1 ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 ขอบเขตของงาน

ให้เป็นไปตามแบบแปลนและรายละเอียดกำหนดนี้ โดยผู้รับจ้างระบบปรับอากาศและระบบระบายอากาศ จะต้องจัดหาตัวเครื่องทั้งหมดรวมทั้งอุปกรณ์และวัสดุทุกอย่างที่ระบุตามแบบแปลนและรายละเอียดกำหนดนี้รวมทั้งที่ไม่ระบุ แต่จำเป็นสำหรับระบบปรับอากาศที่สมบูรณ์ ทำการติดตั้งให้เรียบร้อยและทำการทดลอบการทำงานของระบบ รวมทั้งระบบควบคุมทั้งหมดให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของผู้ว่าจ้างและถูกต้องตามหลักวิชาการ

ตัวเครื่องระบบปรับอากาศ วัสดุและอุปกรณ์ทุกอย่างที่นำมาติดตั้งจะต้องเป็นของใหม่ ซึ่งไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน ไม่เป็นของเก่าเก็บและไม่เป็นของตกค้าง อุปกรณ์ทุกอย่างที่ติดตั้งจะต้องได้รับอนุมัติของผู้รับจ้างหรือผู้รับจ้างเหมา

1.2 คุณสมบัติของผู้รับจ้างหรือผู้รับจ้างเหมา

ผู้รับจ้างหรือผู้รับจ้างเหมาระบบปรับอากาศต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายเครื่องปรับอากาศยี่ห้อที่เสนอมาและต้องมีวิศวกรที่ได้รับใบอนุญาตให้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมประเภทวิศวกรรมเครื่องกลประจำอยู่ และมีหลักเกณฑ์ของคุณสมบัติของผู้รับจ้างหรือผู้รับจ้างเหมาตามประเภทของระบบปรับอากาศที่จะติดตั้งดังต่อไปนี้

1.2.1 ระบบปรับอากาศทำความเย็นโดยตรงชนิดแยกส่วน ระบายความร้อนด้วยอากาศ(DIRECT EXPANSION AIR-COOLED SPLIT SYSTEM) ต้องมีผลงานติดตั้งระบบปรับอากาศชนิดมาแล้วไม่น้อยกว่า 50 ตันความเย็น และเครื่องปรับอากาศยี่ห้อที่จะใช้นี้จะต้องมีที่ติดตั้งมาแล้วในประเทศไทยแล้ว

1.3 การติดตั้งและขออนุมัติใช้อุปกรณ์

"ผู้รับจ้าง" หมายถึง ผู้รับจ้างที่ทำสัญญากับผู้ว่าจ้าง

"ผู้รับเหมา" หมายถึง ผู้รับจ้างเหมาช่วงจากผู้รับจ้าง ในกรณีที่มีผู้รับจ้างเหมาช่วง

ก่อนการดำเนินการติดตั้งระบบปรับอากาศและระบายอากาศ ผู้รับจ้างที่เป็นคู่สัญญากับผู้ว่าจ้างจะต้องดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1.3.1 จัดส่งแคตตาล็อกและรายละเอียดทางวิศวกรรมของตัวเครื่องปรับอากาศรวมทั้งวัสดุอุปกรณ์ที่จะใช้ติดตั้งทั้งหมด และหลักฐานทั้งหมดในข้อ 1.2 จำนวน 5 ชุด ให้ผู้ว่าจ้างโดยเร็วที่สุด หลังจากที่ได้ทำสัญญากับผู้ว่าจ้างแล้ว เพื่อพิจารณาและอนุมัติเสียก่อน เมื่อได้รับอนุมัติแล้วให้ดำเนินการขั้นตอนที่ 1.3.2

1.3.2 จัดส่งแบบแปลนรายละเอียดแสดงการติดตั้งเครื่องปรับอากาศและอุปกรณ์ทั้งหมดจำนวน 5 ชุด ให้ผู้ว่าจ้างโดยเร็วที่สุด เมื่อได้รับอนุมัติแล้วจึงดำเนินการติดตั้งได้

ผู้รับจ้างจะต้องมีผู้ชำนาญงานในการควบคุมและรับผิดชอบในการติดตั้งระบบปรับอากาศประจำอยู่สถานที่ติดตั้งตลอดเวลา เพื่อการประสานงานระหว่างผู้รับจ้างกับผู้ว่าจ้าง และผู้รับจ้างฝ่ายอื่นๆ

1.3.3 ถ้าผู้รับจ้างไม่รีบดำเนินการตามที่กำหนดในข้อ 1.3.1 และ 1.3.2 ตามระยะเวลาที่กำหนดนี้ ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในข้อเสียหายทั้งหมดที่อาจมีขึ้นในกรณีที่มีอุปสรรคในการติดตั้งภายหลัง โดยไม่มีเงื่อนไขใดๆ ทั้งสิ้น

