



รายการประกอบแบบ

ระบบไฟฟ้าและสื่อสาร

โครงการปรับปรุงห้องประชุมศัลยศาสตร์อำนวยการ ๗ ชั้น ๔  
สถาบันโรคทรวงอก

## หมวดที่ 1. ความต้องการทั่วไป

### 1. บทนำ

1.1 เจ้าของโครงการมีความประสงค์จะจัดหาพร้อมติดตั้งเครื่อง วัสดุและอุปกรณ์ในระบบไฟฟ้า ระบบสื่อสาร ระบบสัญญาณ และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกอื่นๆ สำหรับใช้ โครงการงานปรับปรุงห้องประชุม ศัลยศาสตร์ อาคาร ๗ ชั้น ๔ สถาบันโรคทรวงอก อย่างสมบูรณ์ ตามรายละเอียดที่ระบุไว้ในแบบ และข้อกำหนดที่จะได้กล่าวถึงต่อไป

1.2 วัสดุและอุปกรณ์ตลอดจนการติดตั้งระบบต่างๆ ตามข้อกำหนดต้องมีความเหมาะสมกับการใช้งาน ภายใต้สภาพภูมิอากาศแวดล้อม ดังต่อไปนี้

- ก. ความสูงใกล้เคียงระดับน้ำทะเลปานกลาง
- ข. อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 35.6 °C (96 °F)
- ค. อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปี 30 °C (86 °F)
- ง. ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดเฉลี่ย 79%
- จ. ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยตลอดปี 55%

### 2. คำจำกัดความ

คำนาม คำสรรพนามที่ปรากฏในข้อกำหนดสัญญาและรายการก่อสร้าง รวมทั้งเอกสารอื่นที่แนบสัญญาให้มีความหมายตามที่ระบุไว้ในหมวดนี้ นอกจากนี้จะมีการระบุเฉพาะไว้เป็นอื่น

“เจ้าของโครงการ” หมายถึงเจ้าของงานก่อสร้างโครงการนี้ ตามที่ลงนามในสัญญาและมีอำนาจตามที่ระบุ

ในสัญญา

“ผู้ควบคุมงาน” หมายถึงผู้แทนเจ้าของโครงการที่ได้รับการแต่งตั้งให้ควบคุมงาน

“ผู้ออกแบบ” หมายถึงสถาปนิก หรือวิศวกรผู้มีนามปรากฏอยู่ในแบบ และในเอกสารต่างๆ ใน

ฐานะผู้ออกแบบและกำหนดรายการก่อสร้าง

“ผู้รับจ้าง” หมายถึง นิติบุคคลและตัวแทน หรือลูกจ้างของนิติบุคคลที่ลงนามเป็นคู่สัญญากับเจ้า

ของโครงการ

“งานก่อสร้าง” หมายถึงงานต่างๆ ที่ได้รับระบุในแบบก่อสร้างประกอบสัญญา รายการก่อสร้างและ

เอกสารแนบสัญญา รวมทั้งงานประกอบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

“แบบประกอบสัญญา”	หมายถึงแบบก่อสร้างทั้งหมดที่ใช้ประกอบในการทำสัญญาจ้างเหมาและแบบก่อสร้าง
	ที่มีการเปลี่ยนแปลง แก้ไข และ/หรือเพิ่มเติม โดยความเห็นชอบของผู้ควบ
	คุมงานแล้ว
“รายละเอียดประกอบแบบ	หมายถึงข้อความและรายละเอียดที่กำหนด และควบคุมคุณภาพ
หรือข้อกำหนด”	ของวัสดุ อุปกรณ์
	เทคนิคและข้อตกลงต่างๆ ที่เกี่ยวกับงานก่อสร้างที่มีปรากฏ
	หรือไม่มี
	ปรากฏในแบบก่อสร้างตามสัญญานี้
“การอนุมัติ”	หมายถึงการอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้มีอำนาจหน้าที่ในการอนุมัติ
“ระบบประกอบอาคาร”	หมายถึงระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ ระบบสุขาภิบาล และระบบอื่นๆ
ที่นอกเหนือ	
	งานสถาปัตยกรรมและก่อสร้าง
“การไฟฟ้า”	หมายถึงการไฟฟ้านครหลวงหรือการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ซึ่งเป็นผู้มีหน้าที่
	ดูแลและรับผิดชอบระบบจำหน่ายไฟฟ้าในเขตนั้นๆ

### 3. สถาบันมาตรฐาน

ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นมาตรฐานทั่วไปของวัสดุ อุปกรณ์ การประกอบและการติดตั้งที่ระบุไว้ในแบบ และรายละเอียดประกอบแบบเพื่อใช้อ้างอิงสำหรับงานตามสัญญาในโครงการนี้ให้ถือตามมาตรฐานของสถาบันที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

- ก. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.)
- ข. กฎและประกาศกระทรวงมหาดไทย
- ค. มาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์
- ง. มาตรฐานการพลังงานแห่งชาติ
- จ. มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ฉบับล่าสุด
- ฉ. American National Standards Institute (ANSI)
- ช. American Society of Testing Materials (ASTM)
- ซ. British Standard (BS)
- ณ. Deutsche Industrienormen (DIN)
- ญ. International Electrotechnical Commission (IEC)
- ฎ. Japanese Industrial Standard (JIS)

- ฎ. National Electrical Code (NEC)
- ฐ. National Electrical Manufacturers' Association (NEMA)
- ฑ. National Electrical Safety Code (NESC)
- ฒ. National Fire Protection Association (NFPA)
- ณ. Underwriters' Laboratories, Inc. (UL)
- ด. Verband Deutscher Elektrotechniker (VDE)

#### 4. สถาบันตรวจสอบ

ในกรณีที่ต้องทดสอบคุณภาพ วัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้งานตามสัญญานี้ อนุมัติให้ทดสอบในสถาบันดังต่อไปนี้

- ก. คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ข. คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- ค. กรมวิทยาศาสตร์ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- ง. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- จ. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
- ฉ. การไฟฟ้าท้องถิ่นที่กำหนด
- ช. สถาบันอื่นๆ ที่เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปและได้รับความเห็นชอบจากเจ้าของโครงการ

## หมวดที่ 2. ความรับผิดชอบ

### 1. การสำรวจบริเวณก่อสร้าง

ผู้รับจ้างต้องสำรวจตรวจสอบสถานที่ก่อสร้างก่อนการติดตั้ง วัสดุ อุปกรณ์ต่างๆ เพื่อศึกษาถึงลักษณะและสภาพทั่วไป ขอบเขตสิ่งก่อสร้างที่มีอยู่ สาธารณูปโภคต่างๆ มีความเข้าใจเป็นอย่างดี ไม่ว่ากรณีใดๆ ก็ตาม ผู้รับจ้างจะยกข้ออ้างถึงการที่ตนไม่ทราบข้อเท็จจริงหรือข้อมูลที่กล่าวมาข้างต้น เพื่อประโยชน์ใดๆ ของตนมิได้

### 2. การตรวจสอบแบบ รายการ และข้อกำหนด

- 2.1 ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบแบบ รายการและข้อกำหนดต่างๆ จนเข้าใจถึงเงื่อนไขต่างๆ โดยละเอียด เมื่อมีข้อสงสัยหรือพบข้อผิดพลาดให้สอบถามจากผู้ควบคุมงานโดยตรง
- 2.2 ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบรายละเอียดจากแบบสถาปัตย์ และโครงสร้างพร้อมไปกับแบบทางวิศวกรรมสาขาอื่นๆ ที่ปรากฏในโครงการนี้ก่อนการติดตั้ง วัสดุ อุปกรณ์เสมอ เพื่อจัดซื้อจัดจ้าง
- 2.3 ผู้รับจ้างจำเป็นต้องตรวจสอบแบบและข้อกำหนดต่างๆ อย่างละเอียด หากพบว่าแบบหรือข้อกำหนดใดไม่สอดคล้องกับกฎและระเบียบของการไฟฟ้าฯ ผู้รับจ้างต้องรีบแจ้งผู้ว่าจ้างทราบทันที และดำเนินการแก้ไขให้สอดคล้องกับกฎและระเบียบดังกล่าว มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ฉบับล่าสุด

### 3. พนักงาน

- 3.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาวิศวกร หัวหน้าช่างและช่างชำนาญงานที่มีประสบการณ์ ความสามารถที่เหมาะสมกับงานที่ได้รับมอบหมายเข้ามาปฏิบัติงานโดยมีวิธีการจัดงานและทำงานที่ถูกต้องตามหลักวิชาการและมีจำนวนเพียงพอสำหรับการปฏิบัติงานได้ทันทีและแล้วเสร็จทันตามความประสงค์ของเจ้าของโครงการ
- 3.2 วิศวกรผู้รับผิดชอบโครงการของผู้รับจ้าง ต้องเป็นวิศวกรที่ได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรควบคุมตามพระราชบัญญัติควบคุมวิชาชีพวิศวกรรม ระดับสามัญวิศวกรเป็นผู้รับผิดชอบ
- 3.3 วิศวกรผู้รับผิดชอบโครงการของผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบในการดำเนินงานและควบคุมการติดตั้งให้เป็นไปตามแบบรายการและข้อกำหนดให้ถูกต้องตามหลักวิชาและวิธีปฏิบัติซึ่งเป็นที่ยอมรับ การลงนามในเอกสารขณะปฏิบัติงานจะถือเป็นความผูกพันของผู้รับจ้างไม่ว่ากรณีใดๆ ผู้รับจ้างจะยกข้ออ้างถึงการที่ตนไม่ทราบข้อเท็จจริงต่างๆ เพื่อประโยชน์ของตนมิได้

- 3.4 เจ้าของโครงการสงวนสิทธิ์ที่จะสั่งให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนพนักงานที่เห็นว่าฝีมือการปฏิบัติงานไม่ดีพอหรืออาจเกิดความเสียหายหรือก่อให้เกิดอันตราย ผู้รับจ้างต้องจัดหาพนักงานใหม่ที่มีประสิทธิภาพดีพอมาทำงานแทนโดยทันทีและค่าใช้จ่ายใดๆ ที่เกิดขึ้นให้อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น
- 3.5 ผู้รับจ้างต้องเสนอชื่อ ประวัติและผลงานของวิศวกรและหัวหน้าช่างทุกคน พร้อมทั้งตำแหน่งหน้าที่ในการปฏิบัติงานในโครงการให้ผู้เจ้าของโครงการพิจารณาอนุมัติก่อนเริ่มโครงการ

#### 4. การติดต่อและค่าธรรมเนียม

ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นให้ผู้รับจ้างเป็นผู้ติดต่อประสานงานกับหน่วยงานของรัฐ หรือเอกชนในระบบที่เกี่ยวข้องกับผู้รับจ้างเพื่อให้ได้มาซึ่งความสมบูรณ์ของระบบประกอบอาคารนั้นสำหรับใช้ในโครงการ โดยค่าใช้จ่ายต่างๆ ในการติดต่อดำเนินงานกับหน่วยงานของรัฐ ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น

#### 5. การจัดหาไฟฟ้า โทรศัพท์ ฯลฯ เพื่อใช้ระหว่างการก่อสร้าง

- 5.1 ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดหาไฟฟ้า โทรศัพท์ ฯลฯ ซึ่งเกี่ยวข้องกับระบบงานในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างสำหรับใช้ในการก่อสร้างตามโครงการ
- 5.2 ผู้รับจ้างต้องประสานงานกับนิติบุคคลอาคารเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นระหว่างการก่อสร้างซึ่งอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง
- 5.3 ผู้รับจ้างต้องให้ข้อมูลกับนิติบุคคลอาคารเกี่ยวกับปริมาณ ขนาด และรายละเอียดอื่นๆ ที่จำเป็นเพื่อรวบรวมและดำเนินการติดต่อกับหน่วยงานต่างๆ ของรัฐ หรือเอกชนในการขออนุมัติใช้บริการดังกล่าว
- 5.4 การติดตั้งท่อ อุปกรณ์ ฯลฯ ที่เกี่ยวข้องกับการให้บริการซึ่งอยู่ในบริเวณที่อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง ให้ผู้รับจ้างดำเนินการเอง

