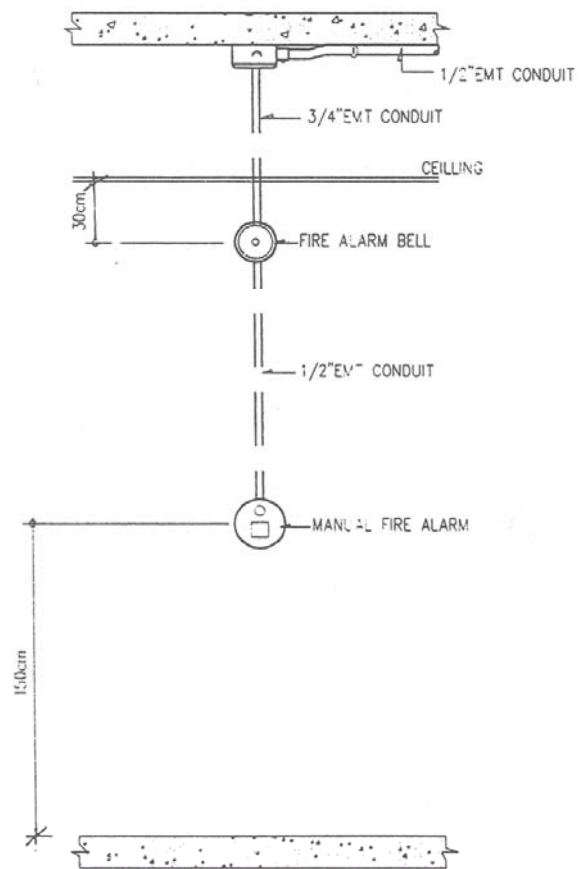
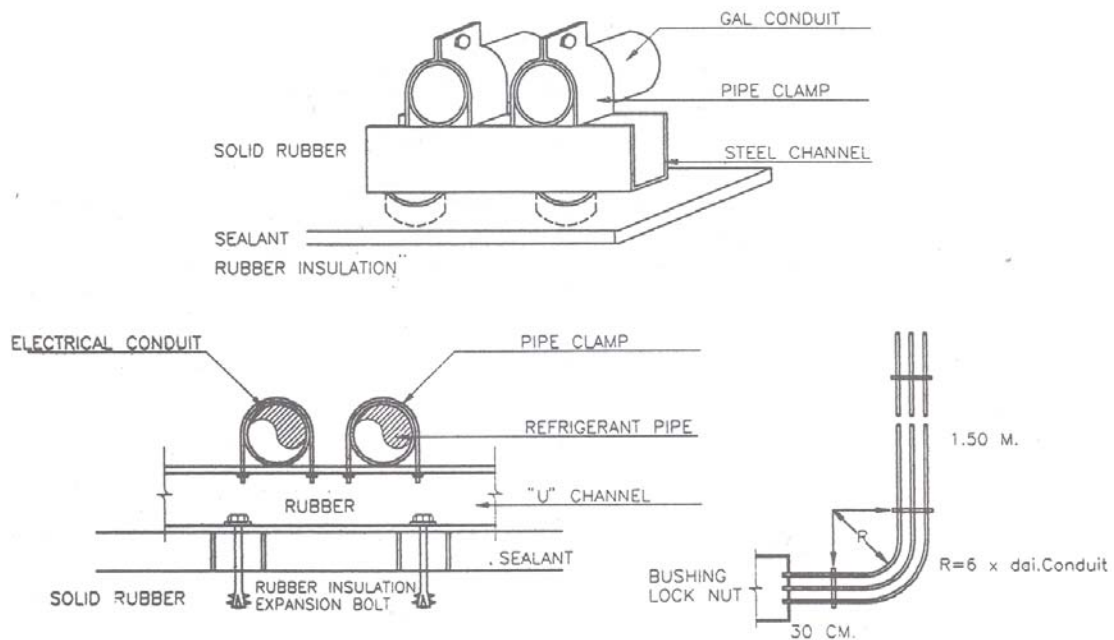


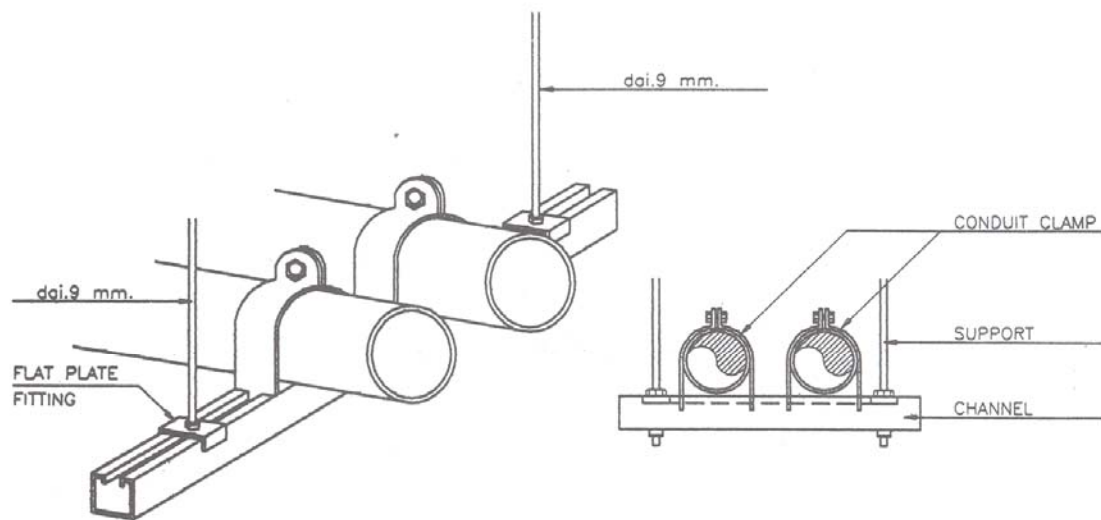


1.12 การติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้

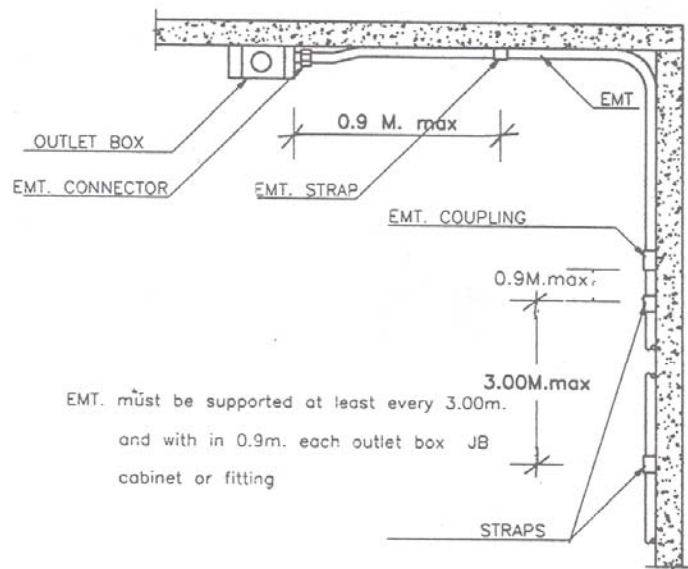
## 2. รูปขยายการติดตั้งท่อร้อยสายไฟฟ้า และอุปกรณ์



