิดความปลอดภัยกับผู้ที่เกี่ยวข้องกับงานหรือสถานการณ์ที่อันตราย และเพื่อให้สามารถยกเลิกงานหรือกระบวนการได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย
- ง) การให้แสงสว่างฉุกเฉิน (Emergency Lighting) หมายถึง การให้แสงสว่างเมื่อแหล่งจ่ายไฟฟ้าปกติล้มเหลว การให้แสงสว่างฉุกเฉินรวมถึง การให้แสงสว่างเพื่อการหนีภัย (Escape Lighting) และการให้แสงสว่างสำรอง (Standby Lighting)
- จ) การให้แสงสว่างเพื่อการหนีภัย (Escape Lighting) หมายถึง ส่วนของการให้แสงสว่างฉุกเฉินที่ให้ความส่องสว่างพอเพียงเพื่อให้ผู้ที่เกี่ยวข้องออกจากพื้นที่ได้อย่างปลอดภัย รวมถึงพื้นที่เตรียมการหนีภัยและพื้นที่เก็บอุปกรณ์ดับเพลิง อุปกรณ์แจ้งเหตุ และอุปกรณ์ปฐมพยาบาล หรือเพื่อใช้ในการยกเลิกงาน หรือ

2.13.10 กระบวนการที่อันตรายก่อนออกจากพื้นที่

- การให้แสงสว่างสำรอง (Standby Lighting) หมายถึง ส่วนของการให้แสงสว่างฉุกเฉินที่ทำให้สามารถดำเนินกิจกรรมต่อไปได้ตามปกติหรือสามารถยกเลิกกิจกรรมนั้นได้อย่างปลอดภัย การให้แสงสว่างนี้อาจมีความส่องสว่างน้อยกว่าการให้แสงสว่างปกติ
- เครื่องหมายทางหนีภัยแบบเปล่งแสง (Photo Luminescent Escape Route Marker) หมายถึงเครื่องหมายของระบบนำทางที่มองเห็นได้ง่ายแม้แสงโดยรอบต่ำลง

- โคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน (Emergency Luminaire) หมายถึง โคมไฟฟ้าที่มีอุปกรณ์สำหรับการให้แสงสว่างฉุกเฉิน

- โคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินคงแสง (Maintained Emergency Luminaire) หมายถึง โคมไฟฟ้าซึ่งหลอดไฟฟ้าให้แสงสว่างฉุกเฉินได้รับพลังงานไฟฟ้าตลอดเวลาจากแหล่งจ่ายไฟฟ้าปกติหรือแหล่งจ่ายไฟฟ้าฉุกเฉิน

- โคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินชุดเบ็ดเสร็จ (Self-Contained Emergency Luminaire) หมายถึง โคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินคงแสงหรือไม่คงแสง ซึ่งอุปกรณ์ทั้งหมด เช่น แบตเตอรี่ หลอดไฟฟ้า ชุดควบคุมอุปกรณ์ทดสอบและอุปกรณ์แสดงสถานะประกอบอยู่ภายในโคม หรือใกล้โคมภายในระยะ 1 เมตรของสายต่อ

- โคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินต่อฟ่วง (Slave Emergency Luminaire) หมายถึง โคมไฟฟ้ารับไฟจากระบบแหล่งจ่ายไฟฟ้าฉุกเฉินส่วนกลาง และไม่มีแหล่งจ่ายไฟฟ้าภายในโคม

- โคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินในพื้นที่อันตราย หมายถึง โคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินที่สามารถใช้ได้ในสภาพแวดล้อมพิเศษ โดยเป็นโคมไฟฟ้าที่มีลักษณะปลอดภัยสำหรับการใช้ในพื้นที่อันตราย อาทิเช่น พื้นที่ที่อาจจะเต็มไปด้วยก๊าซไวไฟ ไออน้ำ ฝุ่นละออง อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ในพื้นที่เหล่านี้มีความจำเป็นต้องถูกออกแบบและทดสอบมาอย่างพิเศษ เพื่อให้มั่นใจว่าอุปกรณ์ไฟฟ้าจะไม่ก่อให้เกิดการระเบิด ประกายไฟ หรือมีพื้นผิวที่มีอุณหภูมิสูงกว่าจุดวาบไฟของก๊าซ หรือสารไวไฟในบริเวณนั้น

- โคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินในห้องเย็น หมายถึง โคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินที่สามารถใช้ได้ในห้องสำหรับ เก็บรักษาสินค้า โดยมีกระบวนการควบคุมอุณหภูมิเพื่อป้องกันและรักษาคุณภาพของสินค้า

- โคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินไม่คงแสง (Non-Maintained Emergency Luminaire) หมายถึง โคมไฟฟ้า ซึ่งหลอดไฟฟ้าให้แสงสว่างฉุกเฉินจะทำงานเฉพาะเมื่อแหล่งจ่ายไฟฟ้าปกติล้มเหลว

- โคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินร่วม (Combined Emergency Luminaire) หมายถึง โคมไฟฟ้าประกอบด้วยหลอดสองหลอดหรือมากกว่าที่อย่างน้อยหนึ่งหลอดได้รับไฟจากแหล่งจ่ายไฟฟ้าฉุกเฉิน และ หลอดที่เหลือได้รับไฟจากแหล่งจ่ายไฟฟ้าปกติ โคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินร่วมเป็นได้ทั้งแบบคงแสง หรือไม่ คงแสง

- ช่วงเวลาที่สิ้นสุดการเปล่งแสง (Period of Light Decay) หมายถึง ช่วงเวลาหลังจากสิ้นสุดการกระตุ้น ซึ่งความส่องสว่างลดลงเหลือ 0.3 mcd ต่อตารางเมตร

- ชุดควบคุม (Control Unit) หมายถึง ชุดที่ประกอบด้วยระบบถ่ายโอนแหล่งจ่ายไฟฟ้า อุปกรณ์ประจุ แบตเตอรี่ และอุปกรณ์ทดสอบสำหรับชุดควบคุมที่ใช้กับหลอดฟลูออเรสเซนต์อาจรวม บัลลาสต์ไว้ข้างใน ด้วย

- ทางหนีภัย (Escape Route) หมายถึง ทางที่ประกอบเป็นส่วนหนึ่งสำหรับหนีภัยจากจุดหนึ่งในอาคารไป ยังทางออกสุดท้าย

- ทางออกสุดท้าย (Final Exit) หมายถึง ปลายทางของทางหนีภัย ซึ่งทำให้คนไม่ตกอยู่ในอันตรายเนื่องจาก ไฟไหม้

- ป้ายทางออกฉุกเฉิน (Emergency Exit Sign) หมายถึง ป้ายที่ใช้แสดงทางออกฉุกเฉิน หรือทางหนีภัย ป้ายทางออกสว่างในตัว (Internally Illuminated Exit Sign) หมายถึง ป้ายสว่างในตัวที่มีองค์ประกอบ ภาพตามตัวอย่างในรูปที่ 3

- พิกัดช่วงเวลากการส่องสว่างฉุกเฉิน (Rated Duration of Emergency Operation) หมายถึง ระยะเวลาที่โคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินสามารถให้ปริมาณแสงออกจากโคมตามพิกัดได้

- พิกัดปริมาณแสงของโคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน (Rated Lumen Output of Emergency Luminaire) หมายถึง ปริมาณแสงที่กำหนดโดยผู้ผลิต หลังจากไฟฟ้าปกติเกิดล้มเหลวภายใน 60 วินาที (ภายใน 0.5 วินาที สำหรับพื้นที่งานอันตราย) และต่อเนื่องถึงพิกัดช่วงเวลากการส่องสว่างฉุกเฉิน