#### 6. การทำงานนอกเวลาทำการปกติ

หากผู้รับจ้างมีความประสงค์ที่จะทำงานในช่วงเวลาทำงานที่เกินเวลา 8 ชั่วโมงในวันทำงานปกติ และทำงานล่วงเวลาในวันอาทิตย์ วันนักขัตฤกษ์หรือวันที่ทางราชการกำหนดให้เป็นวันหยุดราชการ ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบล่วงหน้าอย่างน้อย 1 วัน เพื่อขออนุมัติทำงานล่วงเวลา โดยผู้ควบคุมงานจะพิจารณาอนุมัติตามความเหมาะสม ในกรณีที่การทำงานนั้นจำเป็นต้องมีผู้ควบคุม ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับภาระออกค่าใช้จ่ายในการทำงานล่วงเวลาของผู้ควบคุมงาน

## 7. การเสนอรายละเอียด วัสดุ อุปกรณ์เพื่อขออนุมัติ

- 7.1 ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายละเอียด (Submittal Data) ของวัสดุ อุปกรณ์เสนอผู้ควบคุมงานเพื่อขออนุมัติก่อนดำเนินการใดๆ อย่างน้อย 30 วัน รายการใดที่ยังไม่อนุมัติ ห้ามนำเข้ามายังบริเวณหน่วยงานโดยเด็ดขาด
- 7.2 รายละเอียดวัสดุ อุปกรณ์แต่ละอย่างให้เสนอแยกกันโดยรวบรวมข้อมูลเรียงลำดับให้เข้าใจง่าย พร้อมทั้งแนบเอกสารสนับสนุน เช่น แค็ตตาล็อกและมีเครื่องหมายชี้บอกรุ่น ขนาดและความสามารถเพื่อประกอบการพิจารณา
- 7.3 ผู้รับจ้างต้องประทับตราเครื่องหมาย ชื่อยี่ห้อหรือลงชื่อกำกับเอกสารทุกชิ้นที่เสนอ เพื่อขออนุมัติ

## 8. การจัดทำตารางแผนงาน

ผู้รับจ้างต้องจัดทำตารางแผนงานแสดงรายละเอียดจำนวนพนักงาน การขนส่งเครื่อง และอุปกรณ์เข้าสถานที่ติดตั้ง การติดตั้งและการแล้วเสร็จของงานแต่ละขั้นตอนเพื่อประกอบการประสานงานเสนอต่อผู้ควบคุมงานเป็นระยะๆ ตารางแผนงานนี้จะต้องได้รับการปรับปรุงให้สอดคล้องกับแผนงานก่อสร้างอยู่เสมอ

## 9. การจัดทำรายงานผลความคืบหน้าของงาน

- 9.1 ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายงานการปฏิบัติงานประจำวันและสรุปผลเป็นรายเดือนส่งให้ผู้ควบคุมงาน จำนวน 2 ชุด สำหรับรายงานประจำวัน และ 4 ชุด สำหรับรายงานประจำเดือนทุกสัปดาห์แรกของเดือนตั้งแต่เริ่มเข้าปฏิบัติงานจนถึงวันส่งมอบงาน
- 9.2 รายงานดังกล่าวประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้
  - ก. จำนวนและตำแหน่งหน้าที่ของพนักงานทั้งหมดที่เข้าปฏิบัติงาน
  - ข. จำนวนวัสดุ อุปกรณ์ที่นำเข้ามายังหน่วยงาน
  - ค. รายละเอียดงานที่ปฏิบัติ
  - ง. วันที่ได้รับคำสั่งแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงการปฏิบัติงานจากวิศวกร
  - จ. วันที่เสนอแบบใช้งานและรับแบบแก้ไขจากวิศวกร
  - ฉ. เหตุการณ์พิเศษอื่นๆ เช่น อุบัติเหตุ ฯลฯ

## 10. การประชุมโครงการ

ผู้รับจ้างต้องเข้าร่วมประชุมโครงการและประชุมในหน่วยงานซึ่งจัดให้มีขึ้นเป็นระยะๆ โดยผู้ว่าจ้างหรือผู้ควบคุมงาน

ผู้เข้าร่วมประชุมต้องมีอำนาจในการตัดสินใจสั่งการและทราบรายละเอียดของโครงการเป็นอย่างดี

## 11. รายการแก้ไขงานติดตั้ง

ผู้รับจ้างต้องยอมรับและดำเนินการโดยมิชักช้าเมื่อได้รับรายการให้แก้ไขข้อบกพร่องในการปฏิบัติงานจากผู้ควบคุมงาน เพื่อให้เป็นไปตามข้อกำหนดในสัญญา และถูกต้องตามหลักวิชา โดยจะต้องรับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายในการแก้ไข เนื่องจากความบกพร่องต่างๆ ทั้งสิ้น

## 12. การทดสอบเครื่องและระบบ

- 12.1 ผู้รับจ้างต้องจัดทำตารางแผนงานแสดงกำหนดการทดสอบเครื่องและระบบรวมทั้งจัดเตรียมเอกสารแนะนำจาก ผู้ผลิตในการทดสอบ (Operation Manual) เสนอผู้ควบคุมงานก่อนทำการทดสอบอย่างน้อย 14 วัน
- 12.2 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดหาทั้งหมด
- 12.3 ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบเครื่อง และระบบตามหลักวิชาและข้อกำหนด โดยมีผู้แทนเจ้าของโครงการ และวิศวกรของผู้รับจ้างอยู่ร่วมขณะทดสอบด้วย
- 12.4 รายงานข้อมูลในการทดสอบ (Test Report) ให้ทำเป็นแบบฟอร์มเสนออนุมัติต่อผู้ควบคุมงาน ก่อนทำการทดสอบ หลังการทดสอบผู้รับจ้างต้องกรอกข้อมูลตามที่ได้จากการทดสอบจริง ส่งให้ผู้ควบคุมงาน จำนวน 4 ชุด
- 12.5 ค่าใช้จ่ายต่างๆ เช่น ค่ากระแสไฟฟ้า น้ำประปา ค่าน้ำมัน แรงงาน ฯลฯ ในระหว่างการทดสอบเครื่องและระบบอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น

## 13. การฝึกอบรมเจ้าหน้าที่

ผู้รับจ้างต้องดำเนินการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ที่ควบคุมและบำรุงรักษาเครื่องของเจ้าของโครงการให้มีความรู้ความสามารถในการใช้งาน และการบำรุงรักษาเครื่องเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 15 วัน ติดต่อกันภายหลังส่งมอบงาน หรือจนกว่าเจ้าหน้าที่ควบคุมเครื่องของเจ้าของโครงการสามารถใช้เครื่องได้ด้วยตนเอง

## 14. การส่งมอบงาน

- 14.1 ผู้รับจ้างจะต้องเปิดใช้งานเครื่องและอุปกรณ์ต่างๆ ในระบบให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้เต็มประสิทธิภาพ หรือพร้อมที่จะใช้งานได้เต็มความสามารถในช่วงเวลา 24 ชั่วโมงติดต่อกัน ค่าใช้จ่าย เช่น ค่าไฟฟ้า ค่าน้ำอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น
- 14.2 ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบเครื่อง อุปกรณ์และระบบตามที่ผู้ควบคุมงานจะกำหนดให้ ทดสอบจนกว่าจะได้ผลเป็นที่พอใจและแน่ใจว่าการทำงานของระบบที่ทำการทดสอบถูกต้องตามความประสงค์ของเจ้าของโครงการ



- 14.3 รายการสิ่งของต่างๆ ที่ผู้รับจ้างต้องส่งมอบให้แก่เจ้าของโครงการในวันส่งมอบงานซึ่งถือเป็นส่วนหนึ่งของการตรวจรับมอบงานด้วยคือ
- ก. แบบสร้างจริงกระดาษไข จำนวน 1 ชุด และ CD ที่บรรจุแบบสร้างจริง จำนวน 2 ชุด
  - ข. แบบสร้างจริงพิมพ์เขียว จำนวน 4 ชุด
  - ค. หนังสือคู่มือการใช้และบำรุงรักษาเครื่อง อุปกรณ์ จำนวน 4 ชุด
  - ง. เครื่องมือพิเศษสำหรับการปรับแต่ง ซ่อมบำรุงเครื่องจักร อุปกรณ์ ซึ่งโรงงานผู้ผลิตส่งมาให้
  - จ. อะไหล่ต่างๆ ตามข้อกำหนด
  - ฉ. หนังสือคู่มือการใช้งานของอุปกรณ์ทั้งระบบ จำนวน 4 ชุด
- 14.4 การส่งและรับมอบงานต้องเป็นเอกสารลงนามเป็นลายลักษณ์อักษรอย่างน้อยประกอบด้วยเจ้าของโครงการหรือผู้รับมอบอำนาจ ผู้ควบคุมงานและผู้รับจ้าง

## 15. การรับประกัน

- 15.1 หากมิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพ ความสามารถของเครื่องอุปกรณ์ และการติดตั้งว่าใช้งานได้ดีเป็นเวลา 2 ปีนับจากวันลงนามในเอกสารรับมอบงานแล้ว
- 15.2 หากเจ้าของโครงการตรวจพบว่าผู้รับจ้างจัดนำวัสดุอุปกรณ์ที่ไม่ถูกต้อง หรือมีคุณภาพต่ำกว่าข้อกำหนดมาติดตั้ง ตลอดจนงานติดตั้งไม่ถูกต้อง หรือไม่เรียบร้อยผู้รับจ้างต้องดำเนินการเปลี่ยน หรือแก้ไขให้ถูกต้องโดย ทันทที
- 15.3 ในกรณีที่เครื่อง วัสดุ อุปกรณ์ต่างๆ เกิดชำรุดเสียหายหรือเสื่อมคุณภาพอันเนื่องมาจากข้อผิดพลาดของผู้ผลิต หรือการติดตั้งในระหว่างเวลารับประกัน ผู้รับจ้างต้องดำเนินการเปลี่ยนหรือแก้ไขให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดีเช่นเดิมโดยมิชักช้า
- 15.4 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการโดยทันทีที่ได้รับแจ้งจากเจ้าของโครงการให้เปลี่ยนหรือแก้ไขเครื่องอุปกรณ์ตามสัญญารับประกัน มิฉะนั้นเจ้าของโครงการสงวนสิทธิ์ที่จะจัดหาผู้อื่นมาดำเนินการโดยค่าใช้จ่ายทั้งสิ้นผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบ

## 16. การบริการ

- 16.1 ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมช่างผู้ชำนาญในแต่ละระบบไว้สำหรับตรวจสอบ ซ่อมแซมและบำรุงรักษาเครื่อง และอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดีเป็นประจำทุกเดือน เป็นระยะเวลา 1 ปี หลังจากรับมอบงานแล้ว

- 16.2 ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายงานผลการตรวจสอบเครื่องอุปกรณ์ระบบ และการบำรุงรักษาเสนอ  
เจ้าของโครงการภายใน 7 วัน นับจากวันตรวจสอบทุกครั้ง
- 16.3 ในปีที่ 2 ของการใช้งานผู้รับจ้างต้องจัดส่งช่างผู้ชำนาญงานมาตรวจสอบเครื่อง อุปกรณ์และ  
ระบบต่างๆ ทุกๆ 3 เดือนเป็นระยะเวลา 1 ปี แล้วจัดทำรายงานผลการตรวจสอบเสนอ  
เจ้าของโครงการ

### หมวดที่ 3. การปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับผู้รับจ้างก่อสร้างอาคาร

#### 1. การตัด เจาะ

ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบการตัด เจาะฝาผนัง พื้น คาน ฝ้าเพดาน หรือหลังคาเท่าที่จำเป็นในการติดตั้งงานระบบ การตัด เจาะต่างๆ ต้องจัดทำอย่างระมัดระวังและรอบคอบ เพื่อไม่ให้เกิดผลเสียหายต่อโครงสร้างและความเรียบร้อยของอาคาร การตัด เจาะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบเพื่อขออนุมัติก่อนดำเนินการทุกครั้ง ค่าใช้จ่ายในการ ตัด เจาะ สกัด ฯลฯ รวมทั้งความเสียหายที่เกิดขึ้นกับงานของผู้รับจ้างอื่น ให้อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง ภายหลังการ ตัดเจาะ สกัด ฯลฯ และติดตั้งอุปกรณ์ของผู้รับจ้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างต้องซ่อมแซมส่วนของอาคารดังกล่าวให้อยู่ในสภาพเดิม