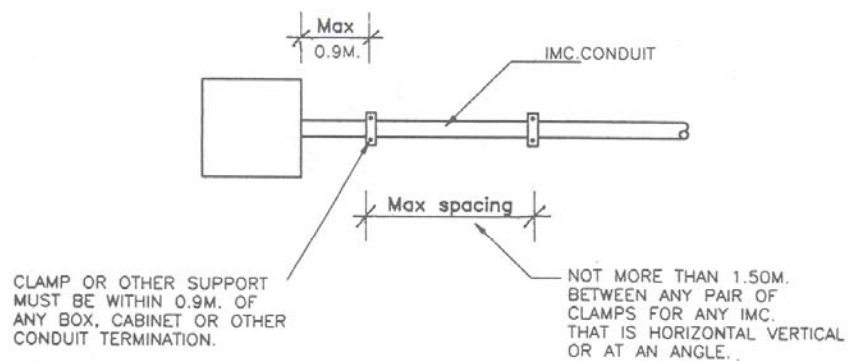
### 2.1 การติดตั้งท่อแนวดิ่ง



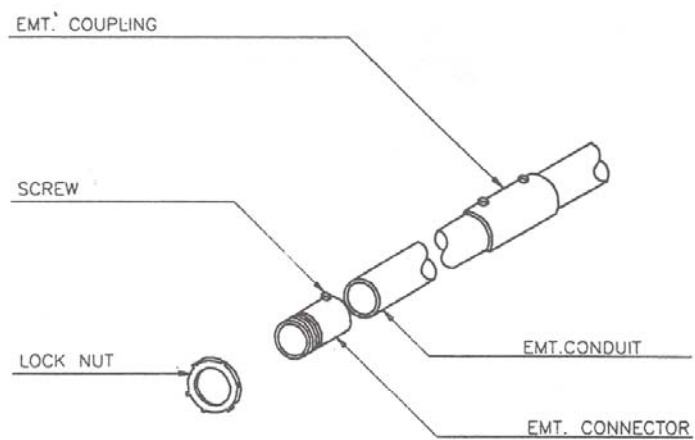
### 2.2 การยึดแขวนท่อ



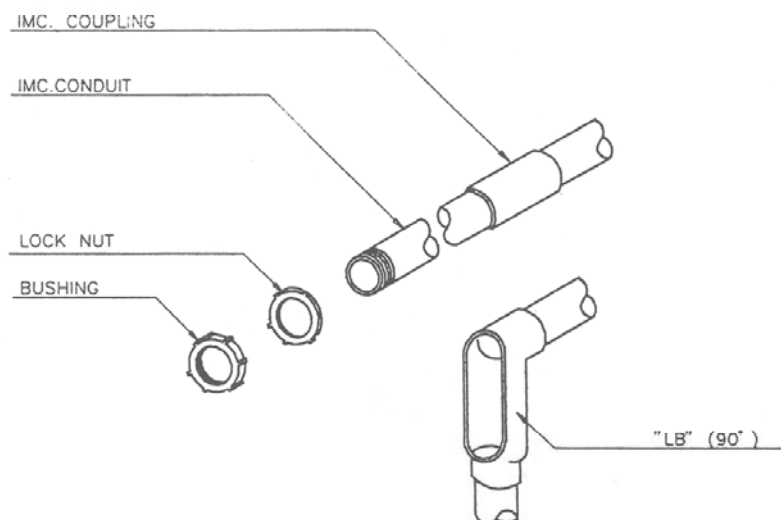
### 2.3 การใช้แคลมป์ยึดท่อ E.M.T



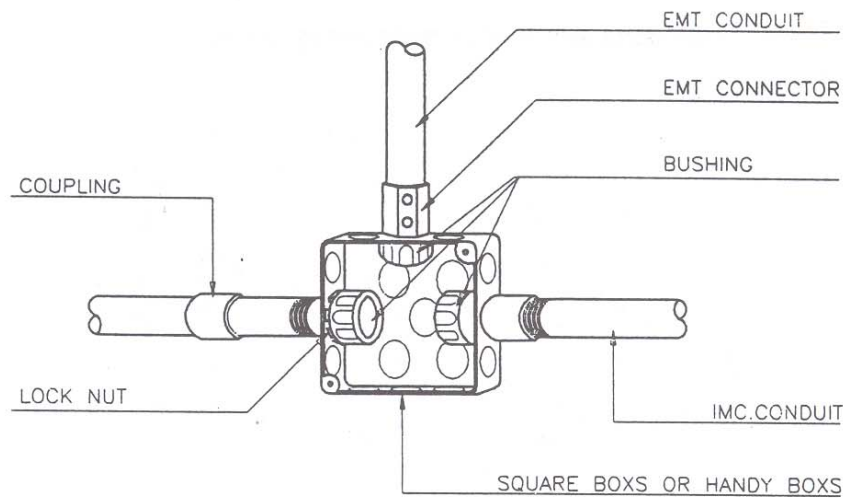
### 2.4 การใช้แคลมป์ยึดท่อ I.M.C



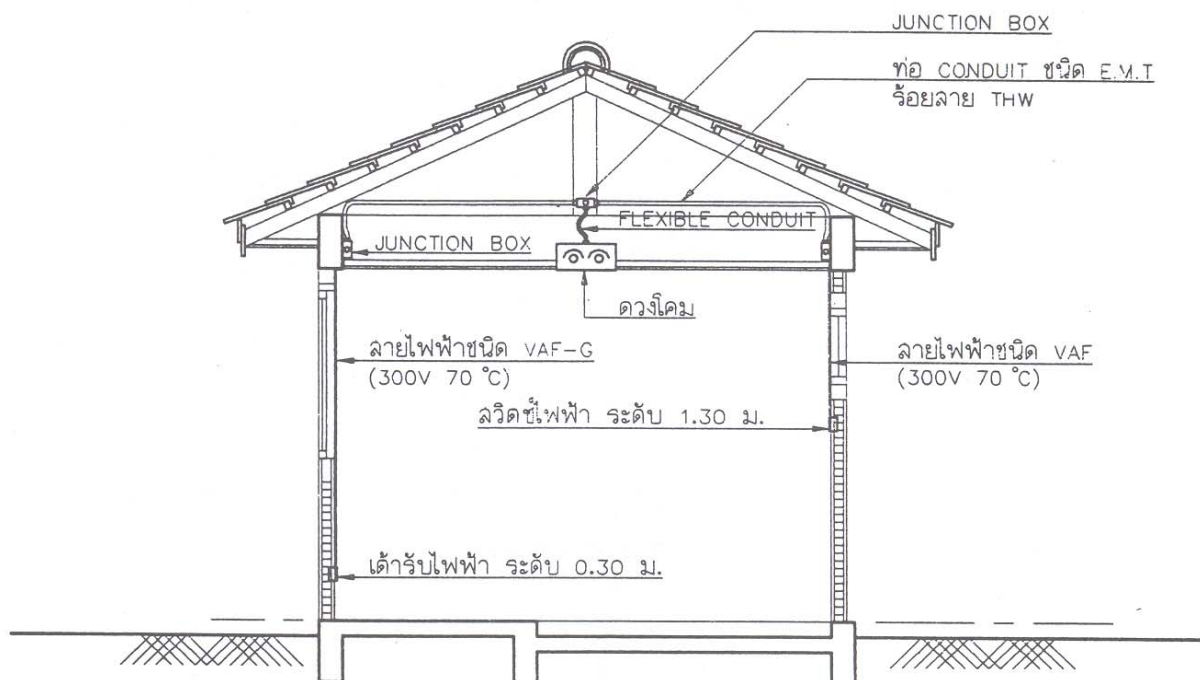
## 2.5 อุปกรณ์ประกอบท่อ E.M.T



## 2.6 อุปกรณ์ประกอบท่อ I.M.C

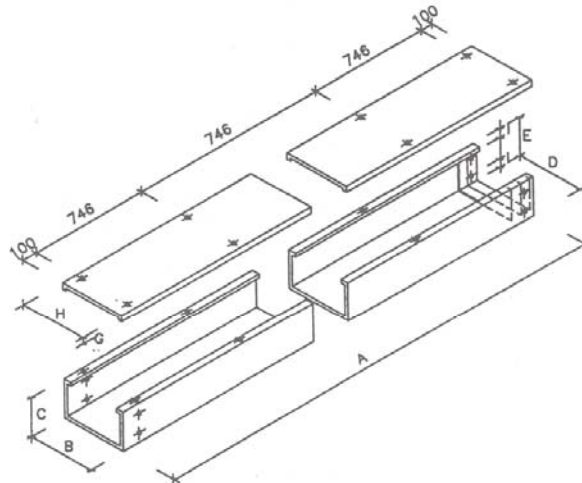


## 2.7 การต่อท่อกับกล่องพักสาย



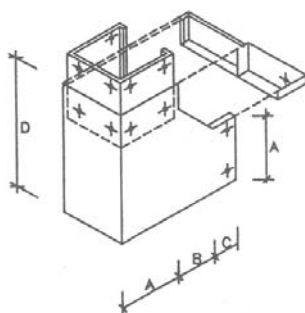
2.8 การติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า โดยในแบบรูปและรายละเอียดกำหนดให้เดินสาย VAF ติดผนังแต่ในส่วนของฝ้าเพดานเป็นวัสดุที่ไม่สามารถติดคลิปยึดสายไฟฟ้าให้คงทนอยู่ได้ ให้ผู้รับจ้างติดตั้งกล่องต่อสายโลหะเหนือฝ้าเพดาน แล้วร้อยสายไฟฟ้าในท่อโลหะชนิด E.M.T และท่ออ่อน FLEXIBLE CONDUIT สำหรับร้อยสายไฟฟ้าเข้าดวงโคม โดยใช้สายไฟฟ้าชนิด 750V 70 °C

