**รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา**

# การติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับโครงการ แพลตตินั่ม มาร์เก็ต (เฟส 2)

# Installation of Electrical Systems for Platinum Market (Phase2)

**โดย**

**นางสาวรณิดา นพวัง 6223200033**

**รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชาสหกิจศึกษา**

**ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า**

**คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม**

**ภาคการศึกษา 1 ปีการศึกษา 2564**

| | |
|---|---|
| **หัวข้อโครงงาน** | การติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับโครงการ แพลตตินั่ม มาร์เก็ต (เฟส 2) |
| | Installation of Electrical Systems for Platinum Market (Phase2) |
| **รายชื่อผู้จัดทำ** | นางสาวรณิดา นพวัง 6223200033 |
| **ภาควิชา** | วิศวกรรมไฟฟ้า |
| **อาจารย์ที่ปรึกษา** | ว่าที่ร้อยตรี สันติสุข สว่างกล้า |

อนุมัติให้โครงงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2564

คณะกรรมการสอบโครงงาน

..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(ว่าที่ร้อยตรี สันติสุข สว่างกล้า)

..... พนักงานที่ปรึกษา
(คุณอรัญ ขยพึ่งกลาง)

..... กรรมการกลาง
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ไวยพจน์ สุภบวรเสถียร)

..... ผู้ช่วยอธิการบดีและผู้อำนวยการสำนักสหกิจศึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มารุจ ลิมปะวัฒนะ)

**จดหมายนำส่งรายงาน**

วันที่ 27 เมษายน 2565

เรื่อง ขอส่งรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

เรียน อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

ว่าที่ร้อยตรี สันติสุข สว่างกล้า

ตามที่คณะที่จัดทำ นางสาวรณิดา นพวัง นักศึกษาภาควิชา วิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม ได้ไปปฏิบัติสหกิจศึกษาระหว่างวันที่ 23 สิงหาคม ถึงวันที่ 10 ธันวาคม 2564 ตำแหน่ง วิศวกรฝึกหัด ของบริษัทสุเบญจา จำกัด และได้รับมอบหมายจากพนักงานที่ปรึกษาให้ศึกษาและทำรายงาน เรื่อง " การติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับโครงการ "

บัดนี้การปฏิบัติงานสหกิจศึกษาได้สิ้นสุดแล้ว ผู้จัดทำจึงขอส่งรายงานดังกล่าวมาพร้อมกันนี้จำนวน 1 เล่ม เพื่อขอรับคำปรึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

นางสาวรณิดา นพวัง

นักศึกษาสหกิจศึกษา ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

# กิตติกรรมประกาศ

## (Acknowledgement)

การทีผู้จัดทำได้มีโอกาศมาปฏิบัติงานในโครงการสหกิจศึกษา ณ บริษัท สุเบญจา จำกัด ตั้งแต่วันที 23 เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2564 ถึงวันที 10 เดือนธันวาคม พ.ศ. 2564 มีผลให้ผู้จัดทำได้รับความรู้และประสบการณ์ต่างๆทีมีความหมายมากมายสำหรับประสบการณ์การฝึกงานและรูปเล่มรายงานสหกิจศึกษา ( สารนิพนธ์ ) เรือง **การติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับโครงการ แพลตตินั่ม มาร์เก็ต (เฟส 2)** ฉบับนีสำเร็จลงได้ด้วยดีจากความร่วมมือและสนับสนุนจากหลายฝ่ายดังนี

1. คุณ คุณวรินทร์ ไชยรวมกูล ตำแหน่ง Project Manager บริษัท SECCO CO.,LTD
2. คุณ..คุณอรัญ ขอพึงด่านกลาง ตำแหน่ง Safety Officer บริษัท SECCO CO.,LTD
3. คุณ พงศกร คงประวัติ ตำแหน่ง Engineer บริษัท SECCO CO.,LTD
4. คุณ ชยันต์ กุมภวา ตำแหน่ง Engineer บริษัท SUBENJA CO.,LTD.
5. คุณ ธวัชชัย วงษ์ฟู ตำแหน่ง Draftman บริษัท SUBENJA CO.,LTD.

และบุคคลท่านอืน ๆ ทีไม่ได้กล่าวนามทุกท่านทีได้ให้คำแนะนำช่วยเหลือในการจัดทำรายงาน

คณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณ อาจารย์สันติสุข สว่างกล้า และอาจารย์ทุกท่านผู้มีส่วนเกียวข้องทีมีส่วนร่วมในการให้ข้อมูลและเป็นทีปรึกษาในการทำรายงานฉบับนีจนเสร็จสมบูรณ์ตลอดจนให้การดูแลและให้ความเข้าใจกับชีวิตของการทำงานจริงซึงคณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ทีนีด้วย

คณะผู้จัดทำ

นางสาวรณิดา นพวัง

| | |
|---|---|
| **หัวข้อโครงงาน** | การติดตั้งระบบไฟฟ้าสาหรับโครงการ แพลตตินัม มาร์เก็ต (เฟส2) |
| **หน่วยกิต** | 5 หน่วยกิต |
| **โดย** | นางสาวรณิดา นพวัง 6223200033 |
| **อาจารย์ที่ปรึกษา** | ว่าทีร้อยตรีสันติสุข สว่างกล้า |
| **ระดับการศึกษา** | วิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต |
| **สาขาวิชา** | วิศวกรรมไฟฟ้า |
| **คณะ** | วิศวกรรมศาสตร์ |
| **ปีการศึกษา** | 1/2564 |

## บทคัดย่อ

โครงงานนี้นาเสนอ การติดตั้งระบบไฟฟ้าสาหรับโครงการ แพลตตินัม มาร์เก็ต (เฟส2) ซึ่งเป็นประสบการณ์ที่ได้จากการฝึกสหกิจศึกษาภาคปฏิบัติระหว่างมหาวิทยาลัยสยามกับบริษัท สุเบญจา จากัด ซึ่งทางบริษัทได้มอบหมายงานให้ติดตั้งระบบ Galvanized Steel และความปลอดภัยในการทางาน ผลจากการออกปฏิบัติงานจริงทาให้สามารถนาความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้กับงานจริงได้อย่างเหมาะสมและสามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทางาน หรือ ระหว่างการทางาน ได้ถูกต้องและเหมาะสม

**คำสำคัญ** : ความปลอดภัยในการทางาน, การติดตั้งเหล็กชุปสังกะสี, การติดตั้งระบบไฟฟ้า

| | |
|---|---|
| **Project Title** | Installation of Electrical Systems for<br>PROJECT MAME : PLATINUM MARKET (PHASE 2) M2 |
| **Credits** | 5 Credits |
| **By** | Miss. RANIDA NOPPAWANG **6223200033** |
| **Advisor** | Acting Sub LT. Santisuk Sawangkla |
| **Degree** | Bachelor of Engineering |
| **Major** | Electrical Engineering |
| **Faculty** | Engineering |
| **Year** | 1/2021 |

## Abstracts

This project presented the installation of electrical systems for the PLATINUM MARKET project (PHASE 2), which was an experience gained from the practical cooperative education training between Siam University and Subenja Co., Ltd. The company assigned the task of installing galvanized steel and work safety. As a result of the work, the knowledge gained can be appropriately applied to a actual work and can solve problems arising from work that is correct and appropriate.

Keywords: safety at work, galvanized steel installation, electrical installation

Approved by

.....

# สารบัญ


| | หน้า |
|---|---|
| จดหมายนำส่งรายงาน | ก |
| กิตติกรรมประกาศ | ข |
| Abstract | ค |
| บทคัดย่อ | ง |
| บทที่ 1 บทนำ | 1 |
| 1.1 ความเป็นมาของโครงงาน | 1 |
| 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน | 2 |
| 1.3 ขอบเขตของโครงงาน | 2 |
| 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ | 2 |
| บทที่ 2 การทบสอบเอกสารและวรรณกรรมที่เกียวข้อง | 3 |
| 2.1 วิธีการติดตั้งระบบป้องกันฟ้าผ่าและระบบต่อลงดิน | 3 |
| 2.2 วิธีการติดตั้งและเดินสายไฟฟ้าแรงดันต่ำ | 9 |
| 2.3 วิธีการติดตั้งระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ | 14 |
| บทที่ 3 รายละเอียดการปฏิบัติงาน | 23 |
| 3.1 ข้อมูลเกียวกับสถานที่ฝึกประสบการณ์วิชาชีพ | 23 |
| 3.2 แผนที่ตั้งสถานประกอบการ | 23 |
| 3.3 ผังโครงสร้างองค์กรสถานที่ฝึกประสบการณ์วิชาชีพ | 24 |
| 3.4 ตำแหน่งและลักษณะงานที่ได้รับมอบหมาย | 25 |
| 3.5 ชื่อและตำแหน่งงานของพนักงานที่ปรึกษา | 25 |
| 3.6 ระยะเวลาปฏิบัติงาน | 25 |
| 3.7 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน | 25 |
| บทที่ 4 ผลการปฏิบัติงานตามโครงการ | 27 |
| 4.1 ความปลอดภัยในการทำงาน | 27 |
| 4.1.1 การสนทนาความปลอดภัย | 27 |
| 4.1.2 Side Walk | 29 |

# สารบัญ (ต่อ)


| | หน้า |
|---|---|
| 4.2 การประชุมภายใน ปัญหาและอุปสรรคในการำงาน | 32 |
| 4.3 ศึกษาแบบต่าง ๆ ทีใช้ในการทำงาน และอุปกรณ์ต่าง ๆ ทีใช้ในการทำงาน | 33 |
| 4.4 ติดตั้งระบบ Galvanized Steel | 33 |
| 4.5 ส่งงานกับ Consuil PAC | 37 |
| บทที 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ | 39 |
| 5.1 สรุปผลโครงงาน | 39 |
| 5.2 ประโยชน์ด้านสังคม | 39 |
| 5.3 ประโยชน์ด้านการทำงาน | 39 |
| 5.4 ข้อเสนแนะในการปฏิบัติงาน | 39 |
| 5.5 การแก้ไขปัญหาในการปฏิบัติงาน | 40 |
| บรรณานุกรม | 41 |
| ภาคผนวก | 43 |
| ภาคผนวก .ก | 44 |
| ภาคผนวก .ข | 45 |
| ภาคผนวก .ค | 50 |
| ภาคผนวก .ง | 51 |
| ประวัติผู้จัดทำ | |

