

งานระบบปรับอากาศ

หมวดที่ 1 ข้อกำหนดทั่วไป

1. บทนำ

1.1 ผู้ว่าจ้างมีความประสงค์จะว่าจ้างจัดหาพร้อมติดตั้งวัสดุและอุปกรณ์ สำหรับงานวิศวกรรมระบบ ประกอบอาคาร ตลอดจนระบบงานอื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับการใช้งานของโครงการก่อสร้างอาคารให้แล้วเสร็จอย่าง สมบูรณ์ตามรายละเอียดที่ระบุ หรือแสดงไว้ในแบบและรายละเอียดประกอบแบบนี้ทุกประการ

1.2 วัสดุและอุปกรณ์ตลอดจนการติดตั้งระบบต่างๆ ตามข้อกำหนด ต้องมีความเหมาะสมกับการใช้งาน ภายใต้สภาพภูมิอากาศดังต่อไปนี้

- (1) ความสูงใกล้เคียงระดับน้ำทะเลปานกลาง
- (2) อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 96 องศาฟาเรนไฮท์
- (3) อุณหภูมิเฉลี่ยต่อปี 86 องศาฟาเรนไฮท์
- (4) ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดเฉลี่ย 79 เปอร์เซ็นต์
- (5) ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยต่อปี 55 เปอร์เซ็นต์

ถ้ามิได้กำหนดเป็นอย่างอื่น สภาวะที่ใช้เป็นข้อมูลในการออกแบบทางงานวิศวกรรมระบบปรับอากาศมี ดังต่อไปนี้

- (1) อุณหภูมิอากาศภายนอก 90°db/83°Fwb
- (2) อุณหภูมิภายในห้องปรับอากาศโดยทั่วไป 75±2°F
- (3) ความชื้นสัมพัทธ์ในห้องปรับอากาศโดยทั่วไป 55±5°F

1.3 การทดสอบเครื่องและระบบ

1.3.1 ผู้รับจ้างต้องจัดทำตารางแผนแสดงกำหนดการทดสอบเครื่องและระบบ รวมทั้งจัดเตรียมเอกสาร แนะนำจากผู้ผลิตในการทดสอบ (OPERATION MANUAL) เสนอผู้ควบคุมงานก่อนทำการทดสอบ

1.3.2 ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบเครื่องและระบบตามหลักวิชาและข้อกำหนด โดยมีผู้แทน เจ้าของโครงการอยู่ร่วมขณะทดสอบด้วย

1.3.3 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการโดยทันทีที่ได้รับแจ้งจากเจ้าของโครงการให้เปลี่ยน หรือแก้ไขเครื่องอุปกรณ์ ตามสัญญารับประกัน มิฉะนั้นเจ้าของโครงการสงวนสิทธิ์ ที่จะจัดหาผู้อื่นมาดำเนินการ โดยค่าใช้จ่ายทั้งสิ้นผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบ

2. การบริการ

2.1 ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมช่างผู้ชำนาญในแต่ละระบบไว้สำหรับตรวจสอบซ่อมแซม และบำรุงรักษา อุปกรณ์ ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดี เป็นประจำทุกเดือน เป็นระยะเวลา 1 ปี โดยผู้รับจ้างต้องจัดทำรายงานผลการ ตรวจสอบเครื่อง อุปกรณ์ระบบ และการบำรุงรักษา เสนอเจ้าของโครงการภายใน 7 วันนับจากวันตรวจสอบทุก ครั้ง

2.2 หลังจากที่อาคารได้เปิดดำเนินการแล้วเป็นเวลา 3 เดือน ผู้รับจ้างต้องจัดเจ้าหน้าที่เข้ามาทำการ ปรับแต่งระบบน้ำเย็น (CHILLED WATER) และระบบส่งลมเย็นทั้งหมด เพื่อให้อยู่ในสภาพที่เหมาะสมกับการใช้ งาน และความต้องการของผู้ใช้งาน โดยค่าใช้จ่ายต่างๆ ให้อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

จบหมวดที่ 1

หมวดที่ 2

เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (SPLIT TYPE SYSTEM)

1. เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (SPLIT TYPE SYSTEM)

1. ความต้องการทั่วไป

1.1 เครื่องปรับอากาศชนิดหนึ่งๆ ประกอบด้วยเครื่องระบายความร้อน (CONDENSING UNIT) ซึ่งใช้คู่กันกับเครื่องเป่าลมเย็น (FAN COIL UNIT) ทั้งชุดประกอบมาเสร็จเรียบร้อยจากโรงงาน โดยที่เครื่องระบายความร้อนเป็นแบบระบายความร้อนด้วยอากาศ (AIR COOLED CONDENSING UNIT) ซึ่งเมื่อใช้คู่กับเครื่องเป่าลมเย็นตามที่ผู้ผลิตแนะนำ และมีหลักฐานยืนยันแล้ว จะต้องสามารถทำความเย็นรวม (MATCHING CAPACITY) ได้ตามข้อกำหนดในรายการอุปกรณ์ที่สภาวะอากาศก่อนเข้าคอยล์เย็น (COOLING COIL) 80°Fdb, 67°Fwb และอากาศก่อนเข้าคอยล์ร้อน (CONDENSER COIL) ที่อุณหภูมิ 95°Fdb, 83°Fwb อุณหภูมิน้ำยาทางด้านดูดกลับ (SATURATED SUCTION TEMPERATURE) ไม่เกิน 45°F ระบบไฟฟ้า 380V./3 PH/50 HZ. หรือ 220 V./1 PH/50 HZ ตามที่กำหนดในแบบ

1.2 ต้องใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองคุณภาพตามมาตรฐานเครื่องปรับอากาศสำหรับห้อง แบบแยกส่วนระบายความร้อนด้วยอากาศ (มอก.1155-2536) และ/หรือข้อกำหนดฉลากเขียวสำหรับเครื่องปรับอากาศ (TGL-7-R1-03)

2. เครื่องระบายความร้อน (CONDENSING UNIT)

เป็นแบบเป่าลมร้อนขึ้นด้านบนหรือด้านข้าง ประกอบด้วย COMPRESSOR เป็นแบบ WELDED SHELL HERMETIC TYPE, SEMI-HERMETIC TYPE, ROTARY TYPE หรือ SCROLL TYPE SINGLE OF DUAL CIRCUITS OF REFRIGERATION ใช้กับระบบน้ำยา REFRIGERANT-22 ใช้กับระบบไฟฟ้า 380 โวลต์ 3 เฟส 50 เฮิร์ต หรือ 220 โวลต์ 1 เฟส 50 เฮิร์ต ตามที่กำหนดในแบบ โดยห้ามกำหนดการดัดแปลงหรือใช้หม้อแปลง แปลงแรงดันไฟฟ้าอีกทีหนึ่ง รายละเอียดอื่นๆ มีดังนี้

2.1 COMPRESSOR แต่ละชุดต้องติดตั้งอยู่บนฐานที่แข็งแรง และมีลูกยางกันกระแทกรองรับ

สำหรับเครื่องปรับอากาศชนิด VRF คอมเพรสเซอร์ต้องมีชุด Inverter ควบคุมการเปลี่ยนความเร็วรอบของมอเตอร์หรือแบบใช้วาล์วปรับปริมาณน้ำยาของระบบ ระบายความร้อนด้วยน้ำยา และที่มอเตอร์มีอุปกรณ์ป้องกันในกรณีที่เกิดความร้อนสูงเกินเกณฑ์ ในกรณีที่คอนเดนซิ่งยูนิต ชนิด VRF มีขนาดทำความเย็นเกินกว่า 72,000 Btu/Hr ให้มีจำนวนคอมเพรสเซอร์ตั้งแต่ 2 ชุดขึ้นไป

2.2 ตัวถังเครื่องระบายความร้อน ทำด้วยเหล็กอบสังกะสีหรือเหล็กดำ ฟันสีกันสนิม และสีภายนอกอย่างดี ซึ่งทนทานต่อสภาพแวดล้อมภายนอกอาคาร