### 3. รูปขยายร่าง WIRE WAY ขนาดมาตรฐาน และอุปกรณ์



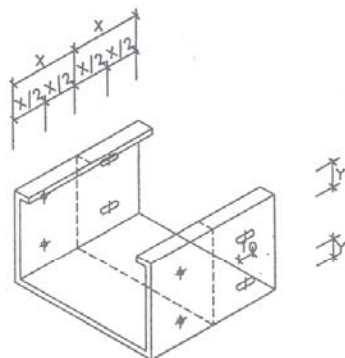
| TYPE | SIZE |         | A    |       | B    |     | C    |     | D    |       | E    |       | F    |     | G    |     | H    |     | I    |     | THICKNESS |      |
|------|------|---------|------|-------|------|-----|------|-----|------|-------|------|-------|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|-----------|------|
|      | INC. | MM.     | INC. | MM.   | INC. | MM. | INC. | MM. | INC. | MM.   | INC. | MM.   | INC. | MM. | INC. | MM. | INC. | MM. | INC. | MM. | INC.      | MM.  |
| W44  | 4x4  | 100x100 | 96   | 2,439 | 4    | 100 | 4    | 100 | 3.7  | 96.8  | 3.7  | 96.8  | 2    | 50  | 0.4  | 10  | 4.1  | 104 | 0.6  | 15  | 3/32      | 2.00 |
| W64  | 6x4  | 150x100 | 96   | 2,439 | 6    | 150 | 4    | 100 | 5.7  | 146.8 | 3.7  | 96.8  | 2    | 50  | 0.47 | 12  | 6.1  | 154 | 0.6  | 15  |           |      |
| W84  | 8x4  | 200x100 | 96   | 2,439 | 8    | 200 | 4    | 100 | 7.7  | 196.8 | 3.7  | 96.8  | 2    | 50  | 0.47 | 12  | 8.1  | 204 | 0.6  | 15  |           |      |
| W124 | 12x4 | 300x100 | 96   | 2,439 | 8    | 200 | 4    | 100 | 11.6 | 296.8 | 3.7  | 96.8  | 2    | 50  | 0.47 | 12  | 12.1 | 304 | 0.6  | 15  |           |      |
| W66  | 6x6  | 150x150 | 96   | 2,439 | 6    | 150 | 6    | 150 | 5.7  | 146.8 | 5.7  | 146.8 | 2    | 50  | 0.47 | 12  | 4.1  | 154 | 1    | 25  |           |      |
| W86  | 8x6  | 200x150 | 96   | 2,439 | 8    | 200 | 6    | 150 | 7.7  | 196.8 | 5.7  | 146.8 | 2    | 50  | 0.47 | 12  | 8.1  | 204 | 1    | 25  |           |      |
| W106 | 10x6 | 250x150 | 96   | 2,439 | 10   | 250 | 6    | 150 | 9.7  | 246.8 | 5.7  | 146.8 | 2    | 50  | 0.47 | 12  | 10.1 | 254 | 1    | 25  |           |      |
| W146 | 14x6 | 350x150 | 96   | 2,439 | 14   | 350 | 6    | 150 | 13.6 | 346.8 | 5.7  | 146.8 | 2    | 50  | 0.47 | 12  | 14.1 | 354 | 1    | 25  |           |      |
| W166 | 16x6 | 400x150 | 96   | 2,439 | 16   | 400 | 6    | 150 | 15.6 | 396.8 | 5.7  | 146.8 | 2    | 50  | 0.47 | 12  | 16.1 | 404 | 1    | 25  |           |      |
| W168 | 16x8 | 400x200 | 96   | 2,439 | 16   | 400 | 8    | 200 | 15.6 | 396.8 | 5.7  | 146.8 | 2    | 50  | 0.47 | 12  | 16.1 | 404 | 1.6  | 40  |           |      |

#### 3.1 ขนาดร่าง WIRE WAY



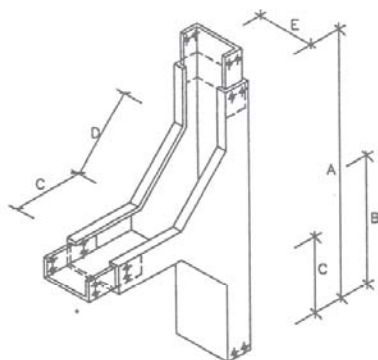
| SIZE |         | A    |     | B    |     | C    |     | D    |     | THICKNESS |      |
|------|---------|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|-----------|------|
| INC. | MM.     | INC. | MM. | INC. | MM. | INC. | MM. | INC. | MM. | INC.      | MM.  |
| 4x4  | 100x100 | 4    | 100 | 3    | 75  | 3    | 75  | 10   | 250 | 3/32      | 2.00 |
| 6x4  | 150x100 | 4    | 100 | 3    | 75  | 3    | 75  | 10   | 250 |           |      |
| 8x4  | 200x100 | 4    | 100 | 3    | 75  | 3    | 75  | 10   | 250 |           |      |
| 12x4 | 300x100 | 4    | 100 | 6    | 150 | 4    | 100 | 14   | 350 |           |      |
| 6x6  | 150x150 | 6    | 150 | 3    | 75  | 3    | 75  | 12   | 300 |           |      |
| 8x6  | 200x150 | 6    | 150 | 3    | 75  | 3    | 75  | 12   | 300 |           |      |
| 10x6 | 250x150 | 6    | 150 | 4    | 100 | 4    | 100 | 14   | 350 |           |      |
| 14x6 | 350x150 | 6    | 150 | 6    | 150 | 4    | 100 | 16   | 400 |           |      |
| 16x6 | 400x150 | 6    | 150 | 6    | 150 | 4    | 100 | 16   | 400 |           |      |
| 16x8 | 400x200 | 8    | 200 | 6    | 150 | 4    | 100 | 16   | 400 |           |      |

#### 3.2 ข้อต่อโค้ง (ELBOW) แนวตั้ง



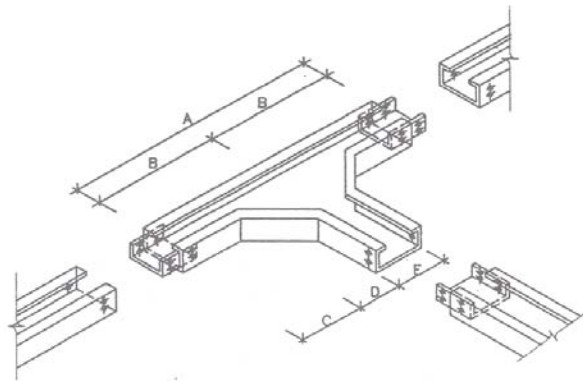
| SIZE |         | X    |     | Y    |     |
|------|---------|------|-----|------|-----|
| INC. | MM.     | INC. | MM. | INC. | MM. |
| 4x4  | 100x100 | 2    | 50  | 0.6  | 15  |
| 6x4  | 150x100 | 2    | 50  | 0.6  | 15  |
| 8x4  | 200x100 | 2    | 50  | 0.6  | 15  |
| 12x4 | 300x100 | 2    | 50  | 0.6  | 15  |
| 6x6  | 150x150 | 2    | 50  | 1    | 25  |
| 8x6  | 200x150 | 2    | 50  | 1    | 25  |
| 10x6 | 250x150 | 2    | 50  | 1    | 25  |
| 14x6 | 350x150 | 2    | 50  | 1    | 25  |
| 16x6 | 400x150 | 2    | 50  | 1    | 25  |
| 16x8 | 400x200 | 2    | 50  | 1.6  | 40  |

### 3.3 ข้อต่อตรง



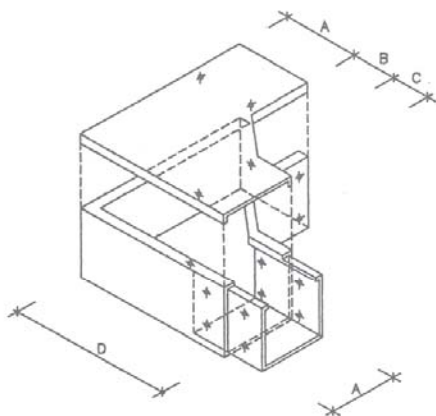
| SIZE |         | A    |     | B    |     | C    |     | D    |     | E    |     | THICKNESS |      |
|------|---------|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|-----------|------|
| INC. | MM.     | INC. | MM. | INC. | MM. | INC. | MM. | INC. | MM. | INC. | MM. | INC.      | MM.  |
| 4x4  | 100x100 | 16   | 400 | 8    | 200 | 3    | 75  | 3    | 75  | 4    | 100 | 3/32      | 2.00 |
| 6x4  | 150x100 | 16   | 400 | 8    | 200 | 3    | 75  | 3    | 75  | 4    | 100 |           |      |
| 8x4  | 200x100 | 16   | 400 | 8    | 200 | 3    | 75  | 3    | 75  | 4    | 100 |           |      |
| 12x4 | 300x100 | 16   | 400 | 8    | 200 | 3    | 75  | 3    | 75  | 4    | 100 |           |      |
| 6x6  | 150x150 | 18   | 450 | 9    | 225 | 3    | 75  | 3    | 75  | 6    | 150 |           |      |
| 8x6  | 200x150 | 18   | 450 | 9    | 225 | 3    | 75  | 3    | 75  | 6    | 150 |           |      |
| 10x6 | 250x150 | 18   | 450 | 9    | 225 | 3    | 75  | 3    | 75  | 6    | 150 |           |      |
| 12x6 | 300x150 | 28   | 700 | 14   | 350 | 3    | 75  | 8    | 200 | 6    | 150 |           |      |
| 16x6 | 400x150 | 32   | 800 | 16   | 400 | 4    | 100 | 9    | 225 | 6    | 150 |           |      |
| 16x8 | 400x200 | 36   | 900 | 18   | 450 | 4    | 100 | 10   | 250 | 8    | 200 |           |      |