# สารบัญ ตาราง

**หน้า**

ตารางที่ 3.1 ขั้นตอนและระยะเวลาในการดำเนินโครงการ 26

# สารบัญ รูปภาพ


| | หน้า |
|---|---|
| รูปที 2.1 เทปวัดระยะ | 4 |
| รูปที 2.2 ครีมย้ำหางปลา | 4 |
| รูปที 2.3 ครีมตัด | 5 |
| รูปที 2.4 ค้อน | 5 |
| รูปที 2.5 Fire Alarm Control Panel (FCP) | 15 |
| รูปที 2.6 Remote Terminal Unit (RTU) | 16 |
| รูปที 2.7 Graphic Anunciators | 16 |
| รูปที 2.8 Manual Station and Alarm Key Switch | 17 |
| รูปที 2.9 Smoke Detector | 17 |
| รูปที 2.10 Heat Detector | 18 |
| รูปที 2.11 Alarm Bell | 18 |
| รูปที 2.12 Storbe Light | 19 |
| รูปที 3.1 แผนที่ตั้งสถานประกอบการ | 23 |
| รูปที 4.1 การสนทนาความปลอดภัย | 27 |
| รูปที 4.2 การสนทนาความปลอดภัย | 28 |
| รูปที 4.3 การสนทนาความปลอดภัย | 28 |
| รูปที 4.4 การสนทนาความปลอดภัย | 29 |
| รูปที 4.5 กิจกรรม Side Walk | 30 |
| รูปที 4.6 กิจกรรม Side Walk | 30 |
| รูปที 4.7 กิจกรรม Side Walk | 31 |
| รูปที 4.8 กิจกรรม Side Walk | 31 |
| รูปที 4.9 กิจกรรม Side Walk | 32 |
| รูปที 4.10 การประชุมภายใน | 32 |
| รูปที 4.11 การประชุมภายใน | 33 |

# สารบัญ รูปภาพ (ต่อ)

หน้า


รูปที 4.12 ขั้นตอนการติดตั้งระบบ Galvanized Steel 34

รูปที 4.13 ขั้นตอนการติดตั้งระบบ Galvanized Steel 34

รูปที 4.14 ขั้นตอนการติดตั้งระบบ Galvanized Steel 35

รูปที 4.15 ขั้นตอนการติดตั้งระบบ Galvanized Steel 35

รูปที 4.16 ขั้นตอนการติดตั้งระบบ Galvanized Steel 36

รูปที 4.17 ขั้นตอนการติดตั้งระบบ Galvanized Steel 36

รูปที 4.18 ส่งงานกับ Consult PAC 37

รูปที 4.19 ส่งงานกับ Consult PAC 37

รูปที 4.20 ส่งงานกับ Consult PAC 38

# บทที่ 1
# บทนำ

## 1.1 ความเป็นมาของโครงงาน

โครงการขนาดใหญ่มีความต้องการใช้ไฟฟ้าอย่างต่อเนื่อง จึงจำเป็นต้องมีการติดตั้งระบบอุปกรณ์ไฟฟ้าเป็นระบบตามมาตรฐานในการติดตั้งงานระบบไฟฟ้า โดยในโครงการจะมีระบบไฟฟ้าหลายระบบ แบ่งออกเป็น ระบบไฟฟ้ากำลัง (Power Distribution System) ระบบไฟฟ้าสำรอง (Standby Power System) ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง (Lighting System) ระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย (Fire Alarm System) เป็นต้น ระบบเหล่านี้ มีความสำคัญอย่างมากสำหรับอาคารสูงที่ใช้สำหรับการทำงาน เพื่อให้ผู้ที่มาใช้ได้มีความเชื่อถือและความปลอดภัยสำหรับผู้ที่มาใช้บริการของทางโครงการ ซึ่งในการออกแบบและติดตั้งจะต้องเลือกใช้บริภัณฑ์ไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้าให้เหมาะสมกับความต้องการใช้งานมากที่สุด โดยต้องมีการติดตั้งที่ได้ตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ ในหนังสือ มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ.2556 (EIT STANDARD 2001-56 , วสท. 2001-56 ) เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิผลให้กับระบบไฟฟ้าของโครงการ

เนื่องด้วยทางมหาวิทยาลัยสยามต้องการมุ่งให้นักศึกษาจะต้องจบการศึกษาอย่างมีคุณภาพมีความสามารถประกอบวิชาชีพในสาขาของตนได้ เนื่องจากการเรียนการสอนภายในวิชาชีพนั้นทางสถาบันการศึกษาเป็นการศึกษาแบบกว้างขวาง อาจจะทำให้ความรู้ ความสามารถ และ ทักษะของนักศึกษามีได้อย่างไม่เต็มที่ และอาจจะทำให้มีปัญหาเวลาเวลาไปทำงานหน้างานจริง ดังนั้น ทางภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม มุ่งเน้นผลิตวิศวกรไฟฟ้าที่มีความรู้ด้านทฤษฎีและด้านการปฏิบัติโดยความรู้ด้านทฤษฎีเพื่อให้นักศึกษาได้สามารถสอบผ่าน และได้ใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรมจากสภาวิศวกรรม และความรู้ด้านการปฏิบัติเพื่อให้ศึกษาจากประสบการณ์จริง จึงได้จัดการศึกษาวิชาสหกิจศึกษา ภาคการศึกษาที่ 1 ของ วิศวกรรมไฟฟ้าชั้นปีที่ 3 และออกไปปฏิบัติงานกับสถานประกอบการ ระหว่างวันที่ 23 เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2564 ถึงวันที่ 10 เดือนธันวาคม พ.ศ. 2564 โดยทางมหาวิทยาลัยได้ให้นักศึกษาติดต่อหาสถานประกอบการเอง ผู้จัดทำได้เลือกไปปฏิบัติสหกิจ ที่ PROJECT MAME : PLATINUM MARKET (PHASE 2) M2 เป็นโครงการสำนักงานออฟฟิศทีทาง บริษัทสุเบญจา จำกัด ได้จัดหาให้ ซึ่งเป็นบริษัทที่ประกอบกิจการ ด้านการออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้า และระบบสุขาภิบาล ส่วนงานที่ผู้จัดทำได้รับมอบหมายคือ ระบบไฟฟ้ากำลัง ทำการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า ด้วยเหตุนี้จึงทำให้ผู้จัดทำนำการติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับสำนักงานออฟฟิศ มาจัดทำเป็นโครงงานเพื่อให้ผู้ที่สนใจได้นำไปใช้ในการศึกษาเรียนรู้และประยุกต์ใช้ต่อไป

**1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน**

1.2.1 เพื่อฝึกพัฒนาทักษะการใช้เครื่องมืออุปกรณ์ทางไฟฟ้า

1.2.2 เพื่อฝึกทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้จากทฤษฎีที่ได้ศึกษามาปฏิบัติงานจริง

1.2.3 เพื่อฝึกความรับผิดชอบต่อหน้าทีที่ได้รับมอบหมายมาปฏิบัติงานให้ได้ตามระยะเวลาที่กำหนด

1.2.4 เพื่อฝึกทักษะการวางแผนงานและแก้ไข้ปัญหาเฉพาะหน้าขณะปฏิบัติงานอย่างเป็นระบบ

1.2.5 เพื่อฝึกทักษะทางสังคมในการปฏิบัติงานร่วมกับบุคลากรในองค์กรนั้นได้

**1.3 ขอบเขตของโครงงาน**

1.3.1 ติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับอาคาร 34 ชั้น จำนวน 209 สำนักงาน

1.3.2 ติดตั้งตู้ควบคุมไฟฟ้าภายในสำนักงาน ขนาดแรงดัน 400 V และกระแสไฟฟ้า 100 A

1.3.3 ทำการทดสอบระบบวงจรไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้าหลังการติดตั้ง

**1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ**

1.4.1 สามารถวางแผนงานอย่างเป็นระบบและสามารถคำนวณระยะเวลาในการปฏิบัติงานได้

1.4.2 มีความรู้ความเข้าใจในการออกแบบระบบไฟฟ้า และรู้ขั้นตอนการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า

1.4.3 สามารถปฏิบัติงานและแก้ไขปัญหาได้อย่างถูกวิธีตามมาตรฐาน

1.4.4 สามารถปฏิบัติงานร่วมกับบุคลากรในองค์กรได้

# บทที่ 2
# การทบทวนเอกสารและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

## 2.1 วิธีการติดตั้งระบบป้องกันฟ้าผ่าและระบบต่อลงดิน

**ขอบเขตของงาน**

1. เอกสารวิธีการติดตั้งระบบป้องกันฟ้าผ่าและระบบต่อลงดิน

2. วิธีการและขั้นตอนการติดตั้งรวมทั้งวัสดุที่ใช้จะอ้างอิงมาตรฐาน วสท 2001-45, ประกาศกระทรวงมหาดไทยเรื่องความปลอดภัยเกียวกับไฟฟ้า หมวด 6 สายดินและการต่อลงดิน , มาตรฐานเพื่อความปลอดภัยทางไฟฟ้าสำนักงานพลังงานแห่งชาติ TSES.24-1984 การต่อลงดิน,TSES 12-1980 มาตรฐานระบบป้องกันฟ้าผ่าสำหรับอาคารและสิงปลูกสร้างประกอบอาคาร,National Electrical Code(NEC) Article 250 ,มาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย “มาตรฐานระบบป้องกันฟ้าผ่าของสิงปลูกสร้าง ” National Fire Protection Association(NFPA)No.78,BSและ IEC61024-1-2

3. ผู้รับจ้างจัดหาพร้อมติดตั้งระบบป้องกันฟ้าผ่าและระบบต่อลงดิน

**วัสดุและอุปกรณ์**

วัสดุที่ใช้ต้องเป็นไปตามความต้องการของข้อกำหนดทางเทคนิค (Technical Specification) ในสัญญา,แบบ รายการวัสดุหลักที่ใช้ติดตั้งระบบป้องกันฟ้าผ่าและระบบต่อลงดิน ประกอบด้วยวัสดุดังต่อไปนี้

| วัสดุหลัก | ยีห้อ (อนุมัติใช้งาน) |
|---|---|
| - หลักสายดิน (Ground Rod) | ตามทีอนุมัติ |
| - สายดิน(Ground Conductor) | ตามทีอนุมัติ |
| - วัสดุเชือมด้วยวิธี (Exothermic Welding) | ตามทีอนุมัติ |
| - ตัวนำลงดิน (Down Conductor) | ตามทีอนุมัติ |
| - ตัวนำบนหลังคา(Roof Conductor) | ตามทีอนุมัติ |
| - หลักล่อฟ้า (Air Terminal) | ตามทีอนุมัติ |
| - กล่องทดสอบค่าความต้านทานระบบต่อลงดิน (Testing Box) | ตามทีอนุมัติ |

**เครื่องมือและอุปกรณ์ รายการอุปกรณ์และเครื่องมือหลัก ๆ มีดังต่อไปนี้**

1. เทปวัดระยะ
2. ชุดโมลด์เชื่อม Exothermic รูปแบบต่าง ๆ
3. เครื่องทดสอบค่าความต้านทานระบบต่อลงดิน (Ground Tester)
4. คีมตัดสายไฟฟ้า,คีมย้ำหางปลา,ค้อน
5. ไขควง,ประแจเลื่อน,สว่านไฟฟ้า
6. อุปกรณ์การขุดดินเพื่อวางสายดินและตอกหลักดิน