2.3 พัดลมระบายความร้อนเป็นแบบ PROPELLER TYPE หรือ CENTRIFUGAL ขับด้วยมอเตอร์ชนิด WEATHER PROOF ใช้กับระบบไฟ 220 โวลต์ 1 เฟส 50 เฮิร์ต

2.4 แผงระบายความร้อน (CONDENSER COIL) ทำด้วยท่อทองแดง มีครีบริบายความร้อนทำด้วย ALUMINUM ชนิด PLATE FIN TYPE อัดติดแน่นกับท่อด้วยวิธีกล จำนวนครีบริบายความร้อนไม่น้อยกว่า 13 ครีบริบาย (13 FIN/INCH)

2.5 อุปกรณ์อื่นๆ ในเครื่องระบายความร้อนมีดังนี้

- (1) THERMAL OVERLOAD PROTECTION FOR COMPRESSOR
- (2) OVER LOAD PROTECTION FOR FAN MOTER
- (3) COMPRESSOR CONTACTOR
- (4) HIGH PRESSURE SWITCH

- (5) LOW PRESSURE SWITCH
- (6) REFRIGERANT FILTER DRIER
- (7) SIGHT GLASS
- (8) SUCTION LINE SHUT-OFF VALVES
- (9) LIQUID LINE SHUT-OFF VALVES
- (10) HOT GAS LINE SHUT-OFF VALVE (สำหรับเครื่องขนาดตั้งแต่ 3 ตันความเย็นขึ้นไป)
- (11) REFRIGERANT CHARGING PORT
- (12) TIME DELAY RELAY
- (13) CRANKCASE HEATER (สำหรับเครื่องขนาดตั้งแต่ 3 ตันความเย็นขึ้นไป)

3. เครื่องเป่าลมเย็น (FAN COIL UNIT)

3.1 เครื่องเป่าลมเย็นแต่ละชุด สามารถส่งลมเย็นได้ไม่น้อยกว่าจำนวนลมที่ระบุไว้ในแบบ และรายการอุปกรณ์

3.2 พัดลมเป่าลมเย็นเป็นแบบ CENTRIFUGAL BLOWER ลมเข้าได้ 2 ทาง (DWDI) พัดลมตัวเดียวหรือสองตัวตั้งอยู่บนชาฟท์เดียวกัน มอเตอร์ขับพัดลมที่มีขนาดใหญ่กว่า 1 แรงม้าขึ้นไป ต้องมีเครื่องช่วยสตาร์ทแบบ DIRECT-ON-LINE STARTER หรือตามที่กำหนดในแบบ

3.3 มอเตอร์ขับพัดลมแบบ DIRECT-DRIVE หรือผ่านสายพาน มู่เลย์ ตัวขับเป็นแบบปรับความเร็วสายพานได้ตัวพัดลม จะต้องได้รับการตรวจหรือปรับทางด้าน STATICALLY และ DYNAMICALLY BALANCED มาแล้วจากโรงงานผู้ผลิต

3.4 ตัวถังเครื่องเป่าลมเย็น ทำด้วยเหล็กอาบสังกะสี หรือเหล็กดำพ่นสีกันสนิม และสีภายนอกอย่างดี ภายในตัวเครื่องบุด้วยฉนวน NEOPRENE COATED FIBER-GLASS ภาตรองน้ำทิ้งบุด้วยฉนวนกันความร้อน ประกอบมาพร้อมเรียบร้อยจากโรงงานผู้ผลิต

3.5 แผงคอยล์เย็นเป็นแบบ DIRECT EXPANSION COIL ทำด้วยท่อทองแดง มีครีประบายความร้อน ทำด้วยอลูมิเนียม PLATE FIN TYPE อัดติดแน่นกับท่อด้วยวิธีกล และแผงคอยล์เย็นแต่ละชุด จะต้องสามารถจ่ายความเย็นได้ตามขนาดของเครื่องระบายความร้อนแต่ละชุดตามข้อตกลง

3.6 อุปกรณ์ประกอบของเครื่องเป่าลมเย็นมีดังต่อไปนี้

- (1) THERMOSTATIC EXPANSION VALVE SOLENOID VALVE (เฉพาะสำหรับเครื่องขนาดตั้งแต่ 3 ตันความเย็นขึ้นไป)
- (2) CAPILLARY TUBE (อาจใช้สำหรับเครื่องขนาดตั้งแต่ 3 ตันความเย็นลงมา)
- (3) OVERLOAD PROTECTION FOR FAN MOTOR
- (4) DRAIN AND DRAIN PAN
- (5) INCH THICK CLEANABLE TYPE AIR FILTER (ALUMINIUM TYPE)

4. การติดตั้งระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน (SPLIT TYPE SYSTEM)

4.1 การติดตั้งระบบปรับอากาศให้เป็นไปตามแบบ สำหรับเครื่องเป่าลมเย็น การติดตั้งอาจเคลื่อนย้ายจุดติดตั้งได้ตามความเหมาะสม และความเห็นชอบของผู้คุมงาน การติดตั้งเครื่องระบายความร้อน ให้รองรับทุกเครื่องด้วย ขาเหล็กมีลูกยางกันกระเทือนรองรับ ชิ้นส่วนที่เป็นเหล็กให้ทาสีกันสนิม และทาสีภายนอกอีกชั้นหนึ่ง

4.2 การติดตั้งสวิทช์ปิด-เปิด และเครื่องควบคุมอุณหภูมิ (THERMOSTAT) ให้ติดตั้งตามที่กำหนดให้ในแบบหรือรายการ ในกรณีที่มีอุปสรรคเกี่ยวกับโครงสร้างของอาคาร ทำให้ไม่สามารถติดตั้งได้ตามจุดที่กำหนดในแบบ ผู้คุมงานจะเป็นผู้กำหนดให้ใหม่เวลาทำการติดตั้ง

4.3 การติดตั้งเครื่องลมเย็นให้มี VIBRATION INSULATORS รองรับเพื่อป้องกันการสั่นสะเทือน การติดตั้งระบบปรับอากาศ ให้คำนึงถึงเรื่องเสียงเป็นสำคัญด้วย โดยเมื่อเดินเครื่องปรับอากาศจะต้องมีเสียงดังน้อยที่สุด

5. ระบบท่อน้ำยา (REFRIGERANT SYSTEM)

5.1 ระบบท่อน้ำยาใช้ท่อทองแดง (COPPER TUBE HARD DRAWN TYPE L) ท่อ SUCTION หุ้มฉนวน CLOSED CELL FOAM PLASTIC หนาไม่ต่ำกว่า 20 มิลลิเมตร (3/4 นิ้ว) หรือตามที่ระบุในแบบ ท่อน้ำยา SUCTION และ LIQUID ให้เดินแยกจากกันโดยมี CLAMP รััดทุกๆ ระยะที่ห่างกันไม่เกิน 2.5 เมตร ฉนวนหุ้มท่อ ส่วนที่รััด CLAMP ให้สอดแผ่นสังกะสีกว้างไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร (4 นิ้ว) หุ้มรอบฉนวนก่อนรััด CLAMP

5.2 การเดินท่อน้ำยาจะต้องเดินขนานหรือตั้งฉากกับอาคาร ท่อส่วนที่เจาะทะลุตัวอาคารให้ใส่ PIPE SLEEVES ทุกแห่ง และอุดช่องว่างด้วยวัสดุกันน้ำ ท่อน้ำยา และท่อสายไฟที่เดินทะลุขึ้นไปบนดาดฟ้า ให้ทำฝาครอบ หรือก้ออิฐ ช่องที่ท่อทะลุขึ้นไปเพื่อกันฝน ท่อทั้งหมดที่เดินบนดาดฟ้า ให้รองรับด้วยเหล็กตัว C ขนาด 75x45x15x2.3 มิลลิเมตร โดยเหล็กรับตั้งกล่าวต้องอยู่ห่างกันไม่เกิน 2.5 เมตร ความยาวของเหล็กรองรับต้องมากพอที่จะรับ CLAMP ยึดท่อทั้งหมดได้

