



รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

การประเมินราคาและติดตั้งระบบไฟฟ้า
Estimation and Installation of Electrical Systems

โดย

นายกฤตธัช จันทรรุ่งดีคุณ 6204220001

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาสหกิจศึกษาวิศวกรรมไฟฟ้า
ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม
ภาคการศึกษา 3 ปีการศึกษา 2564

หัวข้อโครงการ การประเมินราคาและติดตั้งระบบไฟฟ้า
Estimation and Installation of Electrical Systems

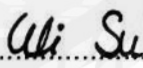
รายชื่อผู้จัดทำ นาย กฤตรัช จันทรวิฑูคุณ 6204220001

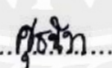
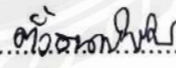
ภาควิชา วิศวกรรมไฟฟ้า


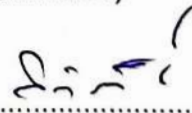
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วิภาวัลย์ นาคทรัพย์


อนุมัติให้โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาภาควิชา
วิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม ประจำปีการศึกษาที่ 3 ปี
การศึกษา 2564

คณะกรรมการสอบโครงการ


..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วิภาวัลย์ นาคทรัพย์)

 
..... พนักงานที่ปรึกษา
(คุณศุภนัท ตั้งธนาพิพัฒน์)

 
..... กรรมการกลาง
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พิกิจ สุวัตถ์)


..... ผู้ช่วยอธิการบดีและผู้อำนวยการสำนักสหกิจศึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มารุจ ลิ้มปะวัฒน์)

หัวข้อโครงการ : การประเมินราคาและติดตั้งระบบไฟฟ้า
หน่วยกิต : 5 หน่วยกิต
ผู้จัดทำ : นาย กฤตธัช จันทร์วุฒิกุล 6204220001
อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วิภาวัลย์ นาคทรัพย์
ระดับการศึกษา : ปริญญาตรี (วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต)
สาขาวิชา : วิศวกรรมไฟฟ้า
คณะ : วิศวกรรมศาสตร์
ภาคการศึกษา/ปีการศึกษา : 3/2564

บทคัดย่อ

โครงการสหกิจศึกษานี้นำเสนอการประมาณราคาระบบไฟฟ้าและการติดตั้งระบบไฟฟ้า วัตถุประสงค์เพื่อเรียนรู้ระบบการทำงานจริง ของ บริษัท ตั้งชนาพิพัฒน์ จำกัด ซึ่งประกอบ กิจการรับออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้าในบ้าน อาคาร ตึกสูงและก่อสร้างอาคาร หน้าที่รับผิดชอบ คือถอดแบบระบบไฟฟ้าภายในอาคารและติดตั้งระบบอัตโนมัติ ควบคุมหน้า งาน ประสานงานระหว่าง ช่างกับลูกค้า ดูแลคุณภาพการติดตั้ง เป็นต้น ในการปฏิบัติงานสหกิจ ศึกษาในครั้งนี้ก่อให้เกิด ความรู้และประสบการณ์ในการทำงานที่นอกเหนือจากการเรียนใน ห้องเรียนและสามารถนำไปใช้ใน ภายภาคหน้าหลังจบการศึกษาและเข้าสู่การทำงานจริง

คำสำคัญ: การถอดแบบระบบไฟฟ้า / การติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า / การประมาณราคา

Project Title: Estimation and Installation of Electrical Systems
Credits: 5 Units
By: Mr. Kittatach Chanwuttikun 6204220001
Advisor: Asst. Prof. Wipavan Narksarp
Degree: Bachelor of Engineering
Major: Electrical Engineering
Faculty: Engineering
Semester/Academic Year: 3/2021

Abstract

This cooperative education project presented estimation and installation of electrical systems with the purpose to learn the real working systems of Tungthanapipat Co., Ltd. The company designed and installed electrical systems in resident homes, high-rise buildings, and building construction. The main responsibility was to design the drawing of the electrical system inside a building and the fire alarm system installations, and coordinate technicians and customers. The internship provided knowledge and work experience that can be used in the future after graduation for real work.

Keywords: reproduction electrical systems, electrical system installations, estimation

Approved by

.....

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgement)

การที่ผู้จัดทำได้มาปฏิบัติงานในโครงการสหกิจศึกษา ณ บริษัท ตั้งธานีพัฒนา จำกัด ตั้งแต่วันที่ 23 พฤษภาคม พ.ศ. 2565 ถึง 2 กันยายน พ.ศ. 2565 รวมทั้งสิ้น 16 สัปดาห์ ส่งผลให้ผู้จัดทำได้รับความรู้ และประสบการณ์การทำงานต่าง ๆ สำหรับรายงานสหกิจศึกษาฉบับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยดีจากความร่วมมือและสนับสนุนจากหลายฝ่ายดังนี้

- 1) บริษัท ตั้งธานีพัฒนา จำกัด
- 2) คุณศุภนัท ตั้งธานีพัฒนา (พนักงานที่ปรึกษา)
- 3) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วิภาวัลย์ นาคทรัพย์ (อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา)

และบุคคลท่านอื่น ๆ ที่ไม่ได้กล่าวนามทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำช่วยเหลือในการจัดทำรายงาน

ผู้จัดทำขอขอบพระคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการให้ข้อมูลและเป็น ที่ปรึกษาในการทำรายงานฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ตลอดจนให้การดูแลและให้ความเข้าใจในชีวิตการทำงานจริง ซึ่งผู้จัดทำขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย

คณะผู้จัดทำ

นาย กฤตชัย จันทร์วุฒิกุล

วันที่ 2 กันยายน พ.ศ.2565



สารบัญ

	หน้า
จดหมายนำส่งรายงาน	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
บทคัดย่อ	ค
Abstract	ง
สารบัญ	จ
สารบัญรูป	ช
สารบัญตาราง	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ	1
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	1
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง	
2.1 บุคลากรที่มีส่วนรับผิดชอบโครงการ	2
2.2 ส่วนประกอบของงานก่อสร้าง	4
2.3 วัตถุประสงค์และจุดมุ่งหมายของการประเมินราคา	5
2.4 หัวใจหลักของการประเมินราคา	5
2.5 ขั้นตอนการประเมินงาน	6
2.6 ขั้นตอนของการประเมินราคา	7
บทที่ 3 รายละเอียดการปฏิบัติงาน	
3.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ	17
3.2 ลักษณะการประกอบการผลิตภัณฑ์ให้บริการหลักของ บริษัท ดั่งธนาพัฒนา จำกัด	17
3.3 รูปแบบการจัดการองค์การและการบริหารงาน	17
3.4 ตำแหน่งและลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย	18
3.5 ชื่อและตำแหน่งงานของพนักงานที่ปรึกษา	18
3.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน	18

สารบัญ (ต่อ)

3.7 ขั้นตอนและวิธีดำเนินงาน	18
3.8 แบบไฟฟ้าที่ใช้ในการถอดแบบ โรงงาน	19
บทที่ 4 ผลการปฏิบัติงานตามโครงการ	
4.1 ถอดแบบระบบไฟฟ้า	26
4.2 ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	28
4.3 ปัญหาที่เกิดขึ้นในการปฏิบัติงานและการแก้ไข	34
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลขั้นตอนการประมาณราคาระบบไฟฟ้าและการประมูลงาน	35
5.2 สรุปผลการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา	36
5.3 ข้อเสนอแนะ	36
บรรณานุกรม	37
ภาคผนวก	38
ภาคผนวก ก รูปที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงาน	39
ภาคผนวก ข การนิเทศงานสหกิจศึกษา	44
ประวัติผู้จัดทำ	49



สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 2.1 โพลาร์ชาร์ต แสดงขั้นตอนการทำงานของโครงการ	3
รูปที่ 2.2 โพลาร์ชาร์ต แสดงขั้นตอนการทำงานของผู้รับเหมา	4
รูปที่ 3.1 แผนผังองค์กร	17
รูปที่ 3.2 แบบตัวอย่าง SINGLE LINE DIAGRAM	19
รูปที่ 3.3 แบบตัวอย่าง POWER RISER DIAGRAM	19
รูปที่ 3.4 แบบตัวอย่าง MAIN POWER	20
รูปที่ 3.5 แบบตัวอย่าง LIGHTING SYSTEM	21
รูปที่ 3.6 แบบตัวอย่าง RECEPTACLE SYSTEM	22
รูปที่ 3.7 แบบตัวอย่าง EMERGENCY SYSTEM	23
รูปที่ 3.8 แบบตัวอย่าง FIRE ALARM SYSTEM	24
รูปที่ 3.9 แบบตัวอย่าง FIRE ALARM RISER DIAGRAM	25
รูปที่ 4.1 การถอดแบบระบบไฟฟ้า	26
รูปที่ 4.2 โพลาร์ชาร์ตระบบงาน	27
รูปที่ 4.3 ตอกแท่งกราวด์พร้อมเชื่อมกราวด์แบบ 1 Time	28
รูปที่ 4.4 ทำคานชัฟเฟอร์รางสายเวย์ติดตั้งคานและรางสายเวย์	29
รูปที่ 4.5 ดึงสายเมนติดตั้ง Rack ลูกถ้วย ฟรีฟอร์ม จ่ายโรงงานด้านหลัง	30
รูปที่ 4.6 ย้ายตู้เมนชั่วคราว	30
รูปที่ 4.7 ดึงสายเมนเข้าตู้เมน	31
รูปที่ 4.8 ติดตั้ง Receptacle และ Lighting	31
รูปที่ 4.9 ติดตั้งตู้โหลดและตู้ Fire Alarm	32
รูปที่ 4.10 การใช้คริปแอมป์เช็คสายและพิมพ์ปลอกสายไฟ	32
รูปที่ 4.11 เทสระบบและส่งงาน	33
รูปที่ 5.1 โพลาร์ชาร์ตขั้นตอนการประมาณราคาระบบไฟฟ้าและการประมูลงาน	35

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 แบบฟอร์มการถอดจำนวนอุปกรณ์ที่นับได้	12
ตารางที่ 2.2 แบบฟอร์มการถอดจำนวนทางเดินสายไฟฟ้าและสายไฟฟ้า	13
ตารางที่ 2.3 ตัวอย่างแบบฟอร์ม BOQ ที่ใช้สำหรับงานทั่ว ๆ ไป	15
ตารางที่ 3.1 แบบตัวอย่าง PANEL BOAD SCHEDULE	20
ตารางที่ 3.2 แบบตัวอย่าง PANEL BOAD SCHEDULE	22
ตารางที่ 3.3 แบบตัวอย่าง PANEL BOAD SCHEDULE	23
ตารางที่ 3.4 แสดงระยะเวลาในการดำเนินงานของโครงการสหกิจศึกษา	25
ตารางที่ 4.1 ตัวอย่างรายงานการปฏิบัติงานที่ต้องส่งการเข้าโรงงาน	28



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

บริษัท ดัชนีพัฒนา จำกัด เป็นบริษัทรับเหมาติดตั้งระบบไฟฟ้า ในโรงงานเคีอ CP ประกอบไปด้วย ศึกษาดูแบบระบบไฟฟ้าเพื่อนำไปประมาณราคา และติดตั้งระบบไฟฟ้า ของ โรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งในการทำงานจะมีผู้ชำนาญการที่มีประสบการณ์คอยควบคุมดูแล ส่วนใหญ่ทาง บริษัทจะรับงานเกี่ยวกับโรงงานอุตสาหกรรมโดยรับงานติดตั้งระบบไฟฟ้าเดินไฟ ระบบต่างๆในโรงงานอุตสาหกรรม เช่น Lighting System, Fire Alarm System, Receptacle System เป็นต้น

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1.2.1 เพื่อรวบรวมขั้นตอนการประมาณราคาและการประมูลงานจากเจ้าของงาน
- 1.2.2 เพื่อถอดแบบระบบไฟฟ้าเพื่อเอาไปประมาณราคาได้
- 1.2.3 เพื่อให้เป็นคู่มือสำหรับผู้สนใจทั่วไป

1.3 ขอบเขตของโครงการ

- 1.3.1 ติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า
- 1.3.2 ถอดแบบเพื่อประเมินราคา
- 1.3.3 ตรวจสอบความเรียบร้อยก่อนส่งงานจริง

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.4.1 ช่วยให้มีความรู้ในการถอดแบบการประมาณราคาได้ดียิ่งขึ้น
- 1.4.2 ช่วยให้มีความรู้ในการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า
- 1.4.3 ช่วยให้มีความรู้ในการเลือกใช้อุปกรณ์ที่ได้มาตรฐาน
- 1.4.4 สามารถนำความรู้ที่ได้มาใช้ในการทำงานจริง

บทที่ 2

ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง

ช่างไฟฟ้านอกจากจะติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ ได้แล้ว ยังจะต้องมีความสามารถในการอ่านแบบ ออกแบบรายการวัสดุที่ต้องใช้ พร้อมทั้งประมาณราคาวัสดุที่จะใช้ทั้งหมดได้ด้วย ทั้งนี้เพื่อต้องการทราบ ว่างานแต่ละชิ้นจะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการซื้อวัสดุเพื่อทำงานชิ้นนั้นๆ เท่าใด หรือที่ เรียกว่าต้นทุนของการ ผลิตมากน้อยเท่าใดเป็นต้นทุนติดตั้งและเดินสายไฟฟ้า เราจะต้องทราบ ค่าใช้จ่ายต่างๆ เพื่อประโยชน์ใน การยื่นเสนอราคา รับเหมางานนั้นๆ ต้นทุนการผลิต เพื่อตั้งราคาขายได้ถูกต้อง โดยที่บวกค่าแรงงานและกำไรไว้เรียบร้อยแล้ว ฉะนั้นการประมาณราคาจึงมีความสำคัญมากสำหรับช่างติดตั้งเดินสายจำเป็นต้องเรียนรู้

2.1 บุคลากรที่มีส่วนรับผิดชอบโครงการ

ในงานก่อสร้างอาคารสูงหรือโรงงานอุตสาหกรรมไม่ว่าโครงการใดๆ ก็ตามจะประกอบด้วยบุคลากรที่มีส่วนรับผิดชอบเพื่อโครงการเหล่านั้นสำเร็จลุล่วงไปด้วยดีได้แก่

2.1.1) เจ้าของโครงการหรือเจ้าของเงินทุนที่ใช้ในการก่อสร้าง (Owner)

2.1.2) ผู้ออกแบบหรือ สถาปนิก (Designer or Architect) เป็นผู้ที่ทำการออกแบบงานโครงการ โดยกำหนดสเปคของวัสดุและลักษณะการติดตั้งที่ใช้ในโครงการแต่ละโครงการ และทำราคากลางให้กับ เจ้าของโครงการเพื่อใช้พิจารณาในการก่อสร้างงานโครงการนั้น