รูปที่ 2.1 เทปวัดระยะ

รูปที่ 2.2 คีมย้ำหางปลา

รูปที่ 2.3 คีมตัด

รูปที่ 2.4 ค้อน

**ขั้นตอนการติดตั้ง**

ขั้นตอนการติดตั้งระบบต่อลงดิน ซึ่งเป็นระบบเกี่ยวพันกับงานฐานรากของอาคาร บางส่วนและงานอื่น ๆ ทีอยู่ใต้ดินรอบอาคาร B ซึ่งระบบต่อลงดินในโครงการนี้แยกเป็นระบบดังนี้คือ ระบบต่อลงดินสำหรับระบบไฟฟ้ากำลัง,ระบบไฟฟ้าสื่อสารและระบบป้องกันฟ้าผ่า แต่ทุกระบบจะต่อถึงกันหมดทีระดับดินสำหรับการต่อลงดินของระบบไฟฟ้ากำลังจะแยกบาร์กราวด์ระหว่างระบบแรงสูงและแรงต่ำ

ขั้นตอนการเตรียมงาน เตรียมแบบสำหรับก่อสร้าง ทีได้รับอนุมัติให้ใช้ก่อสร้างแล้วจาก ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนและทำความเข้าใจกับแบบก่อสร้างตลอดจนวัสดุทีใช้ทีระบุในแบบหรือข้อกำหนดพร้อมทั้งอธิบาย ให้ผู้ทีเกียวข้องเข้าใจก่อนการนำไปใช้งานจริง , เตรียมวัสดุทีใช้ให้ตรงกับแบบหรือทีได้รับอนุมัติให้ใช้

**การติดตั้งหลักดิน (Ground Rod)**

1. การกำหนดตำแหน่งแต่ละจุดให้เป็นไปตามแบบก่อสร้าง

2. ขุดหลุมให้มีความกว้างพอประมาณในการปักหลักดิน ขนาด 5/8 นิ้ว ยาว 10 ฟุต แล้วใช้ค้อนตอกให้ปลายหลักดินจมลงไปในดินในแนวดิงจนกระทั้งหัวหลักดินต่ำกว่าผิวดินประมาณ 30 เซนติเมตร

**การวางสายดิน (Ground Conductor)**

1. ขุดดินเป็นร่องกว้างพอประมาณลึกประมาณ 30 เซนติเมตร ตามแนวทีจะวางสายดินซึงปกติก่อนทีจะวางสายดินต้องปักหลักดินให้เรียบร้อยก่อน แล้ววางสายดินโดยสายดินต้องอยู่แนวเดียวกับหลักดินทีจะเชือมต่อเข้าด้วยกัน

2. หลังจากวางสายดินและเชือมต่อเข้าด้วยกันระหว่างหลักดินและสายดินแล้วให้ฝังกลบ

**การเชื่อมต่อด้วยวิธี Exothermic มีหลายรูปแบบ คือ**

1.การเชือมต่อระหว่างหลักดินกับสายดิน,การเชือมต่อระหว่างสายดินกับสายดินและการเชือมต่อระหว่างสายดินกับ Ground Bar ซึ่งมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

**ขั้นตอนการเชื่อมต่อระหว่างสายดินกับหลักดินรูปแบบ T-Joint**

1. ทำความสะอาดบริเวณหัวหลักดินและสายดินบริเวณทีจะเชือมด้วยแปรงเหล็กจากนั้นก็ให้นำโมลด์เชือมมาครอบหัวหลักดินบริเวณทีจะเชือมด้วยหัวแปรง หลังจากนั้นก็เลือกโมลด์นำจานสำหรับใส่ผงเชือมวางทีก้อนโมลด์เติมผงเชือมลงไปให้พอเหมาะแล้ว ปิดฝาให้เรียบร้อย

2.ใช้ปืนสปาร์คยิงผงเชื่อมที่ด้านข้างโมลด์จนกระทั่งผงเชื่อมติดไฟและหลอม ละลายรอยเชื่อม SET ประมาณ 1 นาที หลักจากนั้นก็ปลดล็อกโมลด์ออก

3.ตรวจสอบรอยเชื่อมว่าใช้ได้จึง เตรียมใช้สำหรับจุดต่อไป

**ขั้นตอนการเชื่อมต่อระหว่างสายตัวนำลงดินกับหลักดิน**

1. ทำความสะอาดบริเวณหัวหลักดินและสายตัวนำลงดินบริเวณที่จะเชื่อมด้วย แปรงเหล็ก

2. นำโมลด์เชื่อมมาครอบหัวหลักดินและจัดสายตัวนำลงดินให้สัมผัสกับหัวหลักดินในตำแหน่งกึ่งกลาง

3. นำโมลด์เชื่อมมาครอบหัวหลักดินและจัดสายตัวนำลงดินให้สัมผัสกับหัวหลักดินในตำแหน่งกึ่งกลาง

4. หลังจากนั้นก็ล็อกโมลด์นำจานสำหรับใส่ผงเชื่อมวางที่ก้นโมลด์เติมผงเชื่อมลงไปให้พอเหมาะแล้ว ปิดฝาให้เรียบร้อย

5. ใช้ปืนสปาร์คยิงผงเชื่อมที่ด้านข้างโมลด์จนกระทั่งผงเชื่อมติดไฟและหลอมละลายรอรอยเชื่อม Set ตัว ประมาณ 1 นาที หลังจากนั้นก็ปลดล็อกโมลด์ออก ตรวจสอบรอยเชื่อมว่าใช้ได้จนถึง เตรียมใช้สำหรับจุดต่อไป

*** ขั้นตอนการเชื่อมต่อระหว่างสายดินกับสายดินหรือตัวนำอื่น ๆ ซึ่งมีหลายรูปแบบแต่ขั้นตอนหลัก ๆ มีวิธีเดียวกันสำหรับรูปแบบที่นำมาเป็นตัวอย่างนี้จะเป็นแบบสายดินกับสายดิน

1. ทำความสะอาดบริเวณสายดินและสายดินบริเวณที่จะเชื่อมด้วยแปรงเหล็ก

2. จากนั้นก็ให้นำโมลด์เชื่อมมาครอบสายดินและจัดสายดินให้สัมผัสกันในตำแหน่งกึ่งกลาง

3.หลังจากนั้นก็ล็อกโมลด์นำจานสำหรับใส่ผงเชื่อมวางที่ก้นโมลด์เติมผงลงไปให้พอเหมาะแล้วปิดฝาให้เรียบร้อย

*** ขั้นตอนการเชื่อมต่อระหว่างสายดินกับแผ่นโลหะหรือบาร์ตัวนำสายตัวนำอื่น ๆ ซึ่ง มีหลายรูปแบบ แต่ขั้นตอนหลักๆมีวิธีเดียวกันสำหรับรูปแบบที่นำมาเป็นตัวอย่าง คือสายตัวนำกับบาร์ตัวนำ

1. ทำความสะอาดบริเวณบาร์ตัวนำและสายตัวนำบริเวณที่จะเชื่อมด้วยแปรงเหล็ก

2. จากนั้นก็ให้นำโมลด์เชื่อมมาครอบและจัดสายตัวนำให้สัมผัสกันในตำแหน่งกึ่งกลาง

3. หลังจากนั้นก็ล็อกโมลด์นำจานสำหรับใส่ผงเชื่อมวางที่ก้นโมลด์เติมผงเชื่อมลง ไปให้พอเหมาะแล้วปิดฝาให้เรียบร้อย

4. ใช้ปืนสปาร์คยิงผงเชื่อมที่ด้านข้างโมลด์จนกระทั่งผงเชื่อมติดไฟและหลอมละลายรอยเชื่อม Set ตัวประมาณ 1 นาที หลังจากนั้น ก็ปลดล็อกโมลด์ออก ตรวจสอบรอยเชื่อมว่าใช้ได้จึงเตรียมใช้สำหรับจุดต่อไป

**ขั้นตอนการติดตั้งระบบป้องกันฟ้าผ่า** ซึ่งเป็นระบบที่เกี่ยวพันกับงานของหลังคา เสาของอาคารเป็นหลักรวมทั้งต้นไม้บนหลังคาด้วย

**การติดตั้งหลักล่อฟ้า(Air Terminal)**

1. การติดตั้งหลักล่อฟ้าจะติดตั้งบนหลังคาของอาคารและบางส่วนจะติดตั้งบนต้นไม้ตามรายละเอียดในแบบ ก่อสร้าง

2. การติดตั้งสายตัวนำลงดิน (Down Conductor)

3. การติดตั้งสายตัวนำลงดินต้องเริ่มจากด้านล่างของอาคารก่อนเนื่องจากบริเวณชั้นที่ 5 จะมีการเชื่อมต่อเข้าด้วยกันระหว่างสายตัวนำลงดินขนาด 70 ตร.มม. และแผ่นบาร์ทองแดงฝังในพื้นรอบอาคาร สำหรับสาย ตัวนำลงดินจะร้อยท่อ พีวีซีตลอดทีอยู่ในเสาของอาคารจนกระทั่งถึงกล่องทดสอบความต้านทานบริเวณ

**การติดตั้งกล่องทดสอบค่าความต้านทาน**

การติดตั้งกล่องทดสอบค่าความต้านทานต่อลงดินที่เสาซึ่งโดยทั่วไปสูงจากพื้นประมาณ 120 เซนติเมตร แต่เนื่องจากรูปแบบทางด้านสถาปัตย์ของเสาบริเวณชั้นที่ 1 มีหลายรูปแบบบางแบบมีแผ่นโลหะหุ้ม ซึ่งจะทำให้การบำรุงรักษาในอนาคตทำได้ยากเพราะฉะนั้นรูปแบบการติดตั้งต้องได้ข้อสรุปจากวิศวกรควบคุมงานก่อน

**การเชื่อมต่อเข้าด้วยกันของตัวนำ**

การเชื่อมต่อเข้าด้วยกันของตัวนำด้วยวิธี Exothermic Welding ลักษณะเดียวกันดังที่ได้กล่าวมาแล้วในหัวข้อการทดสอบค่าความต้านทานระบบต่อลงดินตรวจสอบความเรียบร้อยและความสมบูรณ์ของแต่ละจุดของจุดเชื่อมที่ต้องการจะทดสอบ

**เตรียมเครื่องวัด Ground Tester พร้อมอุปกรณ์**

กรณีวัดค่าความต้านทานของระบบต่อลงดินสำหรับหลักดินและสายดินแต่ละช่วงให้นำขั้วหลักดินของเครื่องวัดPI และ CI ปักลงในดินให้ระยะห่างจากหลักดินที่จะวัดและระยะห่างระหว่างหลักดินเครื่องวัดประมาณ 10 เมตร