6. ระบบควบคุม (CONTROL SYSTEM)

6.1 สวิตช์ปิด-เปิด เครื่องปรับอากาศขนาดเกิน 5 ตัน แต่ละชุดให้ใช้เป็นแบบ PUSH BUTTON SWITCH พร้อมด้วยหลอดสัญญาณ (PILOT LAMP) ชนิด NEON TYPE แต่ละหลอดเพื่อแสดงเมื่อมอเตอร์ของเครื่องเป่าลมเย็นทำงาน และเครื่องระบายความร้อนทำงาน ตามลำดับ ส่วนเครื่องปรับอากาศขนาด 5 ตัน และต่ำกว่าการปิด-เปิด เครื่องปรับอากาศให้ปิด-เปิด โดยใช้สวิตช์ที่ติดตั้งมากับเครื่องที่มาจากโรงงาน

6.2 ระบบควบคุมใช้ระบบไฟฟ้า 24 โวลต์ รายละเอียดเป็นไปตามที่บริษัทผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศ กำหนด เครื่องควบคุมอุณหภูมิ (THERMOSTAT) จะต้องมีส่วนที่ตั้งอุณหภูมิซึ่งล๊อคได้พร้อมกับ THERMOMETER แสดงอุณหภูมิอยู่ในตัวเครื่องเย็นเดียวกัน ติดตั้งตามจุดที่กำหนดระบบปรับอากาศ ต้องมีระบบควบคุมเชื่อมโยงกัน (INTERLOCKING SYSTEM) ระหว่างเครื่องระบายความร้อน และเครื่องเป่าลมเย็น เพื่อป้องกันไม่ให้เครื่องระบายความร้อนทำงาน เมื่อมอเตอร์พัดลมเป่าลมเย็นไม่ทำงาน หรือเครื่องระบายความร้อนทำงานก่อนเครื่องเป่าลมเย็น ในวงจรควบคุมจะต้องมีการใส่ฟิวส์ไว้ด้วย

7. ท่อน้ำทิ้ง (CONDENSATE DRAIN PIPING)

7.1 ท่อน้ำทิ้งจากเครื่องปรับอากาศ ให้ใช้ท่อ PVC CLASS 8.5 ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.17-2532 อุปกรณ์ข้อต่อท่อจะต้องใช้ชนิดที่มีความหนาตามประเภทท่ออื่นที่ใช้ และใช้น้ำยาต่อท่อตามคำแนะนำของผู้ผลิต

7.2 ท่อระบายน้ำทิ้งจากเครื่องปรับอากาศต้องมี TRAP และลาดเอียงไปทางปลายทาง ไม่น้อยกว่า 1 ต่อ 100

7.3 ท่อน้ำทิ้งซึ่งติดตั้งอยู่ในห้องปรับอากาศไม่ต้องหุ้มฉนวน ส่วนท่อน้ำทิ้งซึ่งติดตั้งในส่วนอื่น ซึ่งไม่ใช่บริเวณปรับอากาศ ให้หุ้มฉนวนทั้งหมดทั้งแนวตั้งและแนวนอน ฉนวนที่ใช้ให้ใช้ชนิดเดียวกับฉนวนท่อน้ำยา โดยมีความหนาของฉนวนไม่น้อยกว่า 1/2 นิ้ว

1. เครื่องปรับอากาศระบายความร้อนแบบรวมศูนย์ ชนิดปรับปริมาณน้ำยาอัตโนมัติ

VARIABLE REFRIGERANT FLOW (VRF)

2.1 ข้อกำหนดทั่วไป

- 1.1 ผู้รับจ้าง ต้องจัดหาเครื่องปรับอากาศพร้อมติดตั้งเครื่องปรับอากาศ Condensing Unit 1ชุด ใช้งานร่วมกับ Fan Coil Unit ได้หลายชุด ตามที่แสดงในแบบหรือข้อกำหนด

- 1.2 เครื่องปรับอากาศ ออกแบบใช้งานกับระบบไฟฟ้า 50 Hz สารทำความเย็น R410A
- 1.3 เครื่องปรับอากาศที่เสนอมีขนาดทำความเย็นไม่น้อยกว่าตามที่ระบุในแบบ หรือข้อกำหนด
- 1.4 เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศแบบรวมศูนย์ เป็นผลิตภัณฑ์ของ สหรัฐอเมริกา หรือญี่ปุ่น หรือ ยุโรป ที่ประกอบจากโรงงานภายในประเทศภายใต้ลิขสิทธิ์ (License) ของผลิตภัณฑ์ต่างประเทศนั้นๆ ซึ่งจะต้องมีเอกสารมาแสดงและจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ห่อเดียวกันทั้งงาน
- 1.5 เครื่องปรับอากาศที่เสนอต้องมี FUNCTION COOLING และ HEATING MODE
- 1.6 สภาวะอากาศเข้าคอยล์เย็น (Cooling Coil) ปริมาณตามที่กำหนดที่ 27 ° ,19.5 ° อากาศก่อนเข้าคอยล์ร้อน (Condenser Coil) ที่อุณหภูมิ 35 °

2.2 เครื่องระบายความร้อน (Condenser Unit)

แต่ละชุดต้องประกอบและทดสอบเรียบร้อยจากโรงงานผู้ผลิต มีขนาดทำความเย็นในการเป็นแบบชุดเดียว หรือหลายชุดที่สามารถเพิ่มขนาดทำความเย็นโดยการเชื่อมต่อติดตั้งหรือท่อสารทำความเย็น ทั้งนี้เครื่องระบายความร้อนแต่ละชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ามาตรฐานกำหนดดังต่อไปนี้

2.2.1 Casing ทำด้วยเหล็กอาบสังกะสี หรือโลหะอื่น ๆ ที่สามารถป้องกันสนิมตามมาตรฐานของโรงงานผู้ผลิต มีความแข็งแรงพอที่จะรับน้ำหนัก และแรงสั่นสะเทือนจากการทำงานของคอมเพรสเซอร์ คอยล์ระบายความร้อน และพัดลม

2.2.2 Compressor แต่ละ Condensing Unit เป็นแบบ DIGITAL Scroll Compressor และทุกๆ ชุด ต้องมี Spring Isolator หรือ Rubber Isolator เพื่อลดการสะเทือน โดยในแต่ละตู้ Condensing Unit ต้องออกแบบให้มีการใช้งาน Compressor ชนิด Digital Scroll อย่างน้อย 1 ชุด และทำโหลดได้ตั้งแต่ 10% - 100% เพื่อประหยัดพลังงานตลอดช่วงของภาระการทำความเย็นต่างๆกัน ต้องไม่ก่อให้เกิดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า EMC (ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY)

2.2.3 Condenser Coil เป็นแบบระบายความร้อนด้วยอากาศ ทำด้วยทองแดง ไม่ต่ำกว่า 2 แฉว เพิ่มพื้นที่การแลกเปลี่ยนความร้อน และครีระบายความร้อนทำด้วยอลูมิเนียมเคลือบ Blue Fin ตามมาตรฐานของผู้ผลิต

2.2.4 Fan-motor พัดลมเป็นแบบ Propeller ชนิด Dual Turbo Fan ใบพัด แบบเป่าขึ้นด้านบน พัดลม จะต้องได้รับการปรับแต่งจากโรงงาน (Static and Dynamic Balancing) เพื่อมิให้มีการสั่นสะเทือนขณะใช้งาน มอเตอร์ต้องเป็นชนิด Weather Proof เหมาะกับการใช้งานกลางแจ้ง มีปริมาณลมระบายความร้อนสูงและมีเสียงรบกวนน้อย

2.2.5 ระบบน้ำยาสำหรับ Condensing Unit เป็นแบบที่ได้รับการปรับสมดุล Oil, Gas, Pressure และ Distribution เรียบร้อยจากโรงงานผู้ผลิตหรือแบบที่สามารถเชื่อมต่อท่อสารทำความเย็น Oil Gas แต่ละเครื่องเข้าด้วยกันเพื่อเพิ่มขนาดทำความเย็น