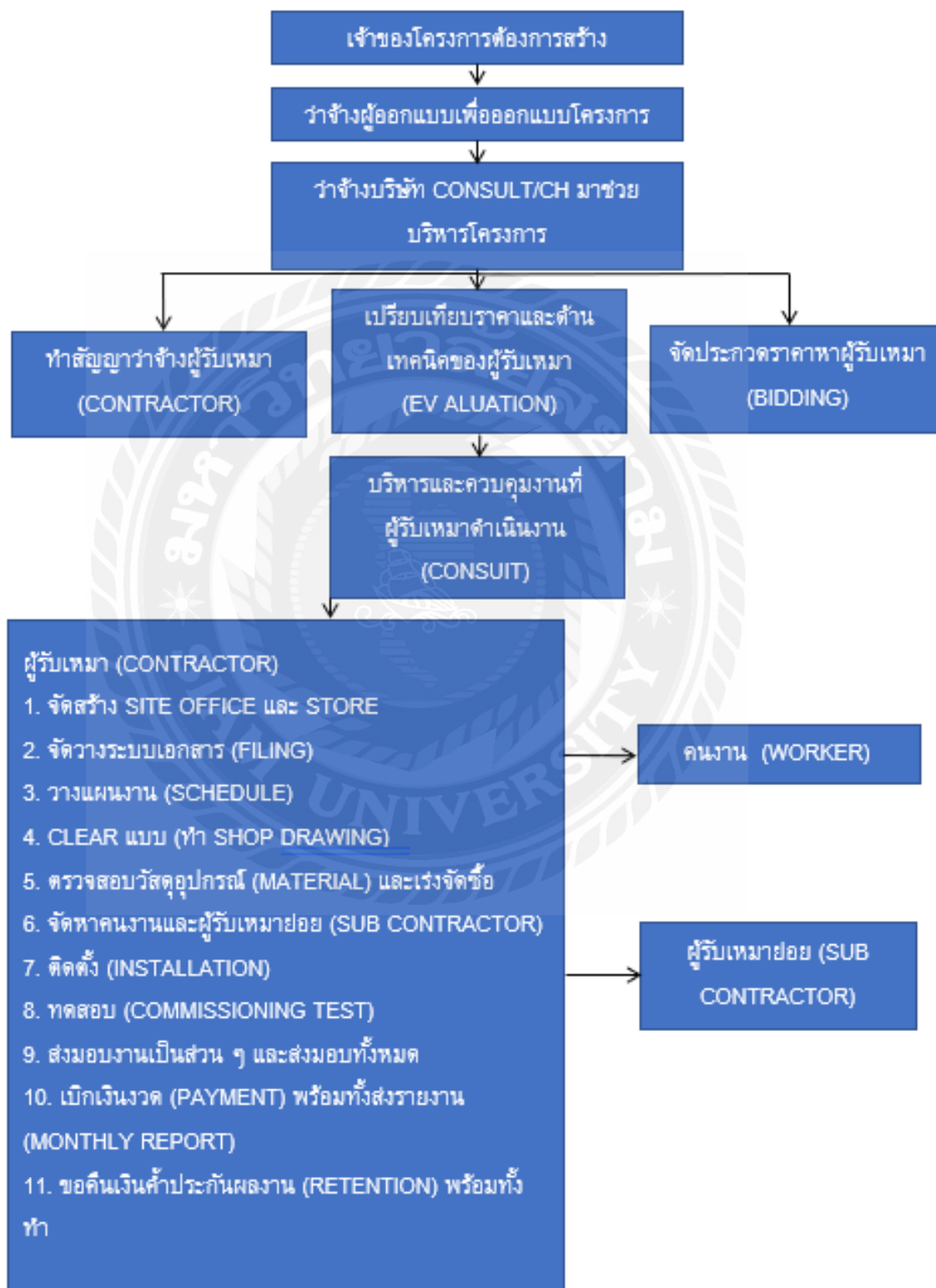
2.1.3) ผู้บริหารงานโครงการ (Project Administration Consultant) เป็นตัวแทนเจ้าของโครงการทำการศึกษาความเหมาะสมของการลงทุน การตัดสินใจในการลงทุน รวมทั้งควบคุมค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน

2.1.4) ผู้ควบคุมงานก่อสร้าง (Construction Management) มีหน้าที่ควบคุม ดูแลและตัดสินใจ ในการทำงานของผู้รับเหมาต่างๆ เช่น ผู้รับเหมาโครงสร้าง หรือผู้รับเหมาระบบไฟฟ้า เป็นต้น รวมทั้ง คอยประสานงานให้กับผู้รับเหมาต่างๆ เมื่อเกิดปัญหาในการติดตั้งขึ้น รวมทั้งต้องควบคุม เวลาในการ ก่อสร้างให้ทันตามที่กำหนด

2.1.5) ผู้รับเหมาก่อสร้างหลัก (Main Contractor) จะมีผู้รับเหมาโครงสร้างเป็นผู้รับเหมางาน หลักโดยมีหน้าที่ทำการจัดหาและติดตั้งวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ทั้งหมดเพื่อใช้สำหรับงานโครงการ รวมทั้ง รับผิดชอบค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่ได้ทำการตกลงในระหว่างการเซ็นสัญญาเพื่อรับงานก่อสร้าง เช่น น้ำปะปา ชั่วคราว ไฟฟ้าชั่วคราว การสร้างที่พักคนงาน (Labor camp) หรือสำนักงานสนาม (Site office) เป็นต้น ซึ่งผู้รับเหมาโครงสร้างอาจจะแบ่งงานสำหรับงานระบบต่างๆ เช่น งานระบบ ไฟฟ้า , ระบบสุขาภิบาล หรือระบบดับเพลิง เป็นต้น ให้กับผู้รับเหมางานระบบรายย่อยต่อไป

2.1.6) ผู้รับเหมาก่อสร้างรายย่อย (Sub-Contractor) เป็นผู้รับเหมาที่รับงานจากผู้รับเหมาหลัก อีกที่ปกติจะรับเฉพาะค่าแรงติดตั้งและอุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง (Accessories)

2.1.7) คนงาน (Worker) เป็นบุคลากรขั้นต่ำสุดของงานก่อสร้าง โดยปกติจะรับเหมาค่าแรง ติดตั้งเป็นรายวันหรือตีราคาเหมาจนจบงาน จากผู้รับเหมาก่อสร้างซึ่งเป็นผู้ว่าจ้าง ขั้นตอนของงานก่อสร้างสามารถแสดงได้ด้วยโฟลว์ชาร์ต ดังรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 โฟลว์ชาร์ต แสดงขั้นตอนการทำงานของโครงการ

2.2 ส่วนประกอบของงานก่อสร้าง งานก่อสร้าง จะประกอบด้วยงานหลักๆ อยู่ 5 ชนิด คือ

2.2.1) งานโครงสร้าง รับผิดชอบโดยผู้รับเหมาโครงสร้าง เป็นงานระบบหลัก โดยทั่วไป มีมูลค่าประมาณของมูลค่างานก่อสร้างทั้งหมด

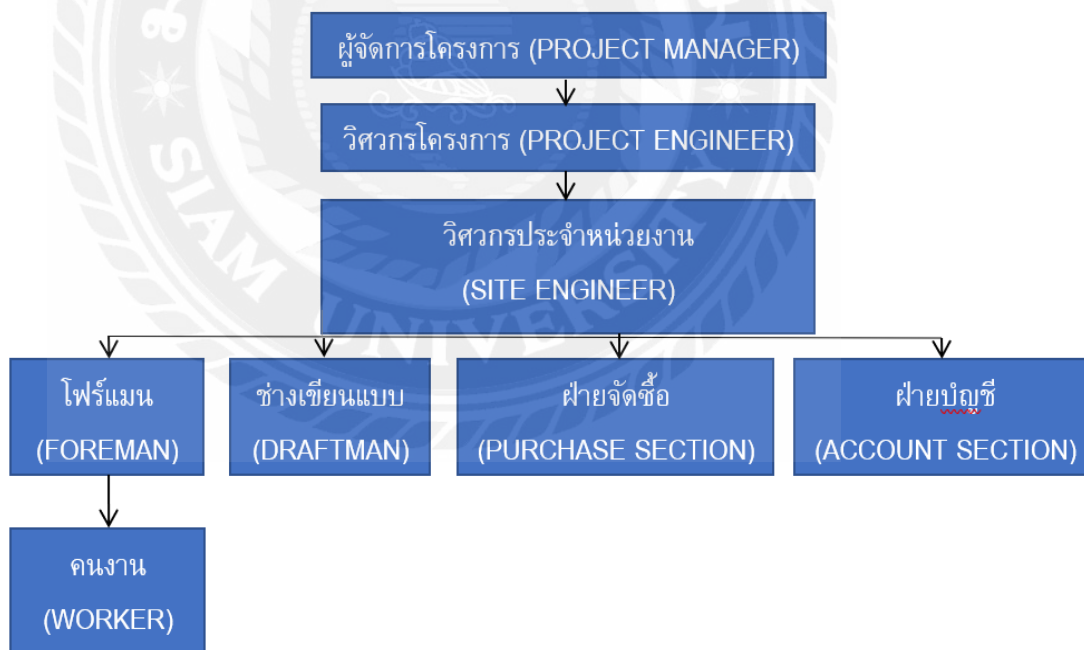
2.2.2) งานสถาปัตยกรรมหรืองานตกแต่งทั้งภายในและภายนอกรับผิดชอบโดยผู้รับเหมาโครงสร้าง โดยทั่วไปมีมูลค่าประมาณของมูลค่างานก่อสร้างทั้งหมด

2.2.3) งานระบบไฟฟ้า รับผิดชอบโดยผู้รับเหมาไฟฟ้า โดยทั่วไปมีมูลค่าประมาณ 15% ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับปริมาณพลังงานไฟฟ้า และระดับแรงดันไฟฟ้าที่ใช้

2.2.4) งานระบบสุขาภิบาล รับผิดชอบโดยผู้รับเหมาระบบสุขาภิบาล ปกติมีมูลค่างานน้อย มากเมื่อเทียบกับระบบอื่น ยกเว้นงานที่ก่อสร้างที่มีจำนวนห้องน้ำหรือปริมาณการใช้น้ำมากจะมีมูลค่างานค่อนข้างสูง โดยทั่วไปมีมูลค่าประมาณของมูลค่างานที่ก่อสร้างทั้งหมด

2.2.5) งานระบบปรับอากาศ รับผิดชอบโดยผู้รับเหมาปรับอากาศ มูลค่างานขึ้นอยู่กับระบบการทำความเย็นที่เลือกใช้แบ่งเป็น ระบบทำความเย็นจากส่วนกลางซึ่งปกติใช้เครื่องทำความเย็น (Chiller) และระบบทำความเย็นแบบแยกส่วน คือติดตั้งเครื่องปรับอากาศในห้องที่ต้องการความเย็น โดยทั่วไปมีมูลค่า ประมาณ 10% ของมูลค่างานก่อสร้างทั้งหมด

บุคลากรภายในของแต่ละระบบของโครงการหนึ่งๆ สามารถแสดงได้ดังรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 โฟลว์ชาร์ต แสดงขั้นตอนการทำงานของผู้รับเหมา

งานก่อสร้างระบบนี้จะต้องผ่านการประมูลงาน (Bidding) โดยทั่วไปมีที่มาอยู่ 3 แหล่ง คือ

- จากเจ้าของงานโดยตรง โดยทั่วไปจะเป็นการประมูลงานแข่งขันกันระหว่างบริษัทวิศวกรที่ปรึกษา ซึ่งปกติจะทำการออกแบบประมาณราคาควบคู่กัน ราคางานก่อสร้างที่ได้ในขั้นนี้จะเรียกว่า “ราคากลาง”

- จากบริษัทวิศวกรที่ปรึกษา จะนำราคากลางที่ได้จากการประมาณราคา มาเปิดประมูลเพื่อหา ผู้รับเหมางานระบบต่างๆ โดยปกติจะเปิดประมูลเพื่อหาผู้รับเหมาหลัก (Main Contractor) ก่อน ซึ่งอาจ ให้ผู้รับเหมาโครงสร้างประมูลงานทั้งหมดไปหรือแยกประมูลระบบต่างๆ ออกจากกัน

- จากผู้รับเหมาหลัก โดยปกติเป็นการเปิดประมูลจากผู้รับเหมาโครงสร้าง ซึ่งได้ประมูลงาน ทั้งหมดมาก่อนหน้านี้เพื่อหาผู้รับเหมางานระบบอื่นๆ ดังนั้นการประมูลงาน จะต้องอาศัยการประมาณราคา เพื่อพิจารณาหาค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการ ดำเนินงานก่อสร้าง จึงเปรียบได้ว่า “การประมาณราคาเป็นหัวใจของงานก่อสร้าง”

2.3 วัตถุประสงค์และจุดมุ่งหมายของการประมาณราคา

การประมาณราคา (Construction Estimating) เป็นการพิจารณาค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการดำเนินงานก่อสร้าง โดยถอดประมาณขอวัสดุอุปกรณ์ที่มีในแบบแปลนของงานก่อสร้าง (Drawing) และ ข้อกำหนดของงาน (Specification) สืบหาราคาของวัสดุอุปกรณ์นั้นและค่าติดตั้งที่เข้าร่วมทั้งค่าใช้จ่าย ต่างๆ ที่เกิดขึ้นแล้วรวบรวมลงในรายการแสดงวัสดุอุปกรณ์ (Bill of Quantity) ตามหมวดหมู่ของแต่ละรายการอุปกรณ์นั้น เพื่อทำการส่งเข้าประมูลงานดังที่ได้กล่าวมาข้างต้นแล้วดังนั้นจึงเปรียบเทียบ ประมาณราคาเป็นหัวใจของงานก่อสร้าง เพราะถ้าหากไม่มีการประมาณราคาหรือการประมาณราคาที่ดี พอเพื่อส่งเข้าประมูลงานแข่งขันแล้ว บริษัทผู้รับเหมาก่อสร้างก็ไม่สามารถตั้งอยู่ต่อไปได้เนื่องจากไม่มี งานเข้ามาหล่อเลี้ยงพนักงานในบริษัท

2.4 หัวใจหลักของการประมาณราคา

หัวใจของการประมาณราคา สำหรับผู้ประมาณราคาอยู่ที่

2.4.1) ถูกต้องครบถ้วน

2.4.2) ทันตามกำหนดเวลาที่ได้รับมอบหมาย

2.4.3) สามารถแสดงรายการอุปกรณ์จำนวนที่ใช้ค่าวัสดุอุปกรณ์ รวมทั้งค่าแรงที่ใช้ติดตั้ง ใกล้เคียงกับค่าใช้จ่ายจริงที่ได้ใช้จริงๆ เมื่อจบงาน

2.4.4) มีข้อมูลที่ได้ทำการถอดแบบไว้ดูแล้วเข้าใจง่าย เพื่อสำหรับผู้ประมาณราคาคนอื่น หรือวิศวกรผู้ดูแลงานเมื่อได้งานนี้แล้ว สามารถตรวจสอบได้

2.4.5) (Bill of Quantity) หรือ บีโอคิว ที่ทำจัดเรียงหมวดหมู่ถูกต้อง และเข้าใจง่าย

2.5 ขั้นตอนการประมูลงาน

การประมูลงาน ไม่ว่าจะเป็ใครมาจากไหนหรือโดยใครก็ตามที่กล่าวมาแล้ว จะมีขั้นตอนการประมูลงาน ดังนี้

2.5.1) การซื้อแบบ ต้องอาศัยเอกสารหรือหลักฐานต่างๆ ดังนี้

- 1) หนังสือหรือจดหมายเรียกประกวดราคา
- 2) ใบมอบอำนาจซื้อแบบ ในกรณีที่ผู้จัดการหรือผู้มีอำนาจที่ถูกเชื่อเชิญให้เข้าร่วมเสนอราคาไม่สามารถมาซื้อแบบเองได้ก็สามารถมอบอำนาจให้บุคคลอื่นมาซื้อแบบแทนได้โดยใช้ใบมอบอำนาจแทน
- 3) ใบสำคัญการจดทะเบียนในการประกอบกิจการ
- 4) ใบทะเบียนการค้า หรือใบทะเบียนพาณิชย์
- 5) เอกสารหรือหนังสือแสดงผลงานการประกอบกิจการที่เคยสร้างมาแล้ว
- 6) ใบรับรองวิศวกรหรือใบอนุญาต ก.ว.
- 7) เงินสดหรือเช็คตามมูลค่าที่ตั้งไว้โดยดูได้จากหนังสือ หรือ จดหมายเรียกประกวดราคา

2.5.2 การประมาณราคา

หลังจากที่ได้มีการซื้อ แบบและสเปคมาแล้ว ก็ต้องมีการประมาณราคาเพื่อพิจารณาหา ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการดำเนินการก่อสร้าง ซึ่งต้องมีการบวกค่าดำเนินการที่ต้องใช้ (Overhead) และกำไรที่ ต้องการ (Profit) เข้าไปในตอนเสนอราคา จึงจะได้ราคาที่ต้องนำเสนอ

2.5.3 การนำเสนอราคาประมูล ต้องอาศัยเอกสารหรือหลักฐานต่างๆ ดังนี้

- 1) ซองประจำบริษัท สำหรับบรรจุเอกสารที่ต้องส่งทั้งหมด
- 2) จดหมายเสนอราคา เนื้อความของจดหมายจะประกอบด้วยเอกสารที่แนบส่งมา พร้อมกับ ราคารวมทั้งหมดที่เสนอ เงื่อนไขการชำระเงิน กำหนดเวลาการยื่นราคา เป็นต้น
- 3) ใบเสนอราคา ประกอบด้วย ขอบเขตของงานที่รับผิดชอบ บัญชีแสดงรายการ วัสดุอุปกรณ์ (BOQ) และรายการสิ่งของที่จะใช้ในต่อนก่อสร้าง (Material 's List หรือ Vender 's List)
- 4) ใบค้ำประกันธนาคาร (Bank Guarantee) วงเงินตามที่ระบุในสัญญา
- 5) เอกสารหรือหนังสือ แสดงผลงานการประกอบกิจการที่เคยสร้างมาแล้ว
- 6) ใบสำคัญการจดทะเบียนในการประกอบกิจการ ใบทะเบียนการค้า และใบทะเบียนพาณิชย์
- 7) ใบรับรองวิศวกร หรือใบอนุญาต ก.ว.