ใช้สายตัวนำสีแดงต่อเข้ากับเครื่องวัดตามที่ระบุแล้วปลายสายอีกด้านหนึ่งต่อกับขั้วหลักดินCI และสายตัวนำสีเหลืองต่อเข้ากับเครื่องวัดปลายสายอีกด้านหนึ่งต่อกับขั้วหลักดิน PI ส่วนสายตัวนำสีเขียวต่อเข้ากับเครื่องวัด ปลายสายต่อเข้ากับหัวหลักดินที่ต้องการจะวัด

กดปุ่มย่านวัดที่ x 10 ohm แล้วอ่านค่าความต้านทานซึ่งต้องมีค่าไม่ควรเกิน 2 โอห์ม

**การตรวจสอบ**

สำหรับการตรวจสอบการติดตั้งให้ใช้แบบฟอร์มการตรวจสอบและแบบก่อสร้างที่เกียวข้อง

**ความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม**

ความปลอดภัย:ความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงานและบุคคลที่อยู่ในพื้นที่ก่อสร้างต้องคำนึงถึงเป็นอันดับแรกก่อนจะเริ่มงานแต่ละครั้ง หมายความว่าผู้ที่จะเข้ามาปฏิบัติงานต้องมีคุณสมบัติหรือได้รับการอบรมเรื่องความปลอดภัยก่อนๆที่จะเข้ามาปฏิบัติงานในพื้นที่ก่อสร้างอย่างไรก็ตามหลักปฏิบัติในขั้นพื้นฐานเพื่อความปลอดภัย มีดังนี้

1. สวมหมวกนิรภัยและเสื้อผ้าที่เหมาะสมกับงาน,ถุงมือ,แว่นตากรณีงานเชื่อม
2. ตรวจสอบอุปกรณ์เครื่องมือก่อนการใช้งานทุกครั้ง
3. ปฏิบัติตามคำสั่งของหัวหน้างานอย่างเคร่งครัด
4. ใช้เข็มขัดนิรภัยในกรณีทำงานในที่สูงหรือเสียงต่อการตก
5. ห้ามเข้าพื้นที่ที่มีป้ายเตือนอันตรายหรือห้ามเข้า
6. แจ้งหัวหน้างานทันทีที่พบสิ่งที่สภาพไม่ปลอดภัย
7. เครื่องมือไฟฟ้าหรือเครื่องมืออันตรายอื่น ๆ ให้ใช้งานให้ถูกขั้นตอน
8. ถ้ามีการใช้นั่งร้านให้ตรวจสอบจุดล็อกต่าง ๆ ให้ดีก่อนใช้งาน
9. พื้นที่ที่จะปฏิบัติงานควรจะสะอาดปลอดภัย
10. กรณีมีการเชื่อมระบบล่อฟ้าบนหลังคาหรือจุดที่สูงควรจะมีวัสดุป้องกันและสะเก็ดไฟตกลงพื้น

*** สิ่งแวดล้อม : วัสดุที่ก่อให้เกิดมลภาวะเช่น ฝุ่น, ควัน หรือวัสดุอื่น ๆ ที่มีผลต่อสุขภาพต้องจัดให้มีการควบคุมไม่ให้มีผลกระทบ

**2.2 วิธีการติดตั้งและเดินสายไฟฟ้าแรงดันต่ำ**

**ขอบเขตของงาน**

เอกสารวิธีการเดินสายไฟฟ้าแรงต่ำนี้ใช้สำหรับโครงการ ตามข้อกำหนดงาน ระบบไฟฟ้าและสื่อสาร (Technical Specification) วิธีการและขั้นตอนการติดตั้งรวมทั้งวัสดุที่ใช้จะอ้างอิงมาตรฐาน มอก.11-2531 ผู้รับจ้างจัดหา พร้อมเดินสายไฟฟ้า

**วัสดุ**

วัสดุที่ใช้ต้องเป็นไปตามความต้องการของข้อกำหนดทางเทคนิค (Technical Specification) ในสัญญา,แบบรายการวัสดุหลักที่ใช้ คือ

| วัสดุหลัก | ยี่ห้อ(อนุมัติใช้งาน) |
|---|---|
| - สายไฟฟ้า THW 750 V 70 องศา | ตามที่อนุมัติ |
| - สายไฟฟ้า NYY – N 750 V องศา | ตามที่อนุมัติ |
| - สายไฟฟ้าชนิดทนไฟ 600/1000 V 90 องศา | ตามที่อนุมัติ |

**เครื่องมือและอุปกรณ์**

1. ตลับเมตร
2. คีม,ไขควง,เครื่องย้ำหางปลา,เครื่องตัดเหล็ก
3. นั่งร้าน, Wire Way
4. Fish Tape, ตะใบ, เชือกดึงสาย
5. จะเข้,Fork Lift

**ขั้นตอนการติดตั้ง**

**การเตรียมงานขั้นต้น**

1. เตรียมแบบสำหรับก่อสร้าง ที่ได้รับอนุมัติให้ใช้ก่อสร้างแล้วจากผู้ว่าจ้างหรือตัวแทน

2. ทำความเข้าใจกับแบบก่อสร้างตลอดจนวัสดุที่ใช้ที่ระบุในแบบหรือข้อกำหนด พร้อมทั้งอธิบายให้ผู้ที่เกี่ยวข้องเข้าใจก่อนการนำไปใช้จริง

3. เตรียมวัสดุที่ใช้ให้ตรงกับแบบหรือที่ได้รับอนุมัติให้ใช้พร้อมติดตั้งเตรียมนั่งร้านหรือสิ่งอำนวยความสะดวกในการเดินสายไฟฟ้า

4. เตรียมเส้นทางขนย้าย ดรัมสายไฟฟ้าแรงต่ำ จากภายนอกอาคารเข้าสู่อาคารจนถึงบริเวณที่จะเริ่มเดินสายหรือจากสโตร์ไปยังหน้างานภายนอกอาคาร เช่น งานไฟฟ้าแสงสว่างถนน (กรณีเป็นสายขนาดใหญ่ หรือ ดรัมที่มีขนาดใหญ่)

**การขนย้ายเข้าสู่อาคาร หรือขนย้ายไปยังตำแหน่งที่เป็นจุดเริ่มต้นดึงสาย**

หลังจากกำหนดเส้นทางการขนย้ายดรัมสายไฟฟ้าจากบริเวณภายนอกอาคารเข้าสู่อาคาร จนกระทั่งถึงบริเวณที่จะเริ่มเดินสายหรือจากสโตร์ไปยังตำแหน่งภายนอกอาคารที่ ๆ จะเริ่มดึงสายไฟฟ้าถนนหรือทางเดินแล้วก่อนขนย้ายให้ตรวจสอบสิ่งกีดขวางหรือสิ่งที่อาจก่อให้เกิดอันตรายระหว่างขนย้ายด้วย

1. วิธีการขนย้ายใช้ FORK LIFT ยกลงจากรถบรรทุกมาวางบนจะเข้
2. ใช้กำลังคนลากจะเข้าเมื่อถึงตำแหน่งที่ใช้งานก็ใช้เคเบิ้ลสแตนด์สอดเข้าไปและยกเตรียมความพร้อม (กรณีมีไฮโดรลิค) หรือยกโดย A-Frame ก็ได้

**การเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร**

การเดินสายในท่อ : หมายถึงการเดินสายไฟฟ้าในท่อร้อยสายชนิดโลหะและอโลหะภายในอาคารซึ่งประกอบด้วย EMT, IMC, RSC, PVC มีทั้งชนิดเดินลอยและฝังในคอนกรีตชนิดต่าง ๆ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

ตรวจสอบความสะอาดภายในท่อที่จะเดินสายหรือดึงสายแต่ละช่วงพร้อมทั้งลบคมปลายท่อทั้งสองด้านก่อนใช้ Fish Tape สอดเข้าไปในท่อผ่าน Pull Box จากด้านที่เริ่มต้นจนกระทั่งโผล่ที่ Pull Box อีกด้านหนึ่งหรือที่ปลายท่อที่ต่ออยู่กับอุปกรณ์ซึ่งปกติแต่ละช่วงของ Pull Box จะไม่เกิน 30 เมตร

กรณีเป็นสายขนาดเล็ก (ไม่โตกว่า 16 ตร.มม.) สามารถใช้ Fish Tape ดึงได้เลย โดยส่วนใหญ่จะดึงสายที่อยู่ในท่อเดียวกัน พร้อมกันทีเดียวสำหรับ รหัสสีของสายแต่ละเฟสเป็นดังนี้ เฟส R - สีดำ, เฟส S – สีแดง, เฟสT – สีน้ำเงิน, N = สีขาว,G – สีเขียว ถ้าหากในท่อเดียวกันมีสายเฟสเดียวกันมากกว่าหนึ่งเส้นต้อง mark หมายเลขวงจรที่ปลายสายทั้งสอบให้ถูกต้อง กันความผิดพลาดในการเข้าหัวสายกับอุปกรณ์

กรณีเป็นสายขนาดใหญ่ (โตกว่า 16 ตร.มม.)อาจจะต้องใช้สายสลิงหรือเชือกมะนิลาช่วยดึงโดยใช้ Fish lape ลากสายดังกล่าวเข้าไปในท่อร้อยสายก่อนแล้วค่อยลากสายสลิงหรือเชือกมะนิลากลับมาตำแหน่งเริ่มต้น และก่อนเริ่มดึงสายทุกครั้งต้อง mark ปลายสายให้ชัดเจน

การตัดโค้งสายไฟฟ้าไม่ว่ากรณีใด ๆ ต้องมีรัศมีความโค้งไม่น้อยกว่าข้อกำหนดใน วสท. 2001-45 และประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่องความปลอดภัยทางไฟฟ้า เช่น กรณีสายไฟฟ้าไม่มี Shield หุ้มรัศมีตัดโค้งได้ไม่น้อยกว่า 8 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกของสายไฟฟ้า เป็นต้น

จำนวนสายไฟฟ้าสูงสุดในท่อร้อยสาย : สำหรับสายไฟฟ้าตาม มอก 11-2531 จำนวนสายไฟฟ้าในท่อแต่ละขนาดให้เป็นไปตามข้อกำหนดในตารางที่ 4 และตารางที่ 6 ตามเอกสารแนบ

