



รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

การติดตั้งระบบสายใต้ดินในพื้นที่จัดสรร

Housing Estate Area Underground Cable Installation

โดย

นาย อภิวิชญ์ โมกโชติสง 6104200008

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาสหกิจศึกษาวิศวกรรมไฟฟ้า

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

ภาคเรียนที่ 3 ปีการศึกษา 2563

หัวข้อโครงการ

การติดตั้งระบบสายใต้ดินในพื้นที่จัดสรร

Housing estate Area Underground Cable Installation

รายชื่อผู้จัดทำ

นายอภิวิชญ์ โมกโชสสง รหัสนักศึกษา 6104200008

ภาควิชา

วิศวกรรมไฟฟ้า

อาจารย์ที่ปรึกษา

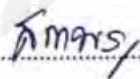
ผศ. ดร. ยงยุทธ นาราษฎร์

อนุมัติให้โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าประจำภาคเรียนที่  
3 ปีการศึกษา 2563

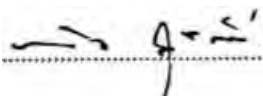
คณะกรรมการสอบโครงการ

  
.....อาจารย์ที่ปรึกษา


(ผศ. ดร. ยงยุทธ นาราษฎร์)

  
.....พนักงานที่ปรึกษา

(นาย สถาพร นันทไพบูลย์)

  
.....กรรมการกลาง

(ผศ. พกิจ สุวัตถ์)

  
.....ผู้ช่วยอธิบดีและผู้อำนวยการสำนักสหกิจศึกษา

(ผศ. ดร. มารุจ ลิมปะวัฒน์นะ)

กิตติกรรมประกาศ  
(Acknowledgement)

การที่ผู้จัดทำได้มาปฏิบัติงานในโครงการสหกิจศึกษา ณ การไฟฟ้านครหลวงเขตวัดเลียบ ตั้งแต่วันที่ 1 มิถุนายน พ.ศ. 2564 ถึงวันที่ 30 สิงหาคม พ.ศ. 2564 นั้น ส่งผลให้ผู้จัดทำได้รับความรู้และประสบการณ์ต่างๆที่มีค่ามากมายสำหรับรายงานสหกิจศึกษานี้สำเร็จลงได้ด้วยดีจากความร่วมมือและสนับสนุนจากหลายฝ่ายดังนี้

1. การไฟฟ้านครหลวงเขตวัดเลียบ
2. คุณสถาพร นันทไพบุลย์ พนักงานที่ปรึกษา
3. ผศ. ดร. ยงยุทธ นาราษฎร์ อาจารย์ที่ปรึกษา

และบุคคลท่านอื่นๆที่ไม่ได้กล่าวนามทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำช่วยเหลือในการจัดทำรายงาน กระผมผู้จัดทำขอขอบพระคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการให้ความเข้าใจเกี่ยวกับชีวิตของการทำงานจริงซึ่งกระผมผู้จัดทำขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ผู้จัดทำ

นายอภิวิชญ์ โมกโธสง

2 กันยายน 2564

## จดหมายนำส่งรายงาน

วันที่ 2 กันยายน พ.ศ. 2564

เรื่อง ขอส่งรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

เรียน อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษาภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

ผศ. ดร. ยงยุทธ นาราษฎร์

ตามที่คุณผู้จัดทำ นายอภิวิชญ์ โมกโธสง นักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม ได้ปฏิบัติงานสหกิจศึกษาระหว่างวันที่ 1 มิถุนายน พ.ศ.2564 ถึงวันที่ 30 สิงหาคม พ.ศ.2564 ในตำแหน่ง ผู้ช่วยวิศวกรแผนกออกแบบและประมาณราคา ของการไฟฟ้านครหลวงเขตวัดเลียบ และได้รับมอบหมายจากพนักงานที่ปรึกษาให้ศึกษาและทำโครงการเรื่อง “การติดตั้งระบบสายไฟฟ้าใต้ดินในพื้นที่จัดสรร (Housing estate Area Underground Cable Installation)”

บัดนี้การปฏิบัติงานสหกิจศึกษาได้สิ้นสุดแล้วผู้จัดทำจึงขอส่งรายงานดังกล่าวพร้อมกันจำนวน 1 เล่มเพื่อขอรับคำปรึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

นายอภิวิชญ์ โมกโธสง

นักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

ชื่อโครงการ	การติดตั้งระบบสายไฟฟ้าใต้ดินในพื้นที่จัดสรร
หน่วยกิต	5 หน่วยกิต
ผู้จัดทำ	นายอภิวิชญ์ โมกโธสง 6104200008
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ. ดร. ยงยุทธ นาราชภูร์
ระดับการศึกษา	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขา	วิศวกรรมไฟฟ้า
คณะ	วิศวกรรมศาสตร์
ภาคการศึกษา/ปีการศึกษา	3/2563

### บทคัดย่อ

ปริยานิพนธ์นี้นำเสนอ การติดตั้งระบบสายไฟฟ้าใต้ดินในพื้นที่จัดสรร ณ การไฟฟ้านครหลวงเขตวัดเลียบ ซึ่งเป็นประสบการณ์ที่ได้จากการฝึกออกปฏิบัติงานในโครงการสหกิจศึกษาภาคปฏิบัติระหว่างมหาวิทยาลัยกับการไฟฟ้านครหลวงเขตวัดเลียบ โดยมีหน้าที่รับผิดชอบเกี่ยวกับการตรวจสอบแบบงานลากสายไฟฟ้าใต้ดินในพื้นที่จัดสรรและตรวจสอบเอกสารแสดงราคากลางในการก่อสร้าง(Bill of Quantities) ผลจากการออกปฏิบัติงานจริงทำให้สามารถนำความรู้ที่ได้เรียนมาประยุกต์ใช้กับงานจริงได้อย่างเหมาะสม

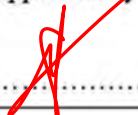
**คำสำคัญ** : แบบงานลากสายใต้ดิน/เอกสารแสดงราคากลางในการก่อสร้าง

**Project Title** : Housing Estate Underground Cable Installation  
**Credits** : 5 Units  
**By** : Mr. Apiwit Mokthaisong 6104200008  
**Advisor** : Asst. Prof. Dr. Yongyuth Naras  
**Degree** : Bachelor of Electrical Engineering  
**Major** : Electrical Engineering  
**Faculty** : Engineering  
**Semester/Academic Year** : 3/2020

### **Abstract**

This cooperative education project presented about underground cable installation at Metropolitan Electricity Authority, Wat Liab, during the internship experience between Cooperative Education Project of Siam University and Metropolitan Electricity Authority. My responsibilities was verify As-Built Drawing Electrical Underground in housing estate area and verify Bill of Quantities (BOQ). The practical experience allow me to apply knowledge in class and in the future

Keywords: As-Built Drawing Electrical Underground/ Bill of Quantities

Approved by  
  
.....

## สารบัญ

	หน้า
จดหมายนำส่งรายงาน	ก
บทคัดย่อ	ค
Abstract	ง
กิตติกรรมประกาศ	ข
<b>บทที่ 1 บทนำ</b>	1
1.1ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2วัตถุประสงค์ของโครงการ	1
1.3ขอบเขตของโครงการ	1
1.4 ประโยชน์ที่จะได้รับ	2
<b>บทที่ 2 ส่วนประกอบการติดตั้งระบบไฟฟ้าใต้ดินในพื้นที่จัดสรร</b>	2
2.1 อุปกรณ์ที่ใช้กับระบบไฟฟ้าใต้ดินของ กฟน.	3
<b>บทที่ 3 รายละเอียดการปฏิบัติงาน</b>	8
3.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ การไฟฟ้านครหลวง เขตวัดเลียบ	8
3.2 ลักษณะการประกอบการ ผลิตภัณฑ์การให้บริการหลักขององค์กร	8
3.3 รูปแบบการจัดองค์การและการบริหารงานขององค์กร	9
3.4 ตำแหน่งและลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย	9
3.5 ชื่อและตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา	10
3.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน	10
3.7ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน	1000
3.8 ระบบไฟฟ้าใต้ดินในพื้นที่จัดสรรมีองค์ประกอบและสัญลักษณ์สำคัญดังนี้	11
3.9 อุปกรณ์ต่างๆ	14

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
<b>บทที่ 4 ผลการปฏิบัติงานตามโครงการ</b>	17
4.1 การตรวจสอบแบบลากสายระบบไฟฟ้าใต้ดินในพื้นที่หมู่บ้านจัดสรรและการทำเอกสารแสดงราคากลางในการก่อสร้าง	17
<b>บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ</b>	27
5.1 สรุปผลการปฏิบัติงาน	27
5.2 ประโยชน์ด้านสังคม	27
5.3 ประโยชน์ด้านการทำงาน	27
5.4 ปัญหาในการปฏิบัติงาน	28
5.5 การแก้ไขปัญหาในการปฏิบัติงาน	28
<u>5.6 ข้อเสนอแนะในการปฏิบัติงาน</u>	28
<b>บรรณานุกรม</b>	29
<b>ภาคผนวก</b>	30
<b>ประวัติผู้จัดทำ</b>	37



## สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 2.1 ท่อร้อยสายไฟใต้ดิน HDPE	3
รูปที่ 2.2 ท่อร้อยสายไฟใต้ดิน RTRC	4
รูปที่ 2.3 DUCT BANK	4
รูปที่ 2.4 HAND HOLE	5
รูปที่ 2.5 MAN HOLE	5
รูปที่ 2.6 หลักรอกแนวเคเบิล	6
รูปที่ 2.7 SUBMERSIBLE	6
รูปที่ 2.8 Unit Substation	7
รูปที่ 2.9 ตู้มิเตอร์ LV (WL001)	7
รูปที่ 3.1 แผนผังองค์กร	9
รูปที่ 3.2 แบบไฟฟ้าแรงต่ำ	11
รูปที่ 3.3 แบบไฟฟ้าแรงสูง	11
รูปที่ 3.4 แบบบ่อพักสาย (HH Type C-1)	12
รูปที่ 3.5 แบบบ่อพักสาย (HH Type D-32S)	12
รูปที่ 3.6 แบบ Duck Bank	13
รูปที่ 3.7 แบบตู้เครื่องวัด	13
รูปที่ 3.8 สัญลักษณ์ตู้ RMU	14
รูปที่ 3.9 สัญลักษณ์หม้อแปลง สตาร์ เดลต้า	14
รูปที่ 3.10 สัญลักษณ์ Main CB	14

## สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 3.11 สัญลักษณ์ตู้เครื่องวัด	15
รูปที่ 3.12 สัญลักษณ์สายเคเบิล	15
รูปที่ 3.13 สัญลักษณ์สายดิน (Ground)	15
รูปที่ 4.1 มาตรฐานการติดตั้งระบบสายใต้ดินในพื้นที่จัดสรร	16
รูปที่ 4.2 สัญลักษณ์ที่สำคัญของระบบไฟฟ้าใต้ดิน	17
รูปที่ 4.3 Single Line Diagram	18
รูปที่ 4.4 แบบต่อร้อยสาย	19
รูปที่ 4.5 แบบบ่อพักสาย	19
รูปที่ 4.6 สัญลักษณ์ของท่อร้อยสายและบ่อพักสาย	20
รูปที่ 4.7 แบบบ่อพักสาย	20
รูปที่ 4.8 Circuit Schematic	21
รูปที่ 4.9 สัญลักษณ์ของเคเบิล	21
รูปที่ 4.10 แบบ Raiser Pole	22
รูปที่ 4.11 คำนวณงานโยธา	22
รูปที่ 4.12 คำนวณงานไฟฟ้า (1)	23
รูปที่ 4.13 คำนวณงานไฟฟ้า (2)	23
รูปที่ 4.14 คำนวณงานไฟฟ้า (3)	24

## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 3.1 ขั้นตอนและระยะเวลาในการดำเนินงาน	10
ตารางที่ 4.1 เอกสารแสดงราคากลางในการก่อสร้าง (1)	24
ตารางที่ 4.2 เอกสารแสดงราคากลางในการก่อสร้าง (2)	25
ตารางที่ 4.3 เอกสารแสดงราคากลางในการก่อสร้าง (3)	25
ตารางที่ 4.4 เอกสารแสดงราคากลางในการก่อสร้าง (4)	25
ตารางที่ 4.5 เอกสารแสดงราคากลางในการก่อสร้าง (5)	26
ตารางที่ 4.6 เอกสารแสดงราคากลางในการก่อสร้าง (6)	26



## บทที่ 1

### บทนำ

#### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การไฟฟ้านครหลวงเขตวัดเลียบมีหน้าที่รับผิดชอบดูแลระบบไฟฟ้าภายในเขต เพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น โดยแบ่งออกเป็น 2 ประเภทได้แก่ระบบไฟฟ้าใต้ดินแรงต่ำ และระบบไฟฟ้าใต้ดินแรงกลาง การเข้าร่วมปฏิบัติงานตามโครงการสหกิจศึกษาครั้งนี้ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติในแผนกออกแบบและประมาณราคา ซึ่งทำหน้าที่ตรวจสอบแบบงานลากสายใต้ดินในพื้นที่จัดสรรและตรวจสอบเอกสารแสดงราคากลางในการก่อสร้าง ของระบบไฟฟ้าใต้ดินของการไฟฟ้านครหลวงเขตวัดเลียบ

จากประสบการณ์ที่ได้เข้าร่วมปฏิบัติงานดังกล่าวพบว่าระบบไฟฟ้าใต้ดินเป็นระบบที่มีความของการจำหน่ายไฟและนำเสนอใจจึงได้ทำการศึกษาในรายละเอียดและรวบรวมข้อมูลต่างๆ ตลอดจนถึงขั้นตอนการดำเนินงาน การจดบันทึกข้อมูลรายวัน และการตรวจสอบแบบงานลากสายใต้ดินในพื้นที่จัดสรรมานำเสนอไว้ในรายงานนี้ทั้งนี้ เพื่อให้ผู้ที่ปฏิบัติงานทางด้านนี้ได้ศึกษาระบบสายใต้ดินดังกล่าว ให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบเป็นอย่างดี ซึ่งจะสามารถ ปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัยต่อไป

#### วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1.2.1 เพื่อศึกษามาตรฐานการก่อสร้างระบบไฟฟ้าใต้ดิน
- 1.2.2 เพื่อศึกษาในรายละเอียดของส่วนประกอบของระบบไฟฟ้าใต้ดิน
- 1.2.3 เพื่อศึกษาขั้นตอนในการติดตั้งระบบไฟฟ้าใต้ดิน
- 1.2.4 เพื่อฝึกปฏิบัติงานในการตรวจสอบแบบและประมาณราคา

#### ขอบเขตของโครงการ

- 1.3.1 ศึกษามาตรฐานการก่อสร้างระบบไฟฟ้าใต้ดิน
- 1.3.2 ศึกษาในรายละเอียดของส่วนประกอบของระบบไฟฟ้าใต้ดิน
- 1.3.3 ศึกษาขั้นตอนในการติดตั้งระบบไฟฟ้าใต้ดิน
- 1.3.4 การฝึกปฏิบัติงานในการตรวจสอบแบบและประมาณราคา

#### 1.4 ประโยชน์ที่จะได้รับ

- 1.4.1 มีความรู้ความเข้าใจมาตรฐานการก่อสร้างระบบไฟฟ้าใต้ดิน
- 1.4.2 มีความรู้ความเข้าใจในรายละเอียดของส่วนประกอบของระบบไฟฟ้าใต้ดิน
- 1.4.3 มีความรู้ความเข้าใจขั้นตอนในการติดตั้งระบบไฟฟ้าใต้ดิน
- 1.4.4 มีทักษะในการปฏิบัติงานในการตรวจสอบแบบและประมาณราคา



## บทที่ 2

### ส่วนประกอบการจัดตั้งระบบสายไฟฟ้าใต้ดินในหมู่บ้านจัดสรร

การก่อสร้างระบบสายไฟฟ้าใต้ดิน (underground cable) ใหม่หรือทดแทนระบบสายในอากาศ (overhead lines) โดยเฉพาะในพื้นที่เขตเมืองที่มีปัญหาพื้นที่ก่อสร้างไม่เพียงพอต่อการเพิ่ม ปริมาณการใช้ไฟฟ้าและความต้องการปรับปรุงทัศนียภาพ ในพื้นที่ที่มีความสวยงาม โดยไม่มีเสาสายไฟฟ้า และสายสื่อสาร ให้เป็นมลภาวะทางสายตานั้น เป็นที่แพร่หลายจนกลายเป็น มาตรฐานสากลในการปรับปรุงระบบการจ่ายไฟฟ้าในพื้นที่เศรษฐกิจ และสถานที่ท่องเที่ยว เช่น กรุงเทพมหานคร เชียงใหม่ อุบลราชธานี นครราชสีมา ขอนแก่น และหาดใหญ่ นอกจากนี้ยังทำให้ ระบบจ่ายไฟฟ้ามีความเชื่อถือได้และมั่นคงสูงกว่ามาก

#### 2.1 อุปกรณ์ที่ใช้กับระบบไฟฟ้าใต้ดินของ กฟน.

##### 2.1.1 ท่อร้อยสายไฟฟ้าใต้ดิน



รูปที่ 2.1 ท่อร้อยสายไฟฟ้าใต้ดิน HDPE

HDPE คือท่อที่มีลักษณะงอ ดัดโค้งได้ สามารถเคลื่อนย้ายไปมาตาม ลักษณะของตัวอาคาร มีน้ำหนักที่เบากว่าท่อชนิดอื่นๆ สามารถเคลื่อนย้ายได้ไม่ยาก ง่ายต่อการก่อสร้าง มีความแข็งแรง สามารถทนต่อแรงกระแทกได้เป็นอย่างดี มีความยืดหยุ่นสูง



รูปที่ 2.2 ท่อร้อยสายไฟใต้ดิน RTRC

RTRC คือ ท่ออีพ็อกซีเรซินเสริมใยแก้ว ใช้สำหรับงานร้อยสายไฟ ใช้สำหรับงานติดตั้งใต้ดิน โดยเฉพาะหน้างานที่ต้องรับแรงกดเป็นจำนวนมาก นิยมติดตั้งบริเวณที่ท่อแตกบ่อยๆ และงานที่ต้องทนความร้อน เช่น การเทคอนกรีตทับท่อ ไม่ลามไฟ สามารถทนอุณหภูมิได้สูง ตั้งแต่ -40 องศา ถึง 110 องศา ตัดโค้งได้ยาก

#### 2.1.2 ท่อดักเบงค์ (DUCT BANK)



รูปที่ 2.3 DUCT BANK

Duct Bank คือ คอนกรีตหล่อสำเร็จที่ถูกออกแบบมาเพื่อปกป้อง จัดกลุ่ม หรือ รวบรวมสายเคเบิลและสายไฟฟ้าใต้ดินที่ใช้ในการจ่ายกระแสไฟฟ้า

### 2.1.3 บ่อพักสายไฟฟ้าเคเบิลใต้ดิน (HAND HOLE)



รูปที่ 2.4 HAND HOLE

HAND HOLE เป็นบ่อที่ร้อยสายไฟฟ้าใต้ดิน และยังเป็นบ่อที่เป็นจุดศูนย์รวมของสายไฟฟ้าใต้ดินทั้งหมด ช่วยในการรักษาระบบไฟฟ้า มีขนาดเล็ก

### 2.1.4 บ่อพักสายไฟฟ้าเคเบิลใต้ดิน (MAN HOLE)



รูปที่ 2.5 MAN HOLE



MAN HOLE เป็นบ่อพักสายคอนกรีตเสริมเหล็ก มีขนาดใหญ่ คนสามารถลงไปทั้งตัวได้

#### 2.1.5 หลักรอกแนวเคเบิล (CABLE ROUTE MARKER)



รูปที่ 2.6 หลักรอกแนวเคเบิล

#### 2.1.6 SUBMERSIBLE



รูปที่ 2.7 SUBMERSIBLE

SUBMERSIBLE คือ อุปกรณ์เชื่อมต่อสายไฟฟ้าที่มาจากใต้ดินเข้ากับตู้มิเตอร์ ป้องกันน้ำเข้า

## 2.1.7 Unit Substation



รูปที่ 2.8 Unit Substation

Unit Substation คือ ชุดอุปกรณ์จ่ายไฟฟ้าสำหรับระบบจ่ายไฟฟ้าใต้ดินประกอบด้วยอุปกรณ์ที่สำคัญ 4 ชนิด ได้แก่ Medium voltage switchgear, Transformer, Low voltage switchboard และ Metal enclosure เปรียบเทียบได้กับชุดนั่งร้านหม้อแปลงในระบบสายอากาศ ส่วนใหญ่จะติดตั้งภายนอกอาคาร (outdoor) บนฐานคอนกรีตหรือฐานเหล็กบางครั้งมีการติดตั้งในลักษณะฝังดินบางส่วน (semi-ground) จุดประสงค์เพื่อลดความสูงลงแต่ต้องคำนึงถึงสภาพพื้นด้วยว่ามีโอกาสเกิดน้ำท่วมหรือไม่

## 2.1.8 ตู้มิเตอร์



รูปที่ 2.9 ตู้มิเตอร์ LV (WL001)