### 3.4 ข้อต่อแบบ T-WAY แนวตั้ง



| SIZE |         | A    |      | B    |     | C    |     | D    |     | E    |     | THICKNESS |      |
|------|---------|------|------|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|-----------|------|
| INC. | MM.     | INC. | MM.  | INC. | MM. | INC. | MM. | INC. | MM. | INC. | MM. | INC.      | MM.  |
| 4x4  | 100x100 | 16   | 400  | 8    | 200 | 3    | 75  | 3    | 75  | 4    | 100 | 3/32      | 2.00 |
| 6x4  | 150x100 | 18   | 450  | 9    | 225 | 3    | 75  | 3    | 75  | 6    | 150 |           |      |
| 8x4  | 200x100 | 22   | 550  | 11   | 275 | 3    | 75  | 3    | 75  | 8    | 200 |           |      |
| 12x4 | 300x100 | 36   | 900  | 18   | 450 | 4    | 100 | 3    | 75  | 12   | 300 |           |      |
| 6x6  | 150x150 | 20   | 500  | 10   | 250 | 3    | 75  | 3    | 75  | 6    | 150 |           |      |
| 8x6  | 200x150 | 22   | 550  | 11   | 275 | 3    | 75  | 3    | 75  | 8    | 200 |           |      |
| 10x6 | 250x150 | 30   | 750  | 15   | 375 | 4    | 100 | 3    | 75  | 10   | 250 |           |      |
| 14x6 | 350x150 | 38   | 950  | 19   | 475 | 4    | 100 | 8    | 200 | 14   | 350 |           |      |
| 16x6 | 400x150 | 44   | 1100 | 22   | 550 | 4    | 100 | 9    | 225 | 16   | 400 |           |      |
| 16x8 | 400x200 | 44   | 1100 | 22   | 550 | 4    | 100 | 10   | 250 | 16   | 400 |           |      |

### 3.5 ข้อต่อแบบ T-WAY แนวนอน

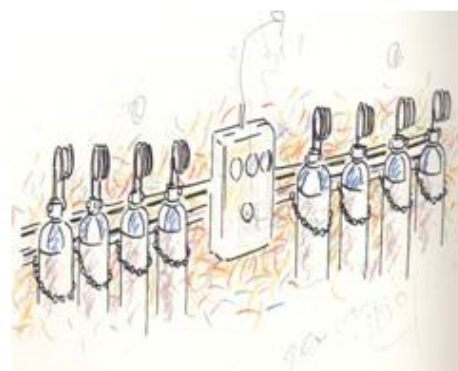
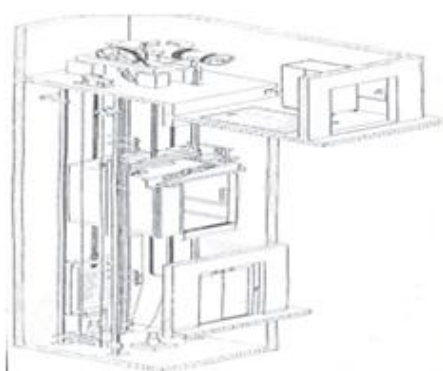


| SIZE |         | A    |     | B    |     | C    |     | D    |     | THICKNESS |      |
|------|---------|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|-----------|------|
| INC. | MM.     | INC. | MM. | INC. | MM. | INC. | MM. | INC. | MM. | INC.      | MM.  |
| 4x4  | 100x100 | 4    | 100 | 3    | 75  | 3    | 75  | 8    | 200 | 3/32      | 2.00 |
| 6x4  | 150x100 | 6    | 150 | 3    | 75  | 3    | 75  | 9    | 225 |           |      |
| 8x4  | 200x100 | 8    | 200 | 4    | 100 | 3    | 75  | 11   | 275 |           |      |
| 12x4 | 300x100 | 12   | 300 | 8    | 200 | 4    | 100 | 18   | 450 |           |      |
| 6x6  | 150x150 | 6    | 150 | 3    | 75  | 3    | 75  | 9    | 225 |           |      |
| 8x6  | 200x150 | 8    | 200 | 4    | 100 | 3    | 75  | 11   | 275 |           |      |
| 10x6 | 250x150 | 10   | 250 | 6    | 150 | 4    | 100 | 15   | 375 |           |      |
| 14x6 | 350x150 | 14   | 350 | 8    | 200 | 4    | 100 | 19   | 475 |           |      |
| 16x6 | 400x150 | 16   | 400 | 8    | 200 | 4    | 100 | 20   | 500 |           |      |
| 16x8 | 400x200 | 16   | 400 | 8    | 200 | 4    | 100 | 20   | 500 |           |      |

### 3.6 ข้อต่อโค้ง (ELBOW) แนวนอน



# หมวดงานวิศวกรรมเครื่องกล





## 6. หมวดงานวิศวกรรมเครื่องกล

### 6.1 ข้อกำหนดทั่วไประบบปรับอากาศและระบายอากาศ

#### 6.1.1 บทนำ

- เครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วนระบายความร้อนด้วยอากาศ (SPLIT TYPE) เป็นระบบปรับอากาศที่ใช้สารทำความเย็น R-22 เป็นตัวกลางแลกเปลี่ยนความร้อน โดยระบายความร้อนสารทำความเย็นด้วยอากาศ
- เครื่องปรับอากาศชนิดแบบรวมศูนย์ระบายความร้อนด้วยอากาศ (AIR COOLED CHILLER) เป็นระบบปรับอากาศที่ใช้สารทำความเย็น 134a เป็นตัวกลางทำน้ำเย็น โดยระบายความร้อนสารทำความเย็นด้วยอากาศ
- เครื่องปรับอากาศชนิดแบบรวมศูนย์ระบายความร้อนด้วยน้ำ (WATER COOLED CHILLER) เป็นระบบปรับอากาศที่ใช้สารทำความเย็น R-410 , 134a เป็นตัวกลางทำน้ำเย็น โดยระบายความร้อน สารทำความเย็นด้วยน้ำ ผ่านระบบหอผึ่งน้ำ
- เครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วนแบบปรับปริมาณน้ำยาได้ระบายความร้อนด้วยอากาศ (VRF TYPE) เป็นระบบปรับอากาศที่ใช้สารทำความเย็น R-410 เป็นตัวกลางแลกเปลี่ยนความร้อน โดยระบายความร้อนสารทำความเย็นด้วยอากาศ CONDENSING UNIT 1 ชุด สามารถต่อเข้ากับ FAN COIL UNIT ได้หลายชุด

#### 6.1.2 มาตรฐาน และเกณฑ์กำหนดในการปฏิบัติงาน

ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น มาตรฐานทั่วไปของวัสดุ อุปกรณ์การประกอบแบบการติดตั้งที่ระบุไว้ในแนบรายละเอียดประกอบแบบเพื่อใช้อ้างอิงสำหรับงานตามสัญญาในโครงการนี้ ให้ถือตามมาตรฐานของสถาบันที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

มาตรฐานการผลิต และการติดตั้ง (STANDARD OF PRODUCTION AND INSTALLATION)  
อุปกรณ์ทั้งหมดจะต้องได้รับการออกแบบสร้างและทดสอบ ตลอดจนวิธีการติดตั้งตามมาตรฐานของ