#### 2. การปิดช่อง

ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดทำช่องเปิดต่างๆ บนฝาผนัง พื้น คาน ฝ้าเพดานหรือหลังคา โดยใช้ช่างผู้ชำนาญงานด้านนั้นๆ เพื่อให้การติดตั้งอุปกรณ์เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของเจ้าของโครงการ ช่องเปิดจะต้องมีกรอบทำด้วยเหล็กทาสีตามที่กำหนดหลังจากติดตั้งอุปกรณ์ผ่านช่องเปิดต่างๆ รวมทั้งช่องชาฟท์ ซึ่งทางโครงสร้างเตรียมไว้ให้สำหรับติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการปิดช่องดังกล่าวให้เรียบร้อยตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน ช่องว่างระหว่างอุปกรณ์และโครงสร้างอาคาร ต้องอุดแน่นด้วยวัสดุสามารถทนไฟได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง วัสดุต้องได้รับการรับรองคุณภาพจาก UL (UL List) และต้องมีความแข็งแรง เว้นแต่ที่ระบุไว้เป็นอย่างอื่น

#### 3. การจัดทำแท่นเครื่อง

3.1 ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดทำแท่นฐาน และอุปกรณ์รองรับน้ำหนักเครื่องและอุปกรณ์ต่างๆ ตามหลักวิชาการ และมีความแข็งแรงสามารถทนการสั่นสะเทือนขณะเปิดใช้งานได้เป็นอย่างดี โดยจะต้องจัดทำรายละเอียดเสนอผู้ควบคุมงาน เพื่อขออนุมัติก่อนการติดตั้ง โดยค่าใช้จ่ายในการดำเนินการจัดทำแท่นเครื่องอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

3.2 ข้อมูลต่างๆ ของแท่นเครื่อง เช่น รายละเอียด ขนาด ตำแหน่งและน้ำหนัก หรือการเปลี่ยนตำแหน่ง ต้องแจ้งให้สถาปนิกและผู้รับจ้างก่อสร้างอาคารทราบล่วงหน้าก่อนการจัดทำแท่นคอนกรีตไม่น้อยกว่า 7 วัน การให้ข้อมูลที่ผิดพลาดหรือไม่ครบถ้วนอันก่อให้เกิดผลเสียหายหรือความล่าช้าของงานก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งสิ้น

#### 4. การยึดท่อและอุปกรณ์กับโครงสร้างอาคาร

- 4.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาอุปกรณ์ยึด แขนงท่อ เครื่องและอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับโครงสร้างอาคาร การประกอบโครงเหล็กต้องทำด้วยความประณีตไม่มีเหลี่ยมคม อันอาจก่อให้เกิดอันตรายได้ ผู้รับจ้างต้องได้รับการอนุมัติจาก ผู้ควบคุมงานก่อนดำเนินการยึด แขนงใดๆ
- 4.2 ขนาดและชนิดของอุปกรณ์ยึด แขนง จะต้องเป็นที่รับรองว่าสามารถรับน้ำหนักได้ โดยมีค่าความปลอดภัยไม่ต่ำกว่า 3 เท่าของน้ำหนักใช้งาน (Safety Factor = 3)
- 4.3 การยึดแขนงกับโครงสร้างอาคารต้องแน่ใจว่าจะไม่ก่อให้เกิดความเสียหายหรือกีดขวางงานของระบบอื่นๆ
- 4.4 Expansion Shield ที่ใช้เจาะยึดในคอนกรีตจะต้องเป็นโลหะ และได้มาตรฐานสากล ห้ามใช้พุกไม้โดยเด็ดขาด และต้องไม่เจาะยึดกับคอนกรีตที่ยังบ่มไม่ได้ที่

#### 5. งานติดตั้งในห้องเครื่อง

- 5.1 ผู้รับจ้างต้องวางแผนการติดตั้งเครื่องและอุปกรณ์ต่างๆ รวมทั้งแทนเครื่องต่างๆ โดยไม่เป็นอุปสรรคต่อการดำเนินงานของผู้รับจ้างอื่น
- 5.2 แผนงาน ข้อมูล และความต้องการตามความจำเป็น ต้องแจ้งให้นิติบุคคลอาคารชุดทราบล่วงหน้าเป็นเวลานานพอเพื่อเตรียมการก่อนการติดตั้งเครื่องและอุปกรณ์ หากผู้รับจ้างละเลยหน้าที่ดังกล่าวโดยมิได้แจ้งให้ทราบล่วงหน้าหรือแจ้งให้ทราบล่าช้าเกิดควร ผลเสียหายที่เกิดขึ้นผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น

#### 6. ช่องเปิดในการติดตั้งและซ่อมบำรุงเครื่องและอุปกรณ์

- 6.1 ช่องเปิดต่างๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในการติดตั้ง และซ่อมบำรุงในภายหลัง เช่น ชาฟท์ ช่องระหว่างผนัง ฝ้าเพดานผู้รับจ้างต้องกำหนด ขนาด ตำแหน่ง และระยะให้เพียงพอเหมาะสมกับงานติดตั้งอุปกรณ์ในระบบ โดยร่วมปรึกษากับผู้รับจ้างอื่นที่ต้องปฏิบัติงานในพื้นที่เดียวกัน ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการจัดทำช่องเปิดต่างๆ อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง
- 6.2 ผู้รับจ้างต้องกำหนดตำแหน่งเครื่อง และอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องซ่อมบำรุงหรือปรับแต่งในภายหลัง รวมทั้งตำแหน่งช่องเปิดบนฝ้า ฝาผนังให้กับผู้รับจ้างก่อสร้างอาคารเพื่อดำเนินการเตรียมงานล่วงหน้า

#### 7. การกำจัดสิ่งปฏิกูล

ผู้รับจ้างต้องขนขยะมูลฝอย เศษวัสดุ และสิ่งของเหลือใช้ออกจากบริเวณปฏิบัติงานทุกวันภายหลังจากเลิกปฏิบัติงาน ณ จุดนั้นๆ แล้ว และให้นำสิ่งต่างๆ ที่ไม่ต้องการใช้งานดังกล่าวข้างต้นไปทิ้งนอกอาคารก่อนส่งมอบงานจะต้องทำความสะอาดให้เรียบร้อยเมื่อเสร็จแล้ว

**8. การป้องกันเสียงดังรบกวนและการสั่นสะเทือน**

ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการป้องกันเสียงดังรบกวนและการสั่นสะเทือน เนื่องจากการทำงานของเครื่องจักรต่างๆ หลังจากการติดตั้งแล้ว โดยใช้วิธีการป้องกันที่เหมาะสมกับสภาพการทำงานจริงของเครื่องจักรนั้นๆ การติดตั้งอุปกรณ์เพื่อลดการสั่นสะเทือนควรจะทำตามคำแนะนำของผู้ผลิตเครื่องจักรไม่ว่าจะแสดงไว้ในแบบหรือไม่ก็ตาม จนไม่เป็นที่รบกวนผู้อยู่ใกล้เคียง

## หมวดที่ 4. การประสานงาน

### 1. การให้ความร่วมมือต่อผู้ควบคุมงานและวิศวกร

ผู้รับจ้างต้องให้ความร่วมมือต่อผู้ควบคุมงานและวิศวกรในการทำงานตรวจสอบ วัด เทียบ จัดทำ ตัวอย่างและอื่นๆ ตามสมควรแก่กรณี

### 2. การติดต่อประสานงานกับผู้รับจ้างรายอื่นๆ

ผู้รับจ้างต้องให้ความร่วมมือในการประสานงานกับผู้รับจ้างอื่นๆ เพื่อให้สอดคล้องกับแผนงานและความคืบหน้าของโครงการ หากเป็นการจงใจจะลดต่อความร่วมมือดังกล่าว ที่ทำให้มีผลเสียหายต่อโครงการ เจ้าของโครงการสงวนสิทธิ์ที่จะเรียกร้องความเสียหายที่เกิดขึ้นจากผู้รับจ้างในการติดต่อประสานงานเช่น

- ก. การร่วมมือปรึกษาวางแผนความคืบหน้าของงาน
- ข. การใช้เครื่องอำนวยความสะดวกร่วมกัน เช่น นั่งร้าน การปฐมพยาบาล
- ค. การเก็บและเคลื่อนย้ายวัสดุ เครื่องมือ และอุปกรณ์ต่างๆ
- ง. ทำความสะอาดบริเวณปฏิบัติงาน
- จ. ป้องกันการชำรุดเสียหายกับงานส่วนที่เสร็จเรียบร้อยแล้ว
- ฉ. หลีกเลี่ยงข้อขัดแย้งในอันที่จะทำให้งานล่าช้าเกินกำหนด

### 3. การประสานงานในด้านมณฑนากร

หากพื้นที่ใดของอาคารที่เกี่ยวข้องกับการตกแต่ง ทั้งที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้างหรือทราบว่าจะมีการตกแต่งในภายหลัง ผู้รับจ้างต้องประสานงานกับสถาปนิกและมณฑนากรโดยใกล้ชิดเพื่อให้การเตรียมงานเป็นไปโดยถูกต้องตามความประสงค์ของเจ้าของโครงการ

## หมวดที่ 5. ความปลอดภัยและการป้องกันสิ่งสาธารณูปโภค

### 1. ความปลอดภัยและการป้องกัน

- 1.1 ผู้รับจ้างต้องจัดให้การปฏิบัติงานมีสภาพที่ปลอดภัย และหมั่นตรวจตราให้มีการป้องกันการสูญหาย บาดเจ็บและเสียหายกับ
  - ก. พนักงานและบุคคลอื่นที่เข้ามายังหน่วยงาน
  - ข. วัสดุ อุปกรณ์ที่เก็บรักษาไว้ ณ สถานที่ก่อสร้าง
  - ค. ถาวรวัตถุอื่นๆ ในบริเวณก่อสร้างและข้างเคียง เช่น ถนน ทางเดิน สิ่งปลูกสร้างและสาธารณูปโภคต่างๆ
- 1.2 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบต่อการบาดเจ็บกับบุคคลใดๆ ก็ตามอันเนื่องมาจากผลของการทำงานของผู้รับจ้าง
- 1.3 ในสถานที่ทำงานที่มีโอกาสเกิดเพลิงไหม้จะต้องจัดเตรียมให้มีอุปกรณ์ป้องกันเพลิงที่เหมาะสม เช่น เครื่องดับเพลิงเคมี เป็นต้น

### 2. อุปกรณ์ปฐมพยาบาล

บริเวณสำนักงานชั่วคราวของผู้รับจ้าง ต้องจัดให้มีเครื่องเวชภัณฑ์ในการปฐมพยาบาล อุปกรณ์ช่วยชีวิต ยาสามัญประจำบ้านเก็บไว้ในที่ซึ่งเห็นและหยิบใช้ได้ง่าย และควรจะมีพนักงานซึ่งมีความรู้ทางด้านปฐมพยาบาลอยู่ในบริเวณหน่วยงานตลอดเวลา

### 3. รายงานอุบัติเหตุ

เมื่อมีเหตุการณ์ใดๆ ที่ไม่คาดคะเนเกิดขึ้นในบริเวณก่อสร้าง ไม่ว่าจะเป็นการทะเลาะวิวาท การทำร้ายร่างกายหรืออุบัติเหตุ ให้ผู้รับจ้างรีบรายงานเหตุที่เกิดขึ้นให้ผู้ควบคุมงานทราบเป็นลายลักษณ์อักษรในทันที

### 4. การป้องกันล่วงล้ำเขตที่

ผู้รับจ้างต้องจำกัดเขตก่อสร้างมิให้เกิดการล่วงล้ำบุกรุกเข้าไปในที่ข้างเคียงนอกบริเวณก่อสร้างและดูแลมิให้พนักงานของตนบุกรุกเข้าไปในเขตที่ของผู้อื่นด้วย ขณะเดียวกันก็ป้องกันมิให้ผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องเข้าไปในบริเวณก่อสร้างเด็ดขาด ทั้งในและนอกเวลาปฏิบัติงาน

### 5. การป้องกันสถานที่สาธารณะและสาธารณูปโภค

ผู้รับจ้างต้องไม่นำเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ในบริเวณก่อสร้างไปวางกีดขวางการสัญจรไปมาของบุคคลทั่วไป รวมทั้งไม่ทำให้เกิดความเสียหายแก่สถานที่สาธารณะและสาธารณูปโภค ความเสียหาย

ที่อาจเกิดขึ้นผู้รับจ้างต้องซ่อมแซมให้คืนสู่สภาพดีดั้งเดิมโดยมิชักช้าและเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่าย  
เองทั้งสิ้น