- พื้นที่งานความเสี่ยงสูง หมายถึง พื้นที่ซึ่งมีการทำงานเคลื่อนไหวหรือหมุนทางกลของเครื่องจักร เครื่อง เลื่อย พัดลม เครื่องปั๊ม เครื่องตัดเหล็ก ฯลฯ หรือ พื้นที่ที่มีการใช้เชื้อเพลิงในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ห้องครัว ห้องไฟฟ้า ห้องเครื่อง กาน้ำไฟฟ้า พื้นที่โรงงานที่มีมอเตอร์หมุน พื้นที่เก็บวัตถุอันตราย เป็นต้น

- ระบบนำทางติดตั้งต่ำใช้ไฟฟ้า (Electrical Low Mounted Way Guidance System) หมายถึง เส้น หรือรอยที่เปล่งแสงได้โดยใช้วงจรไฟฟ้าในภาวะที่แหล่งจ่ายไฟฟ้าแสงสว่างปกติเกิดล้มเหลว โดยติดตั้งสูง จากพื้นไม่เกิน 1.8 เมตรในทางหนีภัยและใช้ร่วมกับเครื่องหมายนำทาง (Directional Indicator)

- ระบบนำทางติดตั้งต่ำไม่ใช้ไฟฟ้า (Non-Electrical Low Mounted Way Guidance System) หมายถึง เส้นหรือรอยที่เปล่งแสงได้โดยไม่ต้องใช้ไฟฟ้าในภาวะที่แหล่งจ่ายไฟฟ้าแสงสว่างปกติเกิดล้มเหลวโดยติดตั้งสูงจากพื้นไม่เกิน 1.8 เมตรในทางหนีภัยและใช้ร่วมกับเครื่องหมายนำทาง (Directional Indicator)

- ระบบเปล่งแสง (Photo Luminescent System) หมายถึง ระบบนำทางติดตั้งดำไม่ใช้ไฟฟ้าที่มีสาร เปล่งแสงได้หากถูกกระตุ้นด้วยอัลตราไวโอเล็ตหรือรังสีที่มองเห็นได้ ซึ่งพลังงานที่เก็บไว้จะปล่อยออกมา เป็นแสงเมื่อความส่องสว่างน้อยลง

- ศูนย์สั่งการดับเพลิง (Fire Command Centre) หมายถึง ศูนย์กลางการติดต่อสื่อสารสำหรับพนักงาน ดับเพลิง ในช่วงปฏิบัติหน้าที่ภายในอาคารที่กำลังเกิดเพลิงไหม้ ระหว่างพนักงานดับเพลิงด้วยกันเอง และ พนักงานดับเพลิงกับผู้ใช้อาคาร และสำหรับผู้มีหน้าที่ด้านความปลอดภัยประจำอาคารกับผู้ใช้อาคาร เพื่อ ปฏิบัติงานในสภาวะปกติและสภาวะฉุกเฉิน

- สภาวะฉุกเฉิน (Emergency Mode) หมายถึง สภาวะของโคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินให้แสงสว่าง โดยรับ ไฟจากแหล่งจ่ายไฟฟ้าฉุกเฉิน ขณะเกิดสภาวะล้มเหลวของแหล่งจ่ายไฟฟ้าปกติ

- สภาวะปกติ (Normal Mode) หมายถึง สภาวะของโคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินที่พร้อมทำงานในสภาวะ ฉุกเฉิน ขณะที่แหล่งจ่ายไฟฟ้าปกติทำงาน ในกรณีที่แหล่งจ่ายไฟฟ้าปกติล้มเหลว โคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน ต้องเปลี่ยนสภาวะการทำงานจากสภาวะปกติไปเป็นสภาวะฉุกเฉิน อัตโนมัติและเมื่อแหล่งจ่ายไฟฟ้าปกติคืน สภาพดั้งเดิมโคมไฟฟ้าก็กลับไปสู่สภาวะปกติอัตโนมัติ

- สภาวะพัก (Rest Mode) หมายถึง สภาวะของโคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินที่ให้ดับลง เมื่อแหล่งจ่ายไฟฟ้า ปกติล้มเหลว และเมื่อแหล่งจ่ายไฟฟ้าปกติคืนสภาพดั้งเดิมโคมไฟฟ้าก็กลับไปสู่สภาวะปกติอัตโนมัติ

- สภาวะล้มเหลวของแหล่งจ่ายไฟฟ้าปกติ (Normal Supply Failure) หมายถึง สภาวะที่แหล่งจ่ายไฟฟ้า ปกติมีแรงดันไฟฟ้าไม่สามารถทำให้โคมไฟฟ้าทั่วไปให้แสงสว่างเพียงพอต่อการหนีภัยที่แรงดันไฟฟ้า ดังกล่าวระบบให้แสงสว่างฉุกเฉินต้องเริ่มทำงาน

- สายทนไฟ (Fire Resistant Cable) หมายถึง สายไฟฟ้าที่มีฉนวนชั้นในของสายไฟ เป็นวัสดุชนิดทนไฟ และ ฉนวนชั้นนอกเป็นวัสดุชนิดที่ไม่ทำให้เกิดไฟลามง่าย มีควันน้อยเมื่อถูกเปลวไฟ และไม่มีส่วนผสมของกลุ่ม ธาตุฮาโลเจน ตามมาตรฐาน BS 6387 ระดับชั้น AWX หรือตามมาตรฐาน IEC 60331การเลือกใช้ป้ายทางออกฉุกเฉินตามมาตรฐานที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น มีความสำคัญเป็นอย่างมาก เพราะส่งผลต่อประสิทธิภาพการทำงานของป้ายไฟทางออกฉุกเฉิน ทั้งยังเป็นหลักประกันว่าทุก ๆ คนที่อาศัยอยู่ภายในอาคารจะมีอาการรอดชีวิตเมื่อเกิดเหตุไฟไหม้ การอพยพเป็นไปอย่างมีระเบียบและถูกต้องไม่หลงทิศทาง และหลักประกันที่จะทำให้มั่นใจว่าป้ายไฟทางออกฉุกเฉินทำงานได้ดีก็คือการบำรุงรักษาและตรวจสอบสภาพการทำงานอยู่เสมอ

บทที่ 3

รายละเอียดการปฏิบัติงาน

3.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ

ชื่อสถานประกอบการ	บริษัท ไวร์เออแอนด์ไวร์เลส จำกัด
ที่อยู่	อาคาร อโยธยาทาวเวอร์ 26 เลขที่ 240/64-67 ถนน รัชดาภิเษก แขวงห้วยขวาง เขตห้วยขวาง กรุงเทพฯ 10310 ประเทศไทย
โทรศัพท์	0-20344500
เวลาทำการ	วันจันทร์-วันศุกร์ เวลา 8:00-17:00 น.