1.3.4 มาตรฐานวิธีการติดตั้งทั้งหมดให้เป็นไปตามแบบแปลนและรายละเอียดหรือถ้าไม่มีกำหนดไว้ให้ถือปฏิบัติตามมาตรฐาน ASHRAE (AMERICAN SOCIETY OF HEATING REFRIGERATING AND AIR CONDITIONING ENGINEERS) โดยอาจปรับวิธีการได้บ้างตามที่จะได้รับอนุมัติจากผู้ว่าจ้าง

1.3.5 อุปกรณ์ต่างๆ ของระบบปรับอากาศที่ติดตั้งอยู่ภายในฝ่าช่องท่อหรือที่ปิดอื่นๆ นั้น ผู้รับจ้างเหมาต้องจัดทำช่องปิด-เปิด เพื่อสามารถตรวจสอบ ซ่อมแซม หรือถอดอุปกรณ์ดังกล่าวนั้นได้โดยสะดวก

1.3.6 ในการติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ ของระบบปรับอากาศ ถ้าต้องมีการดัดแปลงสิ่งก่อสร้างของอาคาร เช่น การเจาะรูพื้น การเจาะช่องกำแพง การตัดแต่งแผ่นฝ้า และอื่นๆ ผู้รับจ้างเหมาระบบปรับอากาศต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ว่าจ้างก่อน รวมทั้งต้องตกแต่งให้เรียบร้อย และเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

1.4 แบบรายละเอียดแสดงการติดตั้งเครื่องปรับอากาศและอุปกรณ์

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบ SHOP DRAWING แสดงการติดตั้งเครื่องปรับอากาศและอุปกรณ์ทั้งหมดของระบบปรับอากาศอย่างละเอียด เพื่อขออนุมัติและประทับตราอนุมัติเสียก่อนจึงจะทำการติดตั้งได้ จำนวนแบบที่ยื่นแต่ละครั้งไม่ต่ำกว่า 5 ชุด

1.5 หนังสือคู่มือในการติดตั้ง การใช้งาน และการบำรุงรักษาของบริษัทผู้ผลิต

ก่อนและหลังจากทำการติดตั้งระบบปรับอากาศ ผู้รับจ้างต้องจัดส่งหนังสือคู่มือดังกล่าวซึ่งจัดพิมพ์โดยบริษัทผู้ผลิต จำนวนไม่น้อยกว่า 5 ชุด มอบให้แก่ผู้ว่าจ้าง

1.6 การแนะนำการใช้งานของระบบปรับอากาศ

เมื่อผู้รับจ้างทำการติดตั้งรวมทั้งทำการทดลองระบบปรับอากาศได้เป็นที่เรียบร้อยแล้ว จะต้องจัดผู้ชำนาญมาทำการเดินระบบปรับอากาศ เป็นเวลา 5 วัน ติดต่อกันวันละ 10 ชั่วโมง ซึ่งในระยะเวลานี้จะต้องทำการสอนและแนะนำตัวแทนของผู้ว่าจ้าง ซึ่งจะมาทำการควบคุมการทำงานของระบบนี้ต่อไป

ผู้รับจ้างจะต้องจัดพิมพ์ข้อแนะนำในการใช้งานและบำรุงรักษาทุกประการของระบบปรับอากาศ ตามข้อ 1.5 พร้อมแบบ ASBUILT DRAWING ส่งมอบให้ผู้ว่าจ้างเป็นจำนวนไม่น้อยกว่า 5 ชุด ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด อันเนื่องมาจากทดสอบทดลองเครื่อง เช่น ค่าน้ำ ค่าไฟฟ้า ค่าสารเคมี ฯลฯ

1.7 การรับประกันและการบำรุงรักษา

ผู้รับจ้างต้องรับประกันระบบปรับอากาศทั้งระบบเป็นเวลาอย่างน้อย 2 ปี นับจากวันที่ส่งมอบงานเรียบร้อยแล้ว โดยระบบปรับอากาศจะต้องทำงานอย่างถูกต้องทุกประการ เมื่อมีปัญหาใดๆ เกิดขึ้นกับระบบปรับอากาศ และผู้รับจ้างได้แจ้งให้ผู้รับจ้างทราบแล้ว จะต้องรีบจัดการแก้ไขปัญหาดังกล่าวให้เรียบร้อยภายในเวลาอันรวดเร็วและสมควร

ทุกๆ เดือนในระยะเวลารับประกัน ผู้รับจ้างต้องทำการตรวจสอบอุปกรณ์ทุกอย่างของระบบปรับอากาศและจดบันทึกไว้ในรายการตรวจ(CHECK LIST) ทุกครั้ง เพื่อนำมามอบให้ผู้แทนของผู้ว่าจ้าง ทุกเดือนๆ ละครั้ง ผู้รับจ้างต้องทำการตรวจปรับอุปกรณ์คอนโทรลทั้งหมด เพื่อให้แน่ใจว่าทำงานได้อย่างถูกต้องทุกประการ อุปกรณ์คอนโทรลดังกล่าว เช่น THERMOSTAT,FIRESTATS,ETC.