**6. การป้องกันสิ่งปลูกสร้างข้างเคียงและใต้ดิน**

ผู้รับจ้างต้องป้องกันมิให้เกิดความเสียหายใดๆ แก่สิ่งปลูกสร้างบริเวณข้างเคียงและที่อยู่ใต้ดิน เช่น  
ฐานราก ในระหว่างการทำงานก่อสร้างหากเกิดความเสียหายขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบแก้ไขให้  
คืนสภาพดีดั้งเดิมโดยมิชักช้า ในกรณีที่ผู้ควบคุมงานเห็นว่าการป้องกันที่ผู้รับจ้างได้ทำไว้ไม่ดีพอ ผู้  
ควบคุมงานอาจมีคำสั่งให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนแปลงให้ดีขึ้นตามที่เห็นสมควร



## หมวดที่ 6. เครื่อง วัสดุและอุปกรณ์

### 1. เครื่องจักร วัสดุ และอุปกรณ์ที่นำมาใช้ในงาน

- 1.1 เครื่องจักร วัสดุ และอุปกรณ์ที่นำมาติดตั้งต้องเป็นของใหม่ และไม่เคยถูกนำไปใช้งานมาก่อน เจ้าของโครงการมีสิทธิ์ที่จะไม่รับสิ่งที่เห็นว่ามีคุณสมบัติและคุณภาพไม่ดีพอหรือไม่เทียบเท่าตามที่อนุมัติให้นำมาใช้ในโครงการ ในกรณีที่เจ้าของโครงการต้องการให้สถาบันที่เชื่อถือได้เป็นผู้ตรวจสอบ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการโดยออกค่าใช้จ่ายเองโดยมิชักช้า
- 1.2 หากมีความจำเป็นอันกระทำให้ผู้รับจ้างไม่สามารถจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ตามที่ได้แจ้งไว้ในรายละเอียด หรือแสดงตัวอย่างไว้แก่เจ้าของโครงการหรือวิศวกร ผู้รับจ้างต้องจัดหาผลิตภัณฑ์อื่นมาทดแทน พร้อมทั้งชี้แจงเปรียบเทียบรายละเอียดต่างๆ ของผลิตภัณฑ์ดังกล่าวเพื่อประกอบการขออนุมัติต่อเจ้าของโครงการ โดยมิชักช้า
- 1.3 ความเสียหายที่เกิดขึ้นระหว่างการขนส่ง ติดตั้งหรือการทดสอบจะต้องดำเนินการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนให้ใหม่ตามความเห็นชอบของเจ้าของโครงการหรือผู้ควบคุมงาน

### 2. เครื่องมือ

ผู้รับจ้างต้องมีเครื่องมือ เครื่องใช้ และเครื่องผ่อนแรงที่มีประสิทธิภาพและความปลอดภัยสำหรับใช้ในการปฏิบัติงานเป็นชนิดที่เหมาะสมอีกทั้งจำนวนเพียงพอกับปริมาณงาน เจ้าของโครงการมีสิทธิ์ที่จะขอให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนแปลง หรือเพิ่มจำนวนให้เหมาะสมกับการใช้งาน

### 3. การขนส่งและการนำเครื่อง อุปกรณ์ เข้ายังหน่วยงาน

- 3.1 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายและความเสียหายที่เกิดขึ้นในการขนส่งเครื่องอุปกรณ์มายังหน่วยงานและสถานที่ติดตั้ง
- 3.2 ผู้รับจ้างต้องจัดทำหมายกำหนดการนำเครื่องอุปกรณ์เข้ายังหน่วยงาน และแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบล่วงหน้า พร้อมทั้งจัดเตรียมสถานที่สำหรับเก็บรักษาโดยประสานงานกับผู้รับจ้างอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง
- 3.3 เมื่อเครื่อง อุปกรณ์มาถึงหน่วยงาน ผู้รับจ้างต้องนำเอกสารการส่งของมอบให้ผู้ควบคุมงานทราบ เพื่อที่จะได้ตรวจสอบให้ถูกต้องตามที่ได้อนุมัติไว้ก่อนที่จะนำเข้ายังสถานที่เก็บรักษาต่อไป

**4. การจัดเตรียมสถานที่เก็บพัสดุ**

ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดเตรียมสถานที่เก็บเครื่อง อุปกรณ์ต่างๆ ในบริเวณที่กว้างขวางพอที่จะสามารถทำการตรวจสอบ เคลื่อนย้ายได้โดยสะดวกหากมิได้มีการเตรียมการล่วงหน้า เมื่อเครื่อง อุปกรณ์มาถึงหน่วยงาน ผู้ควบคุมงานจะไม่อนุญาตให้ทำการขนส่งเข้ายังบริเวณสถานที่เก็บพัสดุโดยเด็ดขาด

**5. การเก็บรักษาเครื่อง วัสดุและอุปกรณ์**

ผู้รับจ้างต้องเก็บรักษาเครื่อง วัสดุ และอุปกรณ์ที่นำมาใช้ในการติดตั้งให้อยู่ในสภาพเรียบร้อย ทั้งนี้ เครื่อง วัสดุ และอุปกรณ์ทั้งหมดยังเป็นกรรมสิทธิ์ของผู้รับจ้างซึ่งต้องรับผิดชอบต่อการสูญหาย เสื่อมสภาพหรือชำรุดจนกว่าจะได้ส่งมอบงานแล้ว

**6. ตัวอย่างวัสดุ และอุปกรณ์**

6.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาตัวอย่างวัสดุ และอุปกรณ์ รวมทั้งเอกสารของผู้ผลิตที่แสดงรายละเอียดทางเทคนิค ขนาด และรูปร่างที่ชัดเจนของวัสดุ และอุปกรณ์แต่ละชิ้นตามที่ผู้ควบคุมงานต้องการ ตัวอย่างทุกชิ้นจะส่งคืนให้ผู้รับจ้างก่อนสิ้นสุดโครงการ

6.2 ในกรณีที่ผู้ควบคุมงานมีความประสงค์ให้ผู้รับจ้างแสดงวิธีการติดตั้ง เพื่อเป็นตัวอย่าง หรือ ความเหมาะสมแล้วแต่กรณี ผู้รับจ้างต้องแสดงการติดตั้ง ณ สถานที่ติดตั้งจริงตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนด เมื่อวิธีและการติดตั้งนั้นๆ ได้รับอนุมัติแล้ว ให้ถือเป็นมาตรฐานในการปฏิบัติต่อไป

**7. การแก้ไข เปลี่ยนแปลงแบบ รายการ วัสดุและอุปกรณ์**

7.1 การเปลี่ยนแปลงแบบ รายการ วัสดุและอุปกรณ์ที่ผิดไปจากข้อกำหนดและเงื่อนไขตามสัญญาด้วยความจำเป็น หรือความเหมาะสมก็ดี ผู้รับจ้างต้องแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรต่อเจ้าของโครงการ เพื่อขออนุมัติเป็นเวลาอย่างน้อย 30 วัน ก่อนดำเนินการจัดซื้อหรือทำการติดตั้ง

7.2 ในกรณีที่ผลิตภัณฑ์ของผู้รับจ้างมีคุณสมบัติอันเป็นเหตุให้อุปกรณ์ตามรายการที่ผู้ออกแบบกำหนดไว้เกิดความไม่เหมาะสมหรือไม่ทำงานโดยถูกต้อง ผู้รับจ้างต้องไม่เพิกเฉยละเลยที่จะแจ้งขอความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานในการแก้ไข เปลี่ยนแปลงให้ถูกต้องตามความประสงค์ โดยชี้แจงแสดงเหตุผล และหลักฐานจากบริษัทผู้ผลิต

7.3 ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นในกรณีดังกล่าวข้างต้น ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบเองทั้งสิ้น

**8. รหัส ป้ายชื่อ และเครื่องหมายของวัสดุ อุปกรณ์**

ผู้รับจ้างต้องจัดทำรหัส ป้ายชื่อ และลูกศรแสดงทิศทางของเครื่องและอุปกรณ์ต่างๆ ที่นำมาติดตั้งในโครงการเพื่ออำนวยความสะดวกในการตรวจสอบและซ่อมแซมบำรุง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริเวณที่ปิดมิดชิดเข้าถึงได้ยากจะต้องมีเครื่องหมายที่มองเห็นได้ง่าย

**9. การป้องกันน้ำเข้าอาคาร**

การติดตั้งวัสดุ อุปกรณ์ที่ใกล้ชิดกับบริเวณที่มีความชื้นสูง หรือเชื่อมโยงกับภายนอกอาคารผู้รับจ้าง ต้องจัดทำรายละเอียดแสดงวิธีการติดตั้งและเสริมเพิ่มเติมวัสดุ และอุปกรณ์ต่างๆ ให้ผู้ควบคุมงาน อนุมัติก่อนดำเนินการใดๆ เพื่อให้การป้องกันน้ำเข้าอาคารเป็นไปอย่างสมบูรณ์

**10. การป้องกันการผุกร่อน**

ผิวงานเหล็กทั้งหมดต้องผ่านกรรมวิธีป้องกันการผุกร่อนหรือการทาสีก่อนนำไปใช้งาน เครื่องวัสดุ และอุปกรณ์ต่างๆ ที่ผ่านการป้องกันการผุกร่อนและการทาสีมาแล้วจากโรงงานผู้ผลิต หากตรวจพบว่าทาสีไม่เรียบร้อย ผู้รับจ้างต้องทำการซ่อมแซมให้เรียบร้อยจนเป็นที่ยอมรับของผู้ควบคุมงาน

## หมวดที่ 7. แบบ และหนังสือคู่มือ

### 1. ระยะ ขนาด และตำแหน่งที่ปรากฏในแบบ

ระยะ ขนาด และตำแหน่งที่ปรากฏในแบบประกอบสัญญา ให้ถือตัวเลขเป็นสำคัญ ห้ามใช้วิธีวัดจากแบบโดยตรง ในส่วนที่ไม่ได้ระบุตัวเลขไว้เป็นการแสดงให้ทราบเป็นแนวทางที่ควรจะเป็นไปได้เท่านั้น ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบจากเครื่อง วัสดุ อุปกรณ์ที่ได้รับอนุมัติให้ใช้ในโครงการและสถานที่ติดตั้งจริง

### 2. ข้อขัดแย้งของแบบ

ในกรณีที่เกิดความคลาดเคลื่อน ขัดแย้ง หรือไม่ชัดเจนในแบบประกอบสัญญา รายการเครื่องวัสดุ อุปกรณ์และเอกสารสัญญา ผู้รับจ้างต้องรีบแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบเพื่อขอคำวินิจฉัยทันทีโดยผู้ควบคุมงานจะถือเอาส่วนที่ดีกว่า ถูกต้องกว่าเป็นเกณฑ์ หากผู้ควบคุมงานยังไม่แจ้งผลการพิจารณา ห้ามผู้รับจ้างดำเนินการในส่วนนั้น มิฉะนั้นผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นและผู้ควบคุมงานอาจจะเปลี่ยนแปลงงานส่วนนั้นได้ตามความเหมาะสมในกรณีที่ผู้รับจ้างต้องดำเนินการแก้ไข โดยจะคิดค่าใช้จ่ายเพิ่มและขอต่อสัญญาไม่ได้

### 3. แบบประกอบสัญญา

แบบประกอบสัญญาจ้างเหมาเป็นเพียงแผนผังเพื่อให้ผู้รับจ้างทราบเป็นแนวทาง และหลักการของระบบตามความต้องการของเจ้าของโครงการเท่านั้น ในการติดตั้งจริง ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบกับแบบสถาปัตย์ แบบโครงสร้างและงานระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องประกอบกันไปด้วย ทั้งนี้หากจะต้องทำการปรับปรุงงานบางส่วนจากแบบที่ได้แสดงไว้โดยที่เห็นว่าเป็นความจำเป็นที่จะทำให้การติดตั้งงานระบบถูกต้องได้คุณภาพตามความต้องการแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม

### 4. แบบใช้งาน (Shop Drawings)

- 4.1 ทันทีที่ได้รับการว่าจ้าง ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบใช้งาน ซึ่งแสดงรายละเอียดของเครื่องอุปกรณ์ และตำแหน่งที่จะดำเนินการติดตั้งยื่นเสนอขออนุมัติดำเนินการต่อผู้ควบคุมงานอย่างน้อย 30 วัน ก่อนการติดตั้ง
- 4.2 วิศวกรผู้รับผิดชอบของผู้รับจ้างต้องตรวจสอบแบบใช้งานให้ถูกต้องตามความต้องการใช้งาน และการติดตั้งตามข้อแนะนำของผู้ผลิต พร้อมลงนามรับรองและลงวันที่กำกับบนแบบที่เสนอขออนุมัติทุกแผ่น