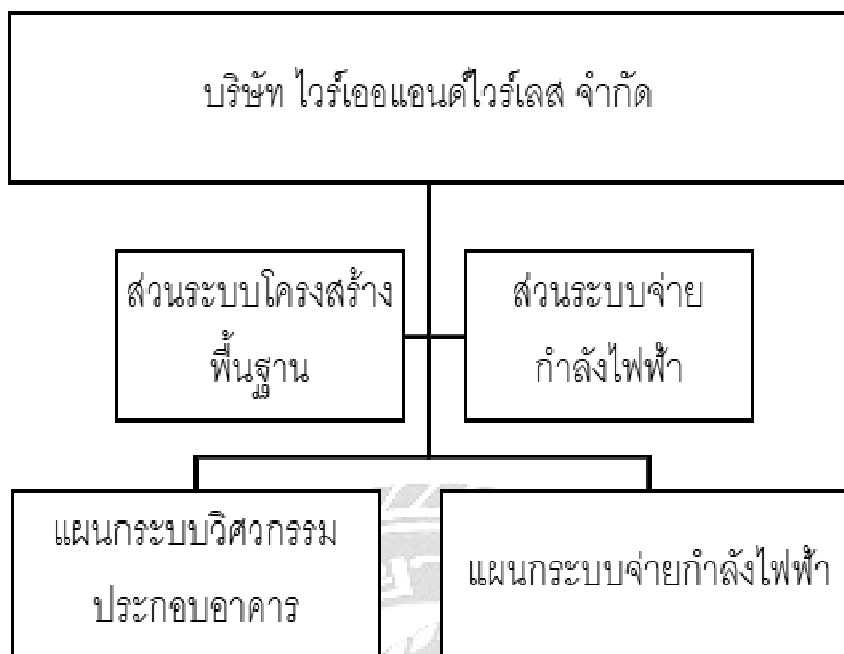


รูปที่ 3.1 สถานที่ฝึกงานสหกิจศึกษา

3.2 ลักษณะการประกอบการ การให้บริการหลักขององค์กร

บริษัท ไวร์เออแอนด์ไวร์เลส จำกัด หรือ W&W ก่อตั้งขึ้นในปี พ.ศ.2538 เพื่อดำเนินธุรกิจรับเหมาก่อสร้างด้านวิศวกรรมโทรคมนาคมโดยระยะแรกของ W&W เป็นงานก่อสร้างด้านโทรคมนาคมที่สนับสนุนธุรกิจของบริษัทในกลุ่ม ทู คอปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) และต่อมา W&W ได้ขยายการดำเนินงานทางด้านวิศวกรรมโทรคมนาคม วิศวกรรมไฟฟ้า วิศวกรรมเครื่องกล วิศวกรรมโยธา วิศวกรรมสารสนเทศและการสื่อสาร รวมถึงวิศวกรรมพลังงานสิ่งแวดล้อม ให้แก่กลุ่มลูกค้าในส่วนของภาครัฐ และภาคเอกชน อาทิ ทีโอที การไฟฟ้านครหลวง ปตท

3.3 รูปแบบการจัดองค์การและการบริหารงานขององค์กร



รูปที่ 3.2 แผนผังองค์กร

3.4 ตำแหน่งและลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย

3.4.1 ตำแหน่งที่ได้รับมอบหมาย

นายอาทิตย์ จิรโชติตระกูล รหัสประจำตัว 6004200023

สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

ตำแหน่ง ช่างเทคนิค

นายอิทธิพล พุทธหอม รหัสประจำตัว 6004200017

สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

ตำแหน่ง ช่างเทคนิค

3.4.2 ลักษณะงานที่ได้รับมอบหมาย

- ตรวจสอบค่าต่างๆของเครื่องทำความเย็น(Chiller)ว่าสถานการณ์ทำงานของอุปกรณ์ไม่มี
- ศึกษา การวางแผน การดูแล บำรุงรักษา อุปกรณ์ต่าง ๆ ในสถานี
- รับงานแจ้งซ่อมเบื้องต้นจากแผนกต่าง ๆ

3.5 ชื่อและตำแหน่งงานของพนักงานที่ปรึกษา

ชื่อพนักงานที่ปรึกษา นายกรรจักษ์ ลาเต๊ะ
ตำแหน่ง วิศวกร

3.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน

ระหว่างวันที่ 18 พฤษภาคม พ.ศ. 2563 ถึงวันที่ 28 สิงหาคม พ.ศ. 2563

3.7 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

- 3.7.1 ศึกษางานของการทำงานในระบบต่าง ๆ จากพนักงานพี่เลี้ยง
- 3.7.2 ศึกษาอุปกรณ์ต่าง ๆ ในสถานีรถไฟ
- 3.7.3 ศึกษาการทำงานและดำเนินการแก้ไขระบบต่าง ๆ ที่ขัดข้อง
- 3.7.4 ปฏิบัติงานการซ่อม และการบำรุงรักษาอย่างต่อเนื่อง
- 3.7.5 สรุปและบันทึกผลการปฏิบัติงาน

ตารางที่ 3.1 ขั้นตอนและระยะเวลาในการดำเนินการโครงการ

ขั้นตอนการดำเนินงาน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม
1. ตั้งหัวข้อของโครงการ	←→			
2. รวบรวมข้อมูลของโครงการ		←→		
3. เริ่มเขียนโครงการ		←→		
4. ตรวจสอบโครงการ			←→	
5. โครงการเสร็จเรียบร้อย				←→