2.2.6 ระดับเสียงไม่เกิน 65 dB(A)

2.2.7 สามารถออกแบบให้ Condensing Unit 1 ชุด ใช้งานได้ร่วมกับ Fan Coil Unit ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า

64 เครื่อง

3. เครื่องเป่าลมเย็น (Fan Coil Unit)

เป็นผลิตภัณฑ์เดียวกับ Condensing Unit ออกแบบให้ใช้งานร่วมกันโดยให้มีชนิดสมรรถนะการทำความเย็นและจำนวนตามที่ระบุในแบบหรือข้อกำหนด ทั้งนี้เครื่องเป่าลมเย็นแต่ละชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่ามาตรฐานกำหนดดังต่อไปนี้ คอยล์เย็น (Evaporator Coil) ทำด้วยท่อทองแดงไร้ตะเข็บผิว

เรียบมีครีบบระบายความร้อนแบบอัลลอยด์อัดแน่นกับท่อทองแดงด้วยวิธีกลและจะต้องผ่านการทดสอบการรั่วจากโรงงานผู้ผลิตพัฒลมส่งมเย็น ใช้กับมอเตอร์แบบขับโดยตรงแบบหล่อลิ้นถาวร สามารถปรับความเร็วได้อย่างน้อย 3 ระดับ ใช้กับระบบไฟฟ้า 220V/1Ph/50Hz เครื่องควบคุมอุณหภูมิRoom Thermostat ชนิดไร้สาย หรือ ชนิดมีสายExpansion Valve เป็นแบบ Electronic Expansion Valveเป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเดียวกับเครื่องระบายความร้อน (Condensing Unit)ระดับเสียงรบกวนไม่เกิน 48 dB(A)

4. การรับประกัน

- 4.1 รับประกันคอมเพรสเซอร์อุปกรณ์อื่นๆภายในตัวเครื่องปรับอากาศเป็นระยะเวลา 2 ปี
- 4.2 ผู้รับจ้างต้องมีเอกสารรับรองการมีอะไหล่สำรองเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี โดยนับจากวันที่ส่งมอบงาน เป็นเอกสารฉบับจริง จากบริษัทฯ เจ้าของผลิตภัณฑ์ระบุถึงเจ้าของโครงการโดยตรงแนบมาพร้อมกับเอกสารขออนุมัติใช้วัสดุอุปกรณ์
- 4.3 เครื่องปรับอากาศที่เสนอจะต้องมีศูนย์บริการของเจ้าของผลิตภัณฑ์นั้นๆอยู่ในพื้นที่เพื่อประโยชน์ของเจ้าของโครงการในการบริการหลังการติดตั้ง

5. ระบบท่อสารทำความเย็น (Refrigerant Piping System)

ท่อที่ใช้กับสารทำความเย็น เป็นท่อทองแดง โดยที่เครื่องปรับอากาศขนาดทำความเย็นตั้งแต่ 12,000 -60,000 บีทียู/ชั่วโมง ให้ใช้ท่อทองแดงชนิดม้วนหนาเบอร์ 22เครื่องปรับอากาศที่มีขนาดมากกว่า 60,000 บีทียู/ชั่วโมง ให้ใช้ท่อทองแดงชนิดแข็งหนา L (Copper tube hard drawn type L) สำหรับโดยท่อด้านดูดของคอมเพรสเซอร์(Suction lines) จะต้องหุ้มด้วย ฉนวนกันความร้อน ซึ่งมีความหนาไม่น้อยกว่า 1/2 นิ้วท่อทั้งสองประเภทจะต้องถูกยึดด้วยอุปกรณ์ยึดท่อ (Clamps) ติดกับตัวอาคารทุกความยาวท่อ 2.5 เมตร และในส่วนที่มองเห็นให้เดินในราง PVC สีครีม ขนาดเหมาะสมกับท่อทองแดง แนวการเดินท่อสารทำความเย็น (Refrigerant lines) จะต้องเดินให้แนวท่อนาน หรือ ตั้งฉากกับตัวอาคาร บริเวณที่ท่อของสารทำความเย็นที่เดินในพื้นที่หรือฝ้าผนังจะต้องมีการฝังปลอก (Sleeves) ไว้ในพื้นที่หรือผนัง เพื่อที่จะเดินท่อลอดผ่านปลอก ส่วนช่องว่าง (Gaps) ที่เหลือในปลอก จะต้องเติมด้วยวัสดุที่มีความทนทานกับสภาวะอากาศ(Weather proof materials)

6. ผู้รับจ้างต้องขออนุมัติวัสดุ-อุปกรณ์ที่ระบุในรูปแบบและ/หรือรายการประกอบแบบกำหนดก่อนการดำเนินงานใดๆ โดยส่ง SHOP DRAWING แสดงรูปแบบขนาดต้นความเย็น,ตำแหน่งติดตั้ง, ท่อ, วัสดุฉนวน,แคตตาล็อกและอื่นที่เสนอมา เพื่อใช้สำหรับติดตั้งเสนอต่อผู้ว่าจ้างและผู้ออกแบบเพื่อพิจารณาสรุป ให้ดำเนินการติดตั้งพร้อมวิศวกรควบคุมลงนามรับรอง และลงวันที่กำกับบนแบบ SHOP DRAWING ที่เสนอขออนุมัติทุกแผ่นด้วย

จบหมวดที่ 2

หมวดที่ 3 ท่อน้ำ (PIPLING)

1. การติดตั้ง

1.1 การเดินท่อต่างๆ ที่แสดงไว้ในแบบเป็นเพียงแนวทางในการออกแบบเท่านั้น ผู้รับจ้างจะต้องทำการตรวจสอบแนวการเดินท่อ วิธีการติดตั้งระบบท่อให้เหมาะสมกับสภาพการก่อสร้างที่เป็นจริง สะดวกและง่ายต่อการเข้าถึงในการติดตั้งและซ่อมบำรุง พร้อมทั้งต้องตรวจสอบแบบสถาปนิกโครงสร้างอื่นๆ แล้วจัดหลบหลีกแนวท่อตามที่จำเป็น หากเป็นไปได้ตามแนวท่อจะต้องจัดเดินให้อยู่ในแนวขนาน หรือตั้งฉากกับกำแพงเนื่องจากเป็นความประสงค์ของแบบที่ไม่ต้องการแสดงรายละเอียดการติดตั้งไว้ทุกประการจำนวนข้อต่อ การทำจุดยึดหัวหรือวาล์วต่างๆ ที่ต้องทำเพิ่มเติมจากการจัดหลบแนวท่อ เพื่อให้ได้ระบบการเดินท่อที่ต้องการสมบูรณ์ ตามที่ระบุไว้ในข้อกำหนดอื่นๆ และในแบบไม่เป็นปัญหาที่งานอื่นๆ เป็นส่วนของผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบและไม่สามารถคิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมจากเจ้าของโครงการได้

1.2 การติดตั้งท่อน้ำจะต้องเป็นไปโดยถูกต้องโดยการวัดขนาดความยาวแท้จริง ณ สถานที่ติดตั้งเมื่อติดตั้งท่อแล้วจะต้องไม่เกิดแรงเครียด (STRESS) ภายในท่อ อันอาจทำให้ระบบท่อหรืออาคารเสียหายได้

1.3 การติดตั้งระบบท่อน้ำ จะต้องปล่อยให้มีการยึดและหดตัว โดยไม่เกิดความเสียหายต่อข้อต่อต่างๆ โดยให้จัดทำ OFFSETS และ LOOPS ตามความเหมาะสมเพื่อใช้รับการขยายตัวของท่อ