- |        |                                                                             |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------|
| ม อ.ก. | - สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม                                        |
| AMCA   | - Air Moving and conditioning Association                                   |
| ANSI   | - American Nat'l onal standard Institute                                    |
| ARI    | - Air conditioning and Refrigeration Institute                              |
| ASHRAE | - American society of Heating' Refrigerating and Air conditioning Engineers |
| ASME   | - American society of Mechanical Engineers                                  |
| ASTM   | - American society of Testing Materials                                     |
| BS     | - British standard                                                          |
| FM     | - Factory Mutual                                                            |

|        |                                                                          |
|--------|--------------------------------------------------------------------------|
| IEC    | - International Electro-Technical commission                             |
| MEA    | - Metropolitan Electricity Authority                                     |
| NEC    | - National Electrical code                                               |
| NEMA   | - National Electrical Manufacturer Association                           |
| NFPA   | - National Fire protection Association                                   |
| SMACNA | - Sheet Metal and Air-conditioning contractors National Association Inc. |
| UL     | - Underwriters' Laboratories, Inc.                                       |
| ASA    | - American Standard Association.                                         |
| EIT    | - The Engineering Institute of Thailand.                                 |
| JIS    | - Japanese Industrial Standard                                           |
| DIN    | - Deutsche Industrienormen.                                              |
| NESC   | - National Electrical Safety Code.                                       |

### 6.1.3 ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างต้องจัดหา ติดตั้ง และทดสอบเครื่อง อุปกรณ์ระบบปรับอากาศ ซึ่งติดตั้งทั้งภายนอกและภายในอาคาร ดังแสดงไว้ในแบบ และข้อกำหนด เพื่อให้ใช้งานได้สมบูรณ์และถูกต้องตามหลักวิชาการ

6.1.3.1 เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่จะต้องจัดหาและติดตั้งตู้ไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์สำหรับงานระบบปรับอากาศ ทั้งนี้ผู้รับจ้างงานระบบไฟฟ้าจะเป็นผู้ดำเนินการจ่าย MAIN FEEDER มายังตำแหน่งติดตั้งตู้ไฟฟ้าดังกล่าว การต่อสาย MAIN FEEDER เข้าตู้ไฟฟ้า และอุปกรณ์ภายในของตู้ไฟฟ้าเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

6.1.3.2 เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่ต้องติดตั้งระบบไฟฟ้า สำหรับพัดลมระบายอากาศ AHU, FCU, SPLIT TYPE UNIT จนสามารถใช้งานได้ดี โดยผู้รับจ้างจะต้องเดินท่อร้อยสายไฟไปยัง JUNCTION BOX งานระบบไฟฟ้าที่เตรียมไว้ให้บริเวณใกล้เคียง

6.1.3.3 หากมิได้กำหนดให้มีตู้สวิตช์บอร์ด (AIR CONDITION PANEL BOARD) ที่มี SAFETY DISCONNECTING SWITCH อยู่ในระยะมองเห็นได้ สำหรับซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้ง NONE FUSE DISCONNECTING SWITCH ก่อนเข้าอุปกรณ์มอเตอร์เครื่องปรับอากาศทุกชุด

6.1.3.4 หากมิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น เครื่องทำน้ำเย็น เครื่องส่งลมเย็น เครื่องสูบน้ำ วาล์ว ท่อน้ำ และอุปกรณ์ประกอบระบบทั้งหมดตามแบบแปลนและข้อกำหนดนี้ ให้ติดตั้งใช้งานที่ตำแหน่งที่มีความดัน 150 PSI. และต่ำกว่าเท่านั้น ฉะนั้นในตำแหน่งที่มีความดันใช้งานสูงกว่า 150 PSI. เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่ต้องจัดหา และติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมด ให้มีความดันใช้งาน (WORKING PRESSURE) ของอุปกรณ์นั้น ๆ ไม่น้อยกว่าความดันที่เกิดขึ้นจริงในตำแหน่งติดตั้งใช้งานจริง ผู้รับจ้างต้องคำนวณความดันใช้งานในตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมด เสนอพร้อมกับการขออนุมัติวัสดุอุปกรณ์

6.1.3.5 เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่ต้องจัดหา และติดตั้งเครื่องจักร อุปกรณ์ต่าง ๆ รวมถึงการติดตั้งท่อน้ำ ท่อลม หัวจ่ายลม และตะแกรงลมกลับ เพื่อไม่ให้เกิดเสียงดังรบกวน ทั้งนี้ให้ใช้มาตรฐาน NOISE CRITERIA (NC LEVEL) ตาม ASHRAE STANDARD เป็นเกณฑ์พิจารณาระดับเสียงในแต่ละพื้นที่ใช้งาน

#### 6.1.4 บุคลากร

6.1.4.1 ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบในการดำเนินงานและควบคุมการติดตั้งให้เป็นไปตามแบบรายการและข้อกำหนดให้ถูกต้องตามหลักวิชาการ และวิธีปฏิบัติจึงเป็นที่ยอมรับ การลงนามในเอกสารขณะปฏิบัติงาน จะถือเป็นความผูกพันของผู้รับจ้างไม่ว่ากรณีใด ๆ ผู้รับจ้างจะยกข้ออ้างถึงการที่ตนไม่ทราบข้อเท็จจริงต่าง ๆ เพื่อประโยชน์ของตนมิได้

6.1.4.2 ผู้รับจ้างต้องจัดหาบุคลากรที่ชำนาญงาน มีประสบการณ์ความสามารถที่เหมาะสมกับงานที่ได้รับมอบหมาย เข้ามาปฏิบัติงานโดยมีวิธีการจัดงาน และทำงานที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ และมีจำนวนเพียงพอสำหรับการปฏิบัติงานได้ทันทีและแล้วเสร็จทันตามความประสงค์ของสัญญา

6.1.4.3 คณะกรรมการตรวจการจ้างสงวนสิทธิ์ ที่จะสั่งให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนบุคลากรที่เห็นว่าปฏิบัติงานไม่ดีพอหรืออาจเกิดความเสียหายหรือก่อให้เกิดอันตราย ผู้รับจ้างต้องจัดหาบุคลากรใหม่ที่มีประสิทธิภาพดีพอมาทำงานแทนโดยทันทีและค่าใช้จ่ายใด ๆ ที่เกิดขึ้นให้อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

6.1.4.4 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบต่ออุบัติเหตุ อันตราย หรือความเสียหายใด ๆ อันเกิดแก่ชีวิตบุคคล และทรัพย์สิน

6.1.4.5 ผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรควบคุม คือ บุคคลซึ่งได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมจากสภาวิศวกร

#### 6.1.5 วัสดุ และอุปกรณ์

6.1.5.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาตัวอย่างวัสดุ และอุปกรณ์ รวมทั้งเอกสารของผู้ผลิตที่แสดงรายละเอียดทางเทคนิค ขนาด และรูปร่างที่ชัดเจนของวัสดุ และอุปกรณ์แต่ละชิ้น ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างได้ตรวจสอบล่วงหน้าอย่างน้อย 60 วัน ก่อนนำไปทำการติดตั้งและวัสดุอุปกรณ์ที่ได้รับอนุมัติแล้ว มิได้หมายความว่า เป็นการพ้นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง หากตรวจพบข้อผิดพลาดในภายหลัง ผู้รับจ้างต้องดำเนินการแก้ไขใหม่ให้ถูกต้อง

6.1.5.2 ในกรณีคณะกรรมการตรวจการจ้างที่มีความประสงค์ให้ผู้รับจ้างแสดงวิธีการติดตั้งเพื่อเป็นตัวอย่างหรือความเหมาะสมแล้วแต่กรณี ผู้รับจ้างต้องแสดงการติดตั้ง ณ สถานที่ติดตั้งจริง ตามที่คณะกรรมการตรวจการจ้างกำหนดเมื่อวิธีการติดตั้งนั้น ได้รับอนุมัติแล้ว ให้ถือเป็นมาตรฐานในการปฏิบัติต่อไป

6.1.5.3 ถ้าผู้ควบคุมงานหรือคณะกรรมการตรวจการจ้างเห็นว่า วัสดุและอุปกรณ์ที่นำมาใช้มีคุณสมบัติไม่ดีเท่าที่กำหนดไว้ในรายการ ผู้ควบคุมงานหรือคณะกรรมการตรวจการจ้างมีสิทธิ์ที่จะไม่ยอมให้นำมาใช้งานนี้ ในกรณีที่ผู้ควบคุมงาน หรือคณะกรรมการตรวจการจ้างมีความเห็นว่าควรสั่งให้สถาบันที่

คณะกรรมการตรวจการจ้างเชื่อถือทำการทดสอบคุณสมบัติ เพื่อเปรียบเทียบกับข้อกำหนด ก่อนที่จะอนุมัติให้นำมาใช้ได้ และผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