บทที่ 4

ผลการปฏิบัติงานตามโครงการสหกิจ

การปฏิบัติงานตามโครงการสหกิจศึกษา

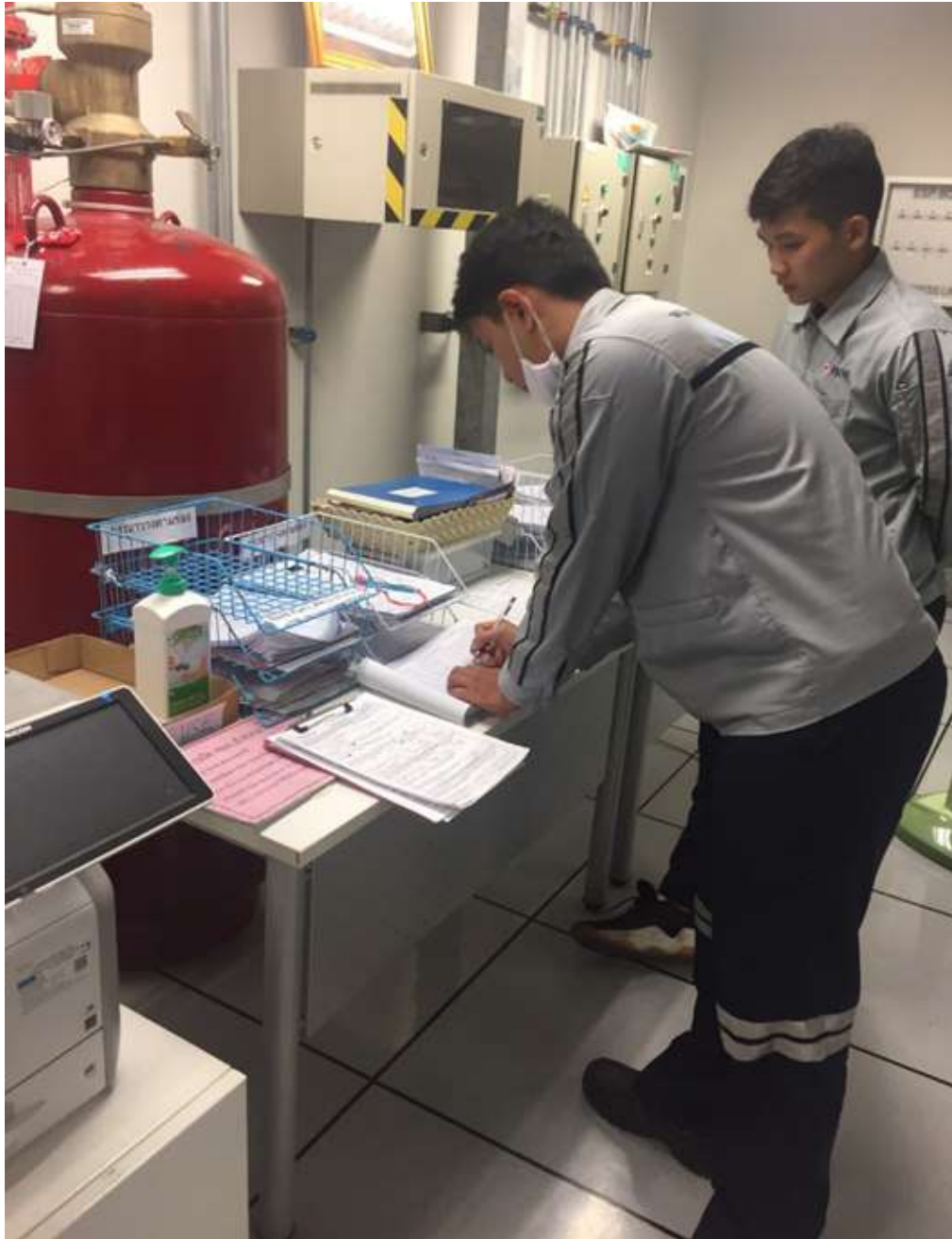
4.1 วางแผนการดำเนินงาน

การวางแผนการดำเนินงานก่อนเข้าปฏิบัติงานจริง ต้องทำการปรึกษาหัวหน้างานก่อนออกปฏิบัติงานทุกครั้งและตรวจสอบอุปกรณ์ที่ใช้ ทุกครั้งก่อนออกปฏิบัติงาน และเมื่อถึงหน้างานต้องขออนุญาตเข้าและออกจากพื้นที่จากนายสถานีของรถไฟฟ้า Airport Rail Link ประจำสถานีและแจ้งว่ามาทำงานอะไรในสถานี และต้องลงชื่อเข้า-ออก กับ เวลาเข้า-ออก ทุกครั้งที่เข้าทำงาน เพื่อนายสถานีจะได้ทราบว่ามาทำงานอะไร มากันจำนวนกี่คน เพราะว่าสถานีรถไฟฟ้า Airport rail link มีคนใช้บริการตั้งแต่ 05:30 น. ถึง 24:00 น. หากงานที่จะเข้าไปทำ มันไม่สมควรทำตอนเวลาที่คนใช้บริการอยู่ นายสถานีก็จะให้ไปทำการแก้ไข หลัง เวลาทำการ คือหลัง 24:00 น. เพื่อเป็นการรักษาความปลอดภัยของผู้ใช้บริการรถไฟฟ้า Airport Rail Link



รูปที่ 4.1 ประชุมงานวางแผนกับหัวหน้า

การเข้าทำงานทุกครั้งต้องวางแผนคุยงานกับหัวหน้าผู้รับผิดชอบงานและแบ่งกันไปทำงานตามที่ได้รับมอบหมายซึ่งการเข้าทำงานทุกครั้งต้องแต่งตัวถูกระเบียบ คือ ใส่รองเท้าหัวเหล็กเซฟตี้ และเสื้อกับกางเกง ต้องมีแถบสีเรืองแสง เพราะเวลาอยู่ในที่มืดจะได้มองเห็นกัน



รูปที่ 4.2 ลงชื่อและเวลาเข้าออกงานกับนายสถานี

ก่อนเข้ามาทำงานทุกครั้งต้องมาแจ้งนายสถานีให้ทราบก่อน ถ้านายสถานีอนุญาตให้เข้าพื้นที่ทำการแก้ไขหรือตรวจสอบงานในสถานีได้ ให้ลงเขียนชื่องาน ชื่อผู้เข้ามาปฏิบัติงาน และ เวลาเข้า-ออก งานทุกครั้ง แต่ถ้านายสถานีไม่ให้เข้าปฏิบัติงานเพราะ นายสถานีเห็นว่างานนี้ไม่สำคัญทำเวลานี้ เพราะคนใช้บริการ รถไฟฟ้า Airport Rail Link เยอะ นายสถานีจะให้มาทำหลัง สถานีรถไฟฟ้า Airport Rail Link ปิดให้บริการ

4.2 แสงสว่างฉุกเฉิน (Emergency Light)

การให้แสงสว่างฉุกเฉินเพื่อหาหนทางภัย ไม่ได้มีไว้เพื่อให้แสงสว่างเฉพาะโดยตรง เมื่อระบบไฟฟ้าล้มเหลว จะมีไฟแสงสว่างฉุกเฉิน (Emergency Light) ที่ส่องสว่างติดอยู่ประมาณ 90-120 นาที



รูปที่ 4.3 ทดสอบระบบแสงสว่างฉุกเฉิน (Emergency Light) ระบบไฟฟ้าปกติ

เมื่อระบบไฟฟ้าปกติแสงสว่างฉุกเฉิน (Emergency light) จะมีแบตเตอรี่ที่ชาร์จอยู่กับระบบไฟฟ้าในอาคาร เพื่อสำรองแบตเตอรี่ไว้จ่ายไฟแสงสว่างสำรอง หาก ระบบไฟฟ้าภายในอาคารดับ



รูปที่ 4.4 ทดสอบระบบแสงสว่างฉุกเฉิน (Emergency Light) ระบบไฟฟ้าผิดปกติ

เมื่อไม่มีไฟฟ้าภายในอาคารจ่ายไฟให้แสงสว่างฉุกเฉิน (Emergency Light) ที่มีแบตเตอรี่รีชาร์จอยู่ แบตเตอรี่จะจ่ายไฟให้ระบบแสงสว่างฉุกเฉิน (Emergency Light) และให้แสงสว่าง เป็นเวลาประมาณ 90-120 นาที เพื่อให้เห็นทางหนีชัดเจน และเพื่อให้เห็นอุปกรณ์แจ้งเตือนด้วยมือและอุปกรณ์ผจญเพลิงที่ติดตั้งไว้ตามเส้นทางและจะได้หนีภัยได้อย่างปลอดภัย



รูปที่ 4.5 ทดสอบระบบแสงสว่างฉุกเฉิน (Emergency Light) โดยใช้รีโมท (ยังไม่กด)

รูปที่ 4.6 ทดสอบระบบแสงสว่างฉุกเฉิน (Emergency Light) โดยใช้รีโมท (กดแล้ว)

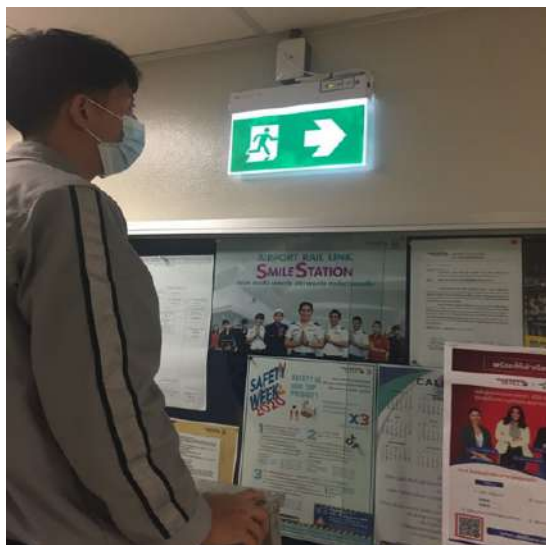
สาเหตุที่ใช้รีโมท เพื่อทดสอบระบบแสงสว่างฉุกเฉิน (Emergency Light) เพราะเนื่องจาก ระบบแสงสว่างฉุกเฉิน (Emergency Light) อยู่ในที่สูงหรือ ในที่อันตรายต่อการไต่บันไดปีนขึ้นไป เชื่อกันว่าอุปกรณ์แสงสว่างฉุกเฉิน(Emergency Light) ใช้งานได้ปกติหรือป่าว จึงได้ใช้รีโมทเพื่อกดเช็ค ดังรูปที่4.5 และ รูปที่4.6 ถ้ากรีโมท เช็คและ ระบบแสงสว่างฉุกเฉิน (Emergency light) มีปัญหา ระบบแสงสว่าง จะกระพริบรัว ๆ หรืออาจจะไม่ติดเลย

4.3 ป้ายทางออกฉุกเฉิน (Emergency Exit)