**บทที่ 3**  
**รายละเอียดการปฏิบัติงาน**

**3.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ การไฟฟ้านครหลวง เขตวัดเลียบ**

ชื่อสถานประกอบการ: การไฟฟ้านครหลวง เขตวัดเลียบ

ที่อยู่: เลขที่ 121 ถนน จักรเพชร แขวง วังบูรพาภิรมย์ เขต พระนคร กทม. 10200

โทรศัพท์: 0-2220-5000

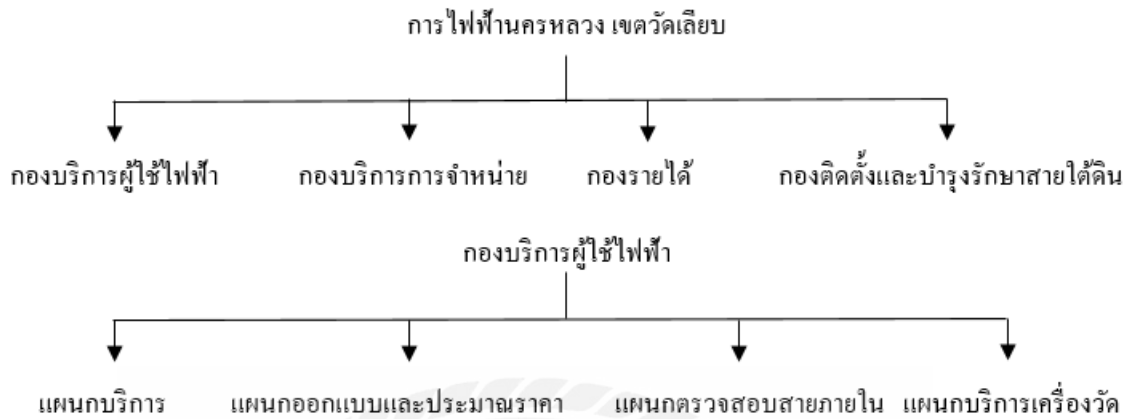
โทรสาร: 0-2220-5291

เวลาทำการ: วันจันทร์-ศุกร์ เวลา 7.30-15.30 น

**3.2 ลักษณะการประกอบการ ผลิตภัณฑ์การให้บริการหลักขององค์กร**

การไฟฟ้านครหลวงเป็นหน่วยงานราชการ โดยแบ่งเป็น 18 เขตทั่วกรุงเทพมหานครและปริมณฑลรายได้ส่วนใหญ่จะมาจากการจำหน่ายไฟฟ้าหรือการติดตั้งอุปกรณ์ ในระบบสายไฟฟ้าแรงกลาง (12-24กิโลโวลต์) และสายไฟฟ้าแรงต่ำ (220-380โวลต์) ได้แก่ การขออนุญาตติดตั้ง Kilowatt Hour Meter, Drop Fuse, Power Fuse และหม้อแปลงไฟฟ้าจะเป็นไปตาม ขั้นตอนของการไฟฟ้านครหลวง และ แผนกออกแบบและประมาณราคาของการไฟฟ้านครหลวง เขตวัดเลียบมีหน้าที่ในการออกแบบงานติดตั้งสายไฟฟ้าใต้ดิน รวมถึงตรวจสอบแบบและประมาณราคาแบบของผู้รับเหมาหรือผู้มาใช้บริการเพื่อใช้ในการโอนทรัพย์สินให้กับการไฟฟ้าดูแลต่อไป

### 3.3 รูปแบบการจัดองค์การและการบริหารงานขององค์กร



รูปที่ 3.1 แผนผังองค์กร

### 3.4 ตำแหน่งและลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย

#### 3.4.1 ตำแหน่งที่ได้รับมอบหมาย

นายอภิวิชญ์ โมกธโรสง รหัสประจำตัว 6104200008 สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะ  
วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

ตำแหน่ง ผู้ช่วยวิศวกรแผนกออกแบบและประมาณราคา

#### 3.4.2 ลักษณะงานที่ได้รับมอบหมาย

-ตรวจสอบงานลากสายใต้ดินในพื้นที่จัดสรร

-จัดทำเอกสารแสดงราคากลางในการก่อสร้าง(BOQ)

### 3.5 ชื่อและตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา

ชื่อพนักงานที่ปรึกษา นายสถาพร นันทไพบูลย์

ตำแหน่ง หัวหน้าแผนกออกแบบและประมาณราคา

### 3.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน

ระหว่างวันที่ 1 มิถุนายน พ.ศ.2564 ถึงวันที่ 30 สิงหาคม พ.ศ.2564

### 3.7 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

3.7.1 ศึกษามาตรฐานการก่อสร้างของการไฟฟ้างานโยธา

3.7.2 ศึกษาส่วนประกอบของระบบไฟฟ้าใต้ดิน

3.7.3 ศึกษาแบบลากสาย as built

3.7.4 ตรวจสอบความถูกต้องของแบบลากสาย as built ของลูกค้า

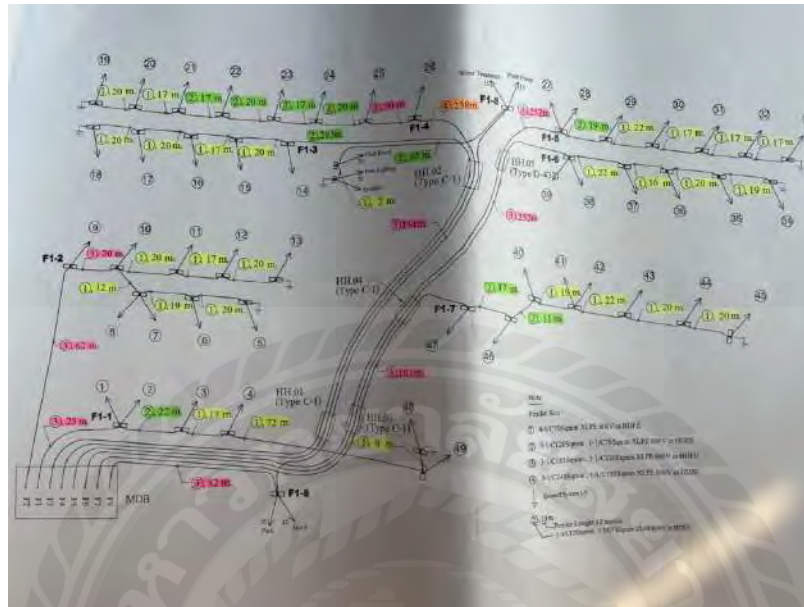
3.7.5 จัดทำเอกสารแสดงราคากลางในการก่อสร้าง

ตารางที่ 3.1 ขั้นตอนและระยะเวลาในการดำเนินงาน

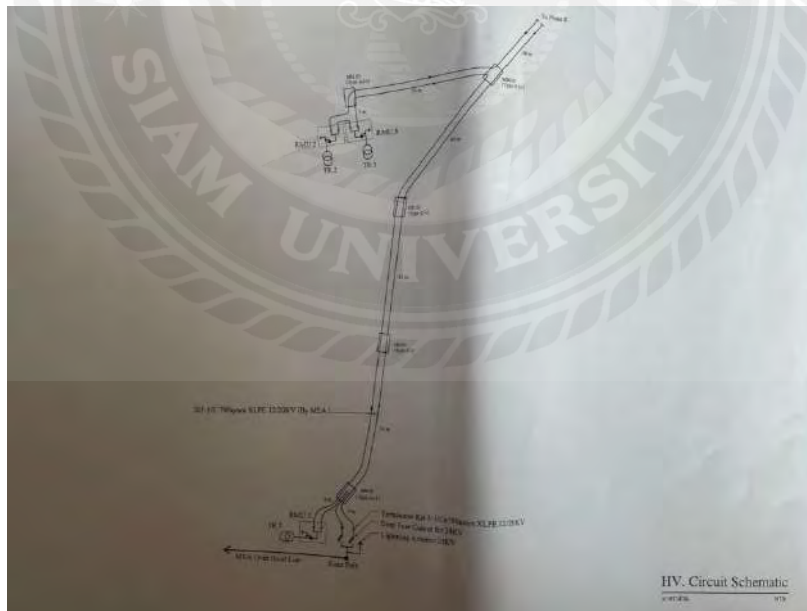
ขั้นตอนการดำเนินงาน	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม
1.ตั้งหัวข้อของโครงการ	←→		
2.รวบรวมข้อมูลของโครงการ	←→		
3.เริ่มเขียนโครงการ		←→	
4.ตรวจสอบโครงการ		←→	
5.โครงการเสร็จเรียบร้อย			←→