#### **6.1.6 ป้ายและเครื่องหมายของวัสดุ และอุปกรณ์**

6.1.6.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา หรือจัดทำป้ายชื่อเป็นตัวหนังสือ และเครื่องหมายแสดงต่าง ๆ เพื่อแสดงชื่อ และขนาดของอุปกรณ์ และการใช้งาน โดยใช้ภาษาไทย และ/หรือภาษาอังกฤษ

6.1.6.2 ป้ายชื่อให้ทำด้วยแผ่นพลาสติก หรือวัสดุอื่นที่ดีกว่า ต้องยึดติดให้มั่นคงถาวร มองเห็นง่าย ป้ายชื่อดังกล่าวจะต้องจัดหาให้กับอุปกรณ์ต่อไปนี้คือ

(1) แผงควบคุมไฟฟ้าทั้งหมด

(2) เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่เป็นชิ้นส่วนหลัก ๆ

6.1 6.3 สีที่พื้นเป็นตัวหนังสือ และเครื่องหมายให้ใช้สีสเปรย์กระป๋อง จะต้องจัดทำแบบสำหรับการพ่นสี

#### **6.1.7 การขนส่งวัสดุ และอุปกรณ์**

6.1.7.1 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการขนส่งวัสดุ และอุปกรณ์มายังสถานที่ติดตั้งรวมทั้งการยกเข้าไปยังที่ติดตั้ง ค่าใช้จ่ายทั้งหมดเป็นของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น

6.1 7.2 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อความเสียหาย อันเกิดจากการขนส่ง วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ มายังสถานที่ติดตั้ง

6.1.7.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนการในการนำวัสดุ และอุปกรณ์เข้ามายังที่ก่อสร้าง และแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบก่อนล่วงหน้า พร้อมทั้งจัดเตรียมสถานที่สำหรับเก็บรักษาวัสดุและอุปกรณ์อย่างถูกต้องล่วงหน้า โดยประสานงานกับผู้รับจ้างอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

6.1 7.4 เมื่อวัสดุ และอุปกรณ์เข้าถึงยังสถานที่ก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบเพื่อที่จะได้ตรวจสอบวัสดุ และอุปกรณ์เหล่านั้นให้ถูกต้องตามที่ผู้ออกแบบได้อนุมัติไว้ก่อนที่จะนำวัสดุและอุปกรณ์เข้ามายังสถานที่เก็บรักษาต่อไป

#### **6.1.8 การเก็บรักษาวัสดุ และอุปกรณ์**

6.1.8.1 ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาสถานที่เก็บรักษาวัสดุ อุปกรณ์ ที่นำมาใช้ในการติดตั้งภายในบริเวณที่ก่อสร้างอาคารเอง วัสดุ และอุปกรณ์ดังกล่าวจะยังคงเป็นกรรมสิทธิ์ของผู้รับจ้างทั้งหมด ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายเสื่อมสภาพ หรือถูกทำลายจนกว่าจะได้ติดตั้งเสร็จแล้วโดยสมบูรณ์ และส่งมอบงานแล้ว

6.1.8.2 หากจะเก็บรักษาวัสดุ และอุปกรณ์ภายในอาคารที่ก่อสร้างแล้ว จะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานเสียก่อน ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบความแข็งแรงของโครงสร้างอาคารในส่วนที่จะใช้ในการเก็บรักษาวัสดุ และอุปกรณ์ ในส่วนที่จะต้องขนวัสดุผ่านเพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นกับโครงสร้างอาคาร

6.1.8.3 ผู้รับจ้างต้องเตรียมพื้นที่ที่ปราศจากฝุ่น สำหรับเก็บวัสดุอุปกรณ์ที่ต้องการความสะอาด

### 6.1.9 แบบแปลน (DRAWING) และ แบบรูปขยายรายละเอียดขณะก่อสร้าง (Shop Drawing)

ผู้รับจ้างจะต้องทำแบบรูปขยายรายละเอียดการติดตั้งของระบบเฉพาะ และระบบอื่นๆ (combine) พร้อมลงนามโดยสามัญวิศวกรมาเพื่อประกอบการพิจารณา ตามที่ได้ตรวจสอบจากสภาพสถานที่ติดตั้งจริง และจากการปรึกษาร่วมกับผู้รับจ้างระบบงานอื่นแล้ว เป็นแบบอัตราส่วน 1 : 100 (หนึ่งต่อร้อย) และถ้าจำเป็น ให้ขยายภาพตัดเป็น 1 : 25 (หนึ่งต่อยี่สิบห้า) หรือ 1 : 50 (หนึ่งต่อห้าสิบ) ให้แก่คณะกรรมการตรวจการจ้าง พิจารณาเห็นชอบ อย่างน้อย 5 (ห้า) ชุด แบบรูปขยายรายละเอียดนี้จะต้องส่งไปขอความเห็นชอบก่อน ดำเนินการติดตั้งในเวลาอันสมควร

### 6.1.10 แบบสร้างจริง (AS-Built Drawing)

6.1.10.1 ในระหว่างดำเนินการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องทำแผนผัง และแบบตามทีสร้างจริง แสดง ตำแหน่งของอุปกรณ์และการติดตั้งอุปกรณ์ตามที่เป็นจริง รวมทั้งการแก้ไขอื่น ๆ ที่ปรากฏในงานระหว่างการ ติดตั้ง

6.1.10.2 แบบสร้างจริงนี้ สามัญวิศวกรผู้ควบคุมการติดตั้ง จะต้องลงนามรับรองความถูกต้อง และส่งมอบให้แก่คณะกรรมการตรวจการจ้าง 3 (สาม) ชุด ในวันส่งมอบงานแบบนี้ ประกอบด้วย แบบกระดาด ไซตันทับ 1 (หนึ่ง) ชุด และแบบสำเนาอีก 2 (สอง) ชุด พร้อมบันทึกแผ่น CD 1 (หนึ่ง) ชุด โดยมีขนาด และ มาตรฐานส่วนเดียวกับของผู้ออกแบบ

### 6.1.11 ความรับผิดชอบ ต่อวัสดุอุปกรณ์เดิมของอาคาร

การรื้อถอนวัสดุ และอุปกรณ์ที่ต้องใช้งานชั่วคราว และกระทำให้อยู่ในสภาพดีเช่นเดิม ภายหลัง จากส่งมอบงานแล้ว ก็ยังคงอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างเช่นกัน

### 6.1.12 ความรับผิดชอบ ณ สถานที่ติดตั้ง

6.1.12.1 ผู้รับจ้างต้องระมัดระวังความปลอดภัย รวมทั้งอัคคีภัยเกี่ยวกับทรัพย์สินทั้งปวง และ บุคคลร่วมปฏิบัติงาน

6.1.12.2 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบเต็มที่เกี่ยวกับเหตุเสียหายต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นจากการ ปฏิบัติงานการติดตั้งและทดลองเดินเครื่อง

6.1.12.3 ผู้รับจ้างต้องดูแลสถานที่ปฏิบัติงานที่พักระหว่างวัน ที่เก็บของต่างๆ ให้สะอาดเรียบร้อย และอยู่ในสภาพปลอดภัยตลอดเวลา

6.1.12.4 ผู้รับจ้างต้องพยายามทำงานให้เงียบ และสิ้นเสียงที่น้อยที่สุดเท่าที่จะสามารถทำได้ เพื่อมิให้เกิดความเดือดร้อน และมีผลกระทบกระเทือนต่อคน หรืองานอื่น ๆ ที่อยู่ใกล้สถานที่ติดตั้ง

6.1.12.5 ผู้รับจ้างได้ทำการติดตั้งสมบูรณ์แล้ว ผู้รับจ้างต้องขนย้ายเครื่องมือ เครื่องใช้ตลอดจน รื้อถอนอาคารชั่วคราว ซึ่งผู้รับจ้างได้ปลูกสร้างขึ้นสำหรับงานนั้นออกไปให้พ้นจากสถานที่โดยสิ้นเชิง สิ่งใดที่ จะต้องส่งคืนให้แก่ผู้ว่าจ้างก็ต้องจัดการส่งให้เรียบร้อยเสร็จสิ้นไปก่อนที่จะส่งมอบงาน

6.1.12.6 ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีช่องทางเข้าถึงเครื่องจักร และอุปกรณ์โดยมีขนาดที่เหมาะสม เพื่อให้สะดวกแก่การขนส่ง และการซ่อมบำรุงรักษา

#### **6.1.13 การประสานงาน**

ผู้รับจ้างจะต้องให้ความสำคัญเกี่ยวกับการประสานงานอย่างจริงจัง โดยจะต้องปรึกษาและประสานงานอย่างใกล้ชิดกับการติดตั้งระบบในส่วนที่เกี่ยวข้อง เช่น งานระบบไฟฟ้า, งานระบบสุขาภิบาล งานตกแต่งภายใน เป็นต้น