ทุกเดือนผู้รับจ้างต้องทำความสะอาดระบบปรับอากาศ เช่น ทำการล้างแผ่นกรองอากาศ หรือ เปลี่ยนใหม่ถ้าจำเป็น ล้างถาดน้ำทิ้งที่คอยล์ทุกเครื่อง เป็นต้น

ถ้ามีข้อขัดข้อง เกิดขึ้นกับระบบปรับอากาศนอกเวลาทำงานปกติ และจำเป็นจะต้องจัดการแก้ไขอย่างรีบด่วนแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องจัดการให้ได้ทันทีทันใด

2. เครื่องปรับอากาศเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับใบอนุญาตการประกอบ (LICIENCE) จากโรงงานผู้ผลิต ยุโรปหรืออเมริกา ได้แก่ YORK,CARRIER,TRANE,AIRTEMT มีรายละเอียดดังนี้

เครื่องปรับอากาศที่มีขนาดไม่เกิน 60000 BTU/H ประกอบด้วย

2.1 CONDENSING UNIT ระบายความร้อนด้วยอากาศ ประกอบเรียบร้อยทั้งชุดจากโรงงานผู้ผลิต มีรายละเอียดคือ

2.1.ส่วนโครงภายนอก (CASING) ทำด้วยเหล็กอาบสังกะสีผ่านกระบวนการอบและเคลือบผิว (PRIMER COATED) ตะแกรงครอบใบพัดเคลือบด้วยพลาสติก ระบายความร้อนในแนวนอนหรือแนวดิ่ง ตัวโครงจะต้องมั่นคงและแข็งแรงไม่สั่นสะเทือนหรือเกิดเสียงดังเมื่อใช้งาน

2.1.2 พัดลมระบายความร้อน เป็นแบบใบพัดแฉก ขับเคลื่อนโดยตรงด้วยมอเตอร์ชนิดหล่อลื่นถาวร มอเตอร์จะต้องมีอุณหภูมิใช้งานขณะฟูลโหลดแอมป์ไม่เกิน 50 ซ

2.1.3 คอมเพรสเซอร์ เป็นแบบหุ้ม (HERMETIC COMPRESSOR) ระบายความร้อนด้วยน้ำยา โดยถ้าขนาดเล็กกว่า 32000 BTU/H ให้เป็นชนิด ROTARY ได้มีอุปกรณ์ลดความดันภายใน และป้องกันความร้อนสูงเกินเกณฑ์ เป็นผลิตภัณฑ์ของสหรัฐอเมริกาหรือญี่ปุ่น

2.1.4คอนเดนเซอร์คอยล์ (CONDENSER COIL) เป็นท่อทองแดงที่ถูกอัดให้เข้ากับครีบอลูมิเนียม ซึ่งเรียงเป็นระเบียบเรียบร้อยด้วย วิธีกล ผ่านการทดสอบรอยรั่วและขจัดความชื้นมาจากโรงงานผู้ผลิต และถ้าขนาดเล็กกว่า 32000 BTU/H ให้มี CAPPILLARY TUBE

2.1.5 ระบบควบคุมและไฟฟ้า มีแมกเนติก คอนแทคเตอร์ โอเวอร์โหลดหรือรีเรย์ คอมเพรสเซอร์ใช้กับไฟฟ้า 220/1/50 หรือ 380/3/50

2.1.6 มีอุปกรณ์ความปลอดภัย เช่น HI-LO PRESSURE CUT OFF,TIME DELAY RELAY,SERVICE VALVE

2.2 FAN COIL UNIT

ประกอบเรียบร้อยมาจากโรงงานผู้ผลิต และเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับ CONDENSING UNIT

2.2.1 ส่วนโครงภายนอก ส่วนโครงโดยรอบเป็นแผ่นเหล็กอาบสังกะสีพ่นอบสีเรียบร้อยจากโรงงาน มีช่องส่งลมเย็นสามารถบังคับทิศทางส่งลมให้ไกลหรือใกล้

2.2.2 พัดลมส่งลมเย็น เป็นแบบกรงกระรอกเคลื่อนที่โดยตรงด้วยมอเตอร์ชนิดหล่อลื่นถาวร โดยมอเตอร์ต้องมีอุณหภูมิขณะใช้งานฟูลโหลด ไม่เกิน 40 องศาเซลเซียส สามารถปรับได้ 3 สปีด

2.2.3 คอยล์เย็น (COOLING COIL)

เป็นท่อทองแดงแบบไม่มีตะเข็บ อัดเข้ากับครีบอลูมิเนียม ที่เรียงตัวเป็นระเบียบและอัดแน่นกับท่อทองแดง มีครีบครบถ้วน ตามที่ระบุในแคตตาล็อค ผ่านการทดสอบรอยรั่วมาจากโรงงานผู้ผลิต