### 3.8 ระบบไฟฟ้าใต้ดินในพื้นที่จัดสรรเมืองค้ประกอบและสัญลักษณ์สำคัญดังนี้

#### 3.8.1 รูปแบบไฟฟ้าแรงต่ำ



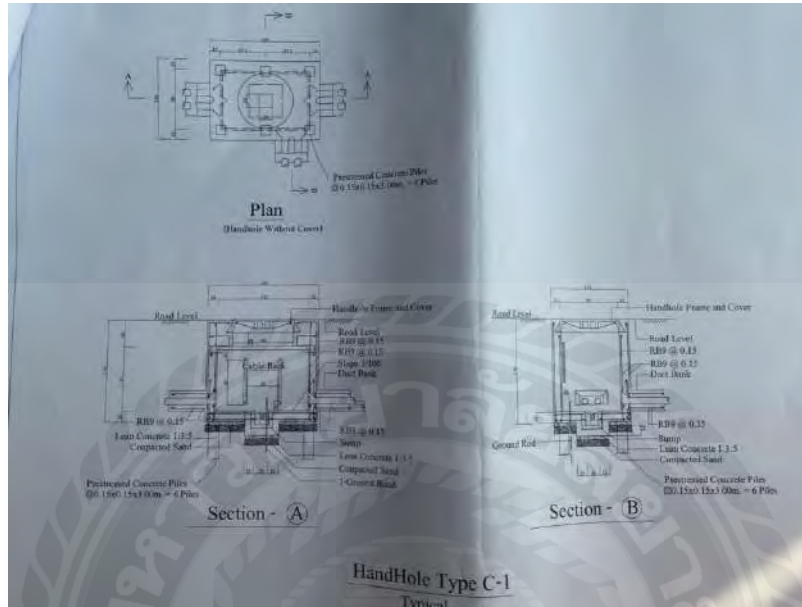
รูปที่ 3.2 แบบไฟฟ้าแรงต่ำ



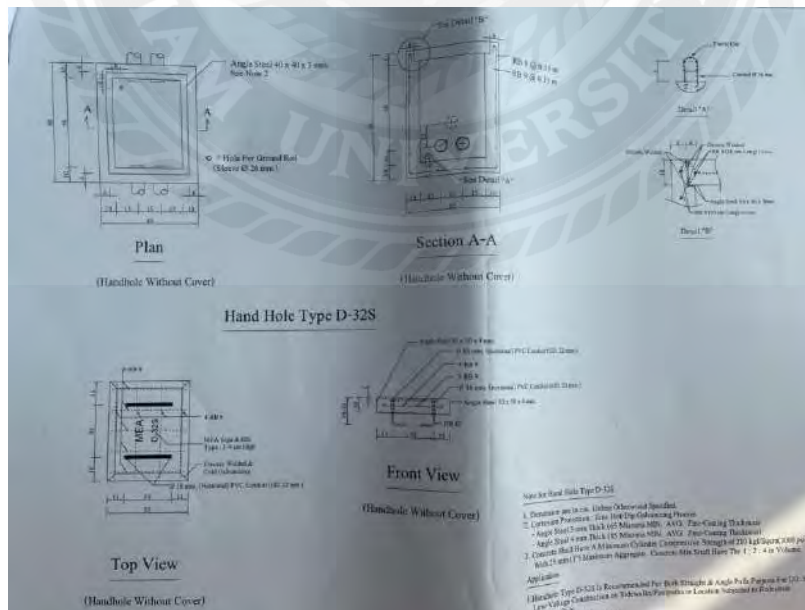
3.8.2 รูปแบบไฟฟ้าแรงสูง

รูปที่ 3.3 แบบไฟฟ้าแรงสูง

### 3.8.3 แบบการติดตั้งบ่อพักสาย

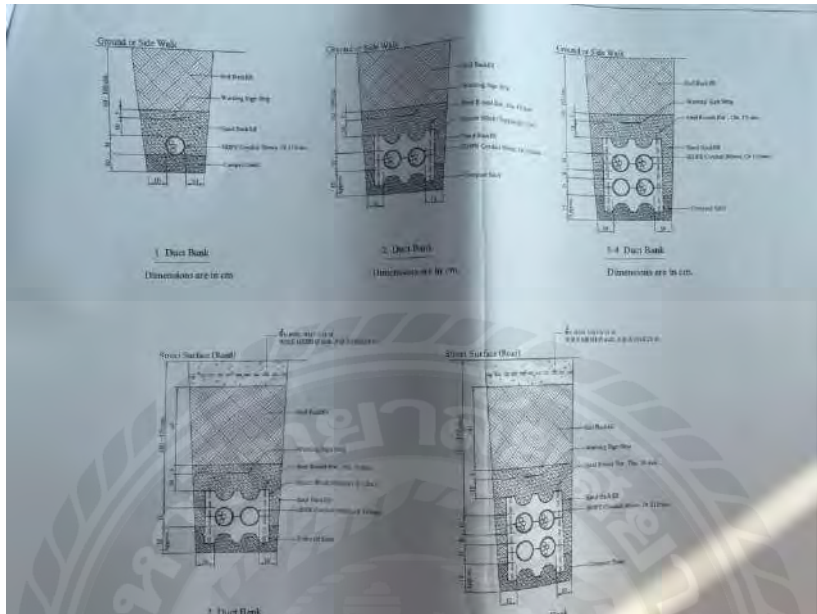


รูปที่ 3.4 แบบบ่อพักสาย (HH Type C-1)



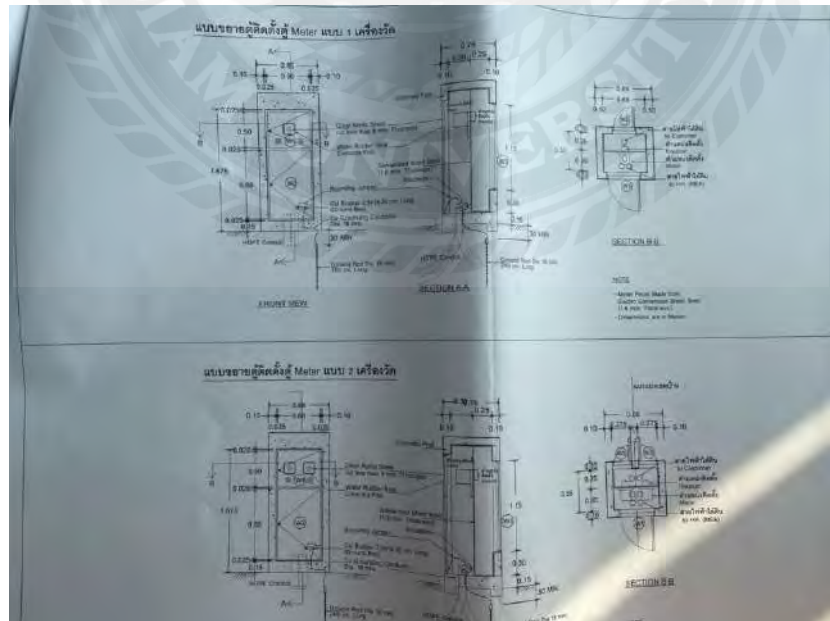
รูปที่ 3.5 แบบบ่อพักสาย (HH Type D-32S)

### 3.8.4 การติดตั้ง Duct Bank



รูปที่ 3.6 แบบ Duck Bank

### 3.8.5 การติดตั้งตู้เครื่องวัด

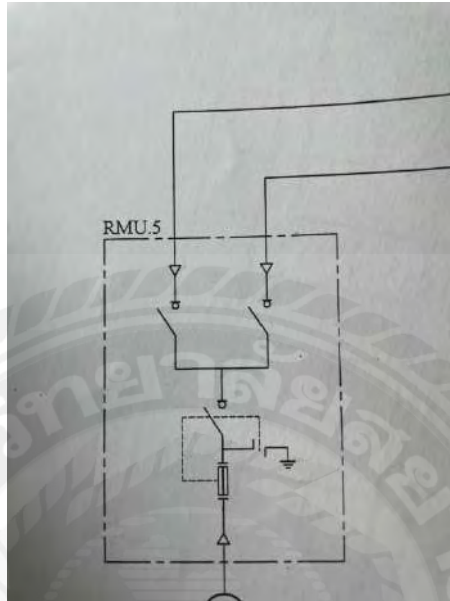


รูปที่ 3.7 แบบตู้เครื่องวัด



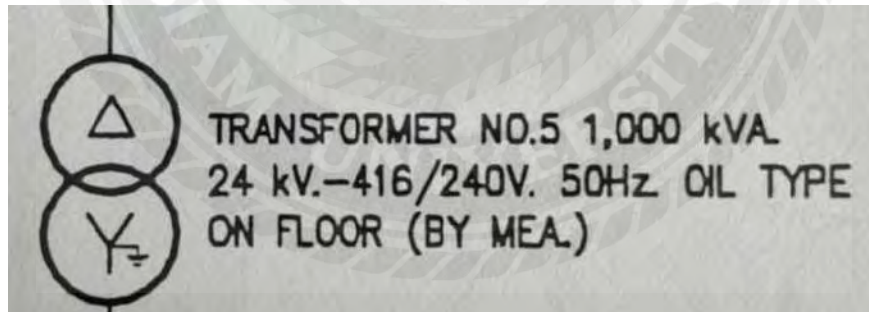
### 3.9 อุปกรณ์ต่างๆ

#### 3.9.1 สัญลักษณ์ตู้ RMU



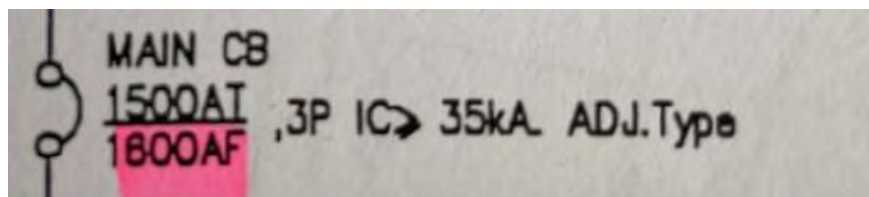
รูปที่ 3.8 สัญลักษณ์ตู้ RMU

#### 3.9.2 สัญลักษณ์หม้อแปลง (Transformer Star-Delta)



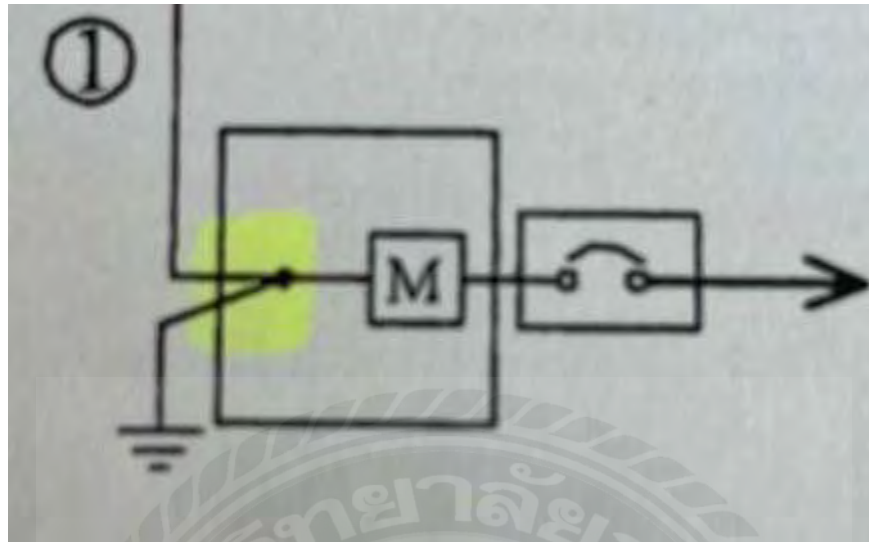
รูปที่ 3.9 สัญลักษณ์หม้อแปลง สตาร์ เดลต้า

#### 3.9.3 สัญลักษณ์ Main CB



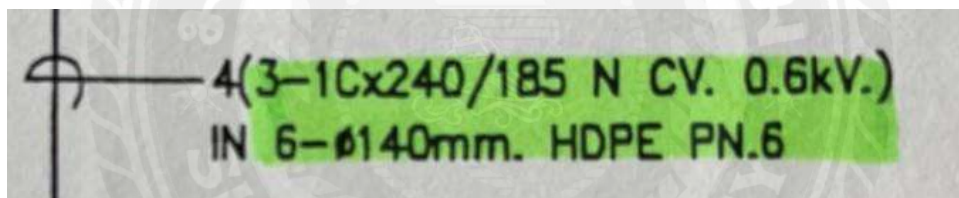
รูปที่ 3.10 สัญลักษณ์ Main CB

### 3.9.4 สัญลักษณ์ตู้เครื่องวัด



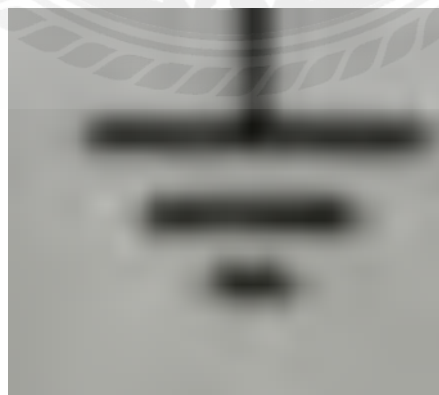
รูปที่ 3.11 สัญลักษณ์ตู้เครื่องวัด

### 3.9.5 สัญลักษณ์สายเคเบิ้ล



รูปที่ 3.12 สัญลักษณ์สายเคเบิ้ล

### 3.9.6 สัญลักษณ์สายดิน



รูปที่ 3.13 สัญลักษณ์สายดิน (Ground)