- 4.3 ในกรณีที่แบบใช้งานของผู้รับจ้างแตกต่างไปจากแบบประกอบสัญญา ผู้รับจ้างต้องจัดทำสารบัญรายการที่แตกต่าง และใส่เครื่องหมายแสดงการเปลี่ยนแปลงกำกับทุกครั้ง พร้อมทั้งลงนามรับรองและลงวันที่ในการแก้ไขครั้งนั้นๆ กำกับ
- 4.4 ผู้รับจ้างต้องศึกษาทำความเข้าใจแบบสถาปัตย์ แบบโครงสร้าง แบบตกแต่งภายใน และงานระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องประกอบกัน รวมทั้งตรวจสอบสถานที่ติดตั้งจริง เพื่อให้การจัดทำแบบใช้งานเป็นไปโดยถูกต้องและไม่เกิดอุปสรรคกับผู้รับจ้างอื่นๆ จนเป็นสาเหตุให้หายกำหนดงานโครงการต้องล่าช้า
- 4.5 แบบใช้งานต้องมีขนาด และมาตราส่วนเท่ากับแบบประกอบสัญญา นอกจากแบบขยายเพื่อแสดงรายละเอียดที่ชัดเจน และทำความเข้าใจได้ถูกต้อง ให้ใช้ขนาดและมาตราส่วนที่เหมาะสมตามสากลนิยม ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน
- 4.6 ผู้ควบคุมงานมีอำนาจ และหน้าที่สั่งการให้ผู้รับจ้างจัดเตรียมแบบขยายแสดงการติดตั้งส่วนหนึ่งส่วนใดของงานระบบที่เห็นว่าจำเป็น
- 4.7 ผู้รับจ้างต้องไม่ดำเนินการใดๆ ก่อนที่แบบใช้งานจะได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน มิฉะนั้นค่าใช้จ่ายที่อาจเกิดขึ้นทั้งหมด หากมีการเปลี่ยนแปลง แก้ไขตามแบบใช้งานที่ได้รับอนุมัติ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบ
- 4.8 แบบใช้งานที่ได้รับอนุมัติแล้ว มิได้หมายความว่า เป็นการพ้นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง หากผู้ควบคุมงานตรวจพบข้อผิดพลาดในภายหลังผู้รับจ้างต้องดำเนินการแก้ไขใหม่ให้ถูกต้อง
- 4.9 แบบใช้งานที่ไม่มีรายละเอียดเพียงพอ ผู้ควบคุมงานจะแจ้งให้ผู้รับจ้างทราบ และส่งคืนโดยไม่มีการพิจารณาแต่ประการใด
- 4.10 แบบใช้งานที่ส่งเสนอขออนุมัติ ต้องเป็นพิมพ์เขียวอย่างน้อย 4 ชุด ภายหลังจากได้รับอนุมัติแล้ว ต้องส่งแบบพิมพ์เขียวให้ผู้ควบคุมงานอีก 4 ชุด และอาจขอให้ผู้รับจ้างส่งเพิ่มเติมให้อีกตามความจำเป็น

## 5. แบบก่อสร้างจริง (As-Built Drawings)

- 5.1 ในระหว่างดำเนินการติดตั้ง ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบตามที่ติดตั้งจริง แสดงตำแหน่งของเครื่องอุปกรณ์ รวมทั้งการแก้ไขอื่นๆ ที่ปรากฏในงานระหว่างการติดตั้งส่งให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบเป็นระยะๆ
- 5.2 แบบสร้างจริงต้องมีขนาด และมาตราส่วนเท่ากับแบบประกอบสัญญา นอกจากแบบขยายให้ใช้มาตราส่วนตามแบบใช้งานที่ได้รับอนุมัติ
- 5.3 ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบสร้างจริงให้เสร็จก่อนการปิดฝ้าเพดาน การก่อผนังปิดหรือถมดิน
- 5.4 แบบสร้างจริงทั้งหมด ต้องลงนามรับรองความถูกต้องโดยผู้รับจ้างและส่งให้ผู้ควบคุมงาน 1 ชุด เพื่อตรวจสอบก่อนกำหนดการทดสอบเครื่องและการใช้งานของระบบอย่างน้อย 30 วัน

โดยจะต้องส่งมอบแบบต้นฉบับเขียนในกระดาษไข สามารถพิมพ์ได้ 1 ชุด และแบบพิมพ์เขียว  
อีก 4 ชุด และ CD ที่บรรจุแบบสร้างจริง จำนวน 2 ชุดในวันส่งมอบงาน

**6. หนังสือคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่อง อุปกรณ์**

6.1 หนังสือคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่อง และอุปกรณ์เป็นเอกสารประกอบการส่งมอบ  
งาน ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมเข้าแฟ้มปกแข็งเรียบร้อย ส่งมอบให้เจ้าของโครงการในวันส่งมอบ  
งาน

6.2 หนังสือคู่มือ จะแบ่งออกเป็น 6 ภาค คือ

ภาคที่ 1 ประกอบด้วย เอกสาร รายละเอียด ข้อมูลของเครื่อง อุปกรณ์ทั้งหมดที่ได้ยื่นเสนอ  
และได้รับการอนุมัติให้ใช้ในโครงการ (Submittal Data) จำนวน 4 ชุด

ภาคที่ 2 ประกอบด้วย แค็ตตาล็อก เครื่อง อุปกรณ์ แยกเป็นหมวดหมู่ พร้อมทั้งเอกสาร  
แนะนำวิธีการติดตั้ง ซ่อมบำรุงแบบมาด้วย (Installation, Operation and  
Maintenance Manual) รวมทั้งรายชื่อบริษัทผู้แทนจำหน่ายเครื่องและอุปกรณ์  
จำนวน 4 ชุด

ภาคที่ 3 ประกอบด้วย รายงานการทดสอบเครื่อง และระบบตามความเป็นจริง (Test Report)  
จำนวน 4 ชุด

ภาคที่ 4 ประกอบด้วย รายการเครื่อง อะไหล่ และข้อเสนอแนะชิ้นส่วนอะไหล่ที่ควรมีสำรอง  
ไว้ขณะใช้งาน (Recommend Spare Parts List) จำนวน 4 ชุด

ภาคที่ 5 ประกอบด้วย รายการตรวจสอบ และบำรุงรักษาเครื่อง อุปกรณ์แต่ละชนิด เช่น ราย  
เดือน,  
ทุก 3 เดือน, ทุก 6 เดือน และรายปี

ภาคที่ 6 คู่มือการใช้งานระบบ (System Operation) จำนวน 4 ชุด

6.3 หนังสือคู่มือทั้งหมด ผู้รับจ้างต้องส่งต้นฉบับเสนอผู้ควบคุมงาน 1 ชุด เพื่อตรวจสอบและ  
อนุมัติก่อนการส่งฉบับจริง จำนวน 4 ชุด

## หมวดที่ 8. แผงสวิตช์ไฟฟ้าแรงต่ำทั่วไปและอุปกรณ์

### 1. ความต้องการทั่วไป

ข้อกำหนดนี้ครอบคลุมคุณสมบัติและการติดตั้งของแผงสวิตช์ย่อย (Panelboard) และสวิตช์ตัววงจรอื่นๆ ซึ่งเป็นแผงชนิดติดตั้งกับผนัง (Wall Mounted)

### 2. แผงสวิตช์ย่อย (Panelboard)

2.1 แผงสวิตช์ย่อย เป็นแผงสวิตช์ที่ใช้ควบคุมการจ่ายกำลังไฟฟ้าให้แก่ Load ต่างๆ โดยมี Branch Circuit Breaker เป็นตัวควบคุม Load แต่ละกลุ่มหรือแต่ละตัว ตามกำหนดในแบบหรือตาม Panelboard Schedule

#### 2.2 ความต้องการทางด้านการออกแบบและการสร้าง

ก. Panelboard ต้องออกแบบขึ้นตามมาตรฐานของ IEC โดยสร้างสำเร็จจากผู้ผลิต Circuit Breaker ที่ใช้สำหรับ Panelboard นี้เพื่อใช้กับระบบไฟฟ้า 416/240 โวลต์ 3 เฟส 4 สาย 50 เฮิร์ตซ์ หรือ 240 โวลต์ 1 เฟส 2 สาย 50 เฮิร์ตซ์ (Hz) ตามกำหนดในแบบและ Panelboard Schedule

ข. Cabinet ต้องเป็นแบบติดลอย ตัวตู้ทำด้วย Galvanized Code Gauge Sheet Steel with Grey Baked Enamel Finish มีประตูปิด-เปิดด้านหน้าเป็นแบบ Flush Lock

ค. Busbar ที่ต่อกันกับ Breaker ต้องเป็น Phase Sequence Type และเป็นแบบที่ใช้กับ Plug-on หรือ Bolt-on Circuit Breaker

ง. Main Circuit Breaker ต้องเป็น Moulded Case Circuit Breaker มี Amp Trip และ Amp Frame ตามที่กำหนดไว้ในแบบ ประกอบด้วย Instantaneous Magnetic Short Circuit Trip และ Thermal Over Current Trip ควรเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกับ Feeder Circuit Breaker ต้นทาง เพื่อการทำงานที่สัมพันธ์กัน (Co-ordination)

จ. Branch Circuit Breaker ต้องเป็นแบบ Quick-Make, Quick-Break, Thermal Magnetic and Trip Indicating และเป็นแบบ Plug-in หรือ Bolt-on Type มีขนาดตามที่ระบุไว้ใน Panelboard Schedule โดย Circuit Breaker ต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกับ Main Circuit Breaker

ฉ. Nameplate แผงสวิตช์ย่อยต้องบ่งบอกด้วย Nameplate, Nameplate ต้องทำด้วยแผ่นพลาสติกสองชั้น ชั้นนอกเป็นสีดำและชั้นในเป็นสีขาว การแกะสลักตัวหนังสือกระทาบนแผ่นพลาสติกสีดำ เพื่อว่าเมื่อประกอบกันแล้ว ตัวหนังสือจะปรากฏสีขาว ตัวหนังสือบน Nameplate เป็นไปดังแสดงไว้ในแบบ

ข. ผังวงจร ตู้ย่อยทุกตู้ ต้องมีผังวงจรที่อยู่กับตู้ดังกล่าวติดไว้ในฝาตู้ ซึ่งจะบ่งบอกถึงหมายเลข  
วงจร ขนาดสาย ขนาดของ Circuit Breaker และ Load ชนิดที่บริเวณใดไว้เพื่อสะดวกใน  
การบำรุงรักษา

- 2.3 การติดตั้ง ให้ติดตั้งกับผนังด้วย Expansion Bolt ที่เหมาะสม หรือติดตั้งบน Supporting ที่  
เหมาะสม โดยระดับสูง 1.80 เมตร จากพื้นถึงระดับบนของแผงสวิตช์ตามตำแหน่งที่แสดงใน  
แบบ

### 3. DISCONNECTING SWITCH หรือ SAFETY SWITCH ขนาดตั้งแต่ 30 แอมแปร์ขึ้นไป

- 3.1 Disconnecting Switch หรือ Safety Switch ต้องผลิตขึ้นตามมาตรฐาน NEMA หรือ IEC  
Heavy Duty Type
- 3.2 Switch ตัดวงจรไฟฟ้าเป็นแบบ Blade ทำงานแบบ Quick-Make, Quick-Break สามารถ  
มองเห็นสวิตช์ได้ ชัดเจนเมื่อเปิดประตูด้านหน้า
- 3.3 Enclosure ตามมาตรฐาน NEMA 1 พับขึ้นรูปจากแผ่นเหล็ก พ่นเคลือบด้วยสี Gray-Baked  
Enamel สำหรับใช้ภายในอาคารทั่วไป และตาม NEMA 3 R พับจากแผ่นเหล็กชุบ Galvanized  
พ่นเคลือบด้วยสี Gray-Baked Enamel สำหรับใช้ภายนอกอาคาร ให้มีบานประตูเปิดด้านหน้า  
ซึ่ง Interlock กับ Switch Blade โดยสามารถเปิดประตูได้เมื่อ Blade อยู่ในตำแหน่ง Off เท่านั้น
- 3.4 ขนาด Ampere Rating จำนวนขั้วสายและจำนวน Phase ให้เป็นไปตามระบุในแบบหรือตาม  
ขนาด Protecting Equipment ที่ต้นทาง
- 3.5 ชุดที่กำหนดให้มี Fuse ให้ใช้ Fuse Clips เป็นแบบ Spring Reinforced โดยขนาดของ Fuse ให้  
เป็นเช่นเดียวกับข้อ 4.4
- 3.6 การติดตั้ง ให้ติดตั้งกับผนังตามระบุในแบบ โดยระดับความสูงจากพื้น 1.80 เมตร ถึงระดับบน  
ของสวิตช์ ในกรณีบริเวณติดตั้งไม่มีผนัง หรือกำแพง ให้ติดตั้งบนขายึดโครงเหล็กที่แข็งแรง  
ให้สวิตช์สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 1.00 เมตร ถึงระดับบนของสวิตช์