2.2.4 ระบบไฟฟ้า และ ระบบควบคุม สวิทช์ปิด เปิด เครื่องพร้อมทั้งปรับความเร็วพัดลม พร้อมทั้งสวิทช์ เทอร์โมสแตท ติดอยู่ที่เครื่อง หรือชนิดติดตั้งแยก REMOTE TYPE

2.2.5 แผ่นกรองอากาศ เป็นแบบใยสังเคราะห์ ที่สามารถล้างทำความสะอาดได้

เครื่องปรับอากาศที่มีขนาด เกินกว่า 60000 Btu/h ประกอบด้วย

2.3 CONDENSING UNIT แบบระบายความร้อนด้วยอากาศ ประกอบเรียบร้อยทั้งชุด จากโรงงานผู้ผลิต มีรายละเอียดคือ

2.3.1 ส่วนโครงสร้างภายนอก (CASING) ทำด้วยแผ่นเหล็กชุบสังกะสี ที่ผ่านกระบวนการ กันสนิม และ กระบวนการเคลือบ และ อบสี เสร็จเรียบร้อยมาจากโรงงานเหมาะสำหรับติดตั้งภายนอก ระบายความร้อนในแนวนอนหรือแนวดิ่ง

2.3.2 พัดลมระบายความร้อน เป็นแบบใบพัดแฉก ขับเคลื่อนโดยตรงด้วยมอเตอร์ ชนิดหล่อลื่นถาวร มอเตอร์จะต้องมี อุณหภูมิใช้ขณะใช้งาน ฟูลโหลดแอมป์ ไม่เกิน 50 องศาเซลเซียส

2.3.3 คอมเพรสเซอร์ เป็นมอเตอร์หุ้มถอดได้ (SEMI HERMETIC) สำหรับเกิน 120000 Btu/h ขึ้นไป ระบายความร้อนด้วยน้ำยา

2.3.4 คอนเดนเซอร์คอยล์ (CONDENSER COIL) เป็นท่อทองแดงอย่างแข็งที่ถูกอัดให้เข้ากับครีบอลูมิเนียมด้วยวิธีกล มีท่ออ่อนต่อเข้ากับคอมเพรสเซอร์ ทั้งด้าน SUCTION และ DISCHARGE LINE

2.3.5 ระบบควบคุมและไฟฟ้า มี MAGNETIC CONTRACTOR, OVERLOAD, RELAY คอมเพรสเซอร์ใช้กับไฟฟ้า 380/3/50

2.3.6 มีอุปกรณ์ความปลอดภัย เช่น HI-LOW PRESSURE CUT OFF, TIME DELAY RELAY , SERVICE VALVE, CRANKCASE HEATER OIL PRESSURE SWITCH

2.4 AIR HANDING UNIT

2.4.1 ส่วนโครงภายนอก (CASING) ทำด้วยแผ่นเหล็กชุบสังกะสี ที่ผ่านกระบวนการกันสนิมและกระบวนการเคลือบ และ อบสี เหมาะสำหรับติดตั้งภายใน

2.4.2 บุด้วยฉนวนใยแก้ว หรือ ฉนวนยางภายใน มีถาดรองน้ำทิ้ง โดยในการใช้งานปรกติ ต้องไม่เกิดหยดน้ำเกาะภายนอกตัวถัง

2.4.3 พัดลมแบบหอยโข่ง ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์แบบ TOTALLY ENCLOSED MOTOR ผ่านสายพานรูปตัววีมีที่ปรับความตรึงสายพาน ตัวพัดลมจะต้องปรับดึงให้ได้สมดุลย์ทั้งแบบสถิตและพลศาสตร์ ติดตั้งบนฐานที่กันสะเทือน

2.4.4 ระบบไฟฟ้า มอเตอร์ถ้ามีขนาดเล็กกว่า 1 แรงม้า ให้ใช้กับไฟฟ้าชนิด 220/1/50 ความเร็วรอบของมอเตอร์ไม่เกิน 1450 รอบ/นาที

2.4.5 อุปกรณ์ความปลอดภัย มี OVERLOAD, CONTRACTOR และ CAPACITOR ของพัดลม

2.4.6 แผ่นกรองอากาศ เป็นแบบใยสังเคราะห์ หรือ แบบฝอยอลูมิเนียม ความหนาไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว สามารถถอดล้างทำความสะอาดได้