ป้ายทางออกฉุกเฉินถือเป็นป้ายที่สำคัญต่อระบบไฟฟ้าฉุกเฉินในอาคาร เนื่องจากเป็นป้ายที่ให้แสงสว่างในกรณีไฟฟ้ามดับ โดยหลักการทำงานของป้ายทางออกฉุกเฉินเป็นอุปกรณ์ที่เก็บพลังงานไฟฟ้าไว้ในแบตเตอรี่ และเมื่อไฟฟ้ามดับป้ายจะนำพลังงานจากแบตเตอรี่มาใช้งาน เพื่อให้เห็นป้ายทางออกที่ใกล้ที่สุด แสงสว่างของป้ายทางออกจะอยู่ได้ประมาณ 3-5 ชั่วโมง



รูปที่ 4.7 ป้ายทางออกฉุกเฉินสถานีมักกะสัน



รูปที่ 4.8 ชาร์ตประจุไฟฟ้าเข้าแบตเตอรี่ของป้ายทางออกฉุกเฉิน

ถ้าระบบไฟฟ้าในอาคารปกติป้ายทางออกฉุกเฉินจะทำการชาร์จผ่านแบตเตอรี่เพื่อสำรองแบตเตอรี่ใช้ในยามฉุกเฉินเมื่อระบบไฟฟ้าดับระบบแสงสว่างทั้งหมดดับ ป้ายทางออกฉุกเฉินจะจ่ายพลังงานจากแบตเตอรี่ที่สำรองพลังงานไว้มาใช้เพื่อให้เห็นป้ายทางออกฉุกเฉิน



รูปที่ 4.9 ทดสอบป้ายทางออกฉุกเฉินเมื่อไม่มีไฟเข้า

จำลองเมื่อระบบไฟฟ้าดับป้ายทางออกจะทำงานอยู่เพราะมีพลังงานไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ ใช้งานได้ประมาณ 3-5 ชั่วโมง เพื่อให้ผู้ที่อยู่แถวนั้นเห็นทางออกและเห็นเหตุอันตรายต่าง ๆ ในยามที่ระบบไฟฟ้าในอาคารใช้ไม่ได้

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการปฏิบัติงาน

- 5.1.1 การซ่อมบำรุงเครื่องอินเวอร์เตอร์ที่มีรายละเอียดสูง ต้องมีพนักงานที่เลี้ยงมาแนะนำ ขั้นตอนการปฏิบัติงาน
- 5.1.2 อุปกรณ์ที่เสียหายแล้วต้องมีการซ่อมบำรุง หากไม่สามารถซ่อมได้ต้องปรับเปลี่ยน อุปกรณ์ให้สามารถใช้งานได้โดยสมบูรณ์
- 5.1.3 ในการตรวจสอบอุปกรณ์ต่างๆ ต้องใช้ความรอบคอบและความระมัดระวังในการทำงาน
- 5.1.4 งานที่ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติ ต้องทำให้อย่างรอบคอบมากที่สุดเพื่อที่จะไม่ให้เกิด ความเสียหายหรือผิดพลาดซ้ำ
- 5.1.5 งานที่ปฏิบัติต้องคำนึงถึงความปลอดภัย และคำนึงถึงผลกระทบที่จะตามมา เพื่อลด ความสูญเสียในอุปกรณ์ พื้นที่สถานที่ทำงาน หรือต่อผู้ปฏิบัติงานซ่อมบำรุง
- 5.1.6 สามารถอธิบายระบบหลักการทำงาน โดยรวมทุกระบบงานต่าง ๆ ได้อย่างมี ประสิทธิภาพ

5.2 ประโยชน์ด้านสังคม

- 5.2.1 ได้มีการทำงานเป็นทีม มีมนุษยสัมพันธ์ต่อเพื่อนร่วมงานที่ดี
- 5.2.2 ได้ทราบถึงการทำงานจริง และปัญหาที่พบและเกิดขึ้นจริงในสถานที่ทำงาน
- 5.2.3 ได้เข้าถึงการวางตัวในการทำงานที่มีพนักงานหลากหลายวัย ให้เหมาะสมว่าควรปฏิบัติ อย่างไร
- 5.2.4 เพิ่มประสบการณ์ของตัวเองในการทำงานเมื่อพบปัญหาเพื่อการเสนอแนะความคิดเห็น ต่อเพื่อนร่วมงาน
- 5.2.5 เรียนรู้ถึงนิสัยบุคคลอื่นทั้งภายในหน่วยงานและนอกหน่วยงาน
- 5.2.6 สร้างวินัยในการปฏิบัติงานและรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย และ การตรงต่อเวลา

5.3 ประโยชน์ด้านการทำงาน

- 5.3.1 ได้พบเห็นอุปกรณ์ และเครื่องจักรต่าง ๆ และเรียนรู้การใช้งาน
- 5.3.2 ได้ทำงานเกี่ยวกับอุปกรณ์ต่างๆและระบบความปลอดภัยในอาคารหลายระบบ
- 5.3.3 สามารถนำทักษะและประสบการณ์ที่ได้นำไปใช้ในชีวิตประจำวัน
- 5.3.4 ได้รู้การวางแผน กำหนดขอบเขตการทำงาน จัดลำดับความสำคัญ
- 5.3.5 ได้รู้จัก กฎระเบียบ ความปลอดภัยต่างๆ
- 5.3.6 ได้รู้จักการประสานงาน การควบคุมงานร่วมกับผู้รับเหมาภายนอก

5.4 ปัญหาในการปฏิบัติงาน

- 5.4.1 ในช่วงเริ่มต้นของการฝึกงานสหกิจฯ ไม่สามารถทำงานตามที่ได้รับมอบหมายเกี่ยวกับการตรวจเช็คอุปกรณ์ต่าง ๆ เพราะขาดทักษะ ความชำนาญ
- 5.4.2 ยังไม่มีความเข้าใจในการใช้เครื่องมือใหม่ ที่ไม่เคยใช้มาก่อน
- 5.4.3 มีปัญหาในบางครั้งสำหรับการตรวจเช็คอุปกรณ์ที่ไม่มีความรู้มาก่อน
- 5.4.4 อุปกรณ์ต่าง ๆ บางชุดมีสภาพเก่าและชำรุด ขาดคู่มือในการศึกษา
- 5.4.5 การทำงานในบางพื้นที่ค่อนข้างลำบาก เพราะทำในพื้นที่สูง
- 5.4.6 ไม่สามารถตัดสินใจในการทำงานได้เลยเนื่องจากไม่รู้ถึงอุปกรณ์ความปลอดภัย

5.5 การแก้ไขปัญหาในการปฏิบัติงาน

- 5.5.1 ปรึกษานักงานพี่เลี้ยงหรือพนักงานประจำถึงปัญหาที่เจอ เกี่ยวกับวิธีการแก้ไขและปฏิบัติงาน
- 5.5.2 ทดลองปฏิบัติงานภายใต้การควบคุมของพนักงานพี่เลี้ยง
- 5.5.3 ฟังคำแนะนำและแนวทางการแก้ไขจากหัวหน้าหรือผู้ดูแลอย่างตั้งใจแล้วนำมาปฏิบัติ
- 5.5.4 สอบถามผู้มีประสบการณ์และประสบการณ์เพิ่มเติม เพื่อประกอบตัดสินใจในการปฏิบัติงาน
- 5.5.5 เข้าอบรมพนักงานและจดจำแนวทางเพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการตรวจเช็คและการบำรุงรักษาเพิ่มเติม