### 4. CIRCUIT BREAKER BOX (Enclosed Circuit Breaker)

- 4.1 ให้ใช้ Molded Case Circuit Breaker ที่มี Ampere Trip Rating จำนวน Pole ตามระบุในแบบ
- 4.2 Enclosure เป็นไปตามมาตรฐาน NEMA โดยที่
- ก. NEMA 1 พับจาก Sheet Steel with Gray-Baked Enamel Finish สำหรับใช้งานติดตั้ง  
ภายในอาคารทั่วไป
- ข. NEMA 3R พับจาก Zinc Coated Steel with Gray-Baked Enamel Finish สำหรับใช้งาน  
ติดตั้งภายนอกอาคาร



- 4.3 การติดตั้งให้เป็นที่ไปตามกำหนดในแบบโดยเป็นแบบ Flush Mounting สำหรับในอาคารและ Surface Mounted สำหรับภายนอกอาคาร โดยสูงจากพื้น 1.50 เมตร ถึงระดับบนสุด

## หมวดที่ 9. สวิตช์และเต้ารับไฟฟ้า

### 1. ความต้องการทั่วไป

ข้อกำหนดนี้ได้ระบุนครอบคลุมถึงคุณสมบัติและการติดตั้งสวิตช์ ซึ่งใช้งานในรูปแบบต่างๆ และเต้ารับไฟฟ้า

### 2. สวิตช์ไฟฟ้า

- 2.1 สวิตช์ไฟฟ้าโดยทั่วไปให้เป็น Heavy Duty, แบบติดฝังกับผนังบนกล่องเหล็กชุบ Galvanized ขนาดที่ เหมาะสมกับจำนวนสวิตช์
- 2.2 ขนาด Ampere Rating ของสวิตช์ต้องไม่น้อยกว่า 16 แอมแปร์ 250 โวลท์ โดยใช้ Bakelite หรือวัสดุอื่นที่ดีกว่าเป็นฉนวนไฟฟ้า ทำให้ไม่สามารถสัมผัสกับส่วนโลหะที่นำไฟฟ้าได้โดยง่าย
- 2.3 สวิตช์ไฟฟ้าสำหรับควบคุมพัดลมดูดอากาศต้องเป็นชนิด Illuminated Lamp ในตัว เพื่อแสดงว่าพัดลมกำลังทำงานหรือหยุดทำงาน
- 2.4 Coverplate ต้องเป็น Stainless Steel หรือ Aluminium หรือ ABS หรือ Polycarbonate ตามที่กำหนดในแบบ
- 2.5 Metal Box สำหรับติดตั้งสวิตช์ไฟฟ้า ต้องผ่านการชุบป้องกันสนิมโดย Hot-Dip Galvanized โดยความหนาของเหล็กต้องไม่น้อยกว่า 1.0 มิลลิเมตร
- 2.6 การติดตั้งให้ฝัง Metal Box ในผนัง กำแพงหรือเสา แล้วแต่กรณี เพื่อให้ Coverplate ติดแนบกับผิวหน้าของผนัง กำแพง หรือเสาดังกล่าว โดยระดับความสูงจากพื้นถึงกึ่งกลางสวิตช์ กำหนดไว้ 1.20 เมตร หรือกำหนดในแบบ

### 3. เต้ารับไฟฟ้าทั่วไป

- 3.1 เต้ารับไฟฟ้าทั่วไปต้องเป็นแบบมีขั้วสายดินในตัว ใช้ได้ทั้งขาเสียบแบบกลมและแบบแบน ใช้ติดตั้งฝังในผนัง กำแพงหรือเสา แล้วแต่กรณีตามกำหนดในแบบพร้อมกล่องโลหะที่เหมาะสม
- 3.2 เต้ารับไฟฟ้าที่พื้น ต้องเป็นแบบ Low Tension ชนิดขาแบบกลมและแบบแบนพร้อมขั้วดิน ติดตั้งตามกำหนดในแบบพร้อมกล่องโลหะที่เหมาะสม
- 3.3 ต้องมีฉนวนไฟฟ้าเป็น Bakelite หรือวัสดุอื่นที่ดีกว่า โดยสามารถทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 250 โวลท์และขั้วสัมผัสต้องมีขนาด Ampere Rating ไม่น้อยกว่า 16 แอมแปร์
- 3.4 เต้ารับไฟฟ้าสำหรับกรณีพิเศษต้องมีขนาด Ampere Rating ไม่น้อยกว่าที่ระบุในแบบ
- 3.5 Coverplate และ Metal Box ให้เป็นเช่นเดียวกับของสวิตช์ไฟฟ้าตามกำหนด

- 3.6 ให้ติดตั้งเช่นเดียวกับสวิทช์ไฟฟ้าตามระบุในข้อ 2 โดยระดับความสูงจากพื้นถึงกึ่งกลางเต้ารับเป็น 0.30 เมตร หรือกำหนดในแบบ
- 3.7 เต้ารับที่มีรูปแบบแตกต่างไปจากข้อกำหนดนี้ ต้องส่งมอบเต้าเสียบ (Plug) ให้ตามจำนวนเต้ารับนั้นๆ

**4. การติดตั้ง**

การติดตั้ง อาจมีการเปลี่ยนแปลงจากที่กำหนดไว้ได้ เพื่อความเหมาะสมและตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน

**5. การทดสอบ**

ให้ทดสอบค่าฉนวนของสวิตช์และเต้ารับ โดยต่อรวมเข้ากับวงจรไฟฟ้าในขณะทดสอบฉนวนของสายไฟฟ้า

## หมวดที่ 10. อุปกรณ์เดินสายไฟฟ้า

### 1. ความต้องการทั่วไป

เพื่อให้การใช้งานและการติดตั้งอุปกรณ์เดินสายไฟฟ้า (สายไฟฟ้า ให้รวมถึงสายสัญญาณทางไฟฟ้า สื่อสารอื่นๆ เช่น สายโทรศัพท์ สายสัญญาณวิทยุ-โทรทัศน์ สายสัญญาณแจ้งเตือน เป็นต้น) เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและถูกต้องตามมาตรฐาน จึงกำหนดให้การจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ และการติดตั้ง เป็นไปตามข้อกำหนดดังรายละเอียดนี้

### 2. ท่อร้อยสายไฟฟ้า

ท่อร้อยสายไฟฟ้าโดยปกติแบ่งชนิด ตามลักษณะความเหมาะสมในการใช้งาน โดยท่อโลหะทุกชนิด ต้องเป็นท่อโลหะตามมาตรฐาน ANSI ชุบป้องกันสนิมโดยวิธี Hot-Dip Galvanized ซึ่งผลิตขึ้นเพื่อ ใช้งานร้อยสายไฟฟ้าโดยเฉพาะดังต่อไปนี้

- 2.1 ท่อโลหะชนิดหนาปานกลาง (Electrical Metallic Tubing : EMT) มีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 1/2 นิ้ว ติดตั้งใช้งานในกรณีที่ดินติดตั้งลอย, ซ่อนในฝ้าเพดาน หรือติดตั้งในผนังก่ออิฐได้ ซึ่งไม่มีสาเหตุใดๆ ที่จะทำให้ท่อเสียรูปทรงได้ หรือทำให้ท่อเสียหาย การติดตั้งใช้งานให้ เป็นไปตามกำหนดใน NEC Article 348
- 2.2 อุปกรณ์ประกอบการเดินท่อ ได้แก่ Coupling, Connector, Lock Nut, Bushing และ Device Entrance Cap ต่างๆ ต้องเหมาะสมกับสภาพและสถานที่ใช้งาน Connector
- 2.3 การติดตั้งท่อร้อยสายไฟฟ้าต้องเป็นไปตามข้อกำหนดดังนี้
  - ก. ให้ทำความสะอาดทั้งภายในและภายนอกท่อนก่อนทำการติดตั้ง
  - ข. การดัดงอท่อต้องไม่ทำให้ท่อเสียรูปทรงและรัศมีมีความโค้งของการดัดงอต้องเป็นไปตาม ข้อกำหนดของ NEC
  - ค. ท่อต้องยึดกับโครงสร้างอาคาร หรือโครงสร้างถาวรอื่นๆ ทุกๆ ระยะไม่เกิน 1.50 เมตร
  - ง. ท่อแต่ละส่วน หรือแต่ละระยะต้องติดตั้งเป็นที่เรียบร้อยก่อน จึงสามารถร้อยสายไฟฟ้าเข้าท่อได้ ห้ามร้อยสายเข้าท่อในขณะที่กำลังติดตั้งท่อในส่วนนั้น
  - จ. การเดินท่อในสถานที่อันตรายตามข้อกำหนดใน NEC Article 500 ต้องมีอุปกรณ์ประกอบ พิเศษ เหมาะสมกับแต่ละสภาพและสถานที่
  - ฉ. การใช้ท่ออ่อน ต้องใช้ความยาวไม่น้อยกว่า 0.30 เมตร
  - ช. แนวการติดตั้งต้องเป็นแนวนาน หรือตั้งฉากกับตัวอาคารเสมอ หากมีอุปสรรคจนทำให้ ไม่สามารถติดตั้งท่อตามแนวดังกล่าวได้ ให้ปรึกษากับผู้คุมงานเป็นแต่ละกรณีไป

### 3. รังเดินสายโลหะ (Metal Wireway)

- 3.1 รังเดินสายโลหะมีลักษณะเป็นรางทำจากแผ่นโลหะพับมีฝาปิด-เปิดได้เพื่อใช้สำหรับเดินสายไฟฟ้า อาจจะมีช่องระบายอากาศด้วยก็ได้
- 3.2 แผ่นเหล็กผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิม และพ่นสีทับ เช่น แผ่นเหล็กผ่านกรรมวิธีล้างทำความสะอาดด้วยน้ำยาล้างไขมัน และเคลือบฟอสเฟตด้วยน้ำยา Zinc Phosphate หลังจากนั้นจึงพ่นทับด้วยสีฝุ่น (Powder Paint) หรือใช้กรรมวิธีอื่นที่เทียบเท่า
- 3.3 การติดตั้งใช้งาน Wireway ต้องเป็นไปตาม NEC Article 300 และ Article 362 และต้องยึดกับโครงสร้างอาคารทุกๆ ระยะไม่เกิน 1.50 เมตร การมัดสายไฟฟ้า ให้ใช้ Cable Tie เท่านั้น
- 3.4 ภายใน Wire Way ต้องมี Cable Support ทุกระยะ 0.50 เมตร
- 3.5 ความยาวแนะนำในการผลิตของรางเดินสายมีขนาด 2.4 หรือ 3.0 เมตร
- 3.6 ขนาดรางเดินสายโลหะให้มีขนาดตามตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ขนาดรางเดินสายโลหะ

ขนาดความสูง x กว้าง (มม.)	ความหนาต่ำสุด (มม.)
50 x 50	1.00
50 x 100	1.00
100 x 100	1.20
100 x 150	1.20
100 x 200 หรือ 150 x 200	1.60
100 x 300 หรือ 150 x 300	1.60
100 x 400 หรือ 150 x 400	1.60

## 5. กล่องต่อสาย

กล่องต่อสายในที่นี้ ให้อ้างถึงกล่องสวิตช์ กล่องตัวรับ กล่องต่อสาย (Junction Box) กล่องพักสาย หรือกล่องดึงสาย (Pull Box) ตามกำหนดใน NEC Article 370 รายละเอียดของกล่องต่อสายต้องเป็นไปตามกำหนด ดังต่อไปนี้