ข้อควรรู้

เนื่องจากการแข่งขันทางด้าน การประมูลงานกันค่อนข้างมาก และมีการทำราคาให้ต่ำกว่าความเป็นจริง เพื่อให้ได้รับเลือกให้เป็นผู้รับเหมาในโครงการนั้นๆ โดยเฉพาะจากบริษัทใหญ่ผู้เข้าร่วมการประมูล จึงควรต้องรู้เคล็ดลับบางประการเพื่อสำหรับการชนะการประมูล อันได้แก่

- พฤติกรรมของผู้ว่าจ้างว่า ผู้ว่าจ้างมีนิสัยอย่างไร ต้องการผู้รับเหมาลักษณะอย่างไร
- ข้อมูลของบริษัทผู้แข่งขัน ว่ามีจำนวนกี่ราย บริษัทใดต้องการงาน และมีการใช้เส้นสายกัน หรือไม่อย่างไร

- สักรวจดู (Site) งาน เพื่อให้ผู้ประมาณราคาสามารถประมาณราคาได้อย่างถูกต้องครบถ้วนโดย เฉพาะงานที่ต้องมีการติดตั้งภายนอกอาคาร เช่น งานเดินสายเมนไฟฟ้าเข้าสู่ภายในโครงการ แต่โดยปกติ บริษัทที่คิดราคาค่อนข้างถูกต้องครบถ้วนมักจะไม่ได้งาน เพราะราคาจะสูงกว่าบริษัทคู่แข่งที่คิดราคาถูก กว่าคิดราคาไม่ครบถ้วน

- ตัวเลขการเสนอราคา ต้องพิจารณาความเหมาะสมทั้งค่าต่อหน่วย ซึ่งมีผลต่อต้นทุนเพิ่มลดที่ อาจเกิดขึ้น และค่ายอดรวมทั้งหมด ซึ่งผู้ว่าจ้างจะพิจารณาจากค่ายอดรวมเท่านั้น ค่าต่อหน่วยมีผล พิจารณาน้อยมาก ยกเว้นว่าบริษัทคู่แข่งมีราคาใกล้เคียงจะพิจารณาที่ละเอียดรายการ

- ขอบเขตงานที่ระบุควรระบุให้ชัดเจนครบถ้วน ซึ่งปกติระบุงานติดตั้งที่ไม่ได้ดำเนินการ หรือ การติดตั้งที่มีการให้เลือกใช้เท่านั้น ขอบเขตงานที่ระบุจะมีผลต่อได้งาน เพราะเป็นส่วนหนึ่งของสัญญา ว่าจ้าง

2.6 ขั้นตอนของการประมาณราคา

หลังจากที่ได้ผู้ประมาณราคาได้รับแบบและสเปคข้อกำหนดของงานติดตั้ง แล้วมีขั้นตอนของการ ทำการประมาณราคา ดังนี้

- การศึกษาและวิเคราะห์แบบรวมทั้งสเปคของวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้ง
- การถอดแบบหรือการถอดปริมาณของวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้
- การเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการถอดแบบ หรือการทำ (Breakdown Sheet)
- การสืบราคาของวัสดุอุปกรณ์
- การทำราคาในรูปของ (BOQ)

2.6.1 การศึกษาและวิเคราะห์แบบรวมทั้งสเปคของวัสดุอุปกรณ์และการติดตั้ง หลังจาก
ที่ผู้ประมาณราคาได้รับแบบและสเปคมาแล้ว ก็ต้องมีการพิจารณาให้ละเอียดชัดเจนว่า

- ครบถ้วนหรือไม่
- จำนวนหน้าของแบบ มีครบตามที่ระบุใน (Drawing List) ของแบบหรือไม่
- จำนวนหน้าของสเปคมีครบหรือไม่ โดยดูได้จากสารบัญ
- สมบูรณ์หรือไม่
- แบบและรายละเอียดของอุปกรณ์เช่น จำนวนหรือตำแหน่งที่ติดตั้งในแบบ
แปลนครบ ตามที่มีใน (Single Line) และ (Riser Diagram) หรือไม่
- ข้อกำหนดหรือรายละเอียดของอุปกรณ์ต่างๆ ที่จำเป็นต้องใช้ทั้งหมดใน
โครงการ เช่น รูปแบบ ลักษณะหรือการติดตั้งมีครบตามที่มิในแบบหรือไม่ ที่สำคัญคือ
อุปกรณ์หลักๆ (Main Equipment) เช่น สเปคของหม้อแปลงหรือเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
- อะไรคือปัญหาและอะไรคือสิ่งที่ต้องเพิ่มเติม
- ปัญหาของแบบไม่ครบ ไม่สมบูรณ์รวมทั้งไม่มีข้อกำหนดของอุปกรณ์ที่ต้อง
เพิ่มเติมซึ่ง มีผลต่อการทำราคา ต้องทำเป็นข้อคำถาม (Questionnaire) เพื่อสอบถาม
ไปยังผู้ออกแบบ
- เอกสาร (BOQ) ของงานมีหรือไม่ปกติผู้ออกแบบจะทำแบบฟอร์มบีโอคิว
สำหรับการ ประมูลงาน เพื่อให้บริษัทผู้รับเหมามีบรรทัดฐานทำการถอดแบบไปใน
ทิศทางเดียวกันและสะดวกในการ ตรวจสอบราคาโดยการเปรียบเทียบแต่ละรายการ
สำหรับกรณีที่ผู้ออกแบบไม่ได้ทำแบบฟอร์มบีโอคิวมา ให้ผู้รับเหมาต้องทำแบบฟอร์มบี
โอคิวของตนเองโดยการจัดวางฟอร์มตามหมวดหมู่ที่เหมาะสม ซึ่งจะกล่าว ในภายหลัง

2.6.2 การถอดแบบ หมายถึง การหาจำนวนของวัสดุอุปกรณ์ที่ต้องใช้ในงานโครงการ
ทั้งที่มีระบุ ในแบบและสเปค สามารถแบ่งการถอดวัสดุอุปกรณ์เป็น 2 ชนิด คือ

- การถอดวัสดุอุปกรณ์ที่นับได้ (Countable Equipment) การถอดวัสดุอุปกรณ์
ที่นับได้ จะถอดเป็นชุดเซต โดยเน้นที่อุปกรณ์ย่อยที่มีปรากฏในแบบได้แก่ดวงโคม
สวิตช์ไฟฟ้าเต้ารับไฟฟ้า เต้ารับ โทศัพท์อุปกรณ์แจ้งเตือนระบบไฟไหม้เต้ารับ
โทรทัศน์อุปกรณ์สัญญาณระบบเสียง และอุปกรณ์ อื่นๆ ที่มีอยู่ในแบบฟอร์มบีโอคิว
เป็นต้น
- การถอดทางเดินสายไฟฟ้าและสายไฟฟ้า (Raceway and Cable) การถอด
ทางเดิน สายไฟฟ้า (เช่น ท่อร้อยสายไฟฟ้า Wireway หรือ Cable Tray) และสายไฟฟ้า
(เช่น THW,NYY หรือ XLPE) จะถอดเป็นเมตร โดยจะเริ่มไล่ถอดตาม (Singer Line
Diagram) หรือ (Riser diagram) จาก (Incoming) ที่รับเข้ามาสู่โครงการจนถึงโหลด
อุปกรณ์ตัวสุดท้าย เช่น ดวงโคมไฟฟ้า หรือ เต้ารับไฟฟ้า เป็นต้น

นอกจากนี้ควรจะแยกถอดเป็นของแต่ละระบบ เพื่อสะดวกในการกรอกข้อมูลลงใน
บีโอ คิวซึ่งการถอดทางเดินสายไฟฟ้าและสายไฟฟ้า แบ่งเป็น

- สาย Incoming ใช้การวัดจริงตามแบบ แต่ควรระวังเรื่องขนาดสเกลของแบบ ต้อง ตรวจสอบให้ดีๆ แม้ว่าจะมีสเกลบอกอัตราส่วน แต่ถ้าแบบถูกย่อหรือขยายมา สเกลบอกอัตราส่วนก็ใช้ไม่ได้แบ่งออกได้ดังนี้

- ระบบไฟฟ้า โดยปกติจะเริ่มจากมิเตอร์ของการไฟฟ้าที่ติดอยู่บนเสาไฟฟ้าต้น แรกสุด ก่อนเข้าโครงการ ถ้าเป็น (HV. Incoming) การไฟฟ้าจะจ่ายเป็นแรงดันสูง ระดับ แรงดันขึ้นกับขนาดของ โหลด เข้าสู่หม้อแปลง หรือผ่านอุปกรณ์ตัดตอนแรงสูง (HV. Switchgear) แล้วเข้าสู่หม้อแปลง แต่ถ้าเป็น (LV. Incoming) การไฟฟ้าจะจ่ายเป็น แรงดันปกติคือ 1 เฟส 220 V. หรือ 3 เฟส 380 V. จากหม้อแปลง ของการไฟฟ้าแทน การเดินสาย (Incoming) มีอยู่ 2 ลักษณะ คือ

- โอเวอร์เฮดไลน์จะเดินสายไฟฟ้าเกาะลูกถ้วยที่อยู่บนเสาไฟฟ้า ตาม มาตรฐานของ การไฟฟ้านครหลวง จะใช้เสาไฟสูง 8 เมตร สำหรับระบบแรงดันต่ำ เสา ไฟฟ้าสูง 12 เมตร สำหรับระบบ แรงดัน 12 (24) kV นอกจากนี้สามารถเดินสายไฟฟ้า เกาะลูกถ้วยที่ติดกับ (Rack) ซึ่งยึดติดกับผนัง กำแพง หรือเพดาน การเดินสายใน ลักษณะ (Overhead Line) จะมีผลของน้ำหนักของสายมาเกี่ยวข้องโดยเฉพาะ สายไฟฟ้าที่มีขนาดใหญ่หรือมีน้ำหนักมาก ทำให้สายหย่อนหรือเรียกว่า ตกท้องช้าง ดังนั้นจึงต้องมีการ เพิ่มความยาวที่วัดได้จากแบบคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของความยาวที่วัด ได้ทั้งหมด ทั้งนี้ขึ้นกับระยะทางที่จับ ยึดสาย โดยปกติใช้ประมาณ 5% ถึง 10%

- อันเดอร์กราวนด์จะเดินสายไฟฟ้าย่อยท่อฝังดิน โดยปกตินิยมใช้ท่อ (IMC), (RSC), (HDPE) หรือ (PVC) ซึ่งอาจทำเป็นลักษณะ (Duct Bank) คือมีคอนกรีตมาหุ้ม ล้อมรอบท่ออีกที นอกจากนี้อาจเดินสายไฟฟ้าฝังดินโดยตรงก็ได้เช่น ใช้สาย (NYY) มี ฉนวนหุ้ม 2 ชั้น สามารถใช้ฝังดิน โดยตรงได้การคิดความยาวสายลักษณะนี้จะมีต้องมี การเผื่อความยาวสายมากนัก ถ้าแนวเมนที่กำหนด ค่อนข้างแน่นอน

- ระบบโทรศัพท์โดยปกติองค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย (TOT) จะเดินสาย เมิน โทรศัพท์ควบคู่ไปกับสายไฟฟ้าบนเสาต้นเดียวกัน บนเสาไฟฟ้า แต่ติดตั้งคนละ ระดับกันเพื่อป้องกันผล ของการเหนี่ยวนำให้เกิดสัญญาณรบกวน หรืออาจจะติดตั้งสาย เมินโทรศัพท์แยกต้นออกมาต่างหาก การ เดินสายอินคอมมิ่ง จาก ทีโอทีเข้าสู่ต้น เอ็มดี เอฟ จะมีอยู่ 2 ลักษณะเช่นเดียวกับระบบไฟฟ้า และมีการ คัดความยาวสายในลักษณะ เช่นเดียวกัน

- สาย Feeder ในการวัดจริงตามแบบ และควรระวังเรื่องขนาดสเกลของแบบ เช่นเดียวกับสาย Incoming

- ระบบไฟฟ้า สาย Feeder ที่เริ่มจากตู้เมนไฟฟ้า (MDB) ไปยังตู้ไฟฟ้าที่รับ ไฟฟ้าจากตู้ เอ็มดีบี (Sub Distribution Board หรือ SDB) ตามซิงเกิลไลน์ไดอะแกรม เรียกว่า 'เมนฟีดเดอร์' แต่ถ้า เป็นสายจาก เอสดีบีไปยังตู้ไฟฟ้าย่อยหรือตู้โหลดเช่น เตอร์ที่จ่ายโหลดสุดท้าย จะเรียกว่า 'ซับฟีดเดอร์'

การติดตั้งสาย ฟีดเดอร์โดยปกติจะทำการร้อยสายอยู่ในท่อร้อยสายหรือทางเดินสายชนิดอื่นๆ เช่น ไวร์เวย์หรือ เคเบิลไทร์ยึดติดกับผนังหรือเพดานด้วย ชัปพอร์ต หรือ เองเกอร์ การคิดความยาว ลักษณะนี้ควรจะเผื่อความยาวที่วัดได้ประมาณ 2% ถึง 10% สำหรับทางเดินสายที่ไม่มีการหักมุมโค้ง มาก แต่สำหรับทางเดินสายที่มีการหักมุมโค้งมาก อาจจะต้องมีการเผื่อมากกว่านี้คือประมาณ 10% ทั้งนี้ เนื่องจากสาย ฟีดเดอร์มีราคาค่อนข้างสูง จึงควรถอดความยาวค่อนข้างใกล้เคียงกับที่ใช้จริงในงาน

ข้อควรรู้

1. ปกติขอบตู้ด้านบนจะอยู่สูงจากระดับพื้นประมาณ 1.60-1.80 เมตร ยกเว้นตู้เอ็มดีบีจะสูง ประมาณ 2.20 ถึง 2.40 เมตร ถ้าในแบบหรือ ไรเซอร์ไม่ได้กำหนดความสูงของชั้นมา ให้คิดว่าความสูง ของชั้นประมาณ 3.50-5.00 เมตร ดังนั้น ความยาวในส่วนแนวตั้งจึงยาวประมาณ 2-3 เมตร

2. ต้องมีการเผื่อความยาวสายลงตู้เนื่องจากทางเดินสายไฟฟ้าจะสิ้นสุดลงตรงที่ขอบตู้ แต่ สายไฟฟ้า ต้องร้อยลงไปถึงอุปกรณ์ตัดตอนภายในตู้ดังนั้นจึงต้องมีการเผื่อความยาวสายลงตู้ด้วยซึ่งมี หลักการคิดง่ายๆ คือคิดว่ามี ความยาวประมาณ 1-2 เท่า ของความยาวของตู้

3. ถ้าในแบบไม่ได้กำหนดแนวทางการเดินของทางเดินสายมาให้สาย ฟีดเดอร์ที่ผ่านระหว่างชั้น ให้คิดไปที่ ชาฟท์ ไฟฟ้าก่อนเสมอ แล้วจึงเดินในแนวนอนไปยังตู้ตำแหน่งชั้นที่มีติดตั้ง

- ระบบสายโทรศัพท์สาย ฟีดเดอร์คือสายโทรศัพท์ที่นับจากตู้เอ็มดีเอฟ ไปยังตู้ที่ซี ที่ อยู่ประจำชั้นหรือประจำโซน มีการคิดความยาวสายเช่นเดียวกับระบบไฟฟ้า

- ระบบ Fire Alarm สาย ฟีดเดอร์คือสายไฟฟ้าจากตู้ไฟอรามคอนโทรลพาแนล (FCP) ไปยัง รีโมทเทอมินอลยูนิต (RTU) หรือตู้เอฟซีพีย่อยซึ่งเป็นที่โซน ย่อยของเอฟซีพี สามารถทำหน้าที่ เหมือนเอฟซีพีและทำงานสแตนด์อโลน เป็นสายจากตู้เอฟซีพี