การต่อเชื่อมและการต่อแยกสายไฟฟ้า : ให้กระทำในกล่องต่อสายหรือ Junction Box เท่านั้น กรณีต่อสายไฟฟ้าขนาดไม่เกิน 10 ตร.มม. ให้ใช้ Insulated Wire Connector Pressure Type ทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 600V ถ้าสายไฟฟ้ามีขนาดตั้งแต่ 10 – 240 ตร.มม. ให้ใช้ Splicing Sleeve แล้วพันด้วยเทปชนิดละลายและเทป พีวีซีอีกชั้นหนึ่ง ส่วนการต่อสายไฟฟ้าทีมีขนาดใหญ่กว่านี้ให้ใช้ Split Bolt Connector หรือ Connector ชนิดอื่น ๆ ทีผู้ควบคุมงานอนุมัติให้ใช้งาน สำหรับปลายสายไฟฟ้าทีสิ้นสุดภายในกล่องต่อสายต้องมี Terminal Block เพื่อการต่อสายแยกไปจุดอื่นได้สะดวกและการเปลียนชนิดของสายไฟฟ้าให้กระทำใน Technical Block นี้

การเดินสายลอด : หมายถึง การเดินสายแบบเปิดโล่งโดยใช้ฉนวนจับยึดเป็นช่วง ๆ เช่นเดียวกันขึ้นอยู่กับชนิดสายไฟฟ้า

การเดินสายใน Wire Way Cable Tray : การเดินสายใน Wire Way จำนวนสายไฟฟ้าสูงสุดจะต้องมีพื้นทีหน้าถัดรวมไม่เกินร้อยละ 20 ของพื้นทีหน้าตัดภายในของ Wire Way

กรณีมีการ Tap แยกสายออกจาก Wire Way โดยท่อ หรือ Wire Way ขนาดเล็กลง และมีการตัดโค้งสาย ต้องจัดให้มีพื้นทีพอสำหรับการโค้งสายแต่ละชนิดขนาดตามข้อกำหนด

*** ขั้นตอนการดึงสายใน Wire Way เนื่องจาก Wire Way ส่วนใหญ่จะติดตั้งในส่วนทีเปิดโล่งหรือเข้าถึงได้สะดวกการดึงสายจึงง่ายกว่าท่อร้อยสายไฟฟ้า

ตรวจสอบ Wire Way ว่ามันคงแข็งแรงจุดต่อเชือมต่าง ๆ ไม่มีคมหรือสิงแปลกปลอม อืน ๆ ทีจะเป็นสาเหตุให้ฉนวนของสายไฟฟ้าเสียหายขณะดึงได้

เตรียมสายทีดึงโดย Mark ปลายสายให้เรียบร้อยและชัดเจน เทคนิคการดึงสาย ถ้าเป็นสายขนาดเล็กก็รวมเป็นกลุ่มสายแล้วค่อยๆดึงทีละช่วง ถ้าหากกรณีความยาวมากจะ mark สายเป็นช่วง ๆ ตามความเหมาะสม

การจัดสายและติดป้ายหมายเลขวงจรไฟฟ้าใน Wire Way หลังจากลากสายเสร็จทุกวงจรแล้วต่อไปเป็นการจัดสายและวัดค่าความต้านทานของฉนวนของสายและเข้าหัวสายกับอุปกรณ์รวมทั้งติดป้ายหมายเลขวงจรของแต่ละวงจรให้ครบ

**การเข้าหัวสายไฟฟ้า**

สายไฟฟ้ากำลัง เช่น ในกรณีทีเป็นสายเมนต่อระหว่างหม้อแปลงกับแผงสวิทช์แรงต่ำ หรือ MDB ทางด้านหม้อแปลงาจะมี Bolt in Side Wall เตรียมไว้ให้แล้ว การเข้าหัวสายก็สามารถปอกสายและเข้าหัวสายได้เลยพร้อมทั้งขันน็อตให้ได้ตาม Torque Table ทีกำหนดส่วนทางด้าน MDBจะใช้ Cable Lugs ชนิด Compression Type สำหรับแรงเข้าหัวสายกับอุปกรณ์อืน ๆ ให้เป็นไปตามข้อกำหนดของอุปกรณ์นั้น ๆ

สายไฟฟ้าควบคุม ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นสายภายในอุปกรณ์การเข้าหัวสายจะใช้ Cable Lugs ชนิดต่าง ๆ ตามความเหมาะสม

**การเดินสายไฟฟ้าภายนอกอาคาร**

1. การเดินสายในท่อร้อยไฟฟ้าใต้ดิน ในโครงการส่วนใหญ่จะเป็นสายไฟฟ้าระบบแสงสว่างรอบอาคารซึ่งได้วางท่อ HDPE เชื่อมต่อระหว่างฐานเสาไฟฟ้าแสงสว่างแต่ละต้น และใช้สาย NYY-N(multi core) ร้อยในท่อขั้นตอนการเดินสาย (ลากสาย)

2. ทดสอบท่อร้อยสายพร้อมล้างท่อให้สะอาดก่อนการลากสาย

3. ใช้ Fish Tapeสอดเข้าไปในท่อจากฐานเสาไฟต้นหนึ่งไปยังอีกต้นหนึ่งแลลากเชือกมะนิลากลับมาที่ตำแหน่งเริ่มที่มี Drum สายไฟฟ้าเตรียมพร้อมอยู่แล้ว

4. ใช้ตะกร้อหุ้มหัวสายไฟฟ้าและผูกติดกับเชือกมะนิลาแล้วค่อย ๆ ลากซึ่งการลากจะใช้แรงคนหรือเครื่อง Winch ก็ได้

5. เมื่อลากสายแต่ละช่วงแล้วเสร็จขั้นตอนต่อไปก็เป็นการวัดค่าความต้านทานของสายและเข้าหัวสายเหมือนการเข้าหัวสายตามที่กล่าวมาแล้ว

6. สำหรับวงจรเต้ารับและแสงสว่างให้ปลดสายออกจากอุปกรณ์ตัดวงจรและสวิทช์ต่าง ๆ อยู่ใน ตำแหน่งเปิดต้องวัดค่าความต้านทานของฉนวนได้ไม่น้อยกว่า 0.5 เมกกะโอห์มในทุก ๆ กรณี

7. สำหรับสาย Feeder และ Sub Feeder ให้ปลดสายออกจากอุปกรณ์ต่าง ๆ ทั้งสองทางแล้ววัดค่าความต้านทานของฉนวนต้องไม่น้อยกว่า 0.5 เมกกะโอห์ม ในทุก ๆ กรณี

8. การวัดค่าของฉนวนที่กล่าว ต้องใช้เครื่องมือถ่านไฟฟ้ากระแสตรง 500 โวลต์ และ วัดเป็น เวลา 30 วินาที ต่อเนื่องกัน

**ความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม**

ความปลอดภัย : ความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงานและบุคคลที่อยู่ในพื้นที่ก่อสร้าง ต้องคำนึงถึงอันดับแรกก่อนจะเริ่มงานแต่ละครั้ง หมายความว่า ผู้ที่จะเข้ามาปฏิบัติงานต้องมีคุณสมบัติหรือได้รับการอบรมเรื่องความปลอดภัยก่อนๆที่จะเข้ามาปฏิบัติงานในพื้นที่ก่อสร้าง อย่างไรก็ตามหลักปฏิบัติ ในขั้นพื้นฐานเพื่อความปลอดภัย มีดังนี้

1. สวมหมวกนิรภัยและเสื้อผ้าที่เหมาะสม

2. ตรวจสอบอุปกรณ์เครื่องมือก่อนการใช้งานทุกครั้ง

3. ปฏิบัติตามคำสั่งของหัวหน้างานอย่างเคร่งครัด

4. ใช้เข็มขัดนิรภัยในกรณีทำงานในที่สูงหรือเสียงต่อการตก

5. ห้ามเข้าพื้นที่ที่มีป้ายเตือนอันตรายหรือห้ามเข้า

6. แจ้งหัวหน้างานทันทีที่พบความไม่ปลอดภัย

7. เครื่องมือไฟฟ้าหรือเครื่องมืออันตรายอื่น ๆ ให้ใช้งานให้ถูกขั้นตอน

8. ถ้ามีการใช้นั่งร้านให้ตรวจสอบจุดล็อกต่าง ๆให้ดีก่อนการใช้งาน

9. พื้นที่จะปฏิบัติงานควรจะสะอาดปลอดภัย

สิ่งแวดล้อม : วัสดุที่ก่อให้เกิดมลภาวะ เช่น ฝุ่น ควัน หรือวัสดุอื่น ๆ ที่มีผลต่อสุขภาพ ต้องจัดให้มีการควบคุม ไม่ให้มีผลกระทบ

**2.3 วิธีการติดตั้งระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้**

**ขอบเขตของงาน**

**1.** เอกสารวิธีการติดตั้ง ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้และฉุกเฉิน ซึ่งประกอบด้วย Fire Alarm ControlPanel(FCP) Remote Terminal Unit (RTU),Graphic Anunciators,Manual Station and Alarm Key Switch,Smoke Detector,Heat Detector,Alarm Bell,Fire man Communication System,4'' Colour Monitor with Key board and Printer

**2.** วิธีการและขั้นตอนการติดตั้งรวมทั้งวัสดุที่ใช้จะอ้างอิงมาตรฐานที่กำหนดใน Technical Specification

3. ผู้รับจ้างจัดหา พร้อมติดตั้งระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้และฉุกเฉิน

**วัสดุและอุปกรณ์**

วัสดุที่ใช้ต้องเป็นไปตามความต้องการของข้อกำหนดทางเทคนิค (Technical Specification) ในสัญญา,แบบรายการวัสดุหลัก ที่ใช้ติดตั้งระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้และฉุกเฉิน คือ

| วัสดุหลัก | ยี่ห้อ(อนุมัติใช้งาน) |
|---|---|
| - Fire Alarm Control Panel(FCP) | ตามทีอนุมัติ |
| - Remote Terminal Unit(RTU) | ตามทีอนุมัติ |
| - Graphic Anunciators | ตามทีอนุมัติ |
| - Manual Station and Alarm Key Switch | ตามทีอนุมัติ |
| - Smoke Detector | ตามทีอนุมัติ |
| - Heat Detector | ตามทีอนุมัติ |
| - Alarm Bell | ตามทีอนุมัติ |
| - Fire man Communication System | ตามทีอนุมัติ |
| - Work Station and Printer | ตามทีอนุมัติ |
| - Horn Speaker & Ceiling Speaker | ตามทีอนุมัติ |