5.6 ข้อเสนอแนะในการปฏิบัติงาน

- 5.6.1 การทำงานเกี่ยวกับซ่อมบำรุง ต้องมีการวิเคราะห์และวางแผนบำรุงรักษาล่วงหน้า เพื่อจะได้ลดอัตราการเสียหายของอุปกรณ์จากอายุการใช้งานที่สูงเกิน และการเสื่อมสภาพของอุปกรณ์
- 5.6.2 มีการวางแผนทำงานที่เป็นขั้นตอน วางแผนการทำงานเป็นประจำ แบ่งหน้าที่ให้ชัดเจน
- 5.6.3 ใช้อุปกรณ์เครื่องมือให้ถูกกับลักษณะงานเพื่อลดความเสียหาย
- 5.6.4 มีการตรวจเช็คอุปกรณ์เป็นระยะเพื่อยืดอายุการใช้งานให้กับอุปกรณ์
- 5.6.5 ต้องมีความรู้ความเข้าใจการทำงานของอุปกรณ์ก่อนเข้าปฏิบัติงานซ่อมบำรุงรักษา
- 5.6.6 ผู้ควบคุมงาน มีความเชื่อตรงรอบครอบต่อหน้าที่ และจรรยาบรรณในวิชาชีพ
- 5.6.7 ไม่ประมาทในการทำงาน ตรวจเช็คอุปกรณ์ก่อนใช้งาน มิเช่นนั้นอาจเกิดอันตรายได้

5.7 ความปลอดภัยในงานช่าง

การทำงานช่างทุกชนิด หรือการใช้เครื่องมือช่างและอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ สิ่งแรกที่ต้องคำนึงถึงคือความปลอดภัยของตนเองเป็นอันดับแรกดังนี้

- 5.7.1 ตรวจสอบเครื่องมือทุกชนิดก่อนและหลังใช้งานเพื่อให้ใช้งานได้อย่างปลอดภัย
- 5.7.2 ใช้เครื่องมือให้ถูกกับประเภทของงาน เช่น ตั้งย่านวัดมิเตอร์ให้ถูกกับค่าที่เราจะวัด หรือสวมใส่อุปกรณ์ป้องกัน
- 5.7.3 แต่งกายรัดกุมให้เหมาะสมกับชนิดของงาน
- 5.7.4 สถานที่ทำงานควรมีแสงสว่างและอากาศถ่ายเทอย่างพอเพียง
- 5.7.5 การแก้ไขอุปกรณ์ไฟฟ้าต้องตัดกระแสไฟฟ้าออกเสียก่อนและเชคกระแสไฟ โดยการยกคัทเอาท์ออกและเขียนป้ายกำกับไว้เสมอ
- 5.7.6 ไม่พกพาเครื่องมือที่มีความแหลม ความคม ไว้ในกระเป๋าเสื้อหรือกางเกงเพื่อป้องกันอุบัติเหตุ
- 5.7.7 ไม่แตะต้องหรือสัมผัสอุปกรณ์ไฟฟ้าเมื่อร่างกายมีความเปียกชื้น
- 5.7.8 ไม่ติดตั้งตัวรับต่ำจนเกินกำหนด ป้องกันอันตรายจากเด็กและน้ำท่วม
- 5.7.9 ใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ได้มาตรฐานอุตสาหกรรมเท่านั้น
- 5.7.10 ปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่วางไว้เสมอ
- 5.7.11 ศึกษาคู่มือการใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้าก่อนใช้งานเสมอ

- 5.7.12 ขั้วต่อทางไฟฟ้าต่าง ๆ ของอุปกรณ์ไฟฟ้าต้องยึดแน่นและมั่นคงแข็งแรง
- 5.7.13 ใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าให้ถูกต้อง เช่น ใช้ฟิวส์ให้ถูกขนาดพิกัดกระแสไฟฟ้า
- 5.7.14 ไม่หยอกล้อเล่นกันในขณะทำงาน
- 5.7.15 ไม่ทำงานเกินกำลัง หรือความสามารถของตนเอง



บรรณานุกรม

- กระทรวงอุตสาหกรรม. (2554). การติดตั้งคอมไฟท์ทางออกฉุกเฉินชนิดส่องสว่างจากภายใน
สำหรับอาคาร. เข้าถึงได้จาก http://www.fio.co.th/web/tisi_fio/fulltext/
- กระทรวงอุตสาหกรรม. (2558). การติดตั้งระบบการให้แสงสว่างฉุกเฉิน. เข้าถึงได้จาก
http://www.bsa.or.th/images/column_1449822191/2690_2558.pdf
- กิตติ สุขุตมตันติ. (2554). ระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินและคอมไฟท์ทางออกฉุกเฉิน. เข้าถึงได้
จาก <https://www.xn--12cpb8d0a3kza9d5a.com/attachments/view/>
ระบบระบบไฟฉุกเฉินและป้ายไฟฉุกเฉิน. เข้าถึงได้จาก
<https://www.xn--12cgjfb0hrbyb2d1dbt3c3g7b6d.com/>
- วิธีการติดป้ายหนีไฟฉุกเฉิน ป้ายทางออกฉุกเฉิน ป้ายไฟฉุกเฉิน ตามมาตรฐาน. เข้าถึงได้จาก
<https://www.double-f.co.th/16990413/>
- วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย. (2556). ข้อกำหนดรูปแบบป้ายทางออกทางหนีภัยจากสอง
หน่วยงานมาตรฐาน. เข้าถึงได้จาก <https://www.winwinuni.com/NEWS/>
- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. (2553). คอมไฟท์ทางออกฉุกเฉินชนิดส่องสว่างจาก
ภายในสำหรับอาคาร. เข้าถึงได้จาก <https://www.xn--12cpb8d0a3kza9d5a.com/>



ภาคผนวก ก

(Emergency Light)



Emergency Light แบบติดผนัง



Emergency Light แบบติดฝ้าเพดาน



คุณสมบัติ

- ผลิตภัณฑ์ : โคมไฟฉุกเฉินสองดวงฉุกเฉิน
- ลักษณะการทำงาน : สองดวงเฉพาะกรณีฉุกเฉินเมื่อแหล่งจ่าย AC หมดไฟหมด
- แรงดันไฟฟ้าเข้าเครื่อง : 220 VAC ±10% 50 Hz 1 phase.
- หลอดไฟ : 9W SMD LED (Lumiled-Philips) 2 หลอด
ส่องสว่างครอบคลุมพื้นที่แบบมุมกว้าง (Super wide beam 90°)
- โมดไฟ : ผลิตจากแผ่นเหล็กชุบ
ติดตั้ง Heat Sink ภายในเพื่อป้องกันการระบายความร้อน
- ระบบวงจรควบคุม : Automatic solid state system
- ระบบการชาร์จ : แบบแรงดันคงที่ (Constant Voltage Charge)
- ระยะเวลาชาร์จ : 15-20 ชั่วโมง
- แบตเตอรี่ : 12 VDC Rechargeable (VRLA-Sealed Lead Acid)
: ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO9001, ISO14001, UL, CE
- ไม่ปล่อยแก๊สในขณะลดอุณหภูมิใช้งาน
- ระบบป้องกันแบตเตอรี่ : การป้องกันการชาร์จประจุเกิน (Low Voltage Cut-Off)
: การป้องกันการคายประจุเกิน (Low Voltage Cut-Off)
- อุปกรณ์ป้องกัน : AC Fuse - ป้องกันการลัดวงจรด้าน AC ขาดเข้า
: DC Fuse - ป้องกันการลัดวงจรด้านชาร์จแบตเตอรี่
- ตัวถัง : ฝาครอบ-พลาสติก ABS มาตรฐาน
: ฐานวางแบตเตอรี่-เหล็กหนา 1 มม.
: เคลือบกันสนิมตามกรรมวิธี Electro-Galvanized หนา 1 มม.
: ระบายความร้อนแบบ Epoxy Powder Coated and Stove Enamel
- อุณหภูมิใช้งาน : 10°C - 40°C
- มาตรฐานรับรอง : มอก.1955-2551 (สินค้าที่ผลิตโดยอุตสาหกรรมบริษัทโคมไฟฉุกเฉิน)
- ผลิตภัณฑ์ : มอก.1102-2538 (โคมไฟฉุกเฉินแบบดับเพลิง)
- การติดตั้ง : ติดกำแพง