- ระบบ MATV สายฟีดเดอร์เป็นสายโคแอกซ์จากชุดเฮดเอนด์ซึ่งปกติติดตั้งอยู่ในกล่อง ซ่อนอยู่ในฝ้าหรือตาม ชาฟท์ไฟฟ้า มีการคิดความยาวเช่นเดียวกับระบบไฟฟ้า

- ระบบเสียง สายฟีดเดอร์เป็นสายจากชุดควบคุมระบบเสียง (Sound Control Panel: SCP) ไปยังตัวเทอมินอลบล็อก (TB) ซึ่งเป็นตู้หรือกล่องสำหรับพักสายที่อยู่ประจำชั้นหรือประจำโซนมีการ คิดความยาวสายเช่นเดียวกับระบบไฟฟ้า

- สายวงจรรย่อย (Branch Circuit) ปกติจะใช้การประมาณความยาวในการคิด เนื่องจาก ราคาสายของวงจรรย่อย (หรือวงจรมายจ่ายโหลดตัวสุดท้าย) มีค่าน้อยมาก จึงไม่ค่อยมีผลต่อราคารวม ทั้งหมด เมื่อเปรียบเทียบกับสายเมนหรือ Feeder แต่กรณีที่เป็นงานที่ได้แล้ว ก็อาจใช้การวัดจริงเพื่อ ความถูกต้อง

- การคิดความยาวของสายวงจรรย่อย จะต้องมีการเผื่อความยาวไม่น้อยกว่า 10% ที่เป็น เช่นนี้เพราะจะมีการสูญเสียที่หน้างานมาก โดยเฉพาะจากคนงานที่ทำการติดตั้ง เช่น การตัดท่อผิดแล้วทิ้ง ท่อนั้นไปเลย (ท่อร้อยสายปกติยาวท่อนละ 3 เมตร)

การเผื่อสายในการร้อยท่อมากต่อเส้นเกินไปจนสายที่เหลือในขดไม่พอที่จะร้อยเส้นต่อไปได้อาจต้องเหลือสายเส้นนั้นไว้

2.6.3 การเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการถอดแบบ หรือการเบรคดาว์นซีทเป็นขั้นตอนที่ต่อจาก การถอดแบบ โดยการกรอกข้อมูลที่ได้จากการถอดแบบลงในแบบฟอร์มเบรคดาว์นซีทที่ได้จัดเตรียมไว้ สำหรับเก็บข้อมูลจำนวนหรือความยาวของอุปกรณ์โดยเฉพาะ และพยายามจัดเรียงข้อมูลให้เหมาะสม โดยแยกเป็นส่วนๆ ตามหมวดหมู่ของมัน เพื่อความสะดวกในการตรวจสอบ และพร้อมนำข้อมูลไปใช้ในการสั่งซื้อหรือวางแผนการติดตั้งภายหลังเมื่อได้งานมาแล้ว ดังนี้

1) การเก็บข้อมูลวัสดุอุปกรณ์ที่นับได้ ระบบไฟฟ้า ที่สำคัญคือ

- โคมไฟฟ้า การเก็บข้อมูลจะจัดเรียงตามชนิดขนาดหลอดไฟที่ใช้และลักษณะการติดตั้ง

- สวิตซ์การเก็บข้อมูลจะจัดเรียงตามชนิดและจำนวนโพลที่ใช้ตัดตอนบนแผงหน้ากาก (Plate) เดียวกัน

- เต้ารับไฟฟ้า การเก็บข้อมูลจะจัดเรียงตามชนิดและลักษณะการติดตั้ง

- เบรกเกอร์การเก็บข้อมูลจะจัดเรียงตามตำแหน่งตู้ที่ไล่ตามซึ่งเกิดลาย และชื่อตู้ขนาด กระแสของเบรกเกอร์รวมทั้งค่าไอซีที่ใช้ในงาน

- ระบบโทรศัพท์ปกติจะเก็บข้อมูลเฉพาะเต้ารับโทรศัพท์โดยจัดเรียงตามชนิด และ ลักษณะการติดตั้ง แต่ผู้ประมาณราคาอาจถอดจำนวนตู้ที่ซีขนาดต่างๆ เก็บข้อมูลไว้ก็ได้โดยพิจารณา จากเฟสเซอร์ไดอะแกรม

- ระบบไฟอรามการเก็บข้อมูลควรจัดเก็บแยกอุปกรณ์แต่ละพวกออกจากกันได้แก่ Addressable, Module, Input device, Output device และ Communication module

- ระบบ MATV ปกติจะเก็บข้อมูลเฉพาะเต้ารับโทรศัพท์โดยจัดเรียงตามชนิด และ การ ติดตั้งแต่ผู้ประมาณราคาอาจจะถอดจำนวนอุปกรณ์ (Distribution) ต่างๆ เช่น (Splitter) และ (Tap- Off) และเก็บข้อมูลไว้โดยพิจารณาได้จาก Riser Diagram

- ระบบเสียง ควรจะจัดเก็บข้อมูลเฉพาะอุปกรณ์ย่อยที่ส่งสัญญาณเสียง เช่น พวกลำโพง โดยจัดเรียงตามชนิด และลักษณะการติดตั้ง

ตารางที่ 2.1 แบบฟอร์มการถอดจำนวนอุปกรณ์ที่นับได้

SYMBOL	DESCRIPTION	DWG. NO.	QUANTITY	TOTAL

บอกรายละเอียดของอุปกรณ์ (ชี้ไปที่ DESCRIPTION)
 ระบบหน้าของแบบที่มีปรากฏ (ชี้ไปที่ DWG. NO.)
 ระบบชั้น หรือ Section ที่มีการถอด (ชี้ไปที่ QUANTITY)
 บอกลักษณะที่ใช้ของอุปกรณ์ (ชี้ไปที่ SYMBOL)
 จำนวนที่นับได้ของชั้นหรือ Section (ชี้ไปที่ QUANTITY)
 จำนวนรวมของอุปกรณ์ที่ถอดได้ (ชี้ไปที่ TOTAL)

2) การเก็บข้อมูลทางเดินสายไฟฟ้าและสายไฟฟ้า

- ระบบไฟฟ้า การเก็บข้อมูลจะจัดเรียงไล่ตามซึ่งเกิดสายไฟต่อแอม หรือ เฟสเซอร์
ไฟต่อแอม ดังนี้

- LV Incoming : จากหม้อแปลงไฟฟ้า → ตู้เอ็มดีบี

- HV Incoming : จากการไฟฟ้า → ตัดตอนแรงสูง → หม้อแปลง

- LV Main Feeder : จากตู้เอ็มดีบีไปจ่ายโหลด

- LV Sub Feeder : จากตู้เอ็มดีบีไปจ่ายโหลด

- Telephone Branch Circuit : จากตู้ทีซี (หรือ Terminal Box) → เตารับโทรศัพท์ -

ระบบไฟอราม การเก็บข้อมูลจะจัดเรียงไล่ตามไรเซอร์ไฟต่อแอม

- ไฟอรามฟีดเดอร์: จากตู้เอฟซีพี → ทีซีหรือ เทอร์มินอลบล็อกประจำชั้นหรือโซน -

Fire alarm branch circuit : จากตู้อาร์ทียูหรือ เทอร์มินอลบล็อก → อุปกรณ์ I/P หรือ O/P

- LV Branch Circuit : วงจรย่อยสำหรับจ่าย Load ตัวสุดท้ายคือระบบแสงสว่าง และ
ระบบไฟฟ้ากำลัง

- ระบบโทรศัพท์การเก็บข้อมูลจะเรียงไล่ตามไรเซอร์ไฟต่อแอมดังนี้

- TOT Incoming : จากองค์การโทรศัพท์ → ตู้เอ็มดีบี - Telephone Feeder : จากตู้เอ็ม
ดีเอฟ → ตู้ทีซี (หรือ Terminal Box)

- MATV Branch Circuit : จากอุปกรณ์ Distribution → เตารับโทรทัศน์

- ระบบเสียง การเก็บข้อมูลจะจัดเรียงตามไรเซอร์ไฟต่อแอมดังนี้

- ซาวด์ฟีดเดอร์จากชุดเครื่องเสียงหรือ ซาวด์คอนโทรลพาเนล (SCP) → เทอร์มินอล
บล็อก ประจำชั้นหรือโซน

- ระบบเอ็มเอทีวีการเก็บข้อมูลจะจัดเรียงไล่ตามเฟสเซอร์ไฟต่อแอมดังนี้

- เอ็มเอทีวี: จากชุด Head End หรือ Amplifier → อุปกรณ์ Distribution คือ Splitter หรือ Tap-off

- Sound Branch Circuit : จากเทอร์มินอลบล็อก ประจำชั้นหรือโซน → อุปกรณ์ส่งสัญญาณเสียง

2.6.4 การสืบราคาของวัสดุอุปกรณ์เมื่อได้รายละเอียดชนิดและจำนวนของอุปกรณ์ที่ใช้ทั้งหมด ในโครงการแล้ว ก็ต้องมีการสืบราคาของวัสดุอุปกรณ์โดยปกติวัสดุอุปกรณ์โดยทั่วไป เช่นทางเดิน สายไฟฟ้า สายไฟ และสวิตช์จะมีราคามาตรฐานอยู่แล้ว สามารถเปิดคู่มือราคาขาย (Price list) ของ ร้านค้าและกดส่วนลดที่ได้ก็จะได้ราคาต้นทุนที่ค่อนข้างใกล้เคียงส่วนอุปกรณ์อื่นๆ โดยเฉพาะอุปกรณ์หลัก (Main equipment) ของระบบไฟฟ้า เช่น อุปกรณ์ตัดตอนแรงสูง (HV. Switchgear) หม้อแปลงไฟฟ้า หรือเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เป็นต้น รวมทั้งอุปกรณ์งานระบบอื่นๆ เช่น พีเอบีเอ็ก และ เอ็มดีเอฟ ของระบบ โทรทัศน์ชุด เอฟซีพีของระบบไฟอราม ชุดอราม ชุด เฮดเอนด์และ แอมป์รีฟาย ของระบบเอ็มเอทีวีหรือ ชุดเครื่องเสียงของระบบซาวด์ เป็นต้น ต้องมีการส่งใบเสนอราคา (Quotation) จากผู้จำหน่ายสินค้า (Supplier) ด้วยการส่งรายละเอียดของอุปกรณ์สเปค (Single Line Diagram), (Riser Diagram) และจำนวนอุปกรณ์ที่ถอดได้จำนวนของอุปกรณ์มีผลต่อปริมาณส่วนลดไปให้พิจารณา

ตารางที่ 2.2 แบบฟอร์มการถอดจำนวนทางเดินสายไฟฟ้าและสายไฟฟ้า

DWG. NO.	FEEDER		DESCRIPTION	LENGTH (m)	RACEWAY		CABLE
	FROM	TO					

ระบบหน้าของแบบที่กำหนด

ความยาวของวงจรที่วัดหรือที่คำนวณได้

ระบบชนิด ขนาดท่อและสาย

ความยาวที่ใช้

บอกลักษณะของวงจร เช่น THW 2x2.5 Sq.mm. in EMT DIA 1/2"

วงจรไล่จากไหนไปถึงไหน

2.6.5 การทำราคาในรูปแบบบีโอคิวฟอร์ม คือบัญชีหรือรายการแสดงรายละเอียดของวัสดุ อุปกรณ์จำนวน รวมทั้งราคาของวัสดุอุปกรณ์และค่าแรงที่ใช้ในการติดตั้งอุปกรณ์โดยการจัดเรียงของ รายการจะเริ่มจากอินคอมมิ่ง เข้ามาในโครงการ แล้วจึงไล่ตามซิงเกิลไลน์ ไตอะแกรมหรือโรเซอร์ไตแกรม ไปยังอุปกรณ์ย่อยตัวสุดท้าย นอกจากนี้มีการแยกรายการ

อุปกรณ์หลักออกเป็นรายการต่างหาก และแยก รายการของแต่ละระบบออกจากกัน เช่น ระบบไฟฟ้า,ระบบโทรศัพท์หรือระบบไฟอรามเป็นต้น รูปแบบ การเรียงรายการบีไอคิวฟอร์ม โดยทั่วไปมีลักษณะการจัดเรียงตามหมวดหมู่ดังนี้

1) ระบบ Fire Alarm

- FCP
- Graphic Annunciator
- Initiating Device
- Indicating Device
- Raceway
- Cable

2) ระบบไฟฟ้า

- HV Incoming
- HV Switchgear
- Transformer
- LV Incoming
- Main Distribution Board (MDB)
- LV Main feeder
- Generator Set
- Sub Distribution Board
- Busduct
- Raceway
- Cable
- Lighting Fixture
- Switch and Receptacle
- Two Wire Remote System
- Lighting and Grounding system

3) ระบบโทรศัพท์

- TOT. Incoming
- telephone terminal cabinet
- PABX
- Raceway
- CABLE
- Telephone equipment

4) ระบบ Sound

ข้อควรรู้

1) การทำแบบฟอร์มบีโอคิวปกติจะมีการทำแบ่งเป็น 2 ชุด คือ ชุดแสดงรายการต้นทุน (Cost) และชุดแสดงราคาเสนอ (Price) สำหรับการประมูล ซึ่งมีการบวกค่าดำเนินการที่ต้องใช้ (Overhead) และ กำไรที่ต้องการ (Profit) แฝงไว้อยู่ในรายการ

2) ราคาต้นทุนที่ทำได้ควรพิจารณาให้เหมาะสมกับสถานะแนวโน้มการตลาดในอนาคต ด้วยคือ ราคาไม่ต่ำจนเกินไปจนซื้อไม่ได้เมื่อได้งาน หรือสูงจนเกินไปจนทำให้โอกาสของการได้งานลดลงเนื่องจาก ราคาต้นทุนสูง ราคาที่เสนอก็ก้าวขึ้นไปด้วย

3) การปรับตัวเลขเพื่อเสนอราคา ต้องพิจารณาความเหมาะสมทั้งราคาต่อหน่วยและราคายอดรวมทั้งหมด โดยราคาต่อหน่วยจะมีผลต่องานเพิ่มลดที่อาจจะเกิดขึ้น ส่วนค่ายอดรวมทั้งหมด จะมีผลต่อการ พิจารณาการว่าจ้างงานของผู้ว่าจ้างซึ่งจะดูราคายอดรวมเป็นหลัก



บทที่ 3

รายละเอียดการปฏิบัติงาน

3.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ

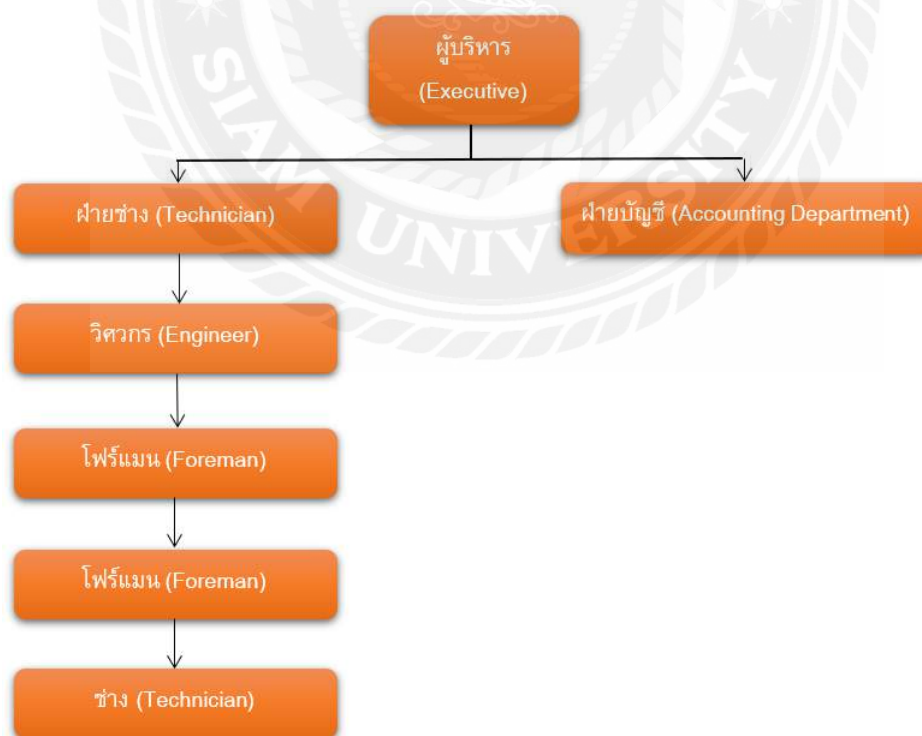
ชื่อสถานประกอบการ : บริษัท ตั้งธนาพิพัฒน์ จำกัด
 ที่อยู่ : 88 ซอยกาญจนาภิเษก 004 แขวงคลองบางบอน
 เขตบางบอน กรุงเทพมหานคร 10150
 อีเมลล์ : tungthanapipat.tung@mail.com
 เวลาทำการ : วันจันทร์ – เสาร์ เวลา 08.00 – 17.00 น