2.5 การควบคุมโดยอุณหภูมิอัตโนมัติ

ใช้เทอร์โมสแตต 1 ขั้น สำหรับเครื่องไม่ใหญ่กว่า 120000 Btu/h ถ้าใหญ่กว่าใช้ ชนิด 2 ขั้น ติดตั้งที่ลมกลับ หรือตามตำแหน่งที่กำหนดในแบบ โดยถ้าเป็นชนิด 2 ขั้นนั้นเมื่ออุณภูมิขั้นต่ำ มีค่าต่ำกว่าที่ตั้งไว้แล้ว เทอร์โมสแตทขั้นที่ 1 จะควบคุมการทำงานและทำให้คอมเพรสเซอร์ลดปริมาณการอัดลง โดยมีโหลดน้อยลงประมาณ 30-50 เปอร์เซนต์ แล้วตัดวงจรของวาล์ว โซลินอยส์ ที่คอยล์เย็น 1 วงจร ขั้นที่ 2 เทอร์โมสแตทหยุดการทำงานของคอมเพรสเซอร์ ส่วนพัดลมของเครื่องส่งลมเย็นนั้นทำงานตลอดเวลาที่เปิดเครื่อง

2.6 มาตรฐานในการคิดเทียบพิกัดความสามารถ ในการทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศ ทำความเย็นโดยตรงชนิดแยกส่วน

2.6.1 ความสามารถในการทำความเย็นทั้งหมด คิดเทียบเมื่อคอนเดนซิ่งยูนิต และ เครื่องส่งลมเย็นทำงานตามกัน ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ให้คิดเทียบที่อากาศก่อนเข้าคอยล์เย็นที่อุณหภูมิ 80 FDB/67 FWB และ อากาศก่อนเข้าคอยล์ร้อนที่อุณหภูมิ 95 F คิดเทียบที่ 50 Hz

3 ท่อสารทำความเย็น และ อุปกรณ์

3.1 ท่อสารทำความเย็นเป็นท่อทองแดง อย่างแข็งชนิดแอล การต่อท่อท่องแดงอย่างแข็งให้ใช้ PIPE FITTING ห้ามให้การดัดงอท่อเด็ดขาด และ ท่อสารความเย็นด้านดูดให้หุ้มรอบด้วย (CLOSED CELL FOAMED PLASTIC) ที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 19 ม.ม หรือที่กำหนดไว้ในแบบ

3.2 อุปกรณ์ประกอบจะต้องมี FILTER DRYER, LIQUIT & MOISTURE INDICATER

3.3 การติดตั้งท่อสารทำความเย็น จะต้องเดินให้ขนานหรือตั้งได้ฉากกับตัวอาคาร หรือตามในแบบ ส่วนที่ผ่านคาน กำแพง หรือ พื้น จะต้องมีปลอกเหล็ก (SLEEVE) ขนาดโตกว่าท่อ ที่จะเดินผ่านประมาณ 25 ม.ม และ ถ้าปลอกเหล็กติดตั้งในส่วนที่ติดกับด้านนอกของอาคาร จะต้องอุดช่องว่างระหว่างท่อสารทำความเย็นกับปลอกด้วยวัสดุยาง หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่า พร้อมทั้งฉาบปูนทับอย่างเรียบร้อย และ ท่อสารทำความเย็นต้องยึดอยู่กับพื้นผิวติดตั้งอย่างมั่นคง ท่อสารก๊าซเย็นกลับจะต้องสามารถให้น้ำมันหล่อลื่นกลับไปที่คอมเพรสเซอร์ได้สะดวกในทุกสภาวะของการทำงาน ท่อสารของเหลว และ ท่อสารก๊าซเย็นกลับ ให้เดินแยกห่างจากกัน ท่อสารทำความเย็นต้องมีขนาดพอเหมาะคือให้ค่าความดันในท่อตกไม่เกิน 0.2 KG/CM^2 เมื่อมีขนาดตามที่กำหนดในแบบ ท่อตามแนวดิ่งจะต้องมี OIL TRAP เฉพาะท่อสารก๊าซเย็นกลับในกรณีคอนเดนซิ่งยูนิต อยู่สูงกว่า FAN COIL OR AIR HANDING UNIT ต้องทำ INVERT LOOP ที่ท่อสารก๊าซเย็นกลับ เพื่อป้องกันสารทำความเย็นเหลวไหลกลับที่คอมเพรสเซอร์ เมื่อหยุดเครื่อง ท่อที่ติดตั้งบนพื้นกันสาดหรือดาดฟ้า ต้องมีขาเหล็กรองรับตลอดแนวท่อ

4 ท่อน้ำทิ้ง (CONDENSATE PIPE) ใช้ท่อ พีวีซี เกรด 8.5 ตาม มอก. 17 ขนาดตามแบบแปลนที่กำหนด ท่อในส่วนที่อยู่ในฝ้าเพดานหรือแนวนอน ให้หุ้มด้วย CLOSED CELL FOAMED หนา 12 ม.ม การติดตั้งท่อในแนวนอน ต้องมี SLOP ไม่น้อยกว่า 1/100 พร้อมทำ WATER TRAP ถ้าคาดว่าปลายท่อน้ำทิ้งต่อลง บริเวณที่จะเกิดกลิ่น