**รูปที่ 2.5 Fire Alarm Control Panel (FCP)**

**รูปที่ 2.6** Remote Terminal Unit (RTU)

**รูปที่ 2.7** Graphic Anunciators

**รูปที่ 2.8** Manual Station and Alarm Key Switch

**รูปที่ 2.9** Smoke Detector

**รูปที่ 2.10** Heat Detector

**รูปที่ 2.11** Alarm Bell

**รูปที่ 2.3.8** Storbe Light

**เครื่องมือและอุปกรณ์ รายการอุปกรณ์และเครื่องมือหลัก ๆ มีดังนี้ต่อไปนี้**

1. ตลับเมตร
1. สว่านไฟฟ้า
3. นั่งร้าน
4. คีมไฟฟ้า,ไขควง

**ขั้นตอนการติดตั้ง**

เตรียมแบบสำหรับก่อสร้างที่ได้รับอนุมัติให้ใช้ก่อสร้างแล้วจากผู้ว่าจ้างหรือตัวแทน , ทำความเข้าใจกับแบบก่อสร้างตลอดจนวัสดุที่ใช้ที่ระบุหรือข้อกำหนดพร้อมทั้งอธิบายให้ผู้ที่เกี่ยวข้องเข้าใจก่อนการนำไปใช้จริง , เตรียมวัสดุที่ใช้ให้ตรงกับแบบหรือที่ได้รับอนุมัติให้ใช้ , ตรวจสอบความพร้อมของพื้นที่ ๆ จะติดตั้ง

การติดตั้ง Fire Alarm Control Panel (FCP) : FCP เป็นแผงควบคุมส่วนกลาง มีหน้าที่ในการควบคุมการสื่อสารข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ต่าง ๆ ทั้งภายในห้องควบคุมและบริเวณภายในอาคาร รวมทั้งการควบคุมการรายงานเหตุการณ์และสัญญาณเตือนต่าง ๆ , Main FCP จะติดตั้งที่ห้องควบคุม

อาคาร โดยวิธีการติดตั้งให้อิงเอกสารหมายเลข ITD/C3MST-EE/49-0005 วิธีการติดตั้งแผงสวิทช์ไฟฟ้าแรงต่ำ

การติดตั้ง Remote Terminal Unit (RTU) : สำหรับ RTU สามารถติดตั้งรวมอยู่ในตู้เดียวกันกับ Sub FCP แต่ละชั้นเพื่อประหยัดเนื้อที่ในการติดตั้ง เนื่องจาก RUT จะเป็นจุดต่อสายระหว่าง FCP และ Sub FCP

การติดตั้ง Graphic AnnunciatorsLocal Annunciator (ANN) จะติดตั้งในห้องควบคุมอาคาร ทีผนังโดยต้องให้มีพื้นทีว่างหน้าแผง Annunciator ประมาณ 1 เมตร เพื่อความสะดวกในการปฏิบัติงานและแผงต้องอยู่สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 0.75 เมตร แต่ไม่เกิน 1.85 เมตร วัดจากขอบล่างของแผง

Remote Annunciator(RAN) จะติดตั้งบริเวณทีระบุในแบบก่อสร้าง ซึ่งจะติดตั้งทีผนังโดยต้องให้มีพื้นทีว่างหน้าแผง Annunciator ประมาณ 1 เมตร เพื่อความสะดวกในการปฏิบัติงานและแผงต้องอยู่สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 0.75 เมตร แต่ไม่เกิน 1.85 เมตร วัดจากขอบล่างของแผง

การติดตั้ง Manual Station and Alarm Key Switch จะติดตั้งในตำแหน่งทีเห็นชัดเจน และสูงจากพื้นประมาณ 1.50 - 1.50 เมตร รวมทั้ง เครื่องโทรศัพท์แจ้งเหตุ

การติดตั้ง Smoke Detector บริเวณทีไม่มีฝ้าเพดาน จะติดตั้งใต้พื้นคอนกรีตซึ่งฝัง Box ไว้แล้วตามตำแหน่งทีระบุในแบบก่อสร้าง , ส่วนบริเวณทีมีฝ้าเพดาน จะติดตั้งใต้ฝ้าเพดานซึ่งจะเดินท่อและสายให้เรียบร้อยก่อนแล้วจึงติดตั้ง Smoke Detector ตามตำแหน่งทีระบุในแบบก่อสร้าง

Smoke Beam Detector ทีติดตั้งใต้หลังคาในชั้น A – Trium โดยทั้งชุด ส่ง-รับสัญญาณจะติดตั้งต่ำ กว่าหลังคาประมาณ 0.75 เมตรตามตำแหน่งทีระบุในแบบก่อสร้างและกรณีติดตั้งบริเวณพื้นทีช่องเปิดโดยเฉพาะชั้น 8 ให้ติดตั้งระดับพื้นโดยมี Support ตามทีระบุในอุปกรณ์

การติดตั้ง Heat Detector บริเวณทีไม่มีฝ้าเพดาน จะติดตั้งใต้พื้นคอนกรีตซึ่งฝัง Box ไว้แล้วตามตำแหน่งทีระบุในแบบก่อสร้าง บริเวณทีมีฝ้าเพดาน จะติดตั้งใต้ฝ้าเพดานซึ่งจะต้องเดินท่อและสายให้เรียบร้อยก่อนแล้วจึงติดตั้ง Heat Detector ตามตำแหน่งทีระบุในแบบก่อสร้าง

การติดตั้ง Alarm Bell : จะติดตั้งทีผนังต่ำกว่าฝ้า/เพดาน ประมาณ 30 เซนติเมตร หรือตามทีระบุในแบบ

การติดตั้ง Fire man Communication System : เป็นระบบโทรศัพท์ทีใช้ติดต่อระหว่างเครื่องโทรศัพท์แจ้งเหตุทีตั้งตามจุดหรือ ZONE ต่าง ๆ กับศูนย์ควบคุม(FCP)หรือระหว่างโทรศัพท์แจ้ง

เหตุด้วยกันหรือระหว่างศูนย์ควบคุมกับสถานีดับเพลิงทั้งแบบ Automatic และ Manual แล้วแต่จะSet Program

วิธีการติดตั้งเหมือนกับ Manual Station and Alarm Key Switch หรือตามที่ระบุในแบบ

4.2.9 การเดินสายตัวนำ :

- สายสัญญาณที่ต่อเชื่อมระหว่าง FCP/RTU,RTU/RTU/RTU/Addressible Detector ต้องเป็นสายไฟฟ้าเดินใน Wire Way และท่อตามที่ระบุในแบบก่อสร้าง

- สายสัญญาณที่เชื่อมต่อระหว่าง RTU กับอุปกรณ์แจ้งสัญญาณระบบ Lift,ปรับอากาศ หรือ Flow Switch ต่าง ๆ ต้องเป็นสายทนไฟตามที่ระบุในแบบก่อสร้าง

- สายสัญญาณที่เดินไปหาอุปกรณ์ เช่น Smoke,Heat Detector ใช้สาย VCT

- สำหรับโค้ดสีของอุปกรณ์ต่าง ๆให้ใช้ดังนี้ :

| อุปกรณ์ | ขั้วบวก | ขั้วลบ |
|---|---|---|
| - Alarm Bell | น้ำเงิน | เทา |
| - Key Switch | เหลือง | เหลือง |
| - Manual Station | ขาว | ขาว |
| - Smoke Detector | แดง | เขียว |
| - Heat Detector | แดง | เขียว |
| - อื่น ๆ | ดำ | ดำ |

**การติดตั้ง Work Station and Printer :**

1. การติดตั้งอุปกรณ์ Work Station สำหรับสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ฉุกเฉิน จะติดตั้งในห้องควบคุมอาคาร B โดยอุปกรณ์ซึ่งประกอบไปด้วย PC 1 ชุดพร้อม Printer ตามข้อกำหนด

**การติดตั้ง Horn Speaker & Ceiling Speaker**

1. Horn Speaker จะติดตั้งที่ผนังหรือตามเสาที่ระบุในแบบก่อสร้างสำหรับรายละเอียดการติดตั้งให้ดำเนินการตามแบบก่อสร้างที่ได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน
2. การทดสอบ

3. การทดสอบจะเป็นไปตามมาตรฐาน ว.ส.ท. 2002-43

4. การตรวจสอบสำหรับการตรวจสอบ การติดตั้งให้ใช้แบบฟอร์มการตรวจสอบและแบบก่อสร้างที่เกี่ยวข้อง

**ความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม**

ความปลอดภัย : ความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงานและบุคคลทีอยู่ในพื้นทีก่อสร้าง ต้องคำนึงถึงอันดับแรกก่อนจะเริมงานแต่ละครั้ง หมายความว่า ผู้ทีจะเข้ามาปฏิบัติงานต้องมีคุณสมบัติหรือได้รับการอบรมเรืองความปลอดภัยก่อนๆทีจะเข้ามาปฏิบัติงานในพื้นทีก่อสร้าง อย่างไรก็ตามหลักปฏิบัติในขั้นพื้นฐานเพือความปลอดภัยมีดังนี้

1. สวมหมวดนิรภัยและเสื้อผ้าทีเหมาะสม

2. ตรวจสอบอุปกรณ์เครืองมือก่อนการใช้งานทุกครั้ง

4. ปฏิบัติตามคำสังของหัวหน้างานอย่างเคร่งครัด

5. ใช้เข็มขัดนิรภัยในกรณีทำงานในทีสูงหรือเสียงต่อการตก

6. ห้ามเข้าพื้นทีทีมีป้ายเตือนอันตรายหรือห้ามเข้า

7. แจ้งหัวหน้างานทันทีทีพบสภาพความไม่ปลอดภัย

8. เครืองมือไฟฟ้าหรือเครืองมืออันตรายอืน ๆให้ใช้งานให้ถูกขั้นตอน

9. ถ้ามีการใช้นังร้านให้ตรวจสอบจุดล็อกต่าง ๆให้ดีก่อนการใช้งาน

10. พื้นที ๆจะปฏิบัติงานควรจะสะอาดปลอดภัย

สิงแวดล้อม : วัสดุทีก่อให้เกิดมลภาวะ เช่น ฝุ่น,ควัน หรือวัสดุอืน ๆทีมีผลต่อสุขภาพ ต้องจัดให้มีการควบคุมไม่ให้มีผลกระทบ