3.2 ลักษณะการประกอบการผลิตภัณฑ์ให้บริการหลักของ บริษัท ตั้งธนาพิพัฒน์ จำกัด

บริษัท ตั้งธนาพิพัฒน์ จำกัด เป็นบริษัทรับเหมาก่อสร้าง ออกแบบทางวิศวกรรม และระบบไฟฟ้า

- งานรับเหมา
- ดูแลระบบไฟฟ้าภายในอาคารและโรงงาน
- ออกแบบ ติดตั้งระบบไฟฟ้าระบบอื่นๆ

3.3 รูปแบบการจัดการองค์การและการบริหารงาน



รูปที่ 3.1 แผนผังองค์กร

3.4 ตำแหน่งและลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย

3.4.1 ตำแหน่งที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย

นาย กฤตธัช จันทรวิฑูฒิกุล วิศวกร

3.4.2 ลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย คือ ได้รับมอบหมายให้ทำงานตำแหน่ง Site Engineering โดยมีหน้าที่ประสานงานระหว่างผู้ว่าจ้างกับผู้รับเหมา คอยควบคุมงานในส่วนต่างๆ ให้เป็นไปตามที่ผู้ว่าจ้างกำหนดแบบงานไว้รวมถึงการ จัดการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการทำงาน เช่น พื้นที่หน้างานไม่ตรงตามแบบที่วางไว้ นอกจากนี้ยังมี หรือ ผู้ว่าจ้างต้องการปรับเปลี่ยน หน้าที่ตรวจเช็ควัสดุอุปกรณ์ และถอดแบบให้แก่ผู้ว่าจ้าง เพื่อนำอุปกรณ์ไปให้ผู้รับเหมาใช้งานและติดตั้งระบบไฟฟ้า

3.5 ชื่อและตำแหน่งงานของพนักงานที่ปรึกษา

3.5.1 ชื่อพนักงานที่ปรึกษา นาย ดัน ตั้งธนาพิพัฒน์

3.5.2 ตำแหน่งพนักงาน ผู้บริหารและวิศวกร

3.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน

3.6.1 ระยะเวลาในการดำเนินงานตั้งแต่วันที่ 23 พฤษภาคม ถึงวันที่ 2 กันยายน พ.ศ. 2565

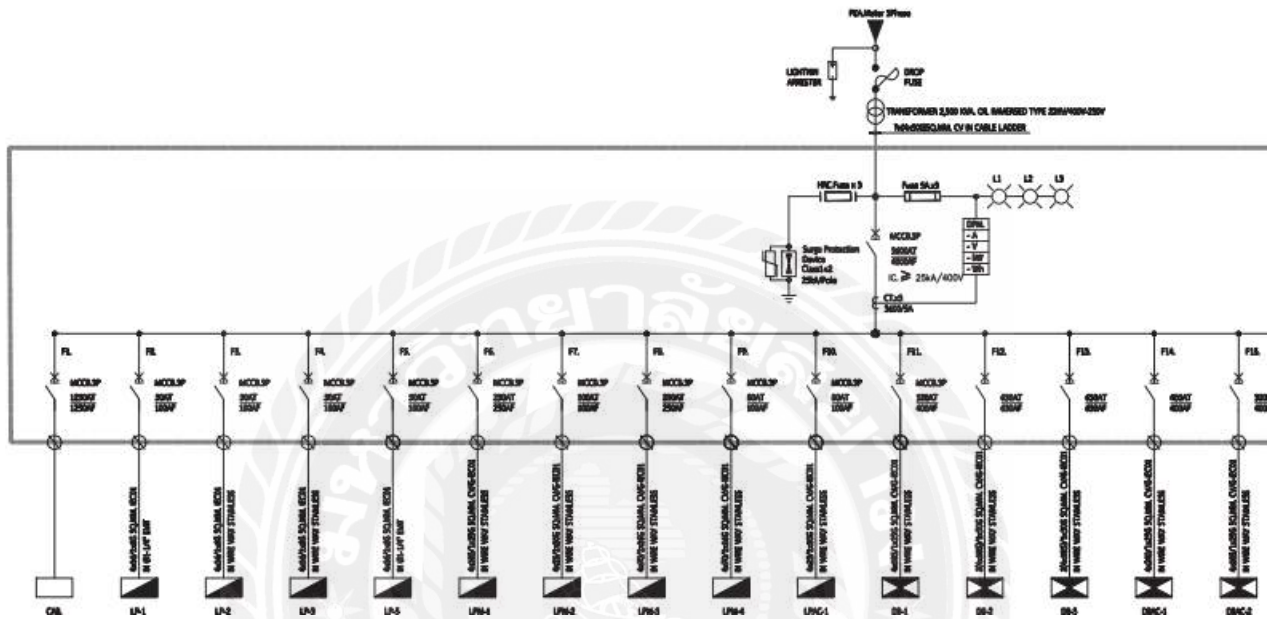
3.6.2 วันเวลาในการปฏิบัติสหกิจศึกษา จันทร์-เสาร์ เวลา 08.00 – 17.00 น. หยุดตามปฏิทินบริษัท

3.7 ขั้นตอนและวิธีดำเนินงาน

- 1) เข้าประชุมแบบออนไลน์เพื่อรับฟังการเสนองานจากผู้ว่าจ้าง มี SPEC ไฟฟ้า,แบบไฟฟ้า,BOQเปลา่มาให้
- 2) ถอดแบบทำราคาใน BOQ ของโรงงานและดูแบบประกอบ
- 3) ส่งประมูล
- 4) ถ้าชนะการประมูล เราต้องเข้ารับการอบรมจาก เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยของโรงงานนั้น
- 5) เริ่มปฏิบัติงาน

3.8 แบบไฟฟ้าที่ใช้ในการถอดแบบ โรงงาน

ตัวอย่างแบบนี้ไม่ใช่ตัวอย่างจริงที่ใช้ในการดำเนินงานจริงเพียงผมแค่ถอดแบบอุปกรณ์กับระยะสายและท่อจริงเพื่อเสนอราคาประมูลถัดไป แบบนี้ได้รับอนุญาตจากผู้ว่าจ้างเรียบร้อยแล้วจึงนำมาเผยแพร่ได้ ส่วนแบบที่ได้ดำเนินงานจริงไม่สามารถนำเอามาเผยแพร่ได้



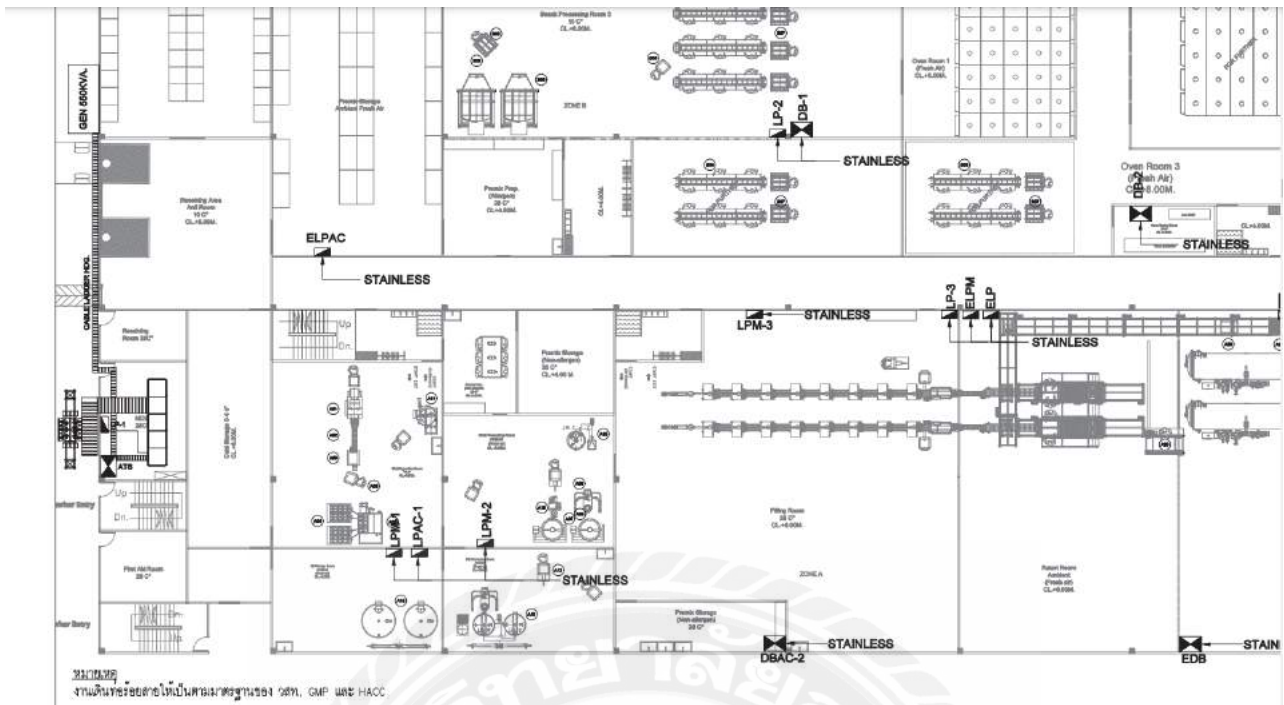
รูปที่ 3.2 แบบตัวอย่าง SINGLE LINE DIAGRAM



POWER RISER DIAGRAM

SYMBOL
 [Symbol] = LOAD CENTER [Symbol] = DISTRIBUTION BOARD
 [Symbol] = GENERATOR 500 KVA [Symbol] = TRANSFORMER 2,000 KVA

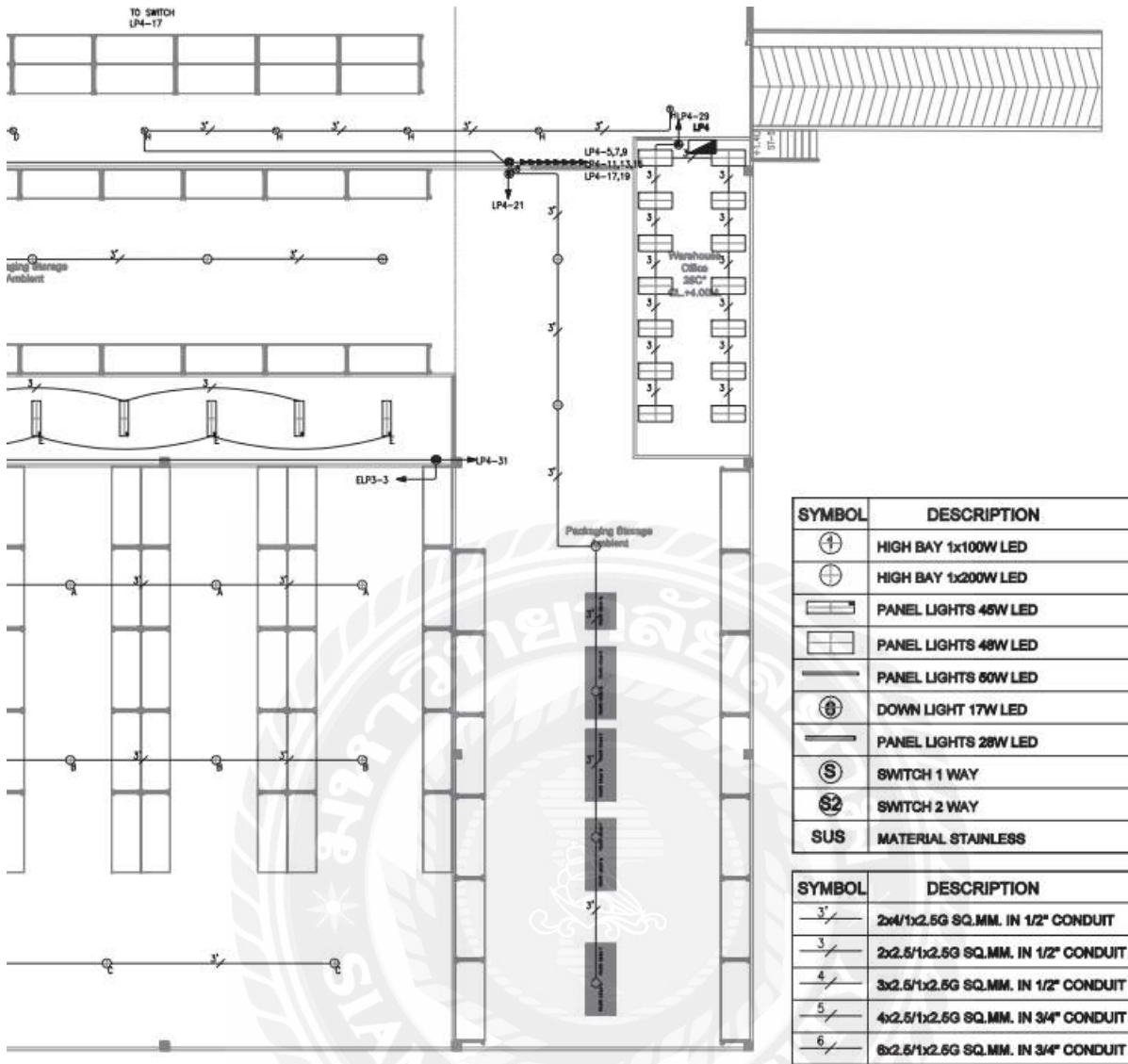
รูปที่ 3.3 แบบตัวอย่าง POWER RISER DIAGRAM



รูปที่ 3.4 แบบตัวอย่าง MAIN POWER

ตารางที่ 3.1 แบบตัวอย่าง PANEL BOARD SCHEDULE

PANEL BOARD SCHEDULE															
PROJECT : Nutrix ระยองฟาร์ม			ELECTRICAL SYSTEM : 3 PHASE 4 WIRE 400/230 VOLT						CU BUSBAR : 4000A, 230/400 V						
BUILDING : MPP			LOCATION : MDB ROOM						NEUTRAL BUS : 100%						
PANEL : MDR			CONNECTED TO : TRANSFORMER 2,500 KVA						GROUND BUS : 50 %						
FEEDER NO.	DISCRPTION	CONNECTED LOAD (VA)			DF.	CONNECTED LOAD (VA)	CURRENT LOAD (AMP)	CIRCUIT BREAKER			WIRE CABLE		RACE WAY RO CONDUIT		
		Ø L1	Ø L2	Ø L3				TYPE	AT.	AF.	IC>(kA)@400 V	TYPE	SIZE (mm ²)	TYPE	SIZE (mm ² / ")
F1	CAPP											65KVAR 12 STEP			
F2	LP-1	14,060	13,100	12,850	0.80	32,008.00	48.50	MCCB.	50	100	25	IEC01	4x16/1x6G	EMT	1-1/4"
F3	LP-2	11,602	14,420	10,990	0.80	29,609.60	44.88	MCCB.	50	100	25	IEC01	4x16/1x6G	WIRE WAY SUS	300x100
F4	LP-3	13,620	13,640	10,700	0.80	30,368.00	46.01	MCCB.	50	100	25	IEC01	4x16/1x6G	WIRE WAY SUS	300x100



SYMBOL	DESCRIPTION
⊕	HIGH BAY 1x100W LED
⊕	HIGH BAY 1x200W LED
▬	PANEL LIGHTS 45W LED
▬	PANEL LIGHTS 48W LED
▬	PANEL LIGHTS 60W LED
⊙	DOWN LIGHT 17W LED
▬	PANEL LIGHTS 28W LED
Ⓢ	SWITCH 1 WAY
Ⓢ	SWITCH 2 WAY
SUS	MATERIAL STAINLESS