1.4 การต่อท่อเข้ากับอุปกรณ์ต่างๆ และวาล์วต้องเป็น UNION หรือ FLANGE

1.5 จะต้องไม่มีแนวท่อน้ำเดินอยู่เหนือแผงไฟฟ้า หม้อแปลงไฟฟ้า หรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์โดยเด็ดขาด

1.6 ผงตะไคร่ ผุ่นต่างๆ จะต้องกวาดออกจากภายในท่อ ผิวภายนอกของท่อเหล็กดำและชิ้นส่วนที่เป็นเหล็กทั้งหมด ต้องทาสีตามรายละเอียดในหมวดการทาสีป้องกันการผุกร่อน และรื้อสี

1.7 การเปลี่ยนแนวทางการเดินท่อ เปลี่ยนขนาดต้องใช้ข้อต่อขนาดมาตรฐานเสมอ ท่อแยก (BRANCH) ที่ต่อออกจากท่อเมน (MAIN) ให้ใช้ TEE มาตรฐาน นอกจากท่อแบบเชื่อมขนาด 8 นิ้วและใหญ่กว่า หากท่อแยกมีขนาดไม่เกินครึ่งหนึ่งของท่อเมน ยอมให้ใช้ WELD-O-LET ได้

1.8 ข้องอ (ELBOW) ต้องเป็นแบบรัศมีกว้าง (LONG RADIUS ELBOW)

1.9 ในกรณีที่ใช้ข้อลด สำหรับท่อในแนวนอน (HORIZONTAL) ให้ใช้ข้อลดเบี้ยว (ECCENTRIC REDUCER) โดยติดตั้งให้ด้านหลังท่ออยู่ในระดับเดียวกัน ด้านลดขนาดอยู่ด้านล่างทั้งท่อน้ำส่งและน้ำกลับ เพื่อให้ให้อากาศค้างอยู่ภายใน

1.10 ข้อลดของท่อแบบเกลียว ห้ามใช้แบบลดเหลี่ยม (BUSHING) ต้องใช้ข้อลดมาตรฐานเท่านั้น

1.11 ติดตั้ง AUTOMATIC AIR VENT พร้อม GATE VALVE และต่อท่อจาก AIR VENT ไปยังจุดน้ำทิ้งที่ใกล้ที่สุดสำหรับบริเวณต่อไปนี้คือ

(1) MAIN HEADER ในห้องทำน้ำเย็น

(2) จุดบนสุดของท่อ CHILLED WATER RISERS

(3) อื่นๆ ตามที่ระบุในแบบ และที่จำเป็น

1.12 จุดยึดท่อ (CLAMP) ในแนวตั้ง (VERTICAL RISER) และข้อต่อไม่ควรอยู่สูงกว่า 1.50 เมตรจากพื้นของแต่ละชั้น

1.13 จุดต่ำสุดของท่อแนวตั้ง (RISER) ทุกท่อต้องทำ DIRT PACKET และติดตั้ง DRAIN VALVE ไว้ถ่ายน้ำทิ้งและ จากวาล์วต่อท่อสั้นๆ ขนาดเท่าวาล์วพร้อมมี CAP ปิดปลายขนาดของวาล์วถ่ายน้ำทิ้ง ถ้าไม่ได้ระบุในแบบให้ เป็นดังตาราง

ขนาดท่อแนวดิ่ง มิลลิเมตร (นิ้ว)	ขนาดวาล์วถ่ายน้ำทิ้ง มิลลิเมตร (นิ้ว)
เล็กกว่า 100 (4)	20 (3/4)
150-200 (6-8)	25 (1)
250-300 (9-12)	40 (1 ½)
350-400 (13-16)	50 (2)
ใหญ่กว่า 400 (16)	65 (2 ½)

1.14 ท่อในแนวตรงต้องต่อท่อให้มีข้อต่อน้อยที่สุด ห้ามใช้เศษท่อต่อกัน

1.15 ท่อระบายน้ำทิ้งจากเครื่องปรับอากาศต้องมี TRAP และลาดเอียงไปทางปลายทางไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร (1 นิ้ว) ต่อความยาว 3 เมตร (10 ฟุต) หรือ SLOPE ประมาณ 1 ต่อ 100 หาก SLOPE น้อยกว่า 1 ต่อ 100 ให้เลือกขนาดท่อใหญ่ขึ้นถัดไป ขนาดท่อที่ใช้ ถ้าไม่ได้ระบุในแบบให้ใช้ขนาดตาม ตารางดังนี้

ขนาดท่อระบายน้ำทิ้ง มิลลิเมตร (นิ้ว)	ขนาดเครื่องปรับอากาศ, ต้นความเย็น	
	(ท่อแนวนอน)	(ท่อแนวตั้ง)
22 (3/4)	0 - 2	0 - 3
25 (1)	2 - 5	3 - 8
32 (1 1/4)	5 - 30	8 - 50
40 (1 ½)	30 - 50	50 - 75
50 (2)	50 - 170	75 -250
75 (3)	170 - 300	250 - 400
100 (4)	300 - 430	400 - 600
125 (5)	430 - 600	600 - 900

2. ที่แขวนและรองรับน้ำหนักท่อ (HANGER AND SUPPORT)

2.1 ชนิด รูปร่าง วิธีการยึดและช่วงระยะระหว่างที่แขวนหรือรองรับน้ำหนักท่อ ให้เป็นไปตามที่แสดงไว้ในแบบ และรายการ

2.2 การแขวน ยึดท่อ ต้องคำนึงถึงลักษณะการใช้งาน สถานที่ติดตั้งและน้ำหนักของท่อ น้ำในท่อรวมทั้งอุปกรณ์ที่ติดตั้งบนท่อเป็นหลักในการพิจารณาเลือกชนิด และขนาดของ HANGER และSUPPORT การยึดกับคอนกรีตเสริมเหล็กให้ใช้ EXPANSION BOLT ห้ามใช้ป็นยิงตะปูยึด (POWER ACTUATED PIN)

2.3 ท่อในแนวนอนหักงอขึ้นแนวดิ่ง ต้องมี SUPPORT รับน้ำหนักท่อใกล้ข้องอทั้งท่อในแนวนอนและแนวดิ่ง

2.4 ห้ามใช้ SLEEVE เป็นตัวรองรับน้ำหนักท่อโดยเด็ดขาด

2.5 เหล็กแขวน (HANGER ROD) ต้องเป็นเหล็กเต็มขนาดตามที่ระบุไว้ในแบบ และรายการอาจเป็นเหล็กเหนียวหรือเหล็กชุบสังกะสีก็ได้ การทำเกลียวต้องยาวพอให้ปรับระดับสูง-ต่ำของท่อได้ โดยมีเกลียวเหลือจากการขันน็อตปรับระดับแล้วไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร (3/4 นิ้ว) และไม่ยาวเกินกว่าระดับต่ำสุดของ SUPPORT

2.6 หลังจากการติดตั้งระบบท่อทั้งหมด และเติมน้ำเข้าจนเต็มแล้ว ต้องทำการตรวจสอบและปรับระดับให้ท่ออยู่ในระดับที่ถูกต้อง

3. ปกป้องท่อลอด และแผ่นปิด (SLEEVE AND ESCUTCHEON)

3.1 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งปกป้องท่อลอด (SLEEVE) ก่อนการเทพื้น คาน และผนังคอนกรีตเสริมเหล็ก รวมทั้งผนังก่ออิฐ ก่อนการติดตั้งให้ร่วมปรึกษากับผู้ควบคุมงานและวิศวกรโครงสร้าง

3.2 ท่อที่ติดตั้งก่อนทำผนังหรือหล่อคอนกรีต ต้องสวม SLEEVE ไว้ก่อนเสมอ

3.3 ขนาดภายในของ SLEEVE ต้องโตกว่าขนาดท่อและฉนวนหุ้มท่อที่ลอดผ่านไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร (1 นิ้ว) ขอบทั้งสองด้านต้องตัดขอบเรียบ ได้ฉากกับผนังและความยาวเท่ากับความหนาของผนัง

3.4 ช่องว่างระหว่าง SLEEVE กับท่อและฉนวนที่ติดตั้งภายในอาคาร ต้องอุดให้แน่นด้วยฉนวน MINERAL WOOL แผ่นปิด (ESCUTCHEON) ทั้งสองด้านทำด้วยแผ่นอลูมิเนียม

3.5 ขนาดของแผ่นปิดมีดังนี้

(1) ท่อขนาด 15 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว) ถึง 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว) ความหนาของแผ่นปิด 2 มิลลิเมตร ความกว้างโดยรอบท่อ 5 เซนติเมตร (2 นิ้ว)

(2) ท่อขนาด 125 มิลลิเมตร (5 นิ้ว) และใหญ่กว่า ความหนาของแผ่นปิด 2 มิลลิเมตร ความกว้างโดยรอบท่อ 10 เซนติเมตร (4 นิ้ว)

4. ท่อที่ติดตั้งผ่านผนังออกสู่ภายนอกอาคาร (EXTERIOR WALL)

4.1 SLEEVE ทำด้วยแผ่นเหล็กเหนียว ม้วนและเชื่อมภายนอกตลอดแนว ความหนาของแผ่นเหล็กไม่น้อยกว่า 5 มิลลิเมตร (3/16 นิ้ว) หรือท่อเหล็กดำ STANDARD WEIGHT STOR เชื่อมติดกับ SLEEVE ตลอดแนว ความหนาของแผ่นเหล็ก ไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร (1/8 นิ้ว) อุดช่องว่างด้วยเชือกปอดิบ อัดแน่น และสารอุดกันซึม พร้อมแผ่นปิดทั้งสองด้าน

4.2 ท่อที่ติดตั้งและผ่านคอนกรีตเสริมเหล็ก SLEEVE ทำด้วยแผ่นเหล็กเหนียว ม้วนและเชื่อมตลอดแนว ความหนาของเหล็กไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร (1/8 นิ้ว) หรือท่อเหล็กดำ STANDARD WEIGHT สำหรับ SLEEVE ที่พื้นให้ติดตั้งยาวสูงพื้นพื้นหลังจากแต่งผิวแล้ว (FINISH FLOOR) 10 เซนติเมตร (4 นิ้ว) อุดช่องว่างด้วย MINERAL WOOL แล้วอุดช่วงหัว-ท้ายด้วย SEALANT หรือ CAULKING COMPOUND

5. การต่อท่อ

5.1 ท่อแบบเกลียว (THREADED JOINT)

(1) เกลียวท่อโดยทั่วไปใช้แบบ PARALLEL THREAD เว้นแต่ท่อส่วนที่ระบุให้สามารถทนความดันเกินกว่า 10 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร (150 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) เกลียวต้องเป็นแบบ TAPER THREAD ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก. 281 หรือ BS 21:1973

(2) ปลายท่อที่ตัดทำเกลียวเสร็จแล้ว จะต้องคว้านปาดเอาเศษที่ติดอยู่โดยรอบทั้งออกให้หมด

(3) ใช้ PIPE JOINT COMPOUND หรือ TEFLON TAPE พันเฉพาะเกลียวตัวผู้เมื่อขันเกลียวแน่นแล้ว เกลียวจะต้องเหลือให้เห็นได้ไม่เกิน 2 เกลียวเต็ม

5.2 การต่อแบบเชื่อม (WELDED JOINT)

(1) ก่อนการเชื่อม จะต้องทำความสะอาดส่วนปลายที่จะนำมาเชื่อม ตั้งปลายท่อที่จะนำมาเชื่อมให้ได้แนวตรงกัน

(2) ท่อที่จะนำมาเชื่อมให้ลบปลายเป็นมุม (BEVEL) ประมาณ 20-40 องศา โดยการกลึงหรือให้หัวเชื่อมตัด แต่ต้องใช้ค้อนเคาะออกไซด์ และสะเก็ดโลหะออก พร้อมตะไบให้เรียบร้อยก่อนการเชื่อม

(3) การเชื่อมท่อโดยทั่วไปเป็นแบบ BUTT-WELDING ใช้วิธีการเชื่อมด้วยไฟฟ้า (ARC WELDING) รอยเชื่อมจะต้องเป็นไปอย่างสม่ำเสมอ ตลอดแนวเชื่อมโลหะที่นำเชื่อมละลายเข้ากันได้อย่างทั่วถึง

5.3 การต่อแบบหน้าแปลน (FLANGED JOINT)

(1) เลือกมาตรฐานขนาดหน้าแปลน และการเจาะให้เหมาะสมกับมาตรฐานท่อ (OUT-SIDE DIAMETER) ที่เลือกใช้งาน และหน้าแปลนที่ติดประกอบมากับอุปกรณ์ต่างๆ หน้าแปลนที่ใช้ประกอบกับท่อโดยทั่วไปจะต้องเป็นแบบเชื่อม

(2) การยึดจับหน้าแปลน จะต้องจัดให้หน้าสัมผัส (FACING FLANGE) ได้แนวขนานกันและตั้งฉากกับท่อ การเชื่อมหน้าแปลนกับท่อ ให้เชื่อมอย่างน้อย 2 รอย ทับกัน

(3) สลักเกลียว (BOLT) และน็อต (NUT) ที่ใช้กับหน้าแปลนโดยทั่วไปเป็นแบบ CARBON STEEL ยกเว้นที่ใช้กับระบบท่อซุบสังกะสีจะต้องใช้แบบ GALVANIZED OR CADMIUM PLATED BOLT AND NUT และที่ใช้กับระบบท่อฝังดิน จะต้องทำด้วย STAINLESS STEEL สลักเกลียวจะต้องมีความยาวพอเหมาะกับการยึดหน้าแปลน เมื่อขันเกลียวต่อแล้วจะต้องมีปลายไหล่จากแป้นเกลียวไม่น้อยกว่า 1/4 ของเส้นผ่านศูนย์กลางของสลักเกลียว

5.4 การต่อแบบบัดกรี (SOLDERED JOINTS)

(1) ปลายท่อทองแดงที่จะนำมาต่อเชื่อมจะต้องตัดให้ได้ฉาก ลบเศษคมออกให้หมด ทำความสะอาดปลายท่อภายนอกและภายใน

(2) ใช้แปรงทา SOLDER FLUX ที่ปลายท่อและ FITTING สวมต่อท่อแล้วทำการเชื่อมประสานอุณหภูมิ การเผาและปริมาณ FLUX ที่ใช้จะต้องเป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิตโดยเคร่งครัด โดยเฉพาะการใช้ SOLDER แบบ SILVER BRAZING น้ำบัดกรี ส่วนเกินจะต้องเช็ดออกให้หมดก่อนจะปล่อยให้เย็นตัวลง

6. ท่อน้ำและอุปกรณ์

6.1 ท่อน้ำเย็น (CHILLED WATER PIPE) ท่อน้ำเย็นทั้งหมด ถ้าไม่ได้ระบุเป็นอย่างอื่น จะต้องใช้ท่อเหล็กดำ (BLACK STEEL PIPE) ชนิด ERW SEAMED PIPE มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน AP1-5L หรือ ASTM A-53 ความหนาไม่น้อยกว่า SCHEDULE 40 ท่อทุกท่อจะต้องทำปลายท่อแบบ BEVEL END และพิมพ์รหัสเครื่องหมายมาตรฐานท่อ และขนาด ระบุลงบนตัวท่อสำหรับท่อที่มีขนาดเกินเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 มิลลิเมตร

6.2 อุปกรณ์ประกอบท่อเหล็ก (PIPE FITTING) ใช้ STANDARD WEIGHT FITTING แบบเชื่อมหรือแบบต่อด้วยเกลียว หน้าแปลนใช้ FORGED-STEEL แบบ SLIP-ON, WELDING-NECK หรือ SOCKET WELDING มาตรฐาน BS 10 TALBE F หรือ CLASS 150 lb, มาตรฐาน ANSI b 16.5 (BS 1560) ประเก็นใช้ NATURAL RUBBER หรือ ASBESTOS อุปกรณ์ ประกอบท่อแบบ UNION ใช้แบบ GROUND JOINT BRONZE OR BRASS TO IRON SEAT