- 5.1 กล่องต่อสายมาตรฐานโดยทั่วไป ต้องเป็นเหล็กที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมด้วยการ Electro-Galvanized และกล่องต่อสายชนิดกันน้ำต้องผลิตจากเหล็กหล่อ หรืออลูมิเนียมหล่อที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 2.4 มิลลิเมตร
- 5.2 กล่องต่อสายที่มีปริมาตรใหญ่กว่า 100 ลูกบาศก์นิ้ว ต้องพับขึ้นจาก แผ่นเหล็กที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงความแข็งแรงของกล่องต่อการใช้งานผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมด้วยการชุบ Electro-Galvanized และกล่องแบบกันน้ำต้องมีกรรมวิธีที่ดีในการป้องกันน้ำเข้า
- 5.3 ขนาดของกล่องต่อสาย ขึ้นอยู่กับขนาด จำนวน ของสายไฟฟ้าที่ผ่านเข้าและออกกล่องนั้นๆ และขึ้นกับขนาด จำนวนท่อร้อยสายหรืออุปกรณ์เดินสายอื่นๆ ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงรัศมีการโค้งงอของสายตามกำหนดใน NEC Article 373
- 5.4 กล่องต่อสายทุกชนิดและทุกขนาด ต้องมีฝาปิดที่เหมาะสม
- 5.5 การติดตั้งกล่องต่อสายต้องยึดแน่นกับโครงสร้างอาคารหรือโครงสร้างถาวรอื่นๆ และกล่องต่อสายสำหรับแต่ละระบบให้มีรหัสสีภายในและที่ฝากล่องให้เห็นได้ชัดเจน ตำแหน่งของกล่องต่อสายต้องติดตั้งอยู่ในที่ซึ่งเข้าถึงและทำงานได้สะดวก

## 6. การติดตั้ง

ถึงแม้ว่าข้อกำหนดจะระบุให้อุปกรณ์เดินสายไฟฟ้าเป็นตัวนำสำหรับการต่อลงดินหรือไม่ก็ตาม ผู้รับจ้างต้องทำการติดตั้งอุปกรณ์เดินสายไฟฟ้าเหล่านี้ทุกๆ ช่วงให้มีความต่อเนื่องทางไฟฟ้าโดยตลอดเพื่อเสริมระบบการต่อลงดินให้มีความแน่นอนและสมบูรณ์

## 7. การทดสอบ

ให้ทดสอบเพื่อให้เชื่อมั่นได้ว่ามีความต่อเนื่องทางไฟฟ้าในทุกๆ ช่วง ตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน

## หมวดที่ 11. โคมไฟฟ้าและอุปกรณ์

### 1. ความต้องการทั่วไป

- 1.1 ให้จัดหาและติดตั้งดวงโคมไฟฟ้าและอุปกรณ์ ซึ่งติดตั้งทั้งภายนอกและภายในอาคาร
- 1.2 อุปกรณ์ต่างๆ ที่ติดตั้งภายในดวงโคม เช่น หลอดบัลลาสต์ และสแตนท์เตอร์ รวมถึงขั้วหลอด ต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม หรือมาตรฐานต่างประเทศที่รับรอง
- 1.3 ถ้ามิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น โคมไฟฟ้าใช้ทั่วไปเป็นระบบเฟสเดียว 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ (Hz)

### 2. รายละเอียดวัสดุ

- 2.1 ดวงโคมทั้งหมดต้องเป็นไปตามที่แสดงไว้ในแบบและข้อกำหนดดังต่อไปนี้
  - ก. ขั้วหลอดต้องเป็นไปตามมาตรฐาน VDE, JIS หรือ NEMA
  - ข. ตัวโคม (Housing) ต้องพับขึ้นรูปจากแผ่นโลหะ โดยผ่านกรรมวิธีชุบป้องกันสนิมอย่างดี
  - ค. ตัวโคมสำหรับหลอด LED TYPE ให้พับจากแผ่นเหล็กชุบ Electro-Galvanized และพ่นเคลือบด้วยสีอบความร้อนอย่างน้อย 2 ชั้น
  - ง. โคมสำหรับหลอด LED TYPE ไม่เกิน 2 หลอด ให้ใช้ความหนาแผ่นเหล็กไม่น้อยกว่า 0.8 มิลลิเมตร นอกนั้นให้ใช้แผ่นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 1.0 มิลลิเมตร กรณีกำหนดมีแผ่นสะท้อนแสงให้ใช้ชนิดเคลือบด้วยเงิน
  - จ. สำหรับดวงโคม Down Light ให้เป็นไปตามที่แสดงไว้ในแบบ
- 2.2 หลอดไฟต้องเป็นไปตามกำหนดนี้
  - ก. สำหรับหลอด LED TYPE โดยทั่วไปใช้หลอด Cool White, Warm White หรือตามที่ระบุไว้ในแบบ และมี Lumihous  $\geq 1,700$  lumens สำหรับหลอดขนาด 20 W. และ Lumihous  $\geq 1,000$  lumens สำหรับหลอดขนาด 10 W.
  - ข. สำหรับหลอด LED BUIB โดยทั่วไปให้ใช้หลอด Clear Bulb, Rated 220V. ขาหลอดเป็นแบบเกลียว (ถ้ามี)
  - ค. สำหรับหลอด Compact Fluorescent (PL) ให้ใช้ขนาดตามระบุในแบบ เป็นแบบ Warm White, Prismatic
  - ง. หลอดไฟฟลูออเรสเซนต์, หลอดไฟ Incandescent หรือแบบ Compact Fluorescent (PL) (ถ้ามี) ต้องเป็นไปตามมาตรฐานของผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
- 2.3 บัลลาสต์สำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์ใช้ชนิด Low Power Loss และเป็นแบบ High Power factor หรือเป็น Electronics Ballast มีค่า Harmonic ไม่เกิน 10% ซึ่งได้รับการรับรองจากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (อาจใช้ Low Power factor Ballast ต่อกับ



Capacitor เพื่อปรับค่า Power factor ให้ได้อย่างน้อย 0.9) ให้ใช้บัลลาสต์ 1 ชุดต่อหลอดฟลูออเรสเซนต์ 1 ดวง

- 2.4 สตาร์ทเตอร์และ Capacitor ต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม หรือ มาตรฐานอื่นที่ยอมรับได้
- 2.5 สายไฟฟ้าที่ใช้ภายในดวงโคม ให้ใช้สายอ่อน (Flexible Wire) หุ้มฉนวนที่ทนความร้อนได้ไม่น้อยกว่า 70 องศาเซลเซียส ขนาดไม่เล็กกว่า 1 ตารางมิลลิเมตร เฉพาะสายไฟฟ้าในดวงโคมที่ใช้หลอดมีความร้อนสูง เช่น หลอด Gas Discharge ให้ใช้สายหุ้มฉนวนทนความร้อนสูง เช่น หุ้มฉนวนใยหิน เป็นต้น
- 2.6 อุปกรณ์ต่างๆ ที่ประกอบอยู่ในโคมต้องเป็นของใหม่เพื่อสะดวกในการบำรุงรักษา

## หมวดที่ 12. การทาสีป้องกันการผุกร่อนและรหัสสี

### 1. ความต้องการทั่วไป

- 1.1 ในผิวงานโลหะชนิดก่อนนำเข้าไปติดตั้งในหน่วยงานต้องผ่านกรรมวิธีการป้องกันการผุกร่อน และ/หรือการทาสีตามที่ระบุไว้ในข้อกำหนดนี้ทุกประการ วิธีการทาสีต้องปฏิบัติตามข้อแนะนำของบริษัทผู้ผลิตสีโดยเคร่งครัด เครื่องจักร อุปกรณ์ หรือวัสดุใดๆ ที่ได้ผ่านการป้องกันการผุกร่อน และทาสีจากโรงงานผู้ผลิตมาแล้ว หากตรวจพบว่ามีรอยถลอกขีด จี๊ด รอยคราบสนิมจับและอื่นๆ ผู้รับจ้างต้องทำการซ่อมแซม จัดดู และทาสีให้เรียบร้อยโดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน
- 1.2 ในระหว่างการทาสีใดๆ ก็ตาม ผู้รับจ้างต้องหาวิธีป้องกันมิให้สีหยดลงบนพื้น ผนัง และอุปกรณ์ใกล้เคียง อื่นๆ หากเกิดการหยดเปื้อนต้องทำความสะอาดทันที ผลเสียหายใดๆ ที่เกิดขึ้น ต้องอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

### 2. การเตรียมและการทำความสะอาดพื้นผิวก่อนทาสี

- 2.1 พื้นผิวโลหะที่เป็นเหล็ก หรือโลหะที่มีส่วนผสมของเหล็ก
  - ก. ให้ใช้เครื่องขัดสนิมตามรอยต่อเชื่อม และตำแหน่งต่างๆ จากนั้นใช้แปรงลวดหรือกระดาษทรายขัดผิวงานให้เรียบ และปราศจากสนิม หรืออาจใช้วิธีพ่นทรายเพื่อกำจัดคราบสนิมและเศษวัตถุแปลกปลอมออก จากนั้นจึงทำความสะอาดผิวงานไม่ให้มีคราบไขมัน หรือน้ำมันเคลือบผิวหลงเหลืออยู่ โดยใช้ น้ำมันประเภทระเหยไอ (Volatile Solvent) เช่น ทินเนอร์ หรือน้ำมันก๊าดเช็ดถูหลายๆ ครั้ง แล้วใช้น้ำสะอาดล้างอีกครั้งหนึ่งจนผิวงานสะอาด พร้อมกับเช็ดหรือเป่าลมให้แห้งสนิท จึงทาสีรองพื้นตามคำแนะนำของผู้ผลิตสีโดยเคร่งครัด
  - ข. ในกรณีที่ผิวงานนั้นเคยถูกทาสีมาก่อน ต้องขูดสีเดิมออกก่อน จึงเริ่มทำตามกรรมวิธีดังกล่าวข้างต้น
- 2.2 พื้นผิวโลหะที่ไม่มีส่วนผสมของเหล็ก  
ให้ทำความสะอาดโดยใช้กระดาษทราย แล้วเช็ดด้วยน้ำมันสน ห้ามใช้เครื่องขัดหรือแปรงลวดโดยเด็ดขาด แล้วจึงทาสีรองพื้น
- 2.3 พื้นผิวสังกะสีและเหล็กที่เคลือบสังกะสี  
ให้ใช้น้ำยาเช็ดถูเพื่อขจัดคราบไขมันและฝุ่นออกก่อนทาสีรองพื้น
- 2.4 พื้นผิวทองแดง ตะกั่ว พลาสติก ทองเหลือง  
ให้ขัดด้วยกระดาษทรายก่อนแล้วใช้น้ำยาเช็ดถูกำจัดฝุ่นก่อนทาสีรองพื้น

### 3. การทาสีหรือพ่นสี

3.1 ในการทาสีแต่ละชั้น ต้องให้สีที่ทาไปแล้วแห้งสนิทก่อน จึงให้ทาสีชั้นต่อไปได้

3.2 สีที่ใช้ทา ประกอบด้วยสี 2 ส่วนคือ

- ก. สีรองพื้นใช้สำหรับป้องกันสนิม และ/หรือ เพื่อให้ยึดเกาะระหว่างสีทับหน้ากับผิวงาน
- ข. สีทับหน้าใช้สำหรับเป็นสีเคลือบชั้นสุดท้าย เพื่อใช้เป็นการแสดงรหัสของระบบต่างๆ ชนิดสีที่ใช้ขึ้นอยู่กับสภาวะแวดล้อม