SYMBOL	DESCRIPTION
3'	2x4/1x2.5G SQ.MM. IN 1/2" CONDUIT
3'	2x2.5/1x2.5G SQ.MM. IN 1/2" CONDUIT
4'	3x2.5/1x2.5G SQ.MM. IN 1/2" CONDUIT
5'	4x2.5/1x2.5G SQ.MM. IN 3/4" CONDUIT
6'	6x2.5/1x2.5G SQ.MM. IN 3/4" CONDUIT

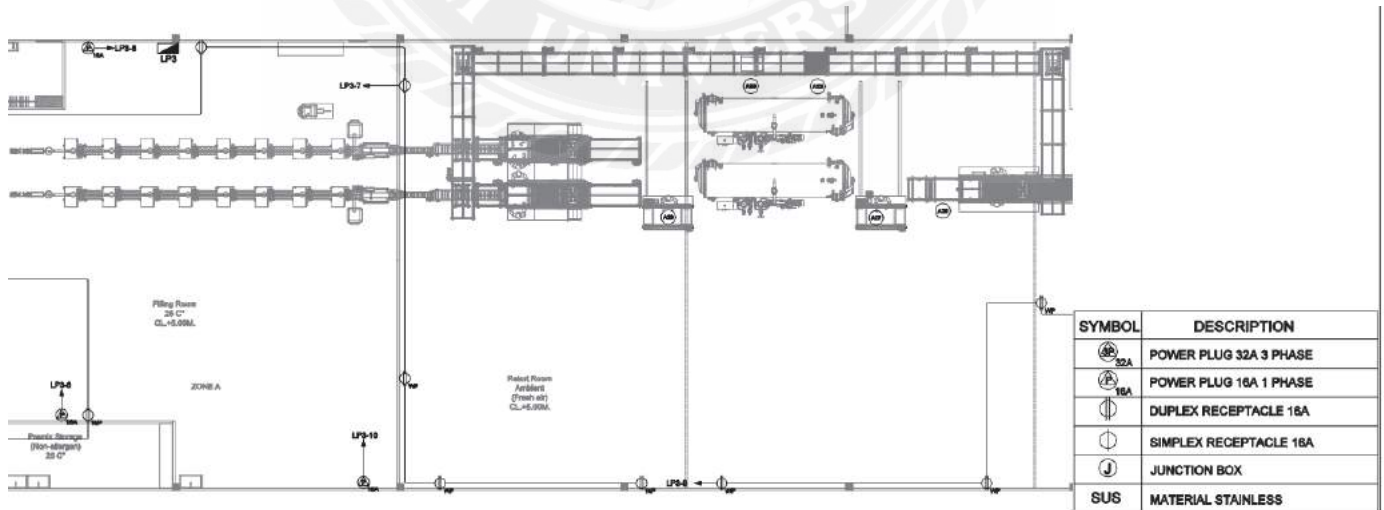
รูปที่ 3.5 แบบตัวอย่าง LIGHTING SYSTEM

ตารางที่ 3.2 แบบตัวอย่าง PANEL BOARD SCHEDULE

PROJECT : Nutrix อะไหล่ทางการแพทย์
 BUILDING : MPP BUILDING
 PANEL : LP-4
 CONNECTED TO : MDB

ELECTRICAL SYSTEM : 3 PHASE 4 WIRE 400
 LOCATION : Waer Huouse
 MOUNTING : SURFACE WALL MOUNTED T
 CAPACITY : 42 Ckt. ALL BRANCH CIRCUIT

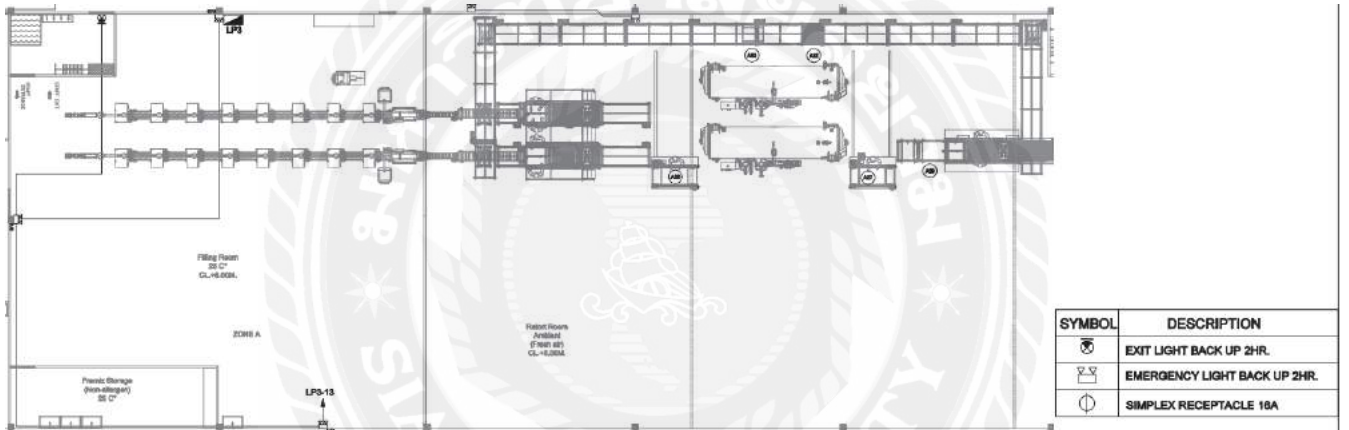
CKT.	DISCRPTION	CONNECTED LOAD (VA)			CIRCUIT BREAKER				WIRE CABLE		CONDUIT	
		Ø L1	Ø L2	Ø L3	POLE	TYPE	AT	kA	TYPE	SIZE (mm ²)	TYPE	SIZE (")
1	LIGHTING	800			1	CB	16	6	IEC01	2x4/1x2.5G	Conduit	1/2"
3	LIGHTING		1,000		1	CB	16	6	IEC01	2x4/1x2.5G	Conduit	1/2"
5	LIGHTING			600	1	CB	16	6	IEC01	2x4/1x2.5G	Conduit	1/2"
7	LIGHTING	600			1	CB	16	6	IEC01	2x4/1x2.5G	Conduit	1/2"
9	LIGHTING		600		1	CB	16	6	IEC01	2x4/1x2.5G	Conduit	1/2"
11	LIGHTING			600	1	CB	16	6	IEC01	2x4/1x2.5G	Conduit	1/2"
13	LIGHTING	600			1	CB	16	6	IEC01	2x4/1x2.5G	Conduit	1/2"
15	LIGHTING		600		1	CB	16	6	IEC01	2x4/1x2.5G	Conduit	1/2"
17	LIGHTING			600	1	CB	16	6	IEC01	2x4/1x2.5G	Conduit	1/2"
19	LIGHTING	600			1	CB	16	6	IEC01	2x4/1x2.5G	Conduit	1/2"
21	LIGHTING		1,200		1	CB	16	6	IEC01	2x4/1x2.5G	Conduit	1/2"
23	LIGHTING			1,600	1	CB	16	6	IEC01	2x4/1x2.5G	Conduit	1/2"
25	LIGHTING	1,600			1	CB	16	6	IEC01	2x4/1x2.5G	Conduit	1/2"
27	LIGHTING		1,000		1	CB	16	6	IEC01	2x4/1x2.5G	Conduit	1/2"
29	LIGHTING			680	1	CB	16	6	IEC01	2x2.5/1x2.5G	Conduit	1/2"
31	LIGHTING	450			1	CB	16	6	IEC01	2x2.5/1x2.5G	Conduit	1/2"
33			5,000									
35	POWER PLUG 32A			5,000	3	CB	16	6	IEC01	4x10/1x4G	Conduit	1-1/2"
37		5,000										
39	EMERGENCY&EXIT LIGHT		1,800		1	CB	20	6	IEC01	2x4/1x2.5G	Conduit	1/2"
41	EMERGENCY&EXIT LIGHT			800	1	CB	20	6	IEC01	2x4/1x2.5G	Conduit	1/2"
		9,650	10,800	9,880								
PHASE		Ø L1	Ø L2	Ø L3								
TOTAL LOAD (VA)		25,450	25,800	25,280								
			76,630.0	VA.								
> : DEMAND FACTOR			1.00									
> : DEMAND LOAD (VA)			76,630.00	VA.								
> : CURRENT LOAD (AMP)			116.1	A.								



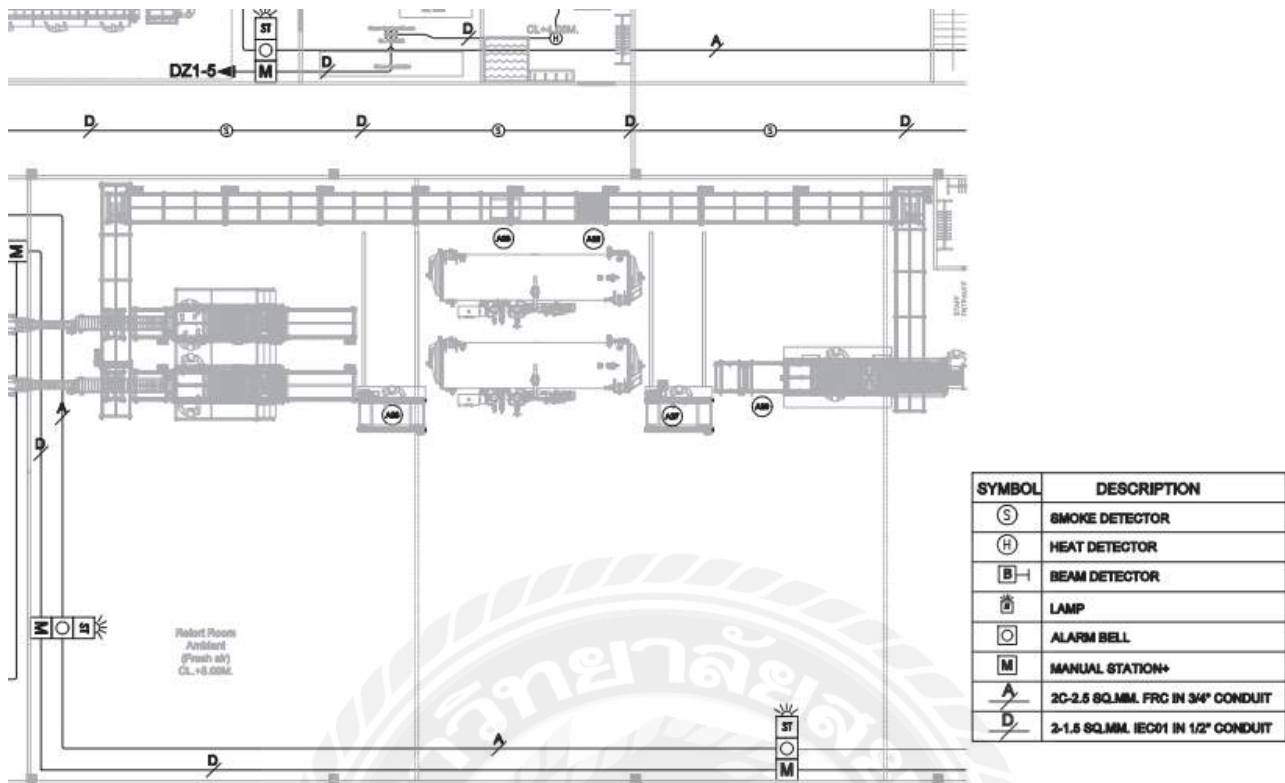
รูปที่ 3.6 แบบตัวอย่าง RECEPTACLE SYSTEM

ตารางที่ 3.3 แบบตัวอย่าง PANEL BOAD SCHEDULE

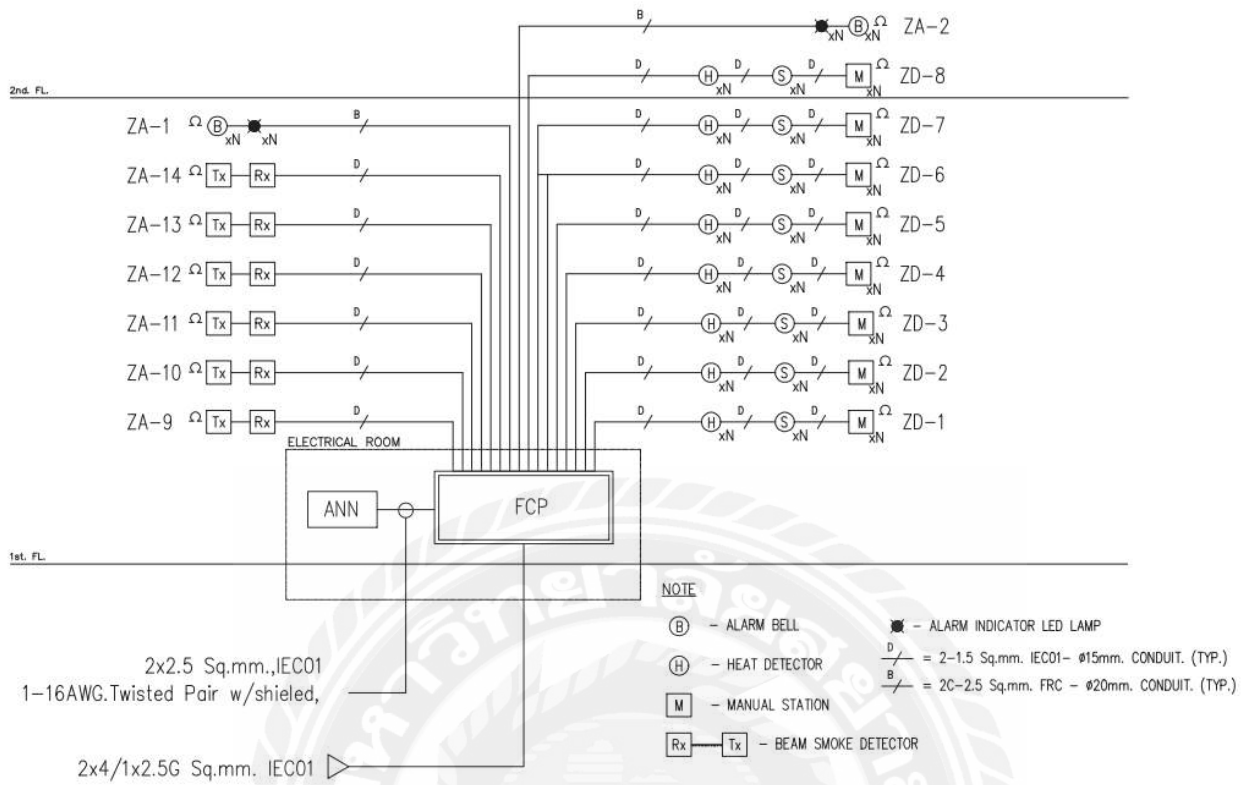
CKT.	DESCRIPTION	CONNECTED LOAD (VA)			CIRCUIT BREAKER				WIRE CABLE		CONDUIT		R
		Ø L1	Ø L2	Ø L3	POLE	TYPE	AT	kA	TYPE	SIZE (mm ²)	TYPE	SIZE (")	
1	LIGHTING	2,200			1	CB	16	6	IEC01	2x4/1x2.5G	Conduit	1/2"	1
3	LIGHTING		2,000		1	CB	16	6	IEC01	2x4/1x2.5G	Conduit	1/2"	3
5	LIGHTING			200	1	CB	16	6	IEC01	2x2.5/1x2.5G	Conduit	1/2"	5
7	RECEPTACLE	1,620			1	CB	20	6	IEC01	2x4/1x2.5G	Conduit	1/2"	7
9	RECEPTACLE		1,440		1	CB	20	6	IEC01	2x4/1x2.5G	Conduit	1/2"	9
11	RECEPTACLE			900	1	CB	20	6	IEC01	2x4/1x2.5G	Conduit	1/2"	11
13	EMERGENCY&EXIT LIGHT	800			1	CB	20	6	IEC01	2x4/1x2.5G	Conduit	1/2"	13
15	EMERGENCY&EXIT LIGHT		1,200		1	CB	20	6	IEC01	2x4/1x2.5G	Conduit	1/2"	15
17	EMERGENCY&EXIT LIGHT			600	1	CB	20	6	IEC01	2x4/1x2.5G	Conduit	1/2"	17