- คุณสมบัติพิเศษเฉพาะ**
- อุปกรณ์เสริม : ระบบทดสอบไฟจากระยะไกล
 - ระบบทดสอบอัตโนมัติ : ทุกๆ 30 วัน / 30 นาที (สามารถเปิดและปิดการทำงานได้ด้วยสวิตช์)

Specification

- Product : Emergency Light Luminaire
- Mode of operation : Non-Maintained
- Input : 220 VAC ±10% 50 Hz 1 Phase.
- Bulbs : 2 x 9 W SMD LED (Lumiled-Philips) Super wide beam 90°
- Lamp : Metal construction with heat sink installed
- Control system : Automatic solid state system
- Charging system : Constant Voltage Charger
- Charging duration : 15-20 Hours
- Battery : 12VDC Rechargeable (VRLA-Sealed Lead Acid)
: ISO9001, ISO14001, UL, CE mark certified
: Maintenance free
- Battery protection system : Low voltage cut off
: High voltage cut off
- Safety features : AC Fuse - Protection of AC 220V input
: DC Fuse - Protection of battery charger
- Construction : Front cover - High-impact thermo plastic-ABS type
: Case - 1 mm, Electro-galvanized steel sheet with Epoxy powder coated and stove enamel
- Operating temperature : 10°C - 40°C
- Degree of protection : IP 20
- Product certified : TIS.1955-2551 (Lighting and similar equipment : radio disturbance limits)
: TIS.1102-2538 (Self-contained emergency light luminaires)
- Installation : Wall mount
- Special features
- Accessories : Infrared remote tester
- Automatic Testing system : By 30 minutes for every 30 day (Turn on/off the function by switch)

Dimension		CP- Automatic Discharge Series				
MODEL	BATTERY	BULBS (Wattage)	DIMENSION (L x W x H (cm.))	DURATION (Hrs.-Mins.)	EQUIVALENT TO HALOGEN (W)	WEIGHT (Kgs.)
CP 03-9 AD	12V. 2.9Ah.	2 x 9 w.	22 x 8.5 x 21.5	2.00	2 x 55	2.5
CP 04-9 AD	12V. 5 Ah.			3.00		3.0
CP 07-9 AD	12V. 7 Ah.			4.00		4.0



คุณสมบัติ

- ผลิตภัณฑ์ : โคมไฟไฟแสงสว่างฉุกเฉิน
- สภาวะการทำงาน : ส่องสว่างเฉพาะกรณีฉุกเฉินเมื่อแหล่งจ่าย AC หลับล้มเหลว
- แรงดันไฟเข้าเครื่อง : 220 VAC ±10% 50 Hz 1 phase.
- หลอดไฟ : 9W SMD LED (Lumiled-Philips) 2 หลอด
- ส่องสว่างครอบคลุมพื้นที่แบบมุมกว้าง (Super wide beam 90°)
- ให้แสงสว่างคงที่ (Constant Brightness) ตลอดระยะเวลาการส่องสว่าง
- โคมไฟ : **MB 03-9ED-D** - โคมผลิตจากอลูมิเนียมขึ้นรูปหมุนปรับทิศทางได้ 180°
- : **MB 03-9ED-R** - โคมผลิตจากแผ่นเหล็กขึ้นรูปติดตั้ง Heat Sink ภายในระบายความร้อนด้วยอากาศ
- ระบบวงจรควบคุม : Automatic solid state system
- ระบบการชาร์จ : แบบแรงดันคงที่ (Constant Voltage Charge)
- ระยะเวลาชาร์จ : 10-12 ชั่วโมง
- แบตเตอรี่ : 12 VDC Rechargeable (VRLA-Sealed Lead Acid)
- ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO9001, ISO14001, UL, CE
- ไม่ต้องเดินนำสายตลอดอายุการใช้งาน
- ระบบป้องกันแบตเตอรี่ : การป้องกันการคายประจุเกิน (Low Voltage Cut-Off)
- : การป้องกันการคายประจุเกิน (Low Voltage Cut-Off)
- อุปกรณ์ป้องกัน : AC Fuse - ป้องกันการลัดวงจรด้าน AC ขาเข้า
- : DC Fuse - ป้องกันการลัดวงจรด้านารชาร์จแบตเตอรี่
- ตัวถัง : ฝาครอบ - เหล็กหนา 1.5 มม.
- : ฐานวางแบตเตอรี่ - เหล็กหนา 1 มม.
- : เคลือบกันสนิมตามกรรมวิธี Electro-Galvanized พ่นสีและยบความชื้นแบบ Epoxy Powder Coated with stove Enamel
- อุณหภูมิใช้งาน : 10°C – 40°C
- ระดับการป้องกัน : IP 20
- มาตรฐานรับรอง : มอก.1955-2551 (ซีตจำกัดสัญญาณรบกวน-บิวท์โคมไฟฟ้า)
- ผลิตภัณฑ์ : มอก.1102-2538 (โคมไฟฟ้าฉุกเฉินแบบเบ็ดเสร็จ)
- การติดตั้ง : สำหรับการติดตั้งแบบฝังฝ้าเพดาน

Specification

- Product : Emergency Light Luminaire
- Mode of operation : Non maintained
- Input : 220 VAC ±10% 50 Hz 1 Phase.
- Bulbs : 2 x 9 W SMD LED (Lumiled-Philips)
- Super wide beam 90°
- Constant Brightness throughout the duration.
- Lamp : **MB 03-9ED-D** - Aluminum heat sink body and plastic diffuser 180° adjustable legs.
- : **MB 03-9ED-R** - Metal construction with heat sink installed
- Control system : Automatic solid state system
- Charging system : Constant Voltage Charger
- Charging duration : 10-12 Hours
- Battery : 12VDC Rechargeable (VRLA-Sealed Lead Acid)
- : ISO9001, ISO14001, UL, CE mark certified
- : Maintenance free
- Battery protection system : Low voltage cut off
- : High voltage cut off
- Safety features : AC Fuse - Protection of AC 220V input
- : DC Fuse - Protection of battery charger
- Construction : Front cover: 1.5 mm. Electro-galvanized steel sheet
- : Case: 1 mm. Electro-galvanized steel sheet with Epoxy powder coated and stove enamel
- Operating temperature: 10°C – 40°C
- Degree of protection : IP 20
- Product certified : TIS.1955-2551 (Lighting and similar equipment : radio disturbance limits)
- : TIS.1102-2538 (Self-contained emergency light luminaires)
- Installation : Recess mount type
- Special features
- Accessories : Infrared remote tester

คุณสมบัติพิเศษเฉพาะ
 อุปกรณ์เสริม : ระบบทดสอบไร้สายระยะไกล

Dimension		Recess Emergency Light						
MB 03-9ED-R		MODEL	BATTERY	BULBS (Wattage)	DIMENSION L x W x H (cm.)	DURATION (Hrs.-Mins.)	EQUIVALENT TO HALOGEN (W)	WEIGHT (kgs.)
		MB 03-9ED-R	12V, 2.9Ah.	2 x 9w.	24 x 12.5 x 20	2.00	2 x 55	3.5
MB 03-9ED-D		Recess Emergency Downlight						
		MODEL	BATTERY	BULBS (Wattage)	DIMENSION L x W x H (cm.)	DURATION (Hrs.-Mins.)	EQUIVALENT TO HALOGEN (W)	WEIGHT (kgs.)
MB 03-9ED-D		MB 03-9ED-D	12V, 2.9Ah.	2 x 9w.	24 x 12.5 x 11	2.00	2 x 55	3.2