# บทที่ 3

# รายละเอียดการปฏิบัติงาน

## 3. ความเป็นมาและรายละเอียดเกี่ยวกับสถานที่ฝึกประสบการณ์วิชาชีพ

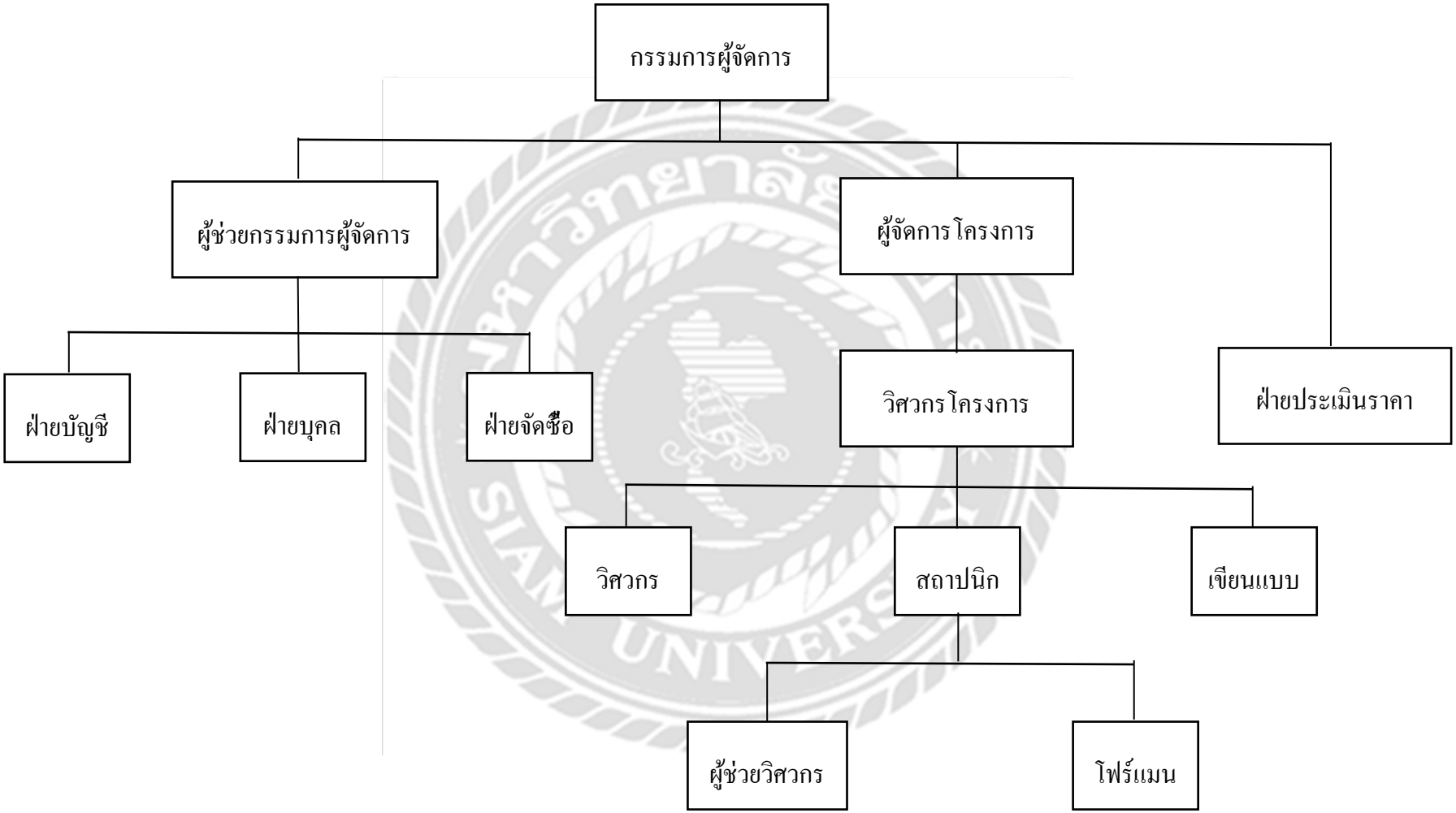
### 3.1 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานที่ฝึกประสบการณ์วิชาชีพ

บริษัท สุเบญจา จำกัด จดทะเบียนจัดตั้ง เมื่อวันที่ 27 กันยายน 2544 ทุนจดทะเบียน 100,000,000 บาท ที่ตั้งบริษัท 35 ซอยบรมราชชนนี 60 แขวงฉิมพลี เขตตลิ่งชัน กรุงเทพมหานคร สถานที่ตั้งบริษัทปัจจุบัน 55/41-42 หมู่ที่ 8 ตำบลบางกระทึก อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม 73210 เลขที่จดทะเบียนนิติบุคคล 0105544094763 บริษัทประกอบธุรกิจรับเหมา ออกแบบ งานติดตั้งระบบปรับอากาศ ระบายอากาศ ระบบประปาและสุขาภิบาล ระบบไฟฟ้า และระบบดับเพลิง ทั้งภายในและภายนอกอาคาร และโรงงานอุตสาหกรรม มีประสบการณ์ยาวนานกว่า 18 ปี พร้อมโครงการระดับคุณภาพในปัจจุบันกว่า 30 โครงการ ในกรุงเทพฯ ปริมณฑล อาทิ เช่น โครงการศิริราช โครงการTerminal 21 โครงการสุขุมวิท 97 โครงการหอพักนานาชาติจุฬา ฯ โครงการ M พญาไท โครงการ M ลาดพร้าว โครงการ Krugsri Ploenchit Tower ฯลฯ

### 3.2 แผนที่ตั้งสถานประกอบการ บริษัท สุเบญจา จำกัด

ภาพที่ 1-1 (แผนที่ตั้งสถานประกอบการ)

**3.3 ผังโครงสร้างองค์กรสถานที่ฝึกประสบการณ์วิชาชีพ บริษัท สุเบญจา จำกัด**



**3.4 ตำแหน่งและลักษณะงานที่ได้รับมอบหมาย**

3.4.1 ตำแหน่งงานที่ได้รับมอบหมาย

นางสาวรณิดา นพวัง รหัสประจำตัว 6223200033 สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาลัยสยาม

ตำแหน่ง วิศวกรไฟฟ้าฝึกหัด

3.4.2 ลักษณะงานที่ได้รับมอบหมาย

1. ศึกษาและทำความเข้าใจกับระบบไฟฟ้าต่าง ๆ ภายในสำนักงาน
2. ศึกษาและทำความเข้าใจกับโปรแกรม Auto CAD เพื่อใช้ในการเขียนแบบ
3. ศึกษาขั้นตอนการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ในสำนักงาน
4. ศึกษาขั้นตอนการทดสอบ

**3.5 ชื่อและตำแหน่งงานของพนักงานที่ปรึกษา**

นายอรัญ ขอพึงกลาง - ตำแหน่ง Safety 8 ( สนับสนุนส่วนกลาง )

นายชยันต์ กุมภวา ตำแหน่ง วิศวกร

นายไตรภูมิ วัฒนะสุต ตำแหน่ง วิศวกร

**3.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน**

ระหว่างวันที่ 23 สิงหาคม พ.ศ.2564 ถึงวันที่ 10 ธันวาคม 2564

**3.7 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน**

3.7.1 ศึกษาเกี่ยวกับระบบไฟฟ้า

3.7.2 ศึกษาและทำความเข้าใจกับอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่นำมาใช้งาน

3.7.3 ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการติดตั้งระบบไฟฟ้าต่าง ๆ

3.7.4 ตรวจเช็คและทดสอบระบบไฟฟ้าที่ได้รับการติดตั้ง

3.7.5 สรุปและบันทึกผลการปฏิบัติงาน

ตารางที่ 3.1 ขั้นตอนและระยะเวลาในการดำเนินการโครงงาน

| ขั้นตอนการดำเนินงาน | สิงหาคม | กันยายน | ตุลาคม | พฤศจิกายน | ธันวาคม |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. ตั้งหัวข้อของโครงงาน | ← | | | | |
| 2.รวบรวมข้อมูลโครงงาน | | ← | | | |
| 3.เริ่มเขียนโครงงาน | | | ← | | |
| 4.ตรวจสอบโครงงาน | | | | ← | → |
| 5.โครงงานเสร็จเรียบร้อย | | | | ← | → |

← → ระยะเวลาที่ดำเนินการโครงงาน

# บทที่ 4

# ผลงานปฏิบัติงานตามโครงการ

**การปฏิบัติติงานตามโครงการที่ได้รับมอบหมาย มีดังนี้**

4.1 ความปลอดภัยในการทำงาน (SAFETY TALK , SIDE WALK )

4.2 การประชุมภายใน ปัญหาและอุปสรรคในการทำงาน

4.3 ศึกษาแบบต่าง ๆ ทีใช้ในการทำงาน และ อุปกรณ์ต่าง ๆ ทีใช้ในการทำงาน

4.4 ติดตั้งระบบ Galvanized Steel

4.5 ส่งงานกับ Consult PAC

## 4.1 ความปลอดภัยในการทำงาน ( SIDE WALK , SAFETY TALK )

### 4.1.1 การสนทนาความปลอดภัย ( Safety Talk )

วัตถุประสงค์ในการจัดกิจกรรม ความปลอดภัยในการทำงาน มีทัศนคติทีถูกต้องในเรืองความปลอดภัยฯ และอาชีวอนามัยในการทำงาน เพือเสริมสร้างให้เกิดจิตสำนึกความปลอดภัยฯในด้านเป็นบวก ติดเป็นนิสัย ในหมู่คนงาน เรียนรู้วิธีการแก้ไขปัญหา และวิธีการปรับปรุงงาน เพือให้เกิดความปลอดภัยในการทำงาน สอบถามปัญหา รวมทั้งหาแนวทางการแก้ไขในแต่ล่ะจุดที รวมไปถึงมาตรการการป้องกันโรคระบาด ไวรัส Covid – 19 โดยบุคคลทีทำหน้าที การสนทนาความปลอดภัย จะเป็น Safety โดยจะจัดกิจกรรมการสนทนาความปลอดภัย ทุกวันพฤหัสบดี ณ เวลา 13.30 – 14.00 น.

รูปที 4.1 การสนทนาความปลอดภัย ( Safety Talk )

รูปที่ 4.2 การสนทนาความปลอดภัย ( Safety Talk )

รูปที่ 4.3 การสนทนาความปลอดภัย ( Safety Talk )

รูปที่ 4.4 การสนทนาความปลอดภัย ( Safety Talk )

**4.1.2 SIDE WALK**

วัตถุประสงค์ในการจัดกิจกรรม SIDE WALK เป็นกิจกรรมเดินสำรวจความปลอดภัย โดยจะมีหัวหน้า จป. และ Safety เดินสำรวจ ในส่วนของหน้างาน บริเวณโดยรอบของพื้นทีการทำงานทั้งหมด แล้วนำปัญหาทีพบมาพูดคุยในช่วง กิจกรรม การสนทนาความปลอดภัย โดยทั่วไปปัญหาทีจะพบมากทีสุด จะเป็นในเรือง

- การทำงานบนส่วนของนังร้านและพื้นทีสูง ทีไม่มีการใส่ เข็มขัด เซฟตี้ หรืออุปกรณ์ป้องกัน PPE
- ไม่มีการล็อคล้อของตัวนังร้าน ซึงการกระทำเหล่านี้ อาจจะส่งผลอัตรายต่อตัวผู้ใช้งานและบุคคลอืนรอบข้าง
- การวางสิงของเกะกะบริเวณรอบทางเดิน
- ..ปลั๊กไฟทีมีการดัดแปลงโดยไม่มีความปลอดภัย และมีการตัดในส่วนทีเป็นสายดินออก
- ความสะอาด

โดยจะจัดกิจกรรม SIDE WALK ทุกวันพุธ ณ เวลา 08.30 – 11.30 น.