รูปที่ 3.7 แบบตัวอย่าง EMERGENCY SYSTEM



รูปที่ 3.8 แบบตัวอย่าง FIRE ALARM SYSTEM



รูปที่ 3.9 แบบตัวอย่าง FIRE ALARM RISER DIAGRAM

ผังเวลาในการดำเนินงานแสดงดังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 ระยะเวลาในการดำเนินงานของโครงการสหกิจศึกษา

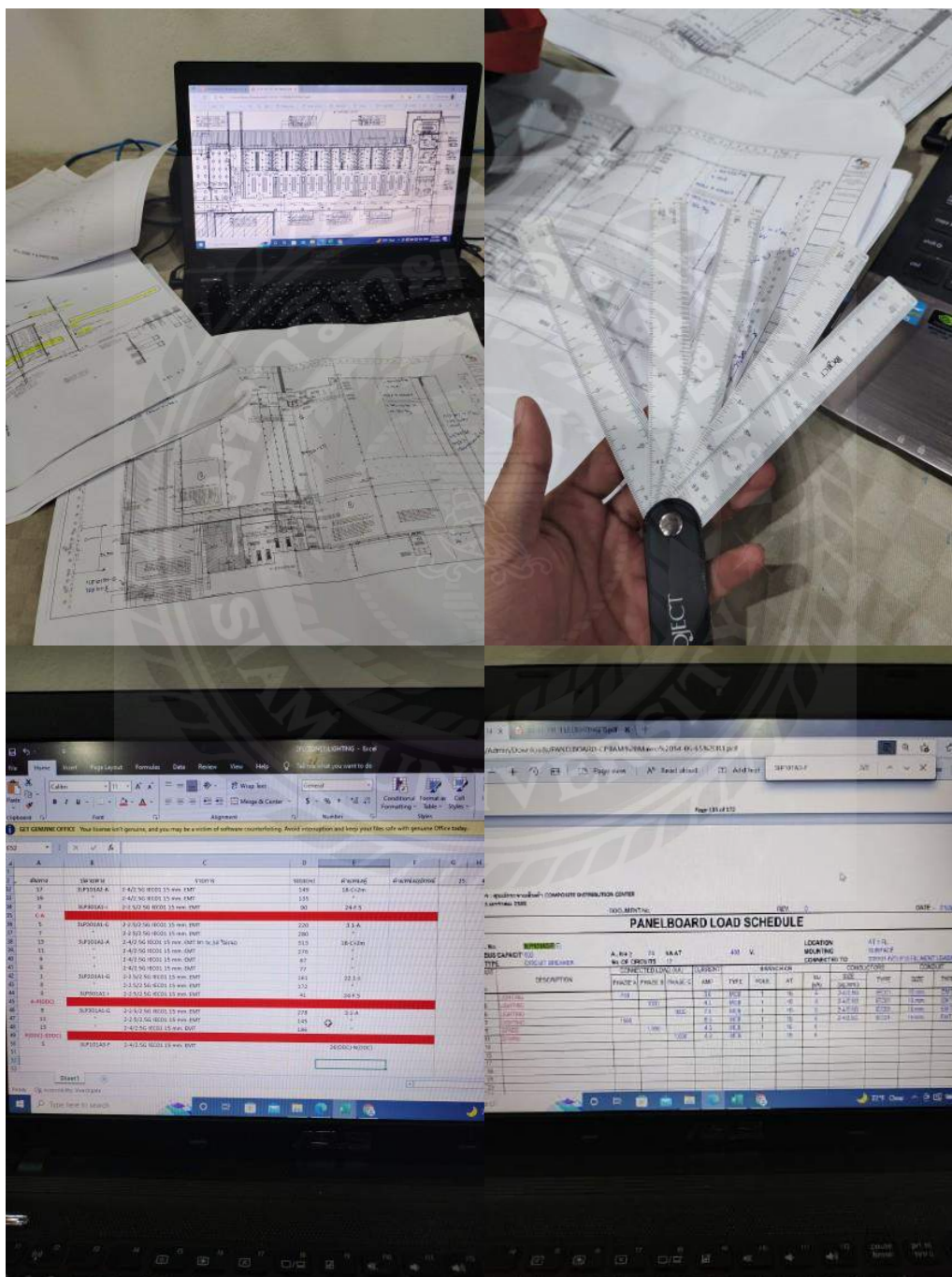
ขั้นตอนการดำเนินงาน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม
ถอดแบบทำBOQเสนอ ราคาโครงการ	←→			
รวบรวมข้อมูลวางแผน งานของโครงการ	←→			
เข้าปฏิบัติหน้างานของ โครงการ		←→		
ตรวจสอบโครงการก่อน ส่งงาน		←→		
โครงการเสร็จส่งงาน ตรวจสอบ-แก้ไข-เสริม			←→	
โครงการเสร็จผ่าน เรียบร้อย				←→

บทที่ 4 ผลการปฏิบัติงานตามโครงการ

4.1 ถอดแบบระบบไฟฟ้า

4.1.1 ถอดแบบหาจำนวนอุปกรณ์ - ระยะสายไฟ - ระยะท่อ ดู PANELBOARD LOAD SCHEDULE ควบคู่ไปด้วยเพื่อหาตำแหน่ง ต้นทาง-ปลายทาง ลงในตารางโปรแกรม Excel เพื่อนำไปทำ BOQ ส่งประมูล

4.1.2 วิธีที่ใช้ถอดผมใช้วิธี ปรับขนาดแบบใน Note book ที่เปอร์เซ็นต์ก็แล้วแต่แล้วใช้ไม้บรรทัดเทียบ



รูปที่ 4.1 การถอดแบบระบบไฟฟ้า

4.1.3 ระบบงาน

ในระบบงานที่ทำในโครงการนี้แสดงดังรูปที่ 4.1 โพลีชาร์ตระบบงาน ประกอบด้วย

- 1.บริษัทเจ้าของโครงการ
- 2.บริษัทผู้ว่าจ้าง
- 3.บริษัทผู้รับเหมา
- 4.บริษัทผู้รับเหมารายย่อย

ในส่วนที่รับผิดชอบคือ 3.บริษัทผู้รับเหมา



รูปที่ 4.1 โพลีชาร์ตระบบงาน

4.2 ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

4.2.1 เมื่อประมวลราคาชนะ เราต้องเข้าอบรมกับทางเจ้าหน้าที่ จป. (เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน)

4.2.2 เข้าปฏิบัติงาน

ก่อนจะเข้าปฏิบัติงานเราจะต้องทำรายงานการปฏิบัติงาน

สิ่งที่จะทำเนืองงานในวันนี้	อุบัติเหตุที่สามารถเกิดขึ้นได้	การป้องกัน
ติดตั้งคานชัฟพอร์ต ชั้นที่สูง 3 เมตร	ตกจากที่สูง , สิ่งของตกใส่	ใส่อุปกรณ์เซฟตี้ 1.เข็มขัดนิรภัย (Safety Belt) 2.หมวกนิรภัย (Safety Helmet) 3.รองเท้านิรภัย (Safety Shoes)

ตารางที่ 4.1 ตัวอย่างรายงานการปฏิบัติงานที่ต้องส่งการเข้าโรงงาน

ก่อนจะเริ่มเราต้องได้รับแผนงานของผู้ว่าจ้างก่อน เพื่อที่จะทำงานได้เป็นไปตามระบบและถูกต้อง เช่น จะตอกกราวด์ลงดิน เราก็ต้องประสานงานกับช่างเทปูนว่าเขาจะเริ่มเทปูนตรงนี้เมื่อไหร่ เป็นต้น

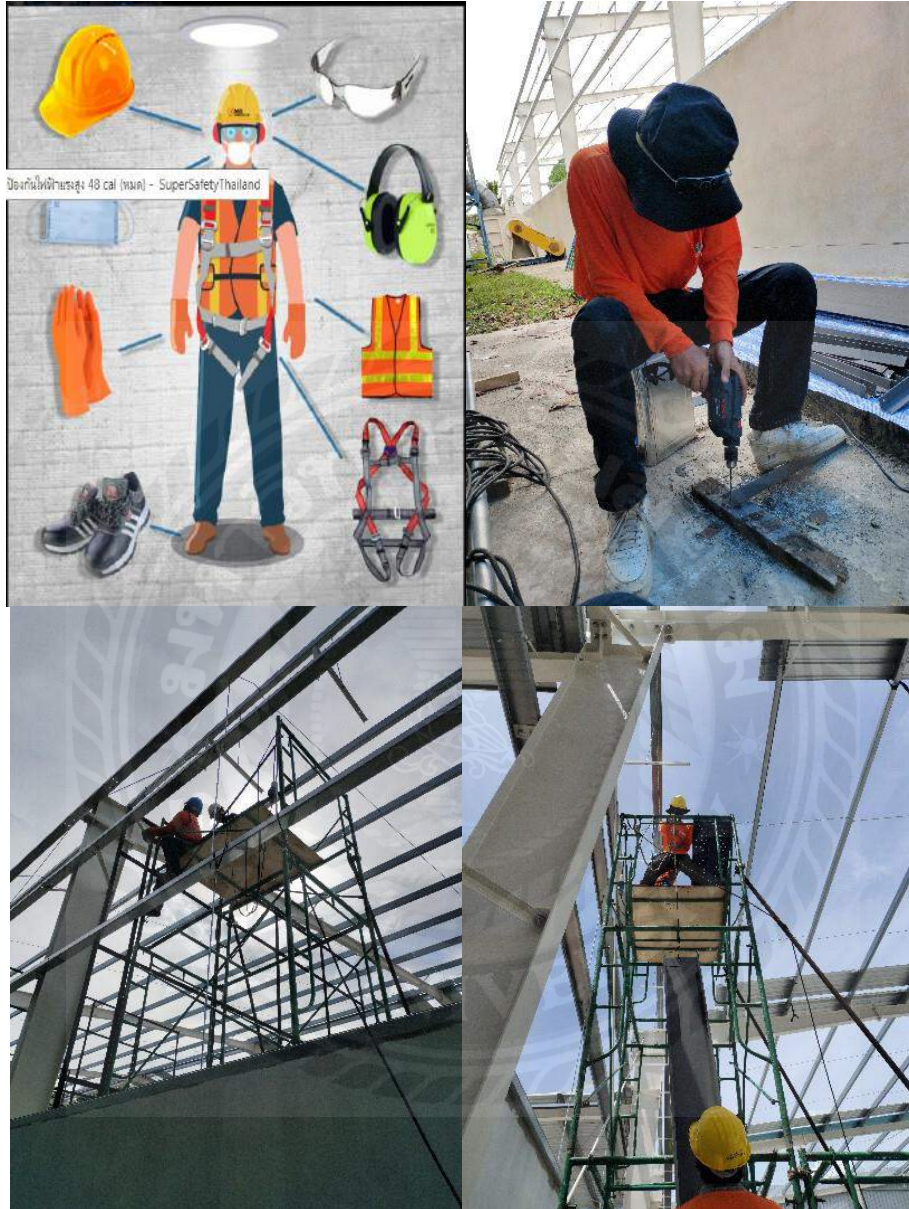
4.2.3 ตอกแท่งกราวด์ลงดินด้วยการหลอมกราวด์เชื่อมแท่งกราวด์ด้วยโม 1 Time แท่งกราวด์ 2.4 เมตร ต่อแบบสามเหลี่ยมระยะห่างต่อเสา 2 เมตร ค่าความต้านทานไม่เกินที่มาตรฐานกำหนดไว้คือไม่เกิน 5 โอห์ม



รูปที่ 4.3 ตอกแท่งกราวด์พร้อมเชื่อมกราวด์แบบ 1 Time

4.2.4 ทำคานซีฟพอร์ตรางวางเวย์

ก่อนเริ่มงานต้องใส่อุปกรณ์เซฟตี้ดังรูปที่ 4.4 ทำคานซีฟพอร์ตรางวางเวย์ติดตั้งคานและรางวางเวย์



รูปที่ 4.4 ทำคานซีฟพอร์ตรางวางเวย์ติดตั้งคานและรางวางเวย์

4.2.5 ดึงสายเมนและย้ายตู้เมนชั่วคราวที่ทางโรงงาน

การดึงสายเมนและการย้ายตู้เมนชั่วคราวที่ทางโรงงานได้ทำไว้ก่อนหน้าต้องดับไฟโรงงานส่วนนี้ โดยแจ้งทางเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานวิชาชีพของผู้ว่าจ้างล่วงหน้าก่อนดำเนินการ

แสดงดังรูปที่ รูปที่ 4.5 ดึงสายเมนติดตั้ง Rack ลูกถ้วย ฟรีฟอร์ม จ่ายโรงงานด้านหลัง และ

รูปที่ 4.6 ย้ายตู้เมนชั่วคราว

รูปที่ 4.7 ดึงสายเมนเข้าตู้เมน



รูปที่ 4.5 ดึงสายเมนติดตั้ง Rack ลูกถ้วย ฟรีฟอร์ม จ่ายโรงงานด้านหลัง



รูปที่ 4.6 ย้ายตู้เมนชั่วคราว



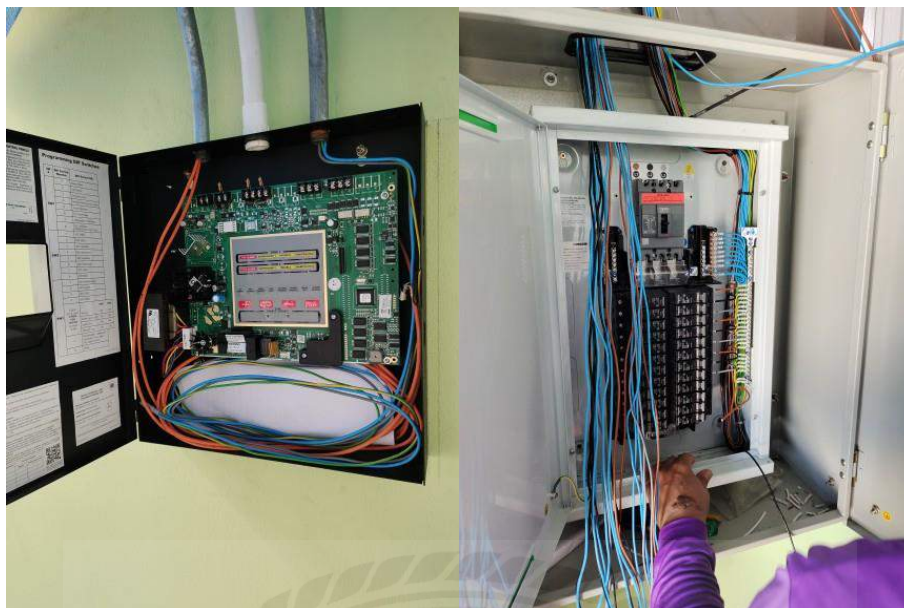
รูปที่ 4.7 ดึงสายเมนเข้าตู้เมน

4.2.6 ติดตั้งอุปกรณ์และตู้โหนด

จากรูปที่ 4.8 เป็นการติดตั้ง Receptacle และ Lighting หลังจากเราได้จ้างผู้รับเหมาติดตั้งท่อและเดินสายไฟมาให้เราเรียบร้อยแล้ว และ รูปที่ 4.9 การติดตั้งตู้โหนดและตู้ Fire Alarm



รูปที่ 4.8 ติดตั้ง Receptacle และ Lighting



รูปที่ 4.9 ติดตั้งตู้โหนดและตู้ Fire Alarm

ก่อนจะต่อสายเข้าตู้โหนดต้องตรวจสอบ สายก่อนโดยใช้คริปแอมป์ตรวจว่าสายมีปัญหาหรือเปล่า
เสร็จแล้วก็ใช้เครื่องพิมพ์ลอกสายไฟใส่แล้วค่อยต่อเข้าตู้โหนด



รูปที่ 4.10 การใช้คริปแอมป์เช็คสายและพิมพ์ลอกสายไฟ

4.2.7 เทสระบบและส่งงาน

รูปที่ 4.11 เทสระบบและส่งงานบนซ้าย เป็นการเช็คระบบแสงสว่างโดยการเปิดที่ละช่องของเบรกเกอร์ ภายในตู้โหลด รูปที่ 4.11 เทสระบบและส่งงานล่างขวา ช่อง 1 หลอดไฟแถวแรกต้องติด ช่อง2หลอดไฟแถว 2 ต้องติด เช็คไปเรื่อยจนครบช่องทั้งหมดภายในตู้ให้ตรงตามแบบ