## บทที่ 4

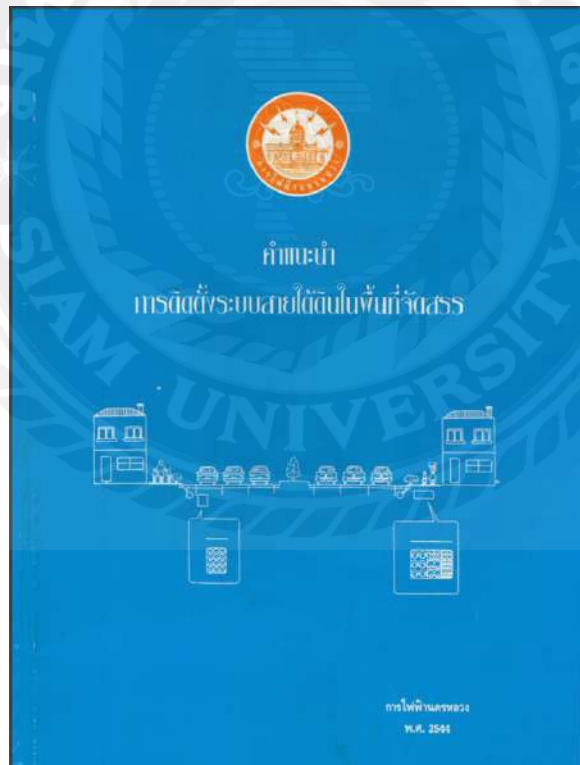
### ผลการปฏิบัติงานตามโครงการ

การปฏิบัติงานตามโครงการที่ได้รับมีดังนี้

4.1 การตรวจสอบแบบลากสายระบบไฟฟ้าใต้ดินในพื้นที่หมู่บ้านจัดสรรและการทำเอกสารแสดงราคากลางในการก่อสร้าง

4.1.1 การตรวจสอบแบบลากสายระบบไฟฟ้าใต้ดินในพื้นที่หมู่บ้านจัดสรร

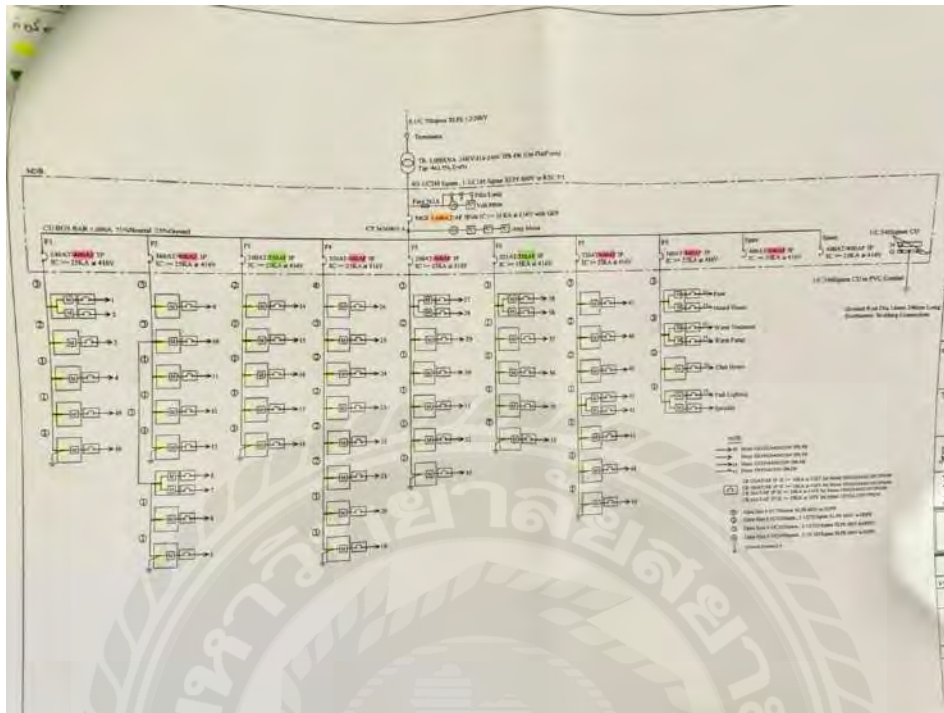
4.1.1.1 มาตรฐานการติดตั้งระบบสายใต้ดินในพื้นที่จัดสรร



รูปที่ 4.1 มาตรฐานการติดตั้งระบบสายใต้ดินในพื้นที่จัดสรร



#### 4.1.1.3 Single Line Diagram

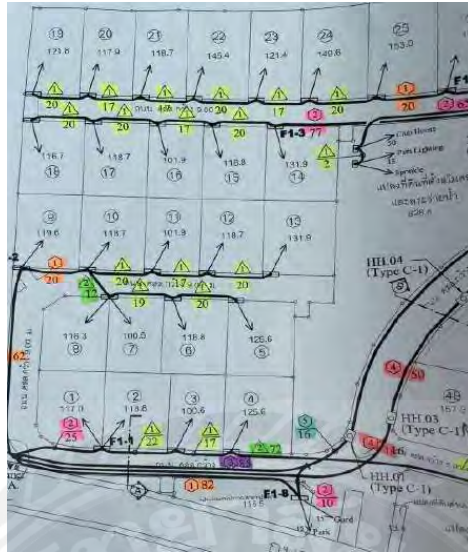


รูปที่ 4.3 Single Line Diagram

ขั้นตอนที่ 3 ตรวจสอบแบบงานลากสาย As-built เริ่มจาก Single Line Diagram มีขั้นตอนดังนี้

1. ตรวจสอบจำนวนตู้และฐานตู้ MDB
2. ตรวจสอบขนาดและจำนวนแต่ละขนาด ของ MCCB
3. ตรวจสอบจำนวนตู้เครื่องวัด

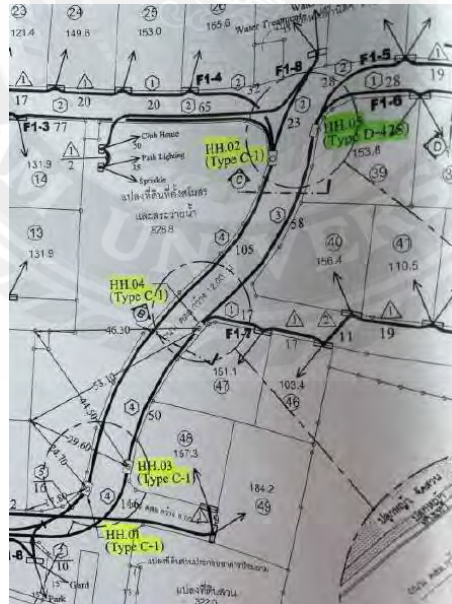
#### 4.1.1.4 ท่อร้อยสาย



รูปที่ 4.4 แบบท่อร้อยสาย

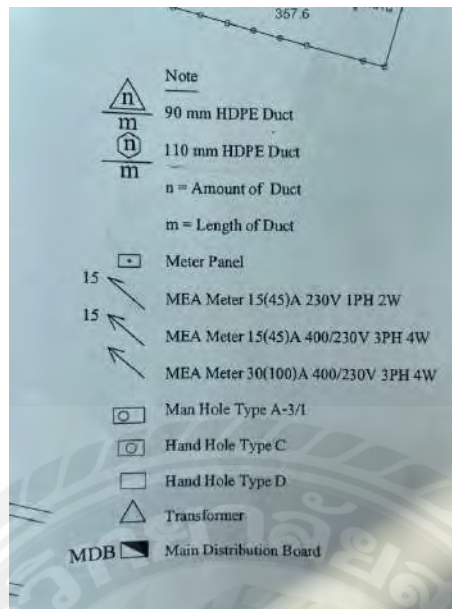
ขั้นตอนที่ 4 ตรวจสอบขนาด จำนวน และความยาวของท่อร้อยสาย ซึ่งทำสัญลักษณ์สีไว้เพื่อง่ายต่อการแยกประเภทของท่อร้อยสาย

#### 4.1.1.5 บ่อพักสาย

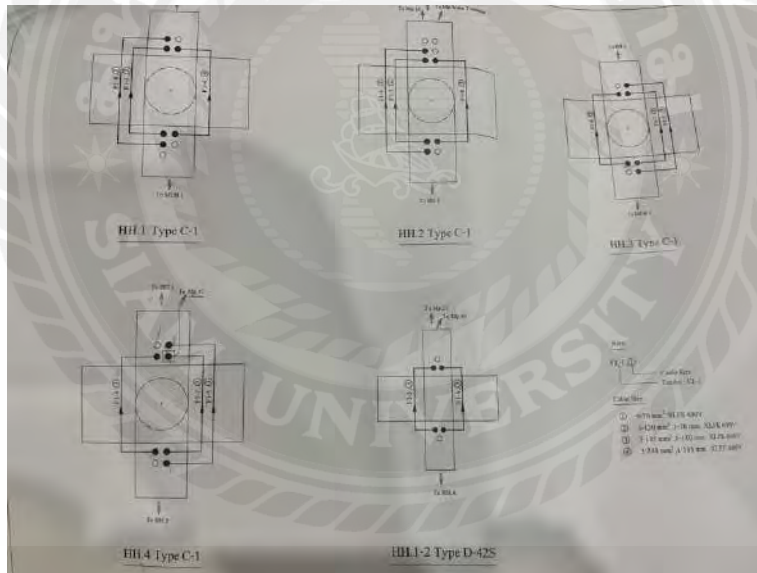


รูปที่ 4.5 แบบบ่อพักสาย

ขั้นตอนที่ 5 ตรวจสอบประเภทและจำนวนของบ่อพักสาย ซึ่งทำสัญลักษณ์สีไว้เพื่อง่ายต่อการแยกประเภทของบ่อพักสาย



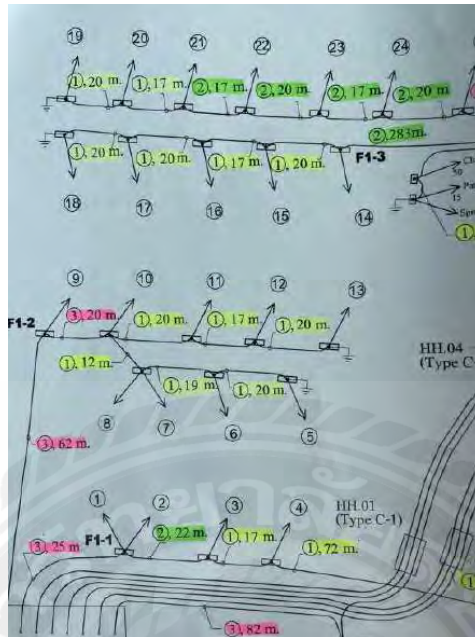
รูปที่ 4.6 สัญลักษณ์ของท่อร้อยสายและบ่อพักสาย