5 ระบบไฟฟ้า

- ผู้รับจ้าง ระบบปรับอากาศ จะต้องจัดหาติดตั้งอุปกรณ์ ไฟฟ้าทั้งหมดตามแบบแปลนและรายการอื่น ๆ ที่จำเป็น ตามมาตรฐานการไฟฟ้า
- มอเตอร์ชนิด TOTALLY ENCLOSED ของระบบปรับอากาศทั้งหมดจะต้องเป็นมาตรฐาน NEMA,JIS,VDE,BS STANDARD
- สายไฟฟ้าต้องทนกระแสได้มากกว่า 125 % ของ FULL LOAD AMP.
- การเดินสายไฟฟ้า ให้เดินสายไฟฟ้าร้อยท่อ E.M.T. สำหรับภายในอาคารและร้อยท่อ I.M.C. สำหรับนอกอาคาร และให้มีข้อต่ออ่อนชนิดกันน้ำก่อนต่อเข้าอุปกรณ์
- LOCAL SWITCH BOARD ใช้แผ่นเหล็กชุบสังกะสีหนาไม่น้อยกว่าเบอร์ 20 AWG. ท่อทาสีกันสนิมและสีกันน้ำ มีอุปกรณ์ต่างๆ ตามแบบระบุ
- GROUNDING อุปกรณ์ที่เป็นโลหะทั้งหมด ที่ในการทำงานปกติไม่มีกระแสไฟฟ้าผ่าน เช่น แผงสวิทช์ ตัวเครื่อง และอื่นๆ จะต้องต่อสายดิน ขนาดของสายดินและวิธีการติดตั้งท่อร้อยสายต้องถูกต้องตามกฎและวิธีการของการไฟฟ้า

6. ระบบจ่ายลม

6.1 ท่อลม มีรายละเอียดดังนี้

6.1.1 วัสดุ ใช้แผ่นเหล็กกล้าอาบสังกะสี โดยมีความหนาและการเสริมเหล็กฉาบตามมาตรฐานของ ASHRAE และหรือ SMAGNA แห่งสหรัฐอเมริกา หรือตามที่กำหนดไว้ในแบบ หรือตามตารางและขนาดท่อลมให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในแบบ

- ท่อส่งลมเย็น ชนิดท่อลมใช้เป็น ROUND FLEXIBLE DUCT ทำด้วยโลหะ ALUMINIUN ALLOYS ความหนาไม่น้อยกว่า 0.0055 นิ้ว ขนาดตามระบุในแบบ บุด้วยฉนวนใยแก้วหนา 1 นิ้ว รอยต่อให้ใช้ CONNECTOR TECHNICAL DATA

MAX.VELOCITY		5000	FPM.
MAX.WORKING PRESSURE (POSITIVE & VAC)			
3"-10" เส้นผ่าศูนย์กลาง	=	12	W.G.
12"-24"เส้นผ่าศูนย์กลาง	=	8	W.G.
TEMP RANGE		-100°F TO 435°F	

6.1.2. การติดตั้งและการต่อท่อ ต้องเป็นไปตามมาตรฐานของ ASHRAE หรือ SMACNA

- ขนาดท่อและการต่อ เป็นไปดังในแบบโดยเคร่งครัด และที่จุดจะต้องทำการอุดให้แน่น (SEAD) ด้วยวัสดุมาตรฐานเพื่อไม่ให้มีการรั่วเกิดขึ้น
- การติดตั้ง ACCESS DOOR ตามจุดที่จำเป็นบนท่อลม เช่นSLITTER DEMPER ของท่อเมนตามที่แสดงในแบบ โดยต้องมีขนาดพอสำหรับการใช้อุปกรณ์ที่จำเป็น
- DUCT HANGERS ท่อลมในแนวนอนที่มีขนาดไม่เกิน 120 ซ.ม. ต้องมี DUCT HANGERS ทุกๆ ช่วง 2.5 เมตร ถ้าใหญ่กว่าให้มีทุก1.5 เมตร และต้องมี DUCT HANGERS ห่างจากจุด BRANCH TAKE-OFF CONNECTION ไม่เกิน 60 ซ.ม. ขนาดของแท่งเหล็กกลมและเหล็กฉากที่ทำ HANGER ขึ้นอยู่กับขนาดของท่อลมและเป็นไปตามมาตรฐานของ ASHRAE และ SMACNA หรือตามที่กำหนดโดยผู้ว่าจ้าง และยึดติดแน่นกับพื้นคอนกรีต โดย EXPANSION SHIELD ทั้งหมดนี้ต้องทาสีกันสนิม 2 ชั้น
- จุดต่อระหว่างท่อลม กับอุปกรณ์ที่มีความสั่นสะเทือน ให้ใช้แผ่นผ้าใบอย่างหนา
- ELBOWS & BENDS ต้องเป็นแบบ FULL RADIUS ที่มีรัศมีตามโค้ง (THROAT RADIUS) เท่าขนาดของท่อในทิศทางที่โค้งนั้น นอกจากที่มีไม่พอจึงจะใช้รัศมีความโค้งน้อยกว่านี้ แต่ต้องใส่ GUIDE VANES จำนวนและตำแหน่งตามมาตรฐานของ SMACHA หรือ ASHRAE