รูปที่ 4,11 เทสระบบและส่งงานบนขวา เช็คระบบแจ้งเตือนเหตุฉุกเฉิน โดยการเอาสเปย์ฟั่นเป็นควันไปที่ตัวจับควันว่าระบบแจ้งเตือนจะดังไหม มีแสดงบนหน้าจอ ตาม รูปที่ 4,11 เทสระบบและส่งงานล่างซ้าย แจ้งเตือนโซน 1 มีไฟสีแดงขึ้นบอกตามรูป ถัดมาไฟเหลืองแจ้งเตือนว่ามีปัญหาที่โซน 1 พอทั้งหมดเรียบร้อยจะมีเจ้าหน้าที่ของบริษัทผู้ว่าจ้างมาตรวจสอบ ให้เรานำเสนอระบบต่างๆผ่านไม่มีปัญหาจึงเป็นอันจบงาน



รูปที่ 4.11 เทสระบบและส่งงาน

4.3 ปัญหาที่เกิดขึ้นในการปฏิบัติงานและการแก้ไข

4.3.1 ผู้รับเหมารายย่อยเข้าปฏิบัติงานช้ากว่ากำหนด

การแก้ไข – ต้องนำช่างเข้าไปเริ่มปฏิบัติงานเลยเพื่อไม่ทำให้เสียเวลาและถ้าเราไม่เข้าไปจะดูไม่ดีเพราะถึงเวลากำหนดการเริ่มงานแล้วเพื่อให้บรรลุตามเป้าหมาย ส่วนผู้รับเหมารายย่อยจากที่ได้ราคาเต็มเราก็กาลดราคาลงจากที่เขาเรียกมา

4.3.2 ระบบงานไม่เป็นไปตามแผน เนื่องจากหลังคาติดตั้งล่าช้ากว่ากำหนดการ รางสายเวย์ติดตั้งไม่ได้ แล้วกำหนดการขอย้ายตู้ก็ถึงกำหนดแล้วเราขอเขาปิดไฟล่างหน้าแล้ว การขอปิดไฟจากโรงงานต้องยื่นเอกสารก่อนเพราะมีผลต่อการผลิตของโรงงาน

การแก้ไข – ต่อให้เขาไม่ติดหลังคา เราก็กต้องดำเนินการของเราตามแบบแผนเพราะ ถ้าเราไม่มีงานไปให้ผู้ว่าจ้างเห็นเราจะไม่สามารถขอเบิกเงินค่างวดได้ ถ้าเอาแต่รอจะเสียหายมากกว่า แก้ปัญหาหน้างานเอาผ้าใบ Blue Sheet มาคลุมให้ไม่มีน้ำเข้ามาในตู้ได้

4.3.3 อุปกรณ์เซฟตี้ไม่ครบตามที่เขากำหนด

การแก้ไข – บางโรงงานอาจจะไม่เคร่งมาก แต่บางโรงงานจะเคร่งตรวจทุกครั้งก่อนเข้า อุปกรณ์บางอย่างราคาแพง หรือ เกินความจำเป็น เช่น Safety Belt เขาต้องการเต็มตัว แต่การทำงานจริงเต็มตัวนั้นทำให้เกะกะมากเราก็ขอแบบไม่เต็มตัวและให้ผู้มีความชำนาญขึ้นที่สูงแทน เป็นต้น ใช้การประสานงานคุยกับ จป.

4.3.4 สภาพภูมิอากาศ ช่วงเริ่มปฏิบัติงานหน้าฝนพอดีทำให้ขึ้นที่สูงไม่ได้

การแก้ไข – ในวันที่ฝนไม่ตกเราจะอยู่ทำ OT แทนล่วงเวลางาน เพื่อให้งานบรรลุตามแผน ชดเชยในวันที่ฝนตกเราขึ้นที่สูงไม่ได้ เราทำงานบนที่สูง และหลังคาก็ยังไม่เสร็จ

4.3.5 อุปกรณ์มาส่งช้า

การแก้ไข – อุปกรณ์บางอย่างต้องสั่งทำและนำเข้าไม่สามารถสั่งแล้วได้เลย เราก็กต้องเพื่อไม่ให้เสียเวลาอะไรที่เราทำได้ก่อนก็ต้องทำไปก่อน

4.3.6 เกินกำหนดการส่งงานด้วยเหตุผลต่างๆที่กล่าวมา

การแก้ไข – จากปัญหาที่กล่าวมาทั้งหมดถ้าเรามีงานส่งให้ผู้ว่าจ้างเห็น จะติดอะไรก็ข้งต่อให้ต้องติดโคมไฟแล้วไม่มีหลังคาเราก็กต้องติด เพื่อจะมาแก้ปัญหาในข้อนี้ เราก็กจะสามารถต่อเวลาส่งงานได้ในเมื่อเรามีงานส่ง มันอาจจะผิดที่เขาเองที่ไม่ติดตั้งหลังคา แต่ถ้าเราไม่ทำอะไรเลยรอแต่หลังคา ในข้อนี้เราก็กไม่สามารถเรียกร้องได้

4.3.7 ก่อนถึงวันส่งงานเราตรวจเช็คระบบเรียบร้อย แต่พอถึงวันส่งจริงเราเจอปัญหาเช่น มีช่างของทางโรงงานชำรุดของมาชนตำรับพาวเวอร์กันระเบิดหัก

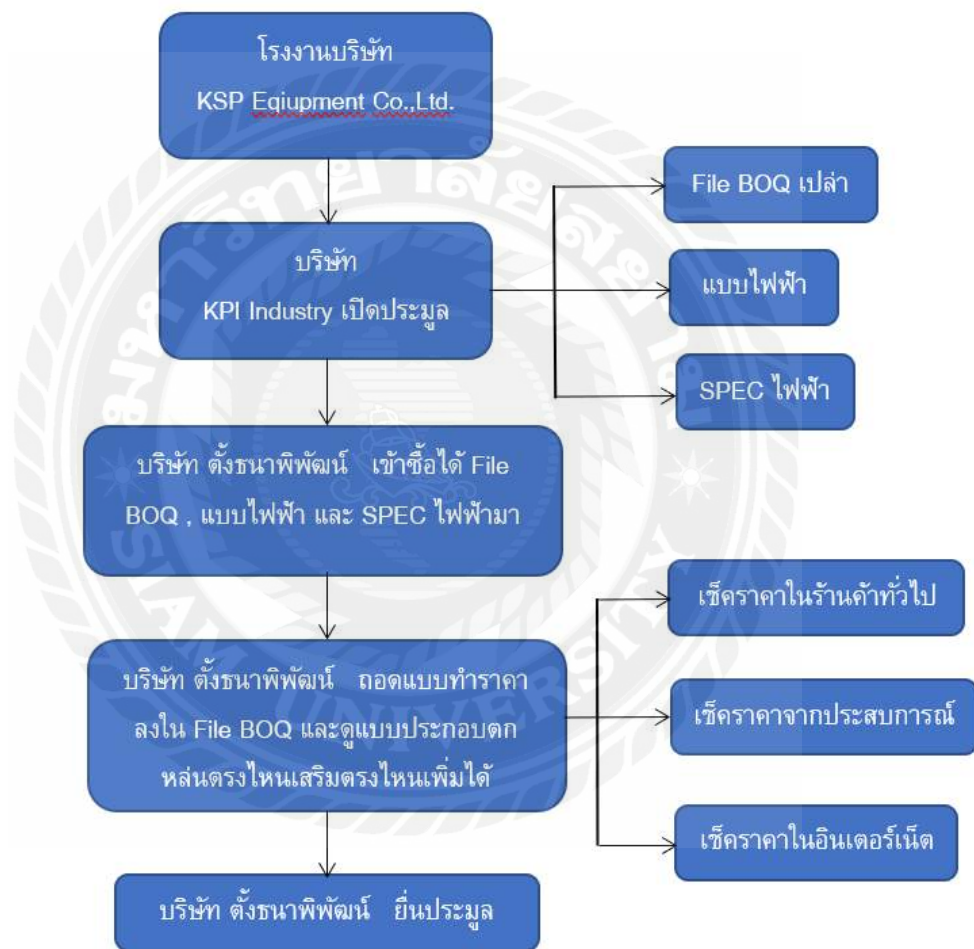
การแก้ไข – เราได้มีการทำหลักฐานตอนเสร็จแต่ละระบบไว้แล้วส่งให้ตรวจเช็คความคืบหน้าตลอดเราจึงมีหลักฐานว่าเราไม่ได้นำอุปกรณ์ที่แตกหรือมีปัญหามาติดตั้งให้เขา

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลขั้นตอนการประมาณราคาระบบไฟฟ้าและการประมูลงาน

5.1.1 สรุปผลขั้นตอนการประมาณราคาระบบไฟฟ้าและการประมูลงาน การประมาณราคาแบบไฟฟ้าและการประมูลงานมีความจำเป็นมาก เพราะเป็นขั้นตอนแรกของงานที่จะเริ่มทำ หากไม่มีขั้นตอนนี้อาจจะทำให้ผู้ประมูลขาดทุนได้ เช่นขั้นตอนประมาณราคาแบบไฟฟ้าและการประมูลงานมีขั้นตอนดังนี้



รูปที่ 5.1 โพลีชาร์ตขั้นตอนการประมาณราคาแบบไฟฟ้าและการประมูลงาน

5.1.2 ปัญหาของโครงการ

ปัญหาของการปฏิบัติของโครงการส่วนมากเกินจากแบบที่ทางเจ้าของงานส่งมาให้ เนื่องจากแบบ และ บิลโอดี ที่ได้มายังขาดวัสดุอุปกรณ์บางรายการ จึงทำให้ผู้ประมูลต้องตรวจสอบซ้ำและเสนอแก้ไขบิลโอดี ิวใหม่ เพื่อให้ได้วัสดุอุปกรณ์ที่ตรงตามแบบ

5.1.3 ข้อเสนอแนะ ควรตรวจสอบแบบไฟฟ้า บีโอคิว และข้อกำหนด ให้ครบถ้วนหากเมื่อผู้ประมวลผลกลางเซ็นสัญญาไปแล้วไม่สามารถที่จะแก้ไขได้ เพราะฉะนั้นควรตรวจสอบทุกอย่างให้เรียบร้อยก่อนทำการเซ็นสัญญางาน ไฟฟ้า

5.2 สรุปผลการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

5.2.1 ปัญหาที่พบของการปฏิบัติสหกิจศึกษา ในการปฏิบัติงานของนักศึกษาสหกิจจะพบปัญหาในตอนแรกของการเริ่มปฏิบัติงาน เนื่องจาก นักศึกษายังไม่เข้าใจหลักการทำงาน โครงสร้าง หรือแผนของบริษัทว่ามีแบบแผนขั้นตอนการปฏิบัติงาน อย่างไร

5.2.2 ข้อดีการปฏิบัติสหกิจศึกษา

- นักศึกษาที่ออกปฏิบัติสหกิจได้ปฏิบัติงานจริง
- มีความกระตือรือร้นในการปฏิบัติงานให้ตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบที่ได้รับมอบหมาย

- ได้เรียนรู้ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นและการแก้ไขปัญหาได้

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะ ควรตรวจสอบแบบไฟฟ้า บีโอคิว และข้อกำหนด ให้ครบถ้วนหากเมื่อผู้ประมวลผลกลางเซ็นสัญญาไปแล้วไม่สามารถที่จะแก้ไขได้ เพราะฉะนั้นควรตรวจสอบทุกอย่างให้เรียบร้อยก่อนทำการเซ็นสัญญางาน ไฟฟ้า

5.3.2 ข้อเสนอแนะ ข้อดีการปฏิบัติสหกิจศึกษา การทำงานของนักศึกษาสหกิจควรมีพี่เลี้ยงสอนงานอย่างละเอียดในตอนแรกของการปฏิบัติงาน เนื่องจากงานที่ทำได้ต้องมีความปลอดภัยสูง และละเอียดรอบคอบ

บรรณานุกรม

คณะกรรมการสาขาไฟฟ้า. (2565). หนังสือมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย (พิมพ์ครั้งที่ 2). วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์.

คณะผู้จัดทำมาตรฐานการประมาณราคางานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร. (2551). คู่มือมาตรฐานการประมาณราคางานระบบไฟฟ้า.

<https://ptech400.files.wordpress.com/2016/02/e0b884e0b8b9e0b988e0b8a1e0b8b7e0b8ade0b8a1e0b8b2e0b895e0b8a3e0b890e0b8b2e0b899e0b881e0b8b2e0b8a3e0b89be0b8a3e0b8b0e0b8a1e0b8b2e0b8931.pdf>

มนตรี เงามเดช. (2563). การประมาณราคา. <https://blog.rmutl.ac.th/montri/old/tranning/p02.pdf>





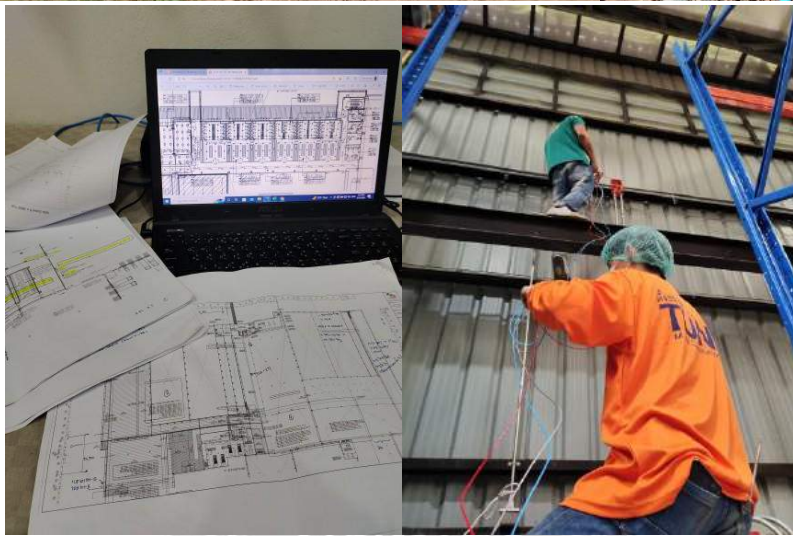
ภาคผนวก













สถานที่ประกอบการ

บริษัท ตั้งธนาพัฒนา จำกัด

ตั้งอยู่ที่ 88 ซอยกาญจนาภิเษก 004 แขวงคลองบางบอน เขตบางบอน

จังหวัดกรุงเทพมหานคร 10150

อาจารย์นิเทศสหกิจศึกษา : ผศ.ดร. ยงยุทธ นาราชฎร์

ผศ. วิภาวัลย์ นาคทรัพย์

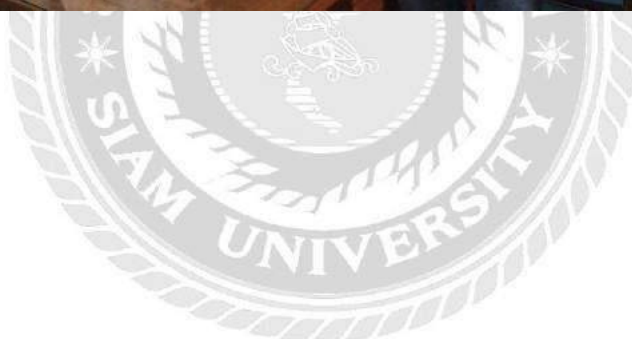
ผศ. พกิจ สุวดี

นักศึกษาสหกิจศึกษา : นาย กฤตธัช จันทร์วุฒิกุล 6204220001 วศ.บ.สาขาวิชา
วิศวกรรมไฟฟ้า

นิเทศงานสหกิจศึกษา









การนำเสนอโครงการสหกิจศึกษา

ประวัติผู้จัดทำ



ชื่อ-นามสกุล นายกฤตรัช จันทรวุฒิกุล
รหัสนักศึกษา 6204220001
เกิด 7 เมษายน 2539
ที่อยู่ 258 ซอย ตากสิน 8 ถนนตากสิน แขวงบางยี่เรือ
 เขตธนบุรี จังหวัดกรุงเทพมหานคร 10600
โทรศัพท์ 080-0465549
E-mail markkungkiii@gmail.com
ประวัติการศึกษา
ปวช. วิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม(สยามเทค)
ปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์
 สาขา วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วศบ.) มหาวิทยาลัยสยาม