คุณสมบัติ

- สภาวะการทำงาน : จ่ายแสงสว่างฉุกเฉินเฉพาะช่วงเวลาไฟ AC Line ตับ
- แรงดันไฟเข้าเครื่อง : AC 220 โวลท์ 50 เฮิรตซ์ ±10% 1 เฟส
- หลอดไฟ : ชนิด SMD LED (เทคโนโลยี SMT – surface mount technology)
- แบตเตอรี่ : แบตเตอรี่ชนิดนิเกิล เมทัลไฮไดรด์ (Nickel metal hydride) มีความทนทานสูง และไม่ต้องเติมน้ำกลั่นตลอดอายุการใช้งาน
- ระบบชาร์จ : ความคุมการชาร์จด้วยระบบ Automatic solid state system และระบบชาร์จแบบกระแสคงที่ (Constant Current Charge)
- ระยะเวลาชาร์จระบบป้องกัน : 15-20 ชั่วโมง
- ระบบป้องกัน : วงจรป้องกันการชาร์จแบตเตอรี่เกิน (High Voltage Cut-Off) ที่เป็นสาเหตุทำให้แบตเตอรี่ววม
- วงจรป้องกันการใช้แบตเตอรี่จนหมดประจุ (Low Voltage Cut-Off) ทำให้อายุแบตเตอรี่ยาวนานขึ้น
- ฟิวส์ AC ป้องกันการลัดวงจรด้านแรงดันไฟเข้าเครื่อง
- ฟิวส์ DC ป้องกันการลัดวงจรด้านระบบวงจรชาร์จ และจ่ายโหลด
- ทดสอบด้วย : ทดสอบระยะไกลด้วยระบบอินฟราเรด
- กล่องยึดติดเพดานทำจากแผ่นเหล็ก Electro-Galvanized ทนทาน 0.7 มิลลิเมตร พื้นเคลือบด้วย Epoxy Powder Coated
- ฝาปิดวงจร ผลิตจากพลาสติก ABS ชนิด Frame-Retardant UL94-0 (ไม่ลามเปลวไฟ)
- การติดตั้ง : เพดาน
- ฟังก์ชัน : โดยการเพิ่มอุปกรณ์เสริม

Specification

- Product : Emergency Light Luminaire
- Mode of operation : Non maintained
- Main supply : AC 220 Volt, 50 Hz, ±10% Single Phase.
- Lamp : SMD – surface mount
- Battery : Nickel metal hydride battery. (High temperature type)
- Charger : Solid state system automatic battery charger. Constant current charging system.
- Charging time : 15-20 Hours.
- Construction : Elector-Galvanized steel sheet with epoxy powder coated. Plastic ABS - frame retardant (UL94V-0).
- Safety features : Automatic High-low voltage current. AC fuse – preventing AC Line 220 Volt short circuit and overload. DC fuse – preventing charging short circuit and lamp.
- Testing : Remote infrared test.
- Mounting : Ceiling
- Recess mount

Brightness Phototype



Dimension		Ceiling-Emergency Light						
	Ø	MODEL	BATTERY	LED LAMP (Wattage)	DIAMETER Ø x H (mm)	DURATION (Hrs.-Mins.)	WEIGHT (kgs.)	
	H	CEL 069 ED	Ni-MH 6V.1000mAh.	9W.	145 x 50	2.00	0.5	
		Recess Type						
		MODEL	BATTERY	BULBS (Wattage)	DIMENSION Ø x H (mm)	DURATION (Hrs.-Mins.)	EQUIVALENT TO HALOGEN (W)	WEIGHT (kgs.)
		REL 069	6V 1000mAh.	9w.	145 x 45	2.00	50	0.5



ภาคผนวก ข

(รูปถ่ายขณะปฏิบัติงาน)



ตรวจสอบ Emergency Light ตำแหน่งทางบันไดหนีไฟ (สถานีมักกะสัน)



ตรวจสอบ Emergency Light ตำแหน่งทางเข้าจุดขายตั๋ว (สถานีมักกะสัน)



ตรวจสอบ Emergency Light (แบบฝังเพดาน)
ตำแหน่งทางเข้าห้องนายสถานี (สถานีมักกะสัน)



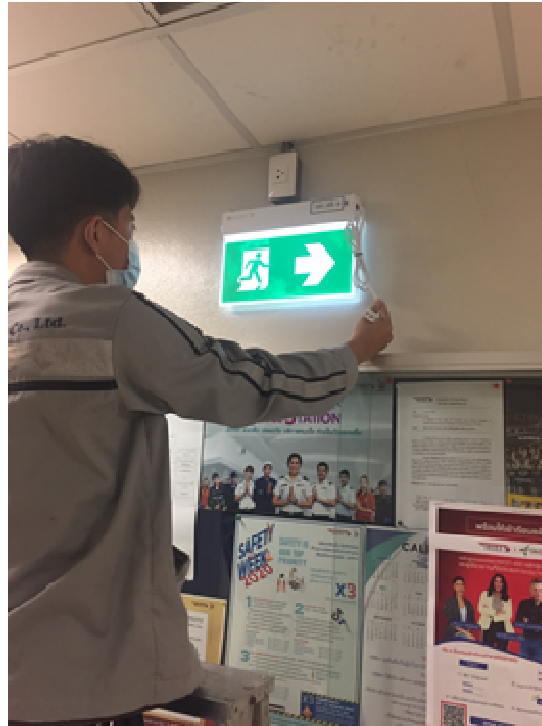
ตรวจสอบ Emergency Light (แบบฝังเพดาน)
ตำแหน่งทางเข้าห้องControl (สถานีมักกะสัน)



ตรวจสอบ Emergency Exit ตำแหน่งทางเข้าห้องนายสถานี (สถานีมักกะสัน)



ตรวจสอบ Emergency Exit ตำแหน่งทางเข้าห้องControl (สถานีมักกะสัน)



ตรวจสอบ Emergency Exit ตำแหน่งห้องControl (สถานีมักกะสัน)



ตรวจสอบ Emergency Exit ตำแหน่งบันไดหนีไฟ (สถานีมักกะสัน)

ประวัติคณะผู้จัดทำ



ชื่อ-นามสกุล : นายอาทิตย์ จิรโชตติตระกูล
วันเกิด : 17 มกราคม 2542
รหัสนักศึกษา : 6004200023
คณะ : วิศวกรรมศาสตร์
สาขาวิชา : วิศวกรรมไฟฟ้า
ที่อยู่ : 76 ซอยเพชรเกษม42 ถนนเพชรเกษม แขวงบางจาก
 เขตภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร 10160
เบอร์ติดต่อ : 064-539-16192
Email : artitjirachottrakul@gmail.com
ประวัติการศึกษา
ปวช. : วิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม (สยามเทค)
ปัจจุบัน **ปริญญาตรี** : คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า
 มหาวิทยาลัยสยาม

ประวัติคณะผู้จัดทำ (ต่อ)



ชื่อ-นามสกุล : นายอิทธิพล พุทธหอม
วันเกิด : 19 พฤษภาคม 2541
รหัสนักศึกษา : 6004200017
คณะ : วิศวกรรมศาสตร์
สาขาวิชา : วิศวกรรมไฟฟ้า
ที่อยู่ : 76 ซอยเพชรเกษม69 ถนนเพชรเกษม แขวงหนองแขม
 เขตหนองแขม กรุงเทพมหานคร 10160
เบอร์ติดต่อ : 094-4860401
Email : Paeitpph@gmail.com
ประวัติการศึกษา
มัธยมศึกษา : โรงเรียนปัญญาารคุณ
ปริญญาตรี : คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า
 มหาวิทยาลัยสยาม