#### **6.1.14 รายงานผล และความคืบหน้าของงาน**

ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายงานสรุปผลความก้าวหน้าของการปฏิบัติงานเป็นลายลักษณ์อักษร ให้แก่ผู้ควบคุมงานโดยสม่ำเสมอเป็นรายสัปดาห์

#### **6.1.15 การทดสอบเดินเครื่อง และระบบ**

6.1.15.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมแผนงานการทดสอบเครื่องจักร และทดสอบการทำงานของระบบอุปกรณ์ต่าง ๆ เสนอต่อคณะกรรมการตรวจการจ้าง รวมทั้งจะต้องจัดเตรียมเอกสารขออนุญาตจากผู้ผลิตในการทดสอบเครื่องเสนอต่อคณะกรรมการตรวจการจ้าง จำนวน 5 (ห้า) ชุด

6.1.15.2 ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบการใช้งานทั้งระบบตามหลักวิชาการลงในแผนงาน เพื่อแสดงให้เห็นว่า งานที่ทำถูกต้องตามแบบ และรายการที่กำหนดทุกประการ โดยมีผู้แทนของคณะกรรมการตรวจการจ้างร่วมในการทดสอบด้วย พร้อมส่งรายละเอียดผลการทดสอบให้คณะกรรมการตรวจการจ้าง (TEST REPORT) เพื่อประกอบการพิจารณาตรวจรับงาน และผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้เสียค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งสิ้น

6.1.15.3 อุปกรณ์ และเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดหาทั้งหมด และต้องมีแสดงผลการสอบเทียบเครื่องมือวัด ที่ไม่หมดอายุมาประกอบด้วย

6.1.15.4 การทดสอบเครื่องและการทดสอบการใช้งาน ให้เป็นไปตามข้อกำหนด/มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

#### **6.1.16 การฝึกอบรมเจ้าหน้าที่รักษาเครื่อง**

ผู้รับจ้างจะต้องจัดการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ของผู้ว่าจ้างให้มีความรู้ ความสามารถในการใช้งาน และการบำรุงรักษาก่อนส่งมอบงาน

#### **6.1.17 หนังสือคู่มือการใช้ และบำรุงรักษาเครื่อง และอุปกรณ์**

6.1.17.1 ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายละเอียดของอุปกรณ์ซึ่ง ประกอบด้วยวิธีการใช้งาน ระยะเวลา และวิธีของการบำรุงรักษา รายการอะไหล่ และอื่น ๆ เป็นภาษาไทย ถ้าเป็นภาษาอังกฤษ จะต้องแปลเป็นภาษาไทยจำนวน 5 (ห้า) ชุด มอบให้แก่คณะกรรมการตรวจการจ้างในวันส่งมอบงาน

6.1.17.2 ให้ผู้รับจ้างเสนอราคากลางการซ่อมบำรุงรักษาอุปกรณ์ รายเดือน/รายปีต่อผู้ว่าจ้าง ก่อนสิ้นสุดการรับประกัน

6.1.17.3 ให้ผู้รับจ้างจัดทำรายการวัสดุที่สิ้นเปลืองพร้อมราคา ต่อผู้ว่าจ้าง

#### **6.1.18 การส่งมอบงาน**

6.1.18.1 คณะกรรมการตรวจการจ้าง อาจให้ผู้รับจ้างต้องเปิดเครื่อง เปิดใช้งานอุปกรณ์ต่างๆ ให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้เต็มที่ หรือพร้อมที่จะใช้งานได้เต็มที่เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ติดต่อกัน

6.1.18.2 ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบเครื่อง วัสดุ และอุปกรณ์ตามที่คณะกรรมการตรวจการจ้าง จะกำหนดให้ทดสอบ จนกว่าจะได้ผลเป็นที่พอใจ และเป็นที่น่าพอใจของคณะกรรมการตรวจการจ้าง

6.1.18.3 ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการทดสอบเครื่อง และตรวจรับมอบงาน อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

### **6.2 รายละเอียดเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน**

**6.2.1 ให้ถือตามข้อกำหนดเอกสารเลขที่ ก 150 / ก.ย. / 53**

**6.2.2 ท่อสารทำความเย็นและอุปกรณ์**

6.2.2.1 ท่อสารทำความเย็น เป็นท่อทองแดงอย่างแข็งชนิดแอล การต่อท่อทองแดงอย่างแข็งให้ใช้ PIPE FIVING ห้ามใช้การดัดงอท่อเด็ดขาด และท่อสารทำความเย็นด้านดูดให้หุ้มรอบด้วยฉนวนยาง (CLOSED CELL ELASTOMERIC THERMAL INSULATION หรือ POLYETHYLENE FOAM) ที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 19 มม. หรือที่กำหนดไว้ในแบบ

6.2.2.2 อุปกรณ์ประกอบ จะต้องใช้ FILTER DRYER, LIQUID & MOISTURE INDICATOR

6.2.2.3 การติดตั้งท่อสารทำความเย็น จะต้องเดินให้ขนานหรือตั้งฉากกับตัวอาคาร หรือตามใบแนบส่วนที่ผ่านคาน กำแพงหรือพื้น จะต้องมียูนิท (SLEEVE) ขนาดโตกว่าท่อที่จะเดินผ่านประมาณ 25 มม. และถ้าปลอกเหล็กติดตั้งในส่วนที่ติดกับด้านนอกของอาคาร จะต้องอุดช่องว่างระหว่างท่อสารทำความเย็นกับปลอกด้วยวัสดุอย่าง หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่า พร้อมทั้งฉนวนหุ้มอย่างเรียบร้อย และท่อสารทำความเย็นจะต้องยึดอยู่กับพื้นผิวติดตั้งอย่างมั่นคง ท่อสารก๊าซเย็นกลับจะต้องให้น้ำมันหล่อลื่นกลับไปที่คอมเพรสเซอร์ได้สะดวกทุกสภาวะของการทำงาน ท่อสารของเหลวและท่อสารก๊าซเย็นกลับให้เดินแยกห่างจากกัน ท่อสารทำความเย็นจะต้องมีขนาดพอเหมาะคือ ให้ค่าความดันตกในท่อไม่เกิน 0.2 kg/cm<sup>2</sup> หรือมีขนาดที่กำหนดในแบบท่อตามแนวดิ่งจะต้องมี OIL TRAP เฉพาะท่อสารก๊าซเย็นกลับในกรณีที่คอนเดนซิ่งยูนิตอยู่สูงกว่า FAN COIL OR AIR HANDLING UNIT ต้องทำ INVERT LOOP ที่ท่อก๊าซเย็นกลับ เพื่อป้องกันสารทำความเย็นไหลกลับที่คอมเพรสเซอร์เมื่อหยุดเครื่อง ท่อที่ติดตั้งบนพื้นกันสาดหรือดาดฟ้าต้องมีขาเหล็กรองรับตลอดแนวท่อ

**6.2.3 ท่อน้ำทิ้ง (CONDENSATE PIPE)**

ใช้ท่อพีวีซีเกรด 8.5 ตาม ม.อ.ก.17 ขนาดตามแบบแปลนที่กำหนด ท่อในส่วนที่อยู่ใต้ฝ้าเพดาน หรือแนวนอนให้หุ้มด้วยฉนวนยาง (CLOSED CELL ELASTOMERIC THERMAL INSULATION หรือ

POLYETHYLENE FOAM) หนา 12 มม. การติดตั้งท่อในแนวนอนจะต้องมี SLOPE ไม่น้อยกว่า 1/100 พร้อม ทำ WATER TRAP ถ้าคาดว่าปลายท่อน้ำทิ้งต้องลงบริเวณที่จะเกิดกลิ่น

## 6.2.4 ระบบไฟฟ้า

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า และวัสดุทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับงานระบบปรับอากาศ ซึ่งจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐานเป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน ทำการติดตั้งตามกำหนดในแบบ ให้ระบบปรับอากาศสามารถทำงานได้ตาม Function ที่ต้องการ โดยยึดถือรายละเอียดต่างๆ ตามข้อกำหนด รายการรายละเอียดประกอบแบบ (specification) ของงานระบบไฟฟ้าและการสื่อสารของอาคาร

ผู้รับจ้างจะต้องประสานงานกับงานระบบไฟฟ้าและการสื่อสารของอาคาร ตรวจสอบเช็คจุดต่อเชื่อม ระบบไฟฟ้าให้มีขนาดและตำแหน่งที่ถูกต้อง มีปริมาณเพียงพอที่จะใช้งานกับระบบปรับอากาศ

- สายไฟฟ้าต้องทนกระแสได้มากกว่า 125% ของ FULL LOAD AMP.