6.3 ท่อน้ำคอนเดนเซอร์ (CONDENSER WATER PIPE) ท่อน้ำคอนเดนเซอร์ทั้งหมด ถ้าไม่ได้ระบุเป็นอย่างอื่น จะต้องใช้ท่อดำ (BLACK STEEL PIPE) ชนิด ERW SEAMED PIPE มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน AP1-5L หรือ ASTM A-53 ความหนาไม่น้อยกว่า SCHEDULE 40 ท่อทุกท่อจะต้องทำปลายท่อแบบ BEVEL END และพิมพ์รหัสเครื่องหมายมาตรฐานท่อและขนาดระบุลงบนตัวท่อสำหรับท่อที่มีขนาดเกินเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 มิลลิเมตร

6.4 ท่อน้ำเติม (MAKE UP WATER PIPING) และท่อน้ำทิ้งจากหอผึ่งน้ำ (COOLING TOWER DRAIN) วัสดุที่ใช้ประกอบระบบท่อน้ำเติม และน้ำทิ้งจากจุดต่อของระบบประปาของอาคารจนถึง หอผึ่งน้ำให้ใช้ท่อเหล็กอาบสังกะสี (GALVANIZED STEEL PIPE) ที่ผลิตขึ้นตามมาตรฐาน BS 1387 : 1967, CLASS MEDIUM อุปกรณ์ ประกอบด้วยท่อ (PIPE FITTING) ใช้แบบมีเกลียวทำด้วย MALLEABLE IRON หรือ MILD STEEL

6.5 ท่อน้ำทิ้งจาก CONDENSATE DRAIN ของเครื่องปรับอากาศใช้ท่อ PVC. CLASS 8.5 ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 17-2532 อุปกรณ์ข้อต่อท่อ จะต้องใช้ชนิดที่มีความหนาตามประเภทท่อที่ใช้ และใช้น้ำยาต่อท่อตามคำแนะนำของผู้ผลิต

6.6 ท่อทองแดงที่ใช้สำหรับต่อเข้าเครื่องเป่าลมเย็นขนาดเล็ก (FAN COIL UNIT) ในส่วนที่ต่อจาก HALF UNION ต้องใช้ท่อทองแดงชนิด HARD DRAWN, TYPE L ตามมาตรฐาน ASTM B-88 หรือใช้ชนิดตาม TABLE “Y” มาตรฐาน BA 2871 PART 1 อุปกรณ์ประกอบแทนท่อทองแดง (PIP FITTING) WROUGHT COPPER WELD FITTING หรือ WELD SOCKET รอยต่อเชื่อมใช้ SILVER BRAZING หรือ WELDING RING ตัว HALF UNION ใช้วัสดุทองแดง

จบหมวดที่ 3

รายการเครื่องปรับอากาศชั้น 1 อาคารอเนกประสงค์

รายการประกอบแบบระบบปรับอากาศ

ข้อกำหนดทั่วไป

1. ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการจัดหาและติดตั้งเครื่องปรับอากาศ อุปกรณ์ประกอบและวัสดุทุกอย่างที่ระบุไว้ในแบบและรายการประกอบแบบระบบปรับอากาศรวมทั้งอุปกรณ์วัสดุปลีกย่อยที่อาจมิได้ระบุไว้ แต่จำเป็นสำหรับระบบปรับอากาศที่สมบูรณ์ตามการวินิจฉัยของผู้ว่าจ้างพร้อมทั้งทำการทดสอบการทำงานของระบบปรับอากาศ ตัวเครื่องปรับอากาศ วัสดุ และอุปกรณ์ทั้งหมดต้องเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

2. คุณสมบัติของผู้รับจ้างระบบปรับอากาศ ซึ่งเป็นผู้มีสิทธิ์เสนอราคา

ผู้รับจ้างต้องใช้ผลิตภัณฑ์เครื่องปรับอากาศที่มีการใช้งานแพร่หลายมาแล้วไม่น้อยกว่า 10 ปี ดังตัวอย่างเช่น TRANE , YORK ,Carrier และ Daikin เป็นต้น

3. การรับประกันและการบำรุงรักษา

ผู้รับจ้างต้องรับประกันระบบปรับอากาศทั้งระบบ เป็นเวลาอย่างน้อย 1 ปี นับจากวันรับมอบงานงวดสุดท้าย โดยระบบปรับอากาศจะต้องทำงานอย่างถูกต้องทุกประการ ทุก 3 เดือนในระยะเวลาประกันผู้รับจ้างจะต้องทำการตรวจ และทำความสะอาดอุปกรณ์ที่จำเป็น เช่น ระบบ น้ำยาแผ่นฟิลเตอร์ ถาดน้ำทิ้ง คอยล์ร้อน และคอยล์เย็น ฯลฯ พร้อมส่งรายการตรวจและทำความสะอาดให้แก่ผู้ว่าจ้างทุกครั้งโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น ถ้าหากอุปกรณ์ใดชำรุดเนื่องจากการใช้งานตามปกติจะต้องจัดแจงเปลี่ยนให้ใหม่ เพื่อให้ใช้การได้ดีตามเดิมโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายแต่อย่างใดในช่วงเวลาประกันนี้ หากระบบปรับอากาศมีข้อขัดข้องผู้รับจ้างจะต้องมาแก้ไขโดยมิชักช้า หากข้อขัดข้องนั้นเกิดจากการใช้งานตามสภาพปกติ ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขให้มีสภาพดีดังเดิมโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายแต่อย่างใด

ข้อกำหนดเครื่องปรับอากาศ

เครื่องปรับอากาศเป็นแบบแยกส่วนระบายความร้อนด้วยอากาศ (DIRECT EXPANSION AIR-COOLED SPLIT SYSTEM) ใช้สารทำความเย็น R-22 เป็นผลิตภัณฑ์ของประเทศสหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น หรือยุโรป เครื่องปรับอากาศที่เสนอต้องผ่านการผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO9001:2008 , ISO 14001:2004 รวมถึงมาตรฐาน OHSAS18001:2007 และต้องเป็น ยี่ห้อเดียวทั้งโครงการเพื่อง่ายต่อการดูแลรักษา พร้อมส่งเอกสาร มอก.2134-2545

1. เครื่องระบายความร้อน (Condensing Unit)

คอยล์ร้อนเป็นแบบเป่าลมร้อนด้านข้าง ประกอบด้วยคอมเพรสเซอร์ชนิด Hermatic ซึ่ง

- เครื่องปรับอากาศขนาดไม่เกิน 36,000 BTUh ใช้ Rotary ระบบไฟ 220/1/50
- เครื่องปรับอากาศขนาดเกินกว่า 36,000 BTUh ใช้ Rotary หรือ Scroll ระบบไฟ 380/3/50

ใช้น้ำยา R-22 ตามที่กำหนดในรายการอุปกรณ์ โดยห้ามทำการตัดแปลงหรือใส่หม้อแปลง แปลงแรงดัน อีกทีหนึ่ง รายละเอียดอื่น ๆ มีดังต่อไปนี้

- โครงภายนอก (CASING) ทำด้วยแผ่น Strainless เหมาะสำหรับติดตั้งกลางแจ้ง ตัวโครงจะต้องมั่นคงแข็งแรงไม่สั่นกระเทือนหรือเกิดเสียงดังเมื่อใช้งาน