3.3 ประเภทหรือชนิดของสีที่ใช้ ให้เป็นไปตามระบุในตารางข้อ 4

### 4. ตารางการใช้ประเภทสีตามชนิดของวัสดุในสภาวะแวดล้อม

ชนิดของผิววัสดุ	บริเวณทั่วไป	บริเวณที่มีความชื้นสูง บริเวณที่มีการผุกร่อนสูง
- Black Steel  Hanger & Support  - Black Steel Sheet - Switchboard, Panel Board ซึ่งทำจาก Black Steel Sheet	ชั้นที่ 1 Red Lead Primer  ชั้นที่ 2 Red Lead Primer  ชั้นที่ 3 สีทับหน้า Alkyd ชั้นที่ 4 สีทับหน้า Alkyd	ชั้นที่ 1 Epoxy Red Lead Primer  ชั้นที่ 2 Epoxy Red Lead Primer  ชั้นที่ 3 สีทับหน้า Epoxy ชั้นที่ 4 สีทับหน้า Epoxy
- Galvanized Steel Hanger & Support  - Galvanized Steel Sheet ในกรณีที่ไม้ได้ระบุรหัสสีให้ ใช้สีทับหน้าเป็นสีออลูมิเนียม	ชั้นที่ 1 Wash Primer ชั้นที่ 2 Zinc Chromate Primer  ชั้นที่ 3 สีทับหน้า Alkyd ชั้นที่ 4 สีทับหน้า Alkyd	ชั้นที่ 1 Wash Primer ชั้นที่ 2 Epoxy Red Lead Primer  ชั้นที่ 3 สีทับหน้า Epoxy ชั้นที่ 4 สีทับหน้า Epoxy
Cast Iron รวมถึง ท่อใต้ดินด้วย	ชั้นที่ 1 Coal Tar Epoxy  ชั้นที่ 2 Coal Tar Epoxy	ชั้นที่ 1 Coal Tar Epoxy  ชั้นที่ 2 Coal Tar Epoxy

- Stainless Steel Sheet	ชั้นที่ 1 Wash Primer	ชั้นที่ 1 Wash Primer
- Aluminum Sheet	ชั้นที่ 2 สีทับหน้า Alkyd	ชั้นที่ 2 สีทับหน้า Alkyd
- Light Alloy	ชั้นที่ 3 สีทับหน้า Alkyd	ชั้นที่ 3 สีทับหน้า Epoxy
- Conduit Clamp		

**หมายเหตุ :-** ในกรณีที่มีการซ่อมสีเนื่องจากการเชื่อม การตัด การเจาะ การขัดหรือการทำเกลียว ให้ใช้สี รองพื้นจำพวก Zinc Rich Primer ก่อนลงสีทับหน้า

## 5. รหัสสีและสีสัญลักษณ์

- 5.1 ให้แสดงรหัสสีที่ Clamp ของท่อร้อยสาย
- 5.2 รหัสสีที่ท่อร้อยสายต้องทำเป็นแถบสีมีความกว้างไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร ในตำแหน่ง ใกล้เคียง กับกล่องต่อแยกสาย
- 5.3 ที่ฝากล่องต่อแยกสายและกล่องดึงสายต้องมีอักษรสัญลักษณ์
- 5.4 กำหนดสีของรหัส และสัญลักษณ์ต่างๆ ตามตารางข้างล่างนี้

### ตารางรหัสสีและสีสัญลักษณ์ที่ใช้ในการติดตั้งงานระบบ

ลำดับ ที่	รายละเอียด	ตัวอักษร	รหัสสี	สีสัญลักษณ์
1.	ช่องเดินสาย สายไฟฟ้ากำลังปกติ	N	-	ดำ
2.	ช่องเดินสาย สายไฟฟ้าแรงไฟฟ้าช่วยชีวิต	LS	แดง	ดำ
3.	ช่องเดินสาย สายไฟฟ้าฉุกเฉิน	E	เหลือง	ดำ
4.	ช่องเดินสาย สายสัญญาณระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้	FA	ส้ม	ดำ
5.	ช่องเดินสาย สายสัญญาณระบบเสียงและประกาศเรียก	PA	ขาว	ดำ
6.	ช่องเดินสาย สายสัญญาณระบบโทรทัศน์รวม	MATV	ขาว	ดำ
7.	ช่องเดินสาย สายสัญญาณ BAS	BAS	ฟ้า	ดำ
8.	ช่องเดินสาย สายสัญญาณระบบโทรทัศน์วงจรปิด	CCTV	น้ำเงิน	ขาว
9.	ช่องเดินสาย สายสัญญาณระบบควบคุมประตูเข้า-ออก	ACC	น้ำเงิน	ขาว

10.	ช่องเดินสายสายสัญญาณระบบ โสตทัศนูปกรณ์	AV	น้ำตาล	ขาว
11.	ช่องเดินสาย สายสัญญาณระบบ ICT	ICT	ดำ	ขาว
12.	อุปกรณ์ยึดหรือแขวนช่องเดินสายไฟฟ้าและ สายสัญญาณ	-	เทาเข้ม	-
13.	Busbar และสายไฟฟ้า เฟส A (R)	-	น้ำตาล	-
14.	Busbar และสายไฟฟ้า เฟส B (S)	-	ดำ	-
15.	Busbar และสายไฟฟ้า เฟส C (T)	-	เทา	-
16.	Busbar และสายไฟฟ้าสายศูนย์ (N)	-	ฟ้า	-
17.	Busbar และสายไฟฟ้าสายดิน (G)	-	เขียวแถบ เหลือง	-

**หมายเหตุ:**

- 1) รหัสสี หมายถึง แถบสีที่ใช้ทำเครื่องหมายที่ช่องเดินสาย และฝากล่องไฟฟ้าหรือฝากล่องดึงสายเพื่อให้ทราบว่าเป็นช่องเดินสายของระบบใด
- 2) สีสัญลักษณ์ หมายถึง สีของตัวอักษรที่อยู่บนฝากล่องไฟฟ้า ฝากล่องดึงสาย เพื่อให้ทราบว่าเป็นกล่องไฟฟ้าหรือกล่องดึงสายของระบบใด
- 3) ลำดับที่ 1, 2 และ 3 ตัวอักษรตามสีสัญลักษณ์ วงจรแสงสว่างใช้ “LTG” วงจรเต้ารับใช้ “RCT”
- 4) การแสดงรหัสสีของช่องเดินสาย ให้แสดงรหัสสีที่ตัวจับยึดของท่อร้อยสาย สำหรับฝากล่องไฟฟ้าและฝากล่องดึงสายต้องมีตัวอักษรตามสีสัญลักษณ์ด้วย (ในกรณีที่กล่องดึงสายมีงานหลายระบบดึงผ่านอนุญาตให้ไม่ต้องทำรหัสสีและสีสัญลักษณ์ที่ฝากล่องดึงสายได้) ส่วนรางเดินสายให้แสดงรหัสสีทุกระยะไม่เกิน 3 เมตร และห่างจากกล่องดึงสายหรืออุปกรณ์ไม่เกิน 0.90 เมตร โดยรหัสสีกว้างไม่น้อยกว่า 30 มิลลิเมตร และตัวอักษรตามสีสัญลักษณ์สูงไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร

### หมวดที่ 13. วัสดุและอุปกรณ์ (VENDOR LISTS)

#### 1. วัสดุประสงค์

รายละเอียดในหมวดนี้ ได้แจ้งถึงรายชื่อผู้ผลิตและผลิตภัณฑ์ วัสดุ และอุปกรณ์ที่ถือว่าได้รับการยอมรับ ทั้งนี้ คุณสมบัติของอุปกรณ์นั้นๆ ต้องไม่ขัดต่อรายละเอียดเฉพาะที่กำหนดไว้ การเสนอผลิตภัณฑ์นอกเหนือจากชื่อที่ให้ไว้นี้ ต้องแสดงเอกสาร รายละเอียดและหลักฐานอ้างอิงอย่างเพียงพอ เพื่อการพิจารณาอนุมัติให้ใช้งานโดยมีคุณภาพเทียบเท่า

รายชื่อผู้ผลิตและผลิตภัณฑ์ของวัสดุ และอุปกรณ์มาตรฐาน ให้เป็นไปตาม List of Equipment ดังนี้

#### 2. LIST OF EQUIPMENTS

##### 2.1 PANELBOARD : CONSUMER UNIT MINIATURE CB

ABB

LEGRAND / BTICINO

MOELLER / EATON

SIEMENS

SQUARE-D / SCHNEIDER

SYLVANIA

##### 2.2 SAFETY SWITCH OR ISOLATE SWITCH

ABB

CUTLER-HAMMER

EATON

KATKO

LEGRAND

SIEMENS

SOCOMEK

SQUARE-D / SCHNEIDER

TELERGON

##### 2.3 SWITCH AND OUTLET

BTICINO

CLIPSAL / SCHNEIDER

PANASONIC

SYLVANIA

2.4 TELEPHONE TERMINAL

3M

KRONE

LINK

NORTHERN TELECOM

2.5 LUMINAIRE : GENERAL USED

DELIGHT

HILIGHT

LEITNER

PHILIPS

SYLVANIA

2.6 EMERGENCY SELF CONTAINED DELIGHT

DYNO

MAXBRIGHT

SAFEGUARD

SUNNY

2.7 LUMINAIRE : BULB

EVE

LEKISE

OSRAM

PANASONIC

PHILIPS

RACER

SILVER LIGHT

SYLVANIA

2.8     LUMINAIRE : LAMP HOLDER

EVE

LEKISE

OSRAM

PANASONIC

PHILIPS

RACER

SILVER LIGHT

SYLVANIA

2.9     LUMINAIRE : BALLAST

EVE

LEKISE

OSRAM

PHILIPS

RACER

SILVER LIGHT

SYLVANIA

2.10    LUMINAIRE : STARTER

LEKISE

OSRAM

PHILIPS

RACER

SILVER LIGHT

SYLVANIA

TOSHIBA

2.11    LUMINAIRE : CAPACITOR

ASEA

PANASONIC

RFT



RIFA

SYLVANIA

THORN EMI

2.12 CONDUIT : METAL

ARROW

BLUE EAGLE

DAIWA

PANASONIC

RSI

UI

2.13 CABLE AND WIRE : ELECTRICAL

BANGKOK CABLE

MCI DRAKA

PHELPS DODGE

THAI YAZAKI

S-SUPER

2.14 CABLE AND WIRE : FIRE RESISTANT CABLE

FIRECEL

PIRELLI

RADOX

MCI DRAKA

STUDER

2.15 CABLE AND WIRE : COAXIAL

BELDEN

COMMSCOPE

FRACARRO

HOSIWELL

LINK

MCI DRAKA

TELEVES

2.16 CABLE AND WIRE : TWISTED SHIELD-PAIR (FAS)

BELDEN

FIRECEL

HOSIWELL

LINK

MIC-DRAKA

STUDER

2.17 CABLE AND WIRE : TELEPHONE

BANGKOK CABLE

BELDEN

LINK

MCI DRAKA

PHELP DODGE

YAZAKI

2.18 CABLE AND WIRE : FIBER OPTIC/UTP

AMP

BELDEN

CLIPSAL / SCHNEIDER

COMMSCOPE

LINK

MIC-DRAKA

PANDUIT

PREMIUM LINE

2.19 CABLE AND WIRE : SOUND

BELDEN

CTW

LINK

PHELP DODGE

YAZAKI

2.20 FIRE ALARM SYSTEM (UL)

BOSCH

GE (EST)

GST

HONEYWELL

JOHNSON CONTROL

MIRCOM

NOTIFIER

2.21 CCTV.

BOSCH

HIK VISION

HONEYWELL

JOHNSON CONTROL

PANASONIC

PELCO / SCHNEIDER

SAMSUNG

2.22 MATV

FRACCARO

FTE

HIRSCHMANN

TELEVES

TRIAX

2.23 FULL 2-WAY REMOTE SYSTEM

CLIPSAL / SCHNEIDER

PANASONIC

RIO IECHMOLOGY

2.24 DIGITAL METER

CIRCUTOR  
COMPTRON  
JANIZTA  
LOVATO  
SQUARE D/SCHNEIDER

2.25 WIREWAY & CABLE TRAY

BSM.  
POWER EN  
SMD  
TIC  
UI

2.26 UPVC. (GROUNDING)

CLIPSAL / SCHNEIDER  
ELEPHANT  
F&G  
HAGO

2.27 HDPE. CONDUIT

ELEPHANT  
PBP.  
TAP  
TGG  
THAI PIPE

2.28 UPS.

APC. / SCHNEIDER  
EATON  
LEONICS  
LIEBERT/EMERSON  
SOCOMECH

2.29 NETWORK SWITCH

ALLIED TELESIS

AVAYA

CISCO

FORTINET

HP PROCURVE

SIQURA

TKH

ZYXEL

2.30 FITTING CONDUIT

ABSO

STEEL CITY

TF

2.31 NETWORK VIDEO RECURDER

DELL

IBM

LENOVO

SIQURA

TKH

2.32 DISPLAY MONITOR

DELL

IBM

NEC

ORICN

SAMSUMG

SONY

2.33 RACK

AMP

LINK

NCS