- การเดินสายไฟฟ้า ให้เดินสายไฟฟ้าร้อยท่อ E.M.T. สำหรับภายในอาคาร และร้อยท่อ I.M.C.

สำหรับนอกอาคาร และให้มีข้อต่ออ่อนชนิดกันน้ำก่อนต่อเข้าอุปกรณ์

- LOCAL SWITCH BOARD หรือ LOCAL BREAKER ควบคุมเมนไฟฟ้าก่อนเข้าคอนเดนซึ่ง ติดตั้งในกล่องกันน้ำ ต่อท่ออ่อนชนิดกันน้ำ

- GROUNDING อุปกรณ์ที่เป็นโลหะทั้งหมด ทั้งนี้การทำงานปกติไม่มีกระแสไฟฟ้าผ่าน เช่น แผงสวิตช์ ตัวเครื่อง และอื่น ๆ จะต้องต่อสายดิน ขนาดของสายดินและวิธีติดตั้งท่อร้อยสายต้องถูกต้องตามกฎหมาย และวิธีการของการไฟฟ้า

## 6.3 งานท่อลม (DUCT WORK)

ท่อลมพับขึ้นรูปจากเหล็กอาบสังกะสีซึ่งมีความหนาและวิธีการเสริมการเข้าตะเข็บตามที่แสดงไว้ในแบบท่อลม จะต้องมึลักษณะการสร้างตาม SMACNA, ASHRAE LOWVELOCITY DUCT CONSTRUCTION STANDARD ระหว่างท่อลมกับอุปกรณ์ที่มีการสัมผัสจะต้งติดตั้งท่ออ่อนทำด้วย FIRE RESIST ANCE CANVAS หรือวัสดุอื่นตามที่อนุมัติเพื่อลดการสัมผัสที่ทางแยกของท่อลม จะต้องมึแผ่นดักลมจึงสามารถปรับตำแหน่งได้เพื่อให้ปรับแบ่งลมตามแบบขนาดท่อลมที่แสดงในแบบนั้น ตัวแรกคือขนาดในแนวนอน ขนาดที่ระบุนี้เป็นขนาดภายในของท่อลม ในกรณีที่ท่อลมได้ฉนวนบุด้านในผู้รับจ้างจะต้องเผื่อขนาดของท่อสังกะสีไว้ให้ฉนวนด้วย ในแบบนี้จะแสดงแนวคร่าว ๆ เท่านั้นผู้รับจ้างมีความรับผิดชอบทั้งหมดในงานท่อลม แม้ว่า จะต้องหักท่อลมหลบงออย่างใดก็ตามจะเรียกกรองค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมมิได้

ท่อส่งลมเย็น ท่อลมกลับ ท่อลมระบายอากาศ ที่ใช้ในโครงการทั้งหมดต้องใช้กรรมวิธีการพับด้วยเครื่องพับสำเร็จรูปจากโรงงาน หรือสถานที่ก่อสร้าง แล้วจึงนำมาประกอบติดตั้งในสถานที่ก่อสร้าง ยกเว้นส่วนที่ต่อเชื่อมเข้าอุปกรณ์ต่าง ๆ อนุโลมให้พับด้วยมือในสถานที่ก่อสร้างได้

ข้อกำหนดคุณสมบัติของวัสดุท่อลมเย็นที่ใช้ในระบบปรับอากาศทั่วไป และห้องสะอาด คุณสมบัติผู้รับเหมาติดตั้งงานท่อปรับอากาศชนิดแบบแผ่นสำเร็จรูป

ผู้รับเหมาติดตั้งท่อลมระบบปรับอากาศชนิดแบบแผ่นสำเร็จรูป {Pre-Insulating Duct (P.I.D.)} ต้องผ่านการฝึกอบรมหรือแนะนำการประกอบท่อลมและการติดตั้งอย่างถูกวิธีจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยมีหนังสือรับรองการประกอบและติดตั้งท่อลมระบบปรับอากาศแบบกึ่งสำเร็จรูป (P.I.D.) มาแสดงและได้รับการอนุมัติก่อนเข้าปฏิบัติงาน

#### - การประกอบและติดตั้งท่อลมระบบปรับอากาศ

ท่อลมที่ผลิตขึ้นทุกชิ้นส่วนต้องได้มาตรฐาน และทำตามกรรมวิธีที่กำหนดในคู่มือทางเทคนิคของบริษัทผู้ผลิต โดยยึดขนาดท่อลมที่ปรากฏอยู่ในแบบ หรือ BOQ เป็นขนาดภายในท่อลม

#### - การประกอบและติดตั้งท่อลมแบบสี่เหลี่ยม

การประกอบท่อลมสามารถทำได้ทั้ง ที่หน้างาน หรือจากโรงงานผู้รับเหมาติดตั้งที่ได้รับการอบรมอย่างถูกต้อง การผลิตท่อลมสี่เหลี่ยมต้องใช้เครื่องมือตัดเฉพาะแบบร่องตัววี 45 องศา ตัดแผ่น PID ในการเตรียมชิ้นรูป จากนั้นทากาวที่บริเวณผิวฉนวนที่โดนตัดเป็นร่องให้ทั่วทั้งสองด้านและทิ้งไว้ให้กาวเกิดการยึดตัวแล้วค่อยพับแผ่นท่อลมเข้าหากันขึ้นรูปเป็นท่สี่เหลี่ยม และต้องใช้แผ่นพลาสติกแข็งรัดตรงตะเข็บรอยต่อให้แน่นสนิทกัน จากนั้นปิดทับบริเวณตะเข็บรอยต่อด้วยอลูมิเนียมเทปที่ได้มาตรฐานจากโรงงานผู้ผลิตอีกชั้นหนึ่ง เพื่อเพิ่มความแข็งแรงของรอยต่อ ส่วนรอยต่อที่อยู่ภายในท่อลมต้องทำการอัดซิลิโคนที่บริเวณรอยพับทั้งสองด้านเพื่อป้องกันการรั่วซึม และความชื้นเข้าไปสัมผัสกับเนื้อฉนวน

#### - การต่อท่อลมแต่ละส่วนเข้าด้วยกัน

ในการต่อท่อลมแต่ละท่อเข้าด้วยกันต้องใช้ หน้าแปลนอลูมิเนียม, หน้าแปลนพีวีซี หรือตัวต่อแบบมือเสือ อย่างใดอย่างหนึ่ง ตามมาตรฐานและข้อกำหนดที่แนะนำในคู่มือการติดตั้งของบริษัทผู้ผลิต แนะนำ

#### - การเสริมความแข็งแรงของท่อลม

กรณีที่ค่าแรงดันสถิตภายในระบบท่อลมสูงๆ จะต้องมีการเสริมความแข็งแรงของท่อลมโดยใช้แท่งอลูมิเนียมเสริมแรง ซึ่งจะต้องได้มาตรฐานตามข้อกำหนดของบริษัทผู้ผลิต ทั้งทางด้านท่อส่งลมเย็น และด้านท่อดูดลมกลับตามตารางแสดงความสัมพันธ์ของค่าแรงดันในระบบ กับขนาดของท่อลมที่แสดงในคู่มือการผลิตของบริษัทผู้ผลิตแนะนำ

#### - ท่อแยกสาขา และ ท่อแยกตัวที่

ท่อสาขาที่แยกออกมาจากท่อเมน และท่อแยกตัวที่ ต้องผลิตอย่างถูกต้องตามหลักพลศาสตร์ ซึ่งได้กำหนดไว้ในคู่มือการผลิตและติดตั้งจากโรงงานผู้ผลิตแนะนำ

#### - การเชื่อมต่อท่อสาขา

ท่อที่แยกออกจากท่อเมนของระบบ สามารถใช้หน้าแปลนอลูมิเนียมในการจับยึดให้แข็งแรง หรือใช้กาวและเทปในการเชื่อมต่ออย่างใดอย่างหนึ่ง ขึ้นอยู่กับขนาดและน้ำหนักของท่อที่แยกออกไป ตามกำหนดในคู่มือการติดตั้งของบริษัทผู้ผลิตแนะนำ

### 6.3.1 ฉนวนท่อลม

ทั้งท่อส่งลม และท่อลมกลับจะต้องหุ้มด้วยฉนวนยางชนิดแผ่น (CLOSED CELL ELASTOMERIC THERMAL INSULATION SHEET หรือ POLYETHYLENE FOAM) ที่มีคุณสมบัติไม่ลามไฟซึ่งมีความหนา