6.2 ฉนวนท่อหุ้มที่ท่อลมทั้งหมด ต้องหุ้มด้วยฉนวนไฟเบอร์กลาสที่มีความถ่วงจำเพาะไม่น้อยกว่า 1 ปอนด์/ลูกบาศก์ฟุต มีความหนา 1 นิ้ว และเป็นแบบที่มีแผ่นอลูมิเนียมและ REINFORCED KRAFT PAPER (3 WAY REIENFERCED) ปิดหลังมาเรียบร้อยจากโรงงาน ในการหุ้มฉนวนต้องทาฟลิ้นโค้ตลงบนผิวท่อก่อน แล้วจึงหุ้มฉนวนเพื่อให้ติดสนิท ที่จุดต่อของท่อฉนวนต้องปิดด้วยเทปอย่างดีหนาไม่ต่ำกว่า 60 ซ.ม. และสำหรับท่อที่ใหญ่กว่า 60 ซ.ม. จะต้องรัดฉนวนภายนอกอีกทีด้วยแผ่นเหล็กหรือ พีวีซี กว้าง 38 ม.ม. ทุกๆระยะ 1 เมตร

6.3 SPLITTER DAMPER ทางแยกของท่อลม (BRANCH TAKE-OFF) ทุกๆ ทางแยกต้องมี SPLITTER DAMPER เพื่อปรับปริมาณลม โดยแผ่น DAMPER ทำด้วยแผ่นเหล็กหนากว่าท่อลม 1 เบอร์ และปรับได้โดย GALVANIZED STEEL ROD ที่ทะลุมาภายนอกท่อ และฉนวนหุ้มท่อและยึดด้วย LOCK SCREW FITTINGS & LOCKING PIN อยู่ที่นอกแนวนหุ้มท่อ

6.4 DUCT SLEEVES ท่อลมผ่านทะลุพื้นหรือกำแพง ต้องทำ DUCT SLEEVES ที่ทำจากแผ่นเหล็กอาบสังกะสีเบอร์ 18 และมีช่องว่างประมาณ 25 ม.ม. ระหว่างฉนวนหุ้มท่อและ SLEEVES

6.5 AIR DISTRIBUTING DEVICES ทุกชนิดจะต้องทำมาเรียบร้อยจากโรงงานและเป็นแบบ ANODIZED EXTRUDED ALUMINUM และอาจใช้อลูมิเนียมสีชา ตามตำแหน่งที่เหมาะสม มีขนาดตามที่แสดงในแบบ

6.5.1 หัวจ่ายลมจากฝ้าเพดาน (DIFFUSERS) เป็นแบบ 4 ทิศทาง 3 ทิศทาง หรือ 2 ทิศทาง ตามแบบและทุกหัวจ่ายต้องมี OPPOSED BLADES VOLUME DAMPER และให้มี AIR EXTRACTOR ถ้าจำเป็นหรือกำหนดในแบบ

6.5.2 หัวจ่ายลมจากด้านข้าง (SUPPLY REGISTERS) มีบานเกล็ดปรับได้ 4 ทิศทางและทุกหัวจ่ายต้องมี OPPOSED BLADES VOLUME DAMPER และมี AIR EXTRACTOR ถ้าจำเป็นหรือกำหนดในแบบ

6.5.3 หัวดูดลมกลับ (RETURN AIR GRILLES) และหน้ากากดูดอากาศทิ้ง (ZEXHAUST AIR GRILLES) เป็นบานเกล็ดทิศทางเดียว มี VOLUME DAMPER

6.5.4 หน้ากากอากาศภายนอก (OUTDOOR AIR GRILLES OR FRESH AIR GRILLES) เป็นบานเกล็ดแบบติดตาย และมีลวดตาข่ายแบบถอดได้สำหรับกันแมลงหรือวัสดุภายนอกเข้ามา ต้องมีบานเกล็ดสำหรับกันฝนอีกชั้นหนึ่ง และมี OPPOSED ELADES VOLUME DAMPER

6.6 ผู้รับจ้างเหมาระบบปรับอากาศ ต้องรับผิดชอบในการตัดและแต่งฝ้า หรือเคร่าไม้ อลูมิเนียม เพื่อทำการติดตั้งอุปกรณ์จ่ายลมในระบบปรับอากาศนี้