- คอยล์ของคอนเดนเซอร์ (CONDENSER COIL) เป็นท่อทองแดงที่ถูกอัดให้เข้ากับครีบทองแดง ซึ่งจะต้องเรียงเป็นระเบียบเรียบร้อยยึดแน่นกับท่อทองแดง ผ่านการทดสอบรอยรั่วและการขจัดความชื้นมาจากโรงงานผู้ผลิต
- พัดลมของคอนเดนเซอร์ เป็นแบบใบพัดแฉก (PROPELLER) ขับเคลื่อนโดยตรงจากมอเตอร์โดยได้รับการปรับถ่วงสมดุลมาเรียบร้อยแล้ว มีตะแกรงโปร่งป้องกันอุบัติเหตุ
- มอเตอร์พัดลมเป็นแบบหุ้มปิดมิดชิด มีอุปกรณ์ป้องกันเมื่อเกิดความร้อนสูงเกินเกณฑ์
- ระบบควบคุมต้องมีโอเวอร์โวลตของคอมเพรสเซอร์ แมกเนติกคอนแทคเตอร์ TIMER DELAY RELAY และมี SERVICE VALVE ที่ปิดกั้นน้ำยาได้
- ตัวเครื่องต้องมี Rubber ป้องกันการสั่นสะเทือนเครื่อง
- คอมเพรสเซอร์รับประกันอย่างน้อย 2 ปี (การรับประกันจะต้องระบุชัดเจนใน Cataloge ในกรณีไม่ได้ระบุจะต้องมีหนังสือรับรองจากเจ้าของผลิตภัณฑ์เท่านั้น

2. เครื่องเป่าลมเย็น (Fan Coil Unit)

คอยล์เย็นต้องประกอบเรียบร้อยทั้งชุดจากโรงงานผู้ผลิต และเป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเดียวกับคอนเดนเซอร์ยูนิต โดยแบ่งตามชนิดดังนี้

คอยล์เย็นชนิด Innergroove ต้องประกอบเรียบร้อยทั้งชุดจากโรงงานผู้ผลิต และเป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเดียวกับคอนเดนเซอร์ยูนิต CASINGจะต้องทำด้วยแผ่นเหล็กชุบสังกะสี และผ่านกระบวนการเคลือบและอบสี ผนังภายในเป็น PE FOAM มีหน้ากอกที่เป่าลมกว้างด้วยระบบบานสวิงอัตโนมัติ สำหรับรายละเอียดทั่วไปของ FAN COIL UNIT มีดังนี้

- พัดลมเป็นแบบ CENTRIFUGAL DIRECT DRIVE มอเตอร์เป็นชนิด SPLIT CAPACITOR ปรับความเร็วได้ 4 ระดับพร้อมระบบความเร็วลมอัตโนมัติมีอุปกรณ์ภายในป้องกันความร้อนสูงเกินใช้ระบบไฟฟ้า 220/1/50
- คอยล์เย็น เป็นท่อทองแดงอัดเข้ากับครีบอลูมิเนียมที่เรียงตัวเป็นระเบียบและอัดแน่นกับท่อทองแดง พร้อมเคลือบสาร Hydrophilic บริเวณผิวคอยล์ และผ่านการทดสอบรอยรั่วมาจากโรงงานผู้ผลิต
- อุปกรณ์ประกอบ ตัวจ่ายสารทำความเย็น เป็นชนิด EXPANSION VALVE หรือ CAP TUBE
- แผ่นกรองอากาศ เป็นแบบใยสังเคราะห์ที่สามารถล้างทำความสะอาดได้
- ควบคุมด้วยรีโมทคอนโทรลชนิดมีสายแสดงอุณหภูมิแบบดิจิตอล และสามารถใช้ร่วมกับรีโมทไร้สายเพิ่มเติมได้
- มีระบบ AUTO RESTART ควบคุมให้เครื่องเริ่มทำงานอีกครั้งโดยอัตโนมัติในกรณีไฟฟ้าขัดข้อง

3. ระบบท่อน้ำยาและท่อน้ำทิ้ง

3.1 ให้ใช้ท่อน้ำยาเป็นท่อทองแดงชนิดม้วนหนา และให้หุ้มท่อ Suction ด้วยฉนวน Close Cell Foam Elastomer หรือตามที่ระบุในแบบ ท่อน้ำยา Suction และ Liquid

3.2 การเดินท่อน้ำยาจะต้องเดินขนานหรือตั้งฉากกับอาคาร ท่อส่วนที่เจาะทะลุตัวอาคารให้ใส่ Pipe Sleeve ทุกแห่งและอุดช่องว่างด้วยวัสดุกันน้ำ ท่อน้ำยาและท่อสายไฟที่เดินทะลุขึ้นไปบนดาดฟ้า ให้ทำฝาคกรอบหรือก่ออิฐช่องที่ท่อทะลุขึ้นไปเพื่อกันฝน ท่อสารทำความเย็นทั้งหมด ต้อง ติดตั้งอยู่บนอุปกรณ์รองรับ (Support, Hanger) โดยใช้ประกับเหล็กอบสังกะสีหรืออลูมิเนียมรัด ตัวท่อเข้ากับอุปกรณ์รองรับอย่างมั่นคงทุกระยะไม่เกิน 2.5 เมตร สำหรับท่อสารทำความเย็นเหล่านั้น ต้องมีวัสดุยางหรือเทียบเท่าคั่นกลางบริเวณที่รองรับ เพื่อป้องกันมิให้ท่อทองแดงสัมผัสกับท่อโดยตรง และความยาวของเหล็กรองรับต้องมากพอที่จะรับ Clamp ยึดท่อทั้งหมดได้

3.3 ท่อน้ำทิ้งใช้ท่อ PVC ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 17-2524 อุปกรณ์เชื่อมต่อท่อจะต้องใช้ชนิดที่มีความหนาตามประเภทท่อที่ใช้ และใช้น้ำยาต่อท่อตามคำแนะนำของผู้ผลิต ท่อน้ำทิ้งจะต้องหุ้มฉนวน Closed Cell Foam

4. การติดตั้งระบบปรับอากาศ

4.1 การติดตั้งระบบปรับอากาศให้เป็นไปตามแบบ สำหรับเครื่องเป่าลมเย็น การติดตั้งอาจเคลื่อนย้ายที่ติดตั้งได้ตามความเหมาะสมและความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน การติดตั้งเครื่องระบายความร้อน ให้รองรับทุกเครื่องด้วยขาเหล็ก มีลูกล่างกันกระเทือนรองรับ ชั้นส่วนที่เป็นเหล็ก ให้ทำสีกันสนิมและสีทาภายนอกอีกชั้นหนึ่ง

4.2 การติดตั้งสวิทช์ปิด-เปิด และเครื่องควบคุมอุณหภูมิ ให้ติดตั้งตามจุดที่กำหนดไว้ในแบบหรือรายการ ในกรณีที่มีอุปสรรคเกี่ยวกับโครงสร้างของอาคาร ทำให้ไม่สามารถติดตั้งได้ตามจุดที่กำหนดในแบบ ผู้ควบคุมงานจะเป็นผู้กำหนดให้ใหม่เวลาทำการติดตั้ง

4.3 การติดตั้งเครื่องเป่าลมเย็นใหม่มี Vibration Isolator รองรับเพื่อป้องกันการสั่น สะเทือน การติดตั้งระบบปรับอากาศ ให้คำนึงถึงเรื่องเสียงเป็นสำคัญด้วย โดยเมื่อเห็นเครื่องปรับอากาศจะต้องมีเสียงดังไม่เป็นที่รบกวนผู้อาศัยใกล้เคียง

5. ข้อกำหนดอื่นๆ

การเจาะผนัง พื้น เพดาน ส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคาร ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการติดตั้งเครื่องปรับอากาศในครั้งนี้ เป็นความรับผิดชอบของผู้ขายโดยตรง จะต้องทำให้เรียบร้อยเข้าลักษณะตัวอาคาร ทั้งนี้จะต้องอยู่ในดุลยพินิจ และได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง

6. การส่งมอบงาน

หลังจากที่ได้ติดตั้งเครื่องปรับอากาศเรียบร้อยแล้ว ก่อนส่งมอบงาน ผู้ขายจะต้องทดลองเดินเครื่องเป็นเวลา 3 ชม. ติดต่อกัน หากขัดข้องจะต้องแก้ไขจนใช้งานได้