รูปที่ 4.5 กิจกรรม SIDE WALK

รูปที่ 4.6 กิจกรรม SIDE WALK

รูปที่ 4.7 กิจกรรม SIDE WALK

รูปที่ 4.8 กิจกรรม SIDE WALK

รูปที่ 4.9 กิจกรรม SIDE WALK

**4.2 การประชุมภายใน ปัญหาและอุปสรรคในการทำงาน**

**การประชุมภายในจัดทำเพื่อหาวิธีการแก้ไขปัญหาและอุปสรรคที่หน้างานเจอ อาทิเช่น หน้างานไม่มีความคืบหน้า หรือ การทำงานที่ผิด เช่น การเดินท่อไฟฟ้าไปขวางท่อสปริงเกอร์ หรือ ท่อของงานแอร์ เบียดงานท่อของระบบอื่น ๆ รวมทั้งในส่วนของโครงสร้างที่ยังไม่มีการมอบพื้นที่ให้เข้าทำงาน และในส่วนของแบบ SHOP ไม่อัพเดตในส่วนที่มีงานเพิ่มและลด รวมทั้งแบบโครงสร้างและแบบสถาปัตย์ในส่วนของรูปแบบฝ้า และอื่น ๆ**

รูปที่ 4.10 การประชุมภายใน

รูปที่ 4.11 การประชุมภายใน

**4.3 ศึกษาแบบต่าง ๆ ที่ใช้ในการทำงาน และ อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการทำงาน**

ในส่วนของงานแบบ SHOP จำเป็นต้องศึกษาในส่วนของงานแบบทีเป็นทั้งงานโครงสร้าง และ สถาปัตย์ รวมทั้งงานทีเกียวข้อง

ในส่วนของหน้างานจำเป็นต้องทำความเข้าใจในการใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นในส่วนของงานเดินท่อร้อยสาย หรือ การติดตั้งแท่งการ์วล่อฟ้า Galvanized Steel

**4.4 ติดตั้งระบบ Galvanized Steel**

ศึกษาเอกสารรวมทั้งอุปกรณ์วัสดุ ทีใช้โดยอ้างอิงมาจาก มาตรฐาน วสท 2001-45 ( ประกาศกระทรวงมหาดไทย เรืองความปลอดภัยเกียวกับไฟฟ้า หมวดที 6 สายดินและการต่อลงดิน )

-*** เนืองจากได้มีการต่อระบบกราว์หรือต่อลงดินไว้แล้วในบางส่วน ทางคณะผู้จัดทำจึงได้เริมทำตั้งแต่ชั้นที 11 ขึนไป

ขั้นตอนการติดตั้งระบบ Galvanized Steel ในชั้นที่ 11 มีดังนี้

- ตัดแท่งกาวาไนซ์ขนาดที่ต้องการ และดัดให้เป็นเส้นตรง
- เมื่อทำการตัดและดัดจนแล้วเสร็จ ให้นำไปต่อในจุดต่อของ Loop เดิม

รูปที่ 4.12 **ขั้นตอนการติดตั้งระบบ Galvanized Steel**

รูปที่ 4.13 **ขั้นตอนการติดตั้งระบบ Galvanized Steel**

รูปที่ 4.14 **ขั้นตอนการติดตั้งระบบ Galvanized Steel .**

รูปที่ 4.15 **ขั้นตอนการติดตั้งระบบ Galvanized Steel**

รูปที่ 4.16 **ขั้นตอนการติดตั้งระบบ Galvanized Steel**

รูปที่ 4.17 **ขั้นตอนการติดตั้งระบบ Galvanized Steel**

**4.5 ส่งงานกับ Consult PAC**

เมื่อทำการติดตั้ง ระบบ Galvanized Steel เสร็จแล้ว จำเป็นต้องส่งงานเพื่อตรวจสอบความถูกต้องแล้วความเรียบร้อยโดยต้องมีเอกสารออกจาก Consult PAC ถึงจะถือว่างานนั้นแล้วเสร็จ

**ขั้นตอนการตรวจเช็ค จะมีดังนี้**

- **วัดขนาด Galvanized Steel**
- **ใช้มิเตอร์วัดค่าโอมห์ที่ Galvanized Steel ค่าต้องเป็น 0 ถึงจะถูกต้อง**

**รูปที่ 4.18 ส่งงานกับ Consult PAC**

**รูปที่ 4.19 ส่งงานกับ Consult PAC**

**รูปที่ 4.20 ส่งงานกับ Consult PAC**

# บทที่ 5
# สรุปผลและข้อเสนอแนะ

## 5.1 สรุปผลของโครงงาน

5.1.1 สามารถติดตั้งระบบ .Galvanized Steel ได้ตรงตามเวลาที่กำหนด

5.1.2 สามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการทำงานได้ โดยได้รับความร่วมมือจากพี่เลี้ยง ทั้งวิธีการแก้ไขและคำอธิบาย

5.1.3 เมื่อทดสอบ Galvanized Steel เป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนด

5.1.4 สามารถป้องกันอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในหน่วยงานให้เป็นศูนย์

## 5.2 ประโยชน์ด้านสังคม

5.2.1 ได้เรียนรู้การปรับตัวเข้ากับสังคม

5.2.2 ได้ทราบถึงการทำงานจริงรวมทั้งปัญหาที่เกิดขึ้นจริง

5.2.3 เพิ่มประสบการณ์ของตัวเองในการออกความคิดเห็นและข้อเสนออแนะ

5.2.4 รู้จักรับผิดชอบต่อตนเอง รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

## 5.3 ประโยชน์ด้านการทำงาน

5.3.1 ได้ประสบการณ์จากการทำงานด้านติดตั้งระบบ Galvanized Steel

5.3.2 ได้ทราบถึงการวางแผน ขอบเขต และกำหนดของการทำงาน

5.3.3 ได้ทราบถึงการทำงานอย่างเป็นระบบ

5.3.4 ได้ทราบถึงการแก้ไขปัญหาในการทำงานอย่างเป็นระบบ

## 5.4 ข้อเสนอแนะในการปฏิบัติงาน

5.4.1 ต้องมีความสามารถในการอ่านและทำความเข้าใจกับเอกสารที่ขออนุมัติ

5.4.2 ต้องมีพื้นฐานในด้านภาษาอังกฤษเพื่ออ่านและศึกษาแคตตาลอกของอุปกรณ์ต่าง ๆที่ใช้งาน รวมทั้งในงานเขียนหรืออ่านแบบ SHOP

5.4.3 ต้องมีพื้นฐานความเข้าใจในการใช้งานอุปกรณ์ต่าง ๆ ในการปฏิบัติงาน

**5.5 การแก้ไขปัญหาในการปฏิบัติงาน**

5.5.1 ต้องทำความเข้าใจถึงการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าที่จะต้องนำไปติดตั้งเพื่อใช้งาน

5.5.2 ต้องเข้าใจกฎและระเบียบการปฏิบัติงานเพื่อให้เกิดความปลอดภัยต่อการทำงาน

5.5.3 ต้องเข้าใจกับวงจรของระบบ .Galvanized Steel เพื่อที่จะทำการตรวจสอบและแก้ไขเมื่อมีปัญหา

# บรรณานุกรม


*การติดตั้งระบบสายล่อฟ้า ( Lightning Protection System )*. (ม.ป.ป.). เข้าถึงได้จาก **https://www.worldnextelectric.com/16739655/ระบบล่อฟ้า**

*การสนทนาความปลอดภัย (Safety talk.)*. (ม.ป.ป.). เข้าถึงได้จาก **http://phatub.com/การสนทนาความปลอดภัย-Safety talk.**

*ความปลอดภัยในไซต์งานก่อสร้าง*.(ม.ป.ป.). เข้าถึงได้จาก https://www.builk.com/th/ความปลอดภัยในไซต์งานก่อสร้าง

*Fire Alarm Control Panel (FCP)*. (ม.ป.ป.). เข้าถึงได้จาก https://www.google.com/search?q=Fire+Alarm+Control+Panel+(FCP)&sxsrf=ALiCzsb1qXK2Yh_v_8Cl9aTYtnX2uNzjaw:1655432053815&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwjIwpH8tLP4AhVowTgGHe47BIIQ_AUoAXoECAEQAw&biw=918&bih=528&dpr=1#imgrc=cIqhY9IRMjswwM

*Graphic Anunciators* . (ม.ป.ป.). เข้าถึงได้จาก https://hrkirkland.com/graphic-annunciators/

*Smoke Detector*. (ม.ป.ป.). เข้าถึงได้จาก https://safetyandsecurityafrica.com/smoke-alarms-why-it-is-important-to-specify-key-details-in-products-for-consumers/

*Remote Terminal Unit (RTU)*. (ม.ป.ป.). เข้าถึงได้จาก https://www.numensthailand.com/product/15416-15156/alarm-bell

*Storbe Light*. (ม.ป.ป.). เข้าถึงได้จาก https://www.notifier.co.th/Bell+Horn+Strobe+Light+9964.html

# ภาคผนวก

# ภาคผนวก ก

## การตรวจ COVID-19 ก่อนเข้าปฏิบัติงาน

## ภาคผนวก ข

รูปภาพการปฏิบัติงานตามโครงการที่ได้รับมอบหมาย

หัวข้อ กิจกรรมการสนทนาความปลอดภัย ( Safety Talk )

หัวข้อ กิจกรรม SIDE WALK ( ภายในห้องเครื่อง )

หัวข้อ การติดตั้งระบบ Galvanized Steel

ภาคผนวก ค

นิเทศสหกิจ ( ออนไลน์ )

ภาคผนวก ง

การสอบโครงงานผ่านสื่อ ออนไลน์ โปรแกรม Zoom

# ประวัติผู้จัดทำ

| | |
|---|---|
| ชื่อ-นามสกุล | นางสาวรณิดา นพวัง |
| เลขรหัสนักศึกษา | 6223200033 |
| คณะ/สาขา : | คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า<br>มหาวิทยาลัยสยาม |
| ทีอยู่ : | 26/36 หมู่บ้านอิมอัมพร ซอยวัดกำเพง ถนนบางแวก แขวงบางเชือกหนัง เขตตลิงชัน กรุงเทพมหานคร 10170 |
| ประวัติการทำงาน : | 2559 – 2560 บริษัทถาวรพัฒนา จำกัด<br>2561 บริษัท สุเบญจา จำกัด จนถึง ปัจจุบัน |
| ประวัติการศึกษา : | ปวช.วิทยาลัยเทคนิคมวกเหล็ก<br>ปวส. วิทยาลัยเทคนิคท่าหลวงซิเมนต์ไทยอนุสรณ์ |
| เบอร์โทรศัพท์ : | 062-606-6492 |
| E-mail : | ranida2255@gmail.com |