รูปที่ 4.7 แบบบ่อพักสาย

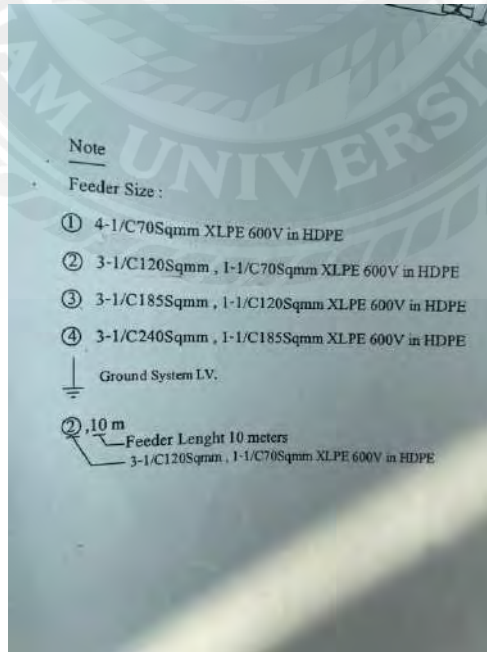
ขั้นตอนที่ 6 ตรวจสอบแบบบ่อพักสายว่าเดินสายเคเบิ้ลถูกต้องตามแบบลากสายหรือไม่ ซึ่งต้องดู Circuit Schematic ประกอบด้วย ซึ่ง 2 หน้านี้ต้องตรงกัน

#### 4.1.1.6 Circuit Schematic



รูปที่ 4.8 Circuit Schematic

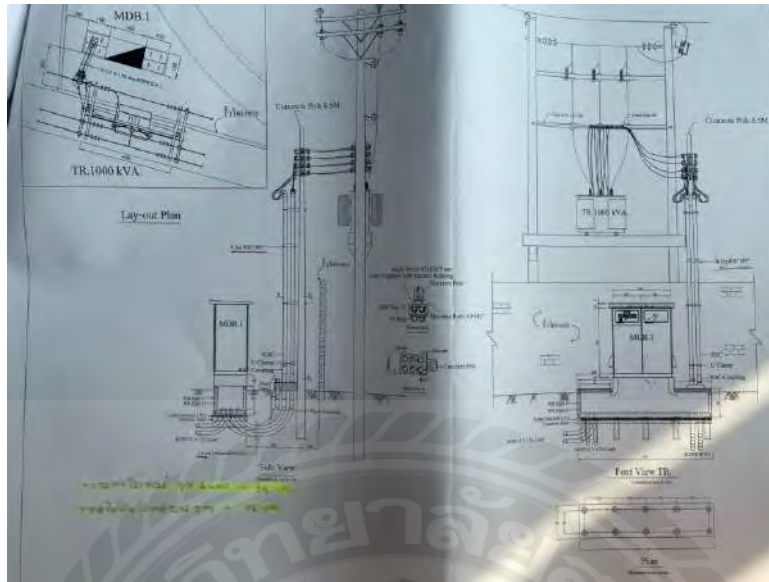
ขั้นตอนที่ 7 ตรวจสอบขนาด จำนวน และความยาวของสายเคเบิล ซึ่งทำสัญลักษณ์สีไว้เพื่อง่ายต่อการแยกประเภทของบ่อพักสาย และต้องคำนวณความยาวของสายเคเบิลให้สอดคล้องกับท่อร้อยสาย ซึ่งสายเคเบิลต้องมีความยาวมากกว่าหรือเท่ากับท่อร้อยสาย



รูปที่ 4.9 สัญลักษณ์ของเคเบิล



#### 4.1.1.7 Raiser Pole



รูปที่ 4.10 แบบ Raiser Pole

ขั้นตอนที่ 8 ตรวจสอบแบบ Raiser Pole ซึ่งอาจมีท่อร้อยสายและเคเบิลที่ไม่แสดงในแบบท่อร้อยสาย และ Circuit Schematic เพิ่มเติม

#### 4.1.2 การทำเอกสารแสดงราคากลางในการก่อสร้าง

##### 4.1.2.1 งานโยธา

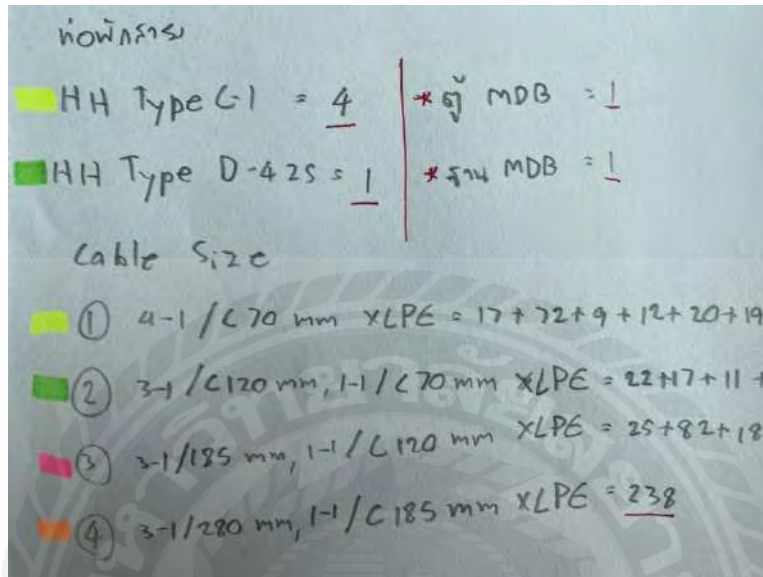
งานโยธา

ท่อร้อยสาย	ขนาด	จำนวน	คำนวณ
1	90 มม	จำนวน 6 ท่อ	$= 2 \times 17 + 9 + 20 + 19 + 17$
2	90 มม	จำนวน 2 ท่อ	$= 72 + 11 = 83$
3	110 มม	จำนวน 4 ท่อ	$= 92 + 62 + 20 + 17 + 20$
4	"	จำนวน 2 ท่อ	$= 25 + 77 + 65 + 32 + 23$
5	"	จำนวน 3 ท่อ	$= 85 + 58 = 143$
6	"	จำนวน 4 ท่อ	$= 11 + 50 + 105 = 166$
7	"	จำนวน 5 ท่อ	$= 16$
8	"	จำนวน 6 ท่อ	$= 12$ (จาก Raiser)

รูปที่ 4.11 คำนวณงานโยธา

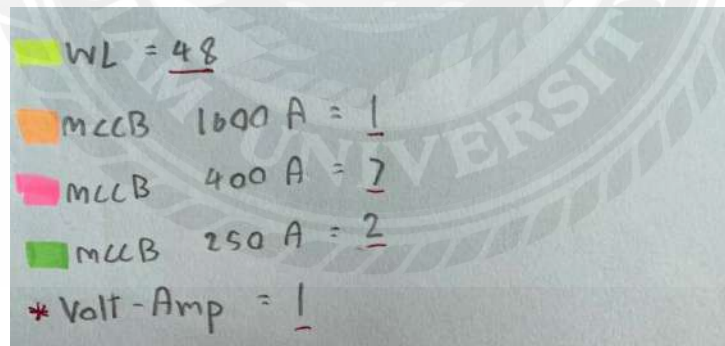
ขั้นตอนที่ 1 คำนวณท่อร้อยสายโดยการแยกประเภทท่อร้อยสายตามสีที่ได้สำคัญลักษณะไว้ จากนั้นจึงคำนวณความยาวรวมของแต่ละสี

#### 4.1.2.2 งานไฟฟ้า



รูปที่ 4.12 คำนวณงานไฟฟ้า (1)

ขั้นตอนที่ 2 คำนวณ บ่อพักสาย ตู้MDB ฐานMDB และเคเบิลโดยการแยกประเภทสายตามสีที่ได้สำคัญลักษณะไว้ จากนั้นจึงนับจำนวนและคำนวณความยาวรวมของแต่ละสี



รูปที่ 4.13 คำนวณงานไฟฟ้า (2)

ขั้นตอนที่ 3 นับจำนวนตู้เครื่องวัด แยกขนาด MCCB และนับจำนวน และจำเป็นต้องมี Volt-Amp = 1 ทุกครั้ง

$$\text{Bus Bar} = [15,600 + (24,000 \times 7) + 69,100 \times \dots]$$

$$\text{Submersible} = 48 \times 4 = \underline{192}$$

รูปที่ 4.14 คำนวณงานไฟฟ้า (3)

ขั้นตอนที่ 4 คำนวณ Bus Bar และ Submersible

โดยการคำนวณ Bus bar คือ ราคากลาง MCCB ของการไฟฟ้านครหลวงแต่ละขนาดคูณจำนวนของแต่ละขนาดแล้วนำผลลัพธ์มารวมกัน

การคำนวณ Submersible คือ จำนวนตู้เครื่องวัด\*4 เพราะแต่ละตู้เครื่องวัดใช้ Submersible 4 ตัว

#### 4.1.2.3 เอกสารแสดงราคากลางในการก่อสร้าง

แบบแสดงรายการวัสดุอุปกรณ์และแรงงาน(BQQ)								
แผนกออกแบบและประมาณราคา กองบริการผู้ใช้ไฟฟ้า การไฟฟ้านครหลวงเขตวัดเขี้ยว								
 การไฟฟ้านครหลวง Metropolitan Electricity Authority		ลักษณะงาน		โอนทรัพย์สิน				
		สถานที่		[REDACTED]				
		วันที่		4 พฤศจิกายน 2564				
		ชื่อลูกค้า		[REDACTED]		แผ่นที่ 1 จำนวน 3 แผ่น		
ลำดับ	รายการ	ปริมาณ	หน่วย	ค่าวัสดุ		ค่าแรง		รวมเป็นเงิน
				ราคา/หน่วย	รวม	ราคา/หน่วย	รวม	
	งานโยธา							
	งานโยธามรดกลาง							
1	ก่อสร้างท่อร้อยสายขนาด 140 มม. HDPE 2 พ	340	เมตร	2,888.00	981,920.00	15,184.00	5,162,560.00	6,144,480.00
2	ก่อสร้างบ่อพักสายฯ TYPE A 3'1 (Man hole)	2	บ่อ	170,248.00	340,496.00	#####	548,532.00	889,018.00
3	ก่อสร้างบ่อพักสายฯ TYPE C-1 (Hand hole)	2	บ่อ	71,874.00	143,748.00	#####	279,006.00	422,754.00
4	ฐานตู้ RMU.	2	ฐาน	34,800.00	69,600.00	-	-	69,600.00
	งานโยธามรดต่ำ							
5	ก่อสร้างท่อร้อยสายขนาด 90 มม. HDPE 1 ท่อ	691	เมตร	1,922.00	1,328,102.00	14,235.00	9,836,385.00	11,164,487.00
6	ก่อสร้างท่อร้อยสายขนาด 90 มม. HDPE 2 ท่อ	226	เมตร	2,627.00	593,702.00	15,184.00	3,431,584.00	4,025,286.00
7	ก่อสร้างท่อร้อยสายขนาด 110 มม. HDPE 1 ท่อ	191	เมตร	1,922.00	367,102.00	14,235.00	2,718,885.00	3,085,987.00
8	ก่อสร้างท่อร้อยสายขนาด 110 มม. HDPE 2 ท่อ	337	เมตร	2,627.00	885,299.00	15,184.00	5,117,008.00	6,002,307.00
9	ก่อสร้างท่อร้อยสายขนาด 110 มม. HDPE 3 ท่อ	106	เมตร	3,332.00	353,192.00	17,082.00	1,810,692.00	2,163,884.00
10	ก่อสร้างท่อร้อยสายขนาด 110 มม. HDPE 4 ท่อ	85	เมตร	3,729.00	316,965.00	16,133.00	1,371,305.00	1,688,270.00
11	ก่อสร้างบ่อพักสายฯ TYPE C-1 (Hand hole)	4	บ่อ	71,874.00	287,496.00	#####	558,012.00	845,508.00