ตู้ควบคุมการปิด-เปิดเครื่องปรับอากาศ

ขนาด 14000 BTU/H - 24000 BTU/H ใช้ TICINO

ขนาด 32000 BTU/H ขึ้นไป ใช้ BREAKER,PUSH,BOTTON ON-OFF ,LAMP,CONTRACTOR

7. มาตรฐานอุปกรณ์

7.1 เครื่องปรับอากาศต้องเป็นผลิตภัณฑ์ของ YORK ,CARRIER ,TRANE ,AIRTEMT ฯลฯ

7.2 เทอร์โมสตาท เป็นผลิตภัณฑ์ของ HONEY WELL ,WHITE RODGER ,หรือเทียบเท่า

7.3 มอเตอร์พัดลมเป็นผลิตภัณฑ์ของ UNIVERSAL ,KDK ,GE หรือเทียบเท่า

7.4 พัดลมระบายอากาศเป็นผลิตภัณฑ์ของ NATIONNAL ,KDK ,MITSUBISHI หรือเทียบเท่า

7.5 หัวจ่ายลมเป็นผลิตภัณฑ์ของ COMPEORT หรือเทียบเท่า

7.6 สายไฟฟ้าเป็นผลิตภัณฑ์ของ THAI YAZAKI ,BKK CABLE ,PHELDOGDE หรือเทียบเท่า

7.7 ท่อทองแดงเป็นผลิตภัณฑ์ของ ประเทศ ญี่ปุ่น ออสเตรีย U.S.A.

7.8 ฉนวนยางหุ้มท่อทองแดง เทียบเท่าของ AEROFLEX

7.9 ท่อน้ำทิ้งใช้เทียบเท่าของท่อน้ำไทย ตราช้าง

SYMBOLS	DESCRIPTION
CDU	เครื่องระบายความร้อนด้วยอากาศ
FCU	เครื่องเป่าลมเย็น
T	เครื่องควบคุมอุณหภูมิห้องพร้อมสวิทช์ปิด-เปิดเครื่องปรับอากาศ
	ตู้ควบคุมการปิด-เปิดเครื่องปรับอากาศ
	พัดลมระบายอากาศแบบติดกระจกหรือผนังแบบมี SHUTTER
	แนวท่อน้ำทิ้ง
	แนวท่อน้ำยา
	แนวท่อน้ำยาขึ้นบน
	แนวท่อน้ำยาลงล่าง
	ท่อลม
400 CFM	หน้ากากจ่ายลมเย็นแบบ 3 ทิศทาง
400 CFM	หน้ากากจ่ายลมเย็นแบบ 4 ทิศทาง
	พัดลมระบายอากาศแบบติดเพดาน

EXHAUST FAN SCHEDULE

VH-1	พัดลมระบายอากาศแบบติดกระจกหรือผนังแบบมี SHUTTER ชนิด PROPELLER TYPE Ø 6"
VH-2	พัดลมระบายอากาศแบบติดกระจกหรือผนังแบบมี SHUTTER ชนิด PROPELLER TYPE Ø 8"
VV-1	พัดลมระบายอากาศแบบติดเพดานขนาด 120 CFM. ต่อท่อ PVC. OR FLEX DUCT Ø 4"

กองแบบแผน กระทรวงสาธารณสุข

ช่างสำรวจ ช่างเขียน	นิด กล้ากสิกิจ	
ฝ่ายสำรวจ	หน.ฝ่ายสำรวจ	
ฝ่าย วางผังฯ	สถาปนิก	
	หน.งานวางผัง	
	หน.ฝ่าย	
ฝ่าย สถาปัตยกรรม	สถาปนิก	วิวัฒน์ ไทยเวลน์
	หน.งานสถาปัตยกรรม	วิวัฒน์ ไทยเวลน์
	หน.ฝ่าย	พิชัย อิสรจินดา
ฝ่าย มัณฑนาการ	มัณฑนากร	อรรถพร ทองธิราช
	หน.ฝ่าย	อรรถพร ทองธิราช
ฝ่าย วิศวกรรม	วิศวกรโยธา	[illegible]
	หน.งานวิศวกรรม	[illegible]
	หน.ฝ่าย	ธำรงค์ อนุชาชาติ
ฝ่าย สาธารณูปการ	วิศวกรไฟฟ้า	ณรงค์ จันทร์นวล
	หน.งานวิศวกรรมไฟฟ้า	ณรงค์ จันทร์นวล
	วิศวกรเครื่องกล	สุวิทย์ โกสินทร์
	หน.งานวิศวกรรมเครื่องกล	สุวิทย์ โกสินทร์
	วิศวกรสุขาภิบาล	สมนึก ธรรมรัตนะศิริ
	หน.งานวิศวกรรมสุขาภิบาล	วัฒนา อนุบรรห์
	หน.ฝ่าย	กัญจนจักก์ สถาปนสุต

แบบ

อาคารผู้ป่วย 6 ชั้น 144 เตียง

แสดงแบบ

รายการประกอบแบบระบบปรับอากาศ

แบบเลขที่ 9073

แผ่นที่ ME-7/12	แก้ไขแบบ 1.โดย 2.โดย
จำนวน 73	วันที่ [illegible]

ผู้อำนวยการกอง สิทธิพงษ์ กรีติยานนท์