ตารางที่ 4.1 เอกสารแสดงราคากลางในการก่อสร้าง (1)



ลำดับ	รายการ	ปริมาณ	หน่วย	ค่าวัสดุ		ค่าแรง		รวมเป็นเงิน
				ราคา/หน่วย	รวม	ราคา/หน่วย	รวม	
1	รวมงานโยธา				8,145,506.00		31,308,459.00	39,453,965.00
2	รวมงานติดตั้งระบบไฟฟ้า				3,475,223.82		2,369,653.00	5,844,876.82
	<b>รวมค่าวัสดุและค่าแรง</b>							45,298,841.82
	<b>หมายเหตุ</b>							
1	UG CABLE 1-70 Sq.mm.XLPE 600V.	1	เมตร	149.825	149.825	284.700	284.700	434.525
2	UG CABLE 1-120 Sq.mm.XLPE 600V.	1	เมตร	369.955	369.955	284.700	284.700	654.655
3	UG CABLE 1-185 Sq.mm.XLPE 600V.	1	เมตร	468.505	468.505	284.700	284.700	753.205
4	UG CABLE 1-240 Sq.mm.XLPE 600V.	1	เมตร	776.775	776.775	284.700	284.700	1,061.475

ตารางที่ 4.5 เอกสารแสดงราคากลางในการก่อสร้าง (5)

ลำดับ	รายการ	ปริมาณ	หน่วย	ค่าวัสดุ		ค่าแรง		รวมเป็นเงิน
				ราคา/หน่วย	รวม	ราคา/หน่วย	รวม	
1	รวมงานโยธา				8,145,506.00		31,308,459.00	39,453,965.00
2	รวมงานติดตั้งระบบไฟฟ้า				3,475,223.82		2,369,653.00	5,844,876.82
	<b>รวมค่าวัสดุและค่าแรง</b>							45,298,841.82
	<b>หมายเหตุ</b>							
1	UG CABLE 1-70 Sq.mm.XLPE 600V.	1	เมตร	149.825	149.825	284.700	284.700	434.525
2	UG CABLE 1-120 Sq.mm.XLPE 600V.	1	เมตร	369.955	369.955	284.700	284.700	654.655
3	UG CABLE 1-185 Sq.mm.XLPE 600V.	1	เมตร	468.505	468.505	284.700	284.700	753.205
4	UG CABLE 1-240 Sq.mm.XLPE 600V.	1	เมตร	776.775	776.775	284.700	284.700	1,061.475

ตารางที่ 4.6 เอกสารแสดงราคากลางในการก่อสร้าง (6)

ชั้นตอนที่ 5 นำข้อมูลทั้งหมดที่ได้คำนวณมา ใส่ลงในแบบฟอร์มเอกสารแสดงราคากลางการก่อสร้างของการไฟฟ้านครหลวง โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel

## บทที่ 5

### สรุปผลและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผลการปฏิบัติงาน

การปฏิบัติงานโครงการสหกิจศึกษา ณ การไฟฟ้านครหลวงเขตวัดเลียบ ตั้งแต่วันที่ 1 มิถุนายน พ.ศ.2564 ถึงวันที่ 30 สิงหาคม พ.ศ.2564 จากการทำผู้จัดทำได้รับตำแหน่งงานผู้ช่วยวิศวกรแผนกออกแบบและประมาณราคา ได้เรียนรู้การตรวจสอบแบบลากสายใต้ดินในพื้นที่จัดสรร สามารถเข้าใจหลักการติดตั้งระบบสายใต้ดิน การอ่านแบบ การตรวจสอบตามมาตรฐาน และการประมาณราคาเพื่อจัดทำเอกสารแสดงราคากลางในการก่อสร้าง (Bill of Quantities) ซึ่งเป็นประโยชน์ในการปฏิบัติงานจริง สามารถนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ในอนาคตต่อไปและเป็นประโยชน์ต่อองค์กร เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

#### 5.2 ประโยชน์ด้านสังคม

- 5.2.1 ได้เรียนรู้ระบบการบริการองค์กร
- 5.2.2 ได้เรียนรู้การประสานงานกับเพื่อนร่วมงาน
- 5.2.3 ได้เรียนรู้หน้าที่ของแผนกต่างๆ
- 5.2.4 ได้เรียนรู้ความรับผิดชอบต่อหน้าที่ของตน

#### 5.3 ประโยชน์ด้านการทำงาน

- 5.3.1 ได้รับประสบการณ์ใหม่ๆที่แตกต่างจากห้องเรียน
- 5.3.2 ได้ทำงานจริง รู้จักวิเคราะห์และแก้ปัญหาที่พบ
- 5.3.3 ได้เรียนรู้การติดตั้งระบบไฟฟ้าใต้ดินในพื้นที่จัดสรร
- 5.3.4 ได้เรียนรู้การจัดทำเอกสารราคากลางในการก่อสร้าง

## 5.4 ปัญหาในการปฏิบัติงาน

- 5.4.1 แบบงานจริงบางงาน มีส่วนที่ไม่มีระบุในมาตรฐานของการไฟฟ้า ทำให้ไม่สามารถประมาณราคาได้
- 5.4.2 ขาดความชำนาญในการคาดคะเน หากแบบที่ได้มามีบางส่วนไม่มีระบุในมาตรฐาน
- 5.4.3 แบบแต่ละแบบมีความซับซ้อนต่างกัน อาจทำให้การตรวจสอบผิดพลาดได้

## 5.5 การแก้ไขปัญหาในการปฏิบัติงาน

- 5.5.1 ถามพนักงานที่ปรึกษา หรือผู้เชี่ยวชาญหากพบปัญหา
- 5.5.2 ศึกษาแบบเพิ่มเติมหลายๆแบบเพื่อใช้ประกอบอ้างอิง

## ข้อเสนอแนะในการปฏิบัติงาน

- 5.6.1 ควรระบุมาตรฐานให้ครอบคลุม หรือระบุให้ชัดเจน หากมีกรณีพิเศษที่พบเห็นได้ไม่บ่อย



## บรรณานุกรม

การไฟฟ้านครหลวง. (2544). คำแนะนำการติดตั้งระบบสายใต้ดินในพื้นที่จัดสรร พ.ศ.2544. กรุงเทพฯ: การไฟฟ้านครหลวง

ทีเจเอ็ม อิน ไทยแลนด์. (2561). คุณสมบัติของท่อร้อยสาย. เข้าถึงได้จาก <https://www.tjminthailand.com/>



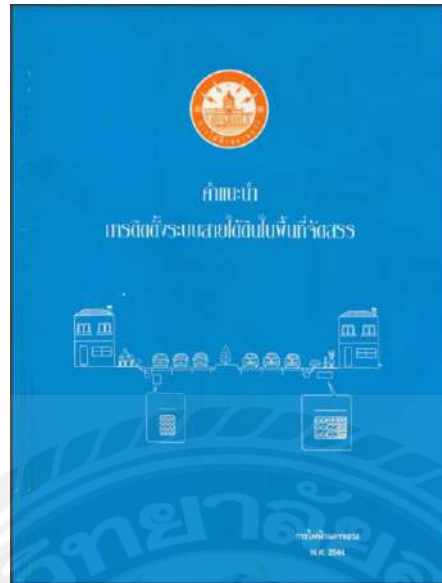


The logo of Siam University is a circular emblem. It features a central shield with a crown on top, surrounded by a wreath. The shield is set against a background of a gear-like pattern. The text "SIAM UNIVERSITY" is written in a circular path around the inner border of the emblem. The Thai text "มหาวิทยาลัยสยาม" is written in Thai script along the top inner border.

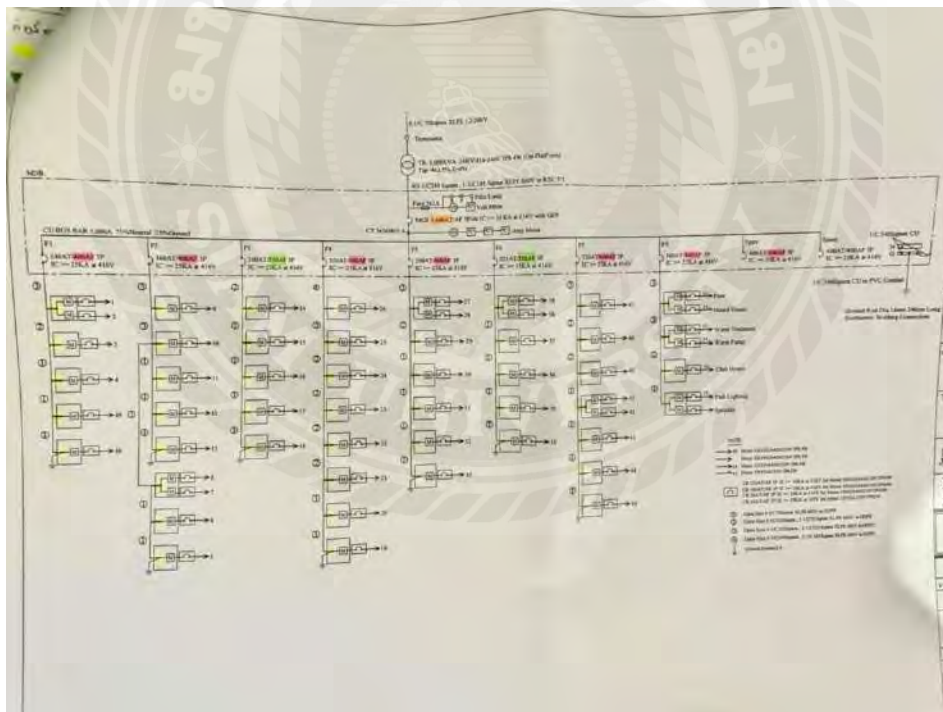
ภาคผนวก ก

รูปภาพประกอบการตรวจสอบแบบลากสายระบบไฟฟ้าใต้ดินในพื้นที่หมู่บ้านจัดสรรและการทำเอกสารแสดงราคา  
กลางในการก่อสร้าง (BOQ)

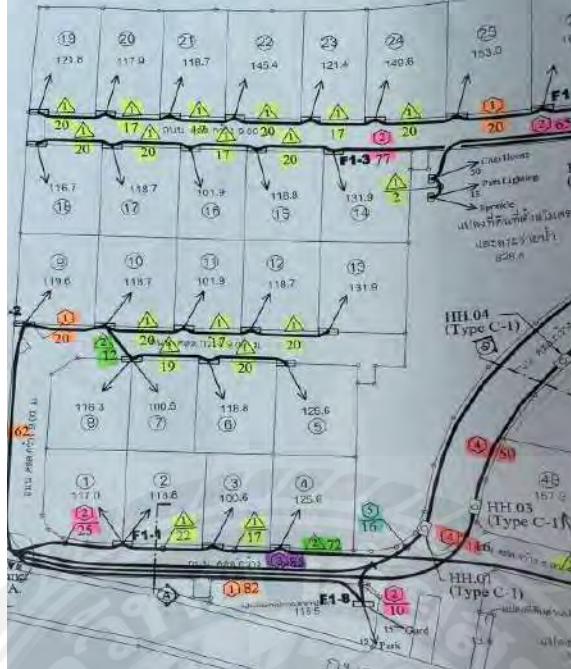
# การตรวจสอบแบบลากสายระบบไฟฟ้าใต้ดินในพื้นที่หมู่บ้านจัดสรร



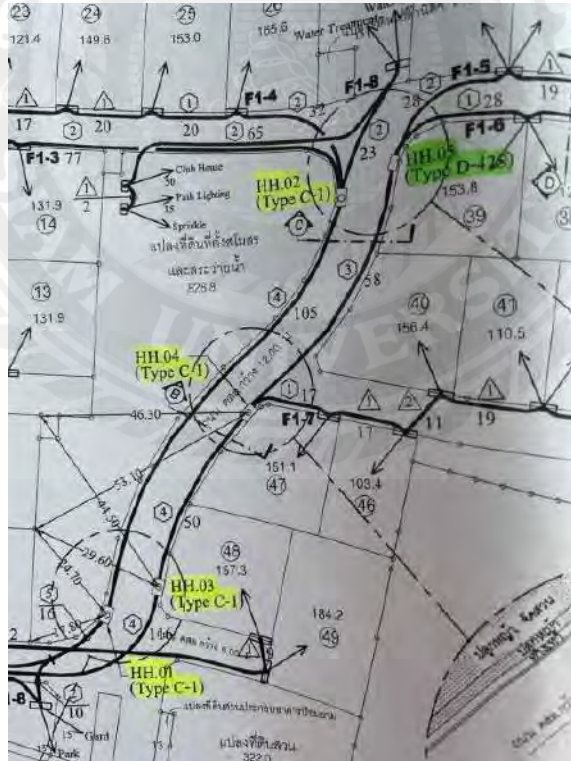
รูปที่ 1 มาตรฐานการติดตั้งระบบสายใต้ดินในพื้นที่จัดสรร



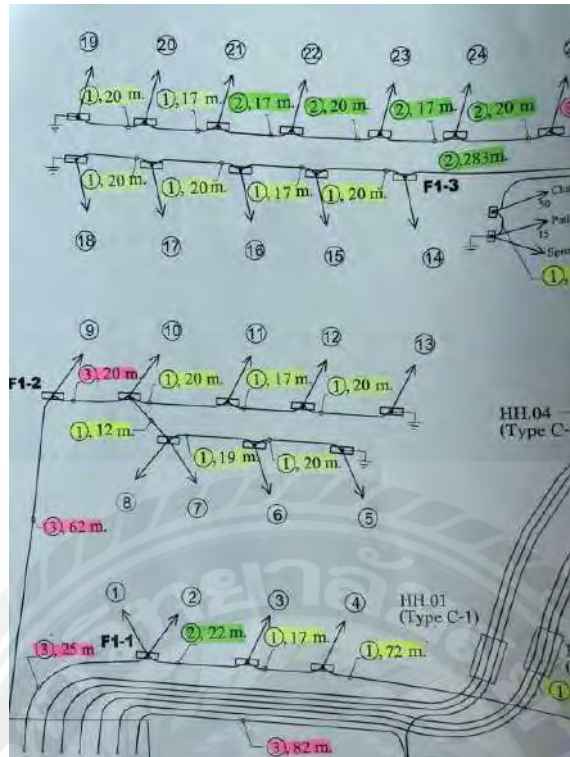
รูปที่ 2 Single Line Diagram



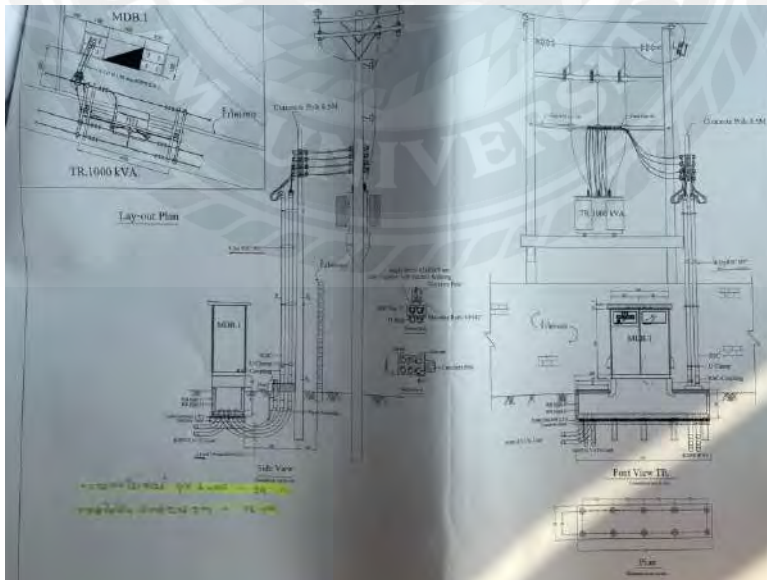
รูปที่ 3 แบบท่อร้อยสาย



รูปที่ 4 แบบบ่อพักสาย



รูปที่ 5 Circuit Schematic



รูปที่ 6 แบบ Raiser Pole

การทำเอกสารแสดงราคากลางในการก่อสร้าง

ท่อพลาสติก

HH Type C-1 = <u>4</u>	* รั้ว MDB = <u>1</u>
HH Type D-425 = <u>1</u>	* รั้ว MDB = <u>1</u>

Cable Size

① 4-1 / C 70 mm XLPE = 17 + 72 + 9 + 12 + 20 + 19
② 3-1 / C 120 mm, 1-1 / C 70 mm XLPE = 22 + 17 + 11 +
③ 3-1 / 185 mm, 1-1 / C 120 mm XLPE = 25 + 82 + 18
④ 3-1 / 280 mm, 1-1 / C 185 mm XLPE = <u>238</u>

รูปที่ 1 คำนวณงานโยธา

งานโธธาเมจธึา

ท่อร้อยสาย

△ 90 มม	จำนวน 1 ท่อ = 22 + 17 + 9 + 20 + 19 + 17
△ 90 มม	จำนวน 2 ท่อ = 72 + 11 = <u>83</u>
① 110 มม	จำนวน 1 ท่อ = 92 + 62 + 20 + 17 + 20
"	2 ท่อ = 25 + 77 + 65 + 32 + 23
"	3 ท่อ = 85 + 58 = <u>143</u>
"	4 ท่อ = 11 + 50 + 105 = <u>166</u>
"	5 ท่อ = <u>16</u>
"	6 ท่อ = <u>12</u> (รวม Raiser)

รูปที่ 2 คำนวณงานไฟฟ้า (1)

WL = 48  
MCCB 1600 A = 1  
MCCB 400 A = 7  
MCCB 250 A = 2  
\* Volt-Amp = 1

รูปที่ 3 คำนวณงานไฟฟ้า (2)

Bus Bar =  $[156,000 + (24,000 \times 7) + 69,100 \times$   
Submersible =  $48 \times 4 = \underline{192}$

รูปที่ 4 คำนวณงานไฟฟ้า (3)



# Plagiarism Checking Report

Print Report

Created on Jan 3, 2022 at 03:42 AM

## Submission Information

ID	SUBMISSION DATE	SUBMITTED BY	ORGANIZATION	FILENAME	STATUS	SIMILARITY INDEX
2352095	Jan 3, 2022 at 03:42 AM	aplwit.mok@siam.edu	มหาวิทยาลัยสยาม	รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา.docx	Completed	0.00%

## Match Overview

Show 10 entries

Search:

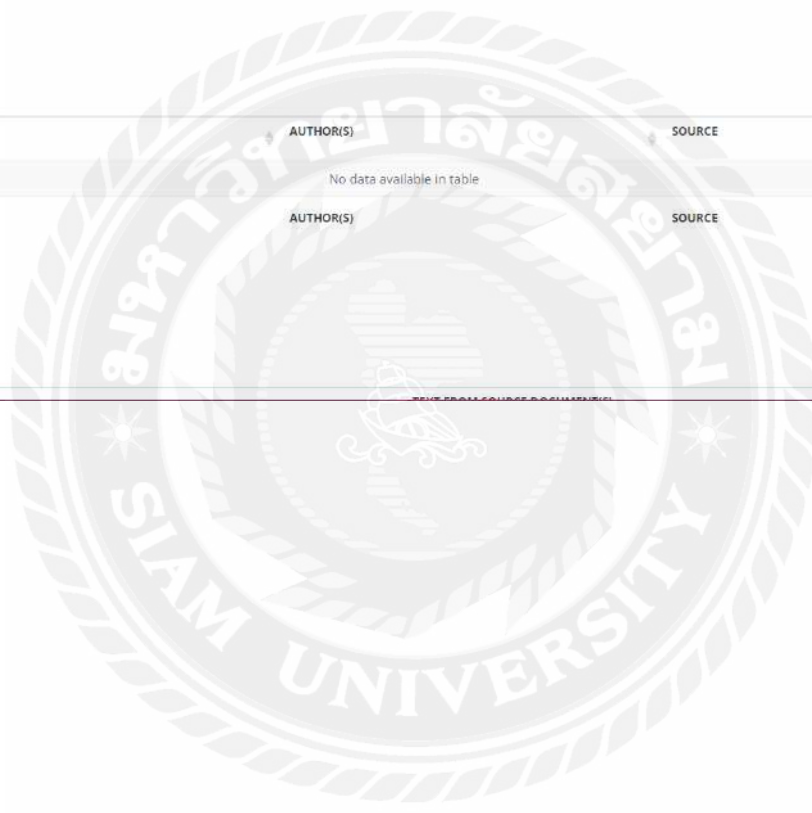
NO.	TITLE	AUTHOR(S)	SOURCE	SIMILARITY INDEX
No data available in table				

NO.	TITLE	AUTHOR(S)	SOURCE	SIMILARITY INDEX
-----	-------	-----------	--------	------------------

Showing 0 to 0 of 0 entries

First Previous Next Last

## Match Details





## ประวัติผู้จัดทำ



ชื่อ - สกุล : นาย อภิวิชญ์ โมกโธสง

รหัสนักศึกษา : 6104200008

คณะ : วิศวกรรมศาสตร์

สาขาวิชา : วิศวกรรมไฟฟ้า

ที่อยู่ : 347 แยก 1 ถนนเพชรเกษม ซอย

63 แขวงหลักสอง เขตบางแค

กรุงเทพฯ 10160

เบอร์ติดต่อ : 065-3849455

Email : [apiwit.mok@siam.edu](mailto:apiwit.mok@siam.edu)

## ประวัติการศึกษา

ปริญญาตรี : คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชา

วิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยสยาม