

หมวดที่ 1 ข้อกำหนดเฉพาะและขอบเขตของงาน

1. ข้อกำหนดและขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งระบบปรับอากาศและระบายอากาศ ตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในแบบแปลน และหัวข้อต่อไปนี้ พร้อมอุปกรณ์และส่วนประกอบอื่นๆ ที่จำเป็นต้องใช้จนเสร็จสมบูรณ์ผ่านการทดสอบ ใช้งานได้ตามจุดประสงค์ของผู้ว่าจ้าง โดยงานดังกล่าวเป็นงานเหมารวม ค่าใช้จ่ายต่างๆที่จะต้องจ่ายให้หน่วยงานของรัฐบาล และ รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานอื่นใดที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้งานบรรลุวัตถุประสงค์ในการใช้งาน โดยถือเป็นค่าใช้จ่ายที่ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบทั้งสิ้น

ระบบปรับอากาศและระบายอากาศประกอบด้วย

- 1.1 ระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน (SPLIT-TYPE AIR CONDITION UNIT)
- 1.2 ระบบปรับอากาศแบบศูนย์รวม ชนิดปรับปริมาณน้ำยาทำความเย็นอัตโนมัติ (VRF SYSTEM)
- 1.3 ท่อน้ำยา ท่อน้ำทิ้ง และ ฉนวนหุ้ม (PIPING AND INSULATION)
- 1.4 พัดลมระบายอากาศ (VENTILATION FAN)
- 1.5 ท่อลมและฉนวนหุ้ม (DUCT AND INSULATION)
- 1.6 ระบบไฟฟ้าและระบบควบคุม สำหรับระบบปรับอากาศและระบายอากาศ (ELECTRICAL AND CONTROL FOR AIR CONDITION AND VENTILATION SYSTEM)

ผู้รับจ้างระบบไฟฟ้าจะเป็นผู้ดำเนินการติดตั้ง JUNCTION BOX หรือตู้ LOAD CENTER ใกล้กับตำแหน่งของเครื่องปรับอากาศและพัดลมระบายอากาศ โดยผู้รับจ้างระบบปรับอากาศและระบายอากาศจะต้องประสานงานกับผู้รับจ้างระบบไฟฟ้า โดยการให้ข้อมูลเกี่ยวกับกำลังไฟฟ้าที่ใช้จริง เมื่อได้เลือกอุปกรณ์เครื่องปรับอากาศและระบายอากาศแล้ว

หมวดที่ 2 ข้อกำหนดทั่วไป

2.1 สภาพแวดล้อมในการออกแบบ

วัสดุและอุปกรณ์ตลอดจนการติดตั้งระบบต่างๆ ตามข้อกำหนด ต้องมีความเหมาะสมกับการใช้งานภายใต้สภาพภูมิอากาศแวดล้อม ดังต่อไปนี้

2.1.1 อุณหภูมิของสภาวะอากาศภายนอก $36^{\circ}\text{C DB}/28^{\circ}\text{C WB}$ ($96.1^{\circ}\text{F DB}/82.4^{\circ}\text{F WB}$)

2.1.2 ถ้าไม่ได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น อุณหภูมิของสภาวะอากาศภายในห้องปรับอากาศเท่ากับ $25\pm 2^{\circ}\text{C DB}$ ($77\pm 2^{\circ}\text{F DB}$) , $55\pm 10\%$ RH.

2.1.3 งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศให้เป็นไปตามมาตรฐาน และข้อบังคับดังต่อไปนี้

มอก.	-	สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
วสท.	-	วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์
ASHRAE	-	American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineer
AMCA	-	Air Movement and Control Association
ANSI	-	American National Standard Institute
ASTM	-	American Society of Testing Materials
ARI	-	Air Conditioning and Refrigeration Institute
ASME	-	American Society of Mechanical Engineering
BS	-	British Standard
FM	-	Factory Mutual
IEC	-	International Electro-Technical Commission
MEA	-	Metropolitan Electricity Authority
NEC	-	National Electric Code
NEMA	-	National Electrical Manufacturers Association
SMACNA	-	Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association
UL	-	Underwriter' Laboratories, Inc.

2.1.4 สถาบันตรวจสอบ

ในกรณีที่ต้องทดสอบคุณภาพวัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้งานตามสัญญานี้ อนุมัติให้ทดสอบในสถาบัน ดังต่อไปนี้

- คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

- คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา
- สถาบันอื่นๆ ที่เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป และได้รับความเห็นชอบจากเจ้าของโครงการ

2.2 คุณสมบัติของผู้รับจ้าง

ผู้รับจ้างจะต้องมี วิศวกร ช่างฝีมือ ที่มีความสามารถ และความชำนาญในการติดตั้งระบบปรับอากาศและระบายอากาศ เพื่อให้การติดตั้งมีความถูกต้องตามหลักวิชาการ อีกทั้งยังต้องประสานงานกับผู้ที่เกี่ยวข้องของผู้ว่าจ้างในขณะทำงาน เพื่อให้งานแล้วเสร็จตามกำหนดเวลา

2.3 การสำรวจบริเวณก่อสร้าง

ผู้รับจ้างต้องสำรวจตรวจสอบสถานที่ก่อสร้างก่อนการติดตั้ง วัสดุ อุปกรณ์ต่างๆ เพื่อศึกษาถึงลักษณะและสภาพทั่วไป ของสิ่งก่อสร้างที่มีอยู่ รวมทั้ง สาธารณูปโภคต่าง ๆ ให้มีความเข้าใจเป็นอย่างดี

2.4 พนักงาน

2.4.1 ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบในการดำเนินงาน และควบคุมการติดตั้งให้เป็นไปตามแบบรายการ และข้อกำหนดให้ถูกต้องตามหลักวิชา และวิธีปฏิบัติซึ่งเป็นที่ยอมรับการลงนามในเอกสารขณะปฏิบัติงานจะถือเป็นความผูกพันของผู้รับจ้างไม่ว่ากรณีใด ๆ ผู้รับจ้างจะยกข้ออ้างถึงการที่ตนไม่ทราบข้อเท็จจริงต่าง ๆ เพื่อประโยชน์ของตนมิได้

2.4.2 วิศวกรผู้รับผิดชอบโครงการของผู้รับจ้าง ต้องเป็นวิศวกรที่ได้รับอนุญาตประกอบวิชาชีพ วิศวกรควบคุมตาม พระราชบัญญัติควบคุมวิชาชีพวิศวกรรม และเป็นผู้ลงนามรับรองผลงานในเอกสารการส่งมอบงานทั้งหมด

2.4.3 ผู้รับจ้างต้องจัดหาวิศวกร หัวหน้าช่าง และช่างชำนาญงานที่มีประสบการณ์ความสามารถที่เหมาะสมกับงานที่ได้รับมอบหมายเข้าปฏิบัติงานโดยมีวิธีการจัดงานและทำงานที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ และมีจำนวนเพียงพอ สำหรับการปฏิบัติงานได้ทันที และแล้วเสร็จทันตามความประสงค์ของเจ้าของโครงการ

2.4.4 เจ้าของโครงการสงวนสิทธิ์ที่จะสั่งให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนพนักงานที่เห็นว่าปฏิบัติงานไม่ดีพอหรืออาจเกิดความเสียหายหรือก่อให้เกิดอันตราย ผู้รับจ้างต้องจัดหาพนักงานใหม่ที่มีประสิทธิภาพดีพอมาทำงานแทนโดยทันที และ ค่าใช้จ่ายใด ๆ ที่เกิดขึ้นให้อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

2.4.5 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบต่ออุบัติเหตุ อันตราย หรือความเสียหายใด ๆ อันเกิดแก่ชีวิตบุคคลและทรัพย์สินของพนักงาน

2.5 เครื่องมือ

2.5.1 ผู้รับจ้างต้องมีเครื่องมือเครื่องใช้เครื่องมือแรงที่มีประสิทธิภาพและความปลอดภัย สำหรับใช้ในการปฏิบัติงาน เป็นชนิดที่เหมาะสมอีกทั้งจำนวนเพียงพอกับปริมาณงาน เจ้าของโครงการมีสิทธิที่จะขอให้ ผู้รับจ้างเปลี่ยน แปลงหรือเพิ่มจำนวนให้เหมาะสมกับการใช้งาน

2.6 ป้ายและเครื่องหมายของวัสดุ และอุปกรณ์

2.6.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาหรือจัดทำป้ายชื่อเป็นตัวหนังสือ และเครื่องหมายแสดงต่าง ๆ เพื่อแสดงชื่อและขนาดของ อุปกรณ์และการใช้งาน โดยใช้ภาษาไทยและ/หรือภาษาอังกฤษ

2.6.2 ป้ายชื่อให้ทำด้วยแผ่นพลาสติกพื้นสีดำแกะสลักตัวอักษรสีขาวขนาดโตอย่างน้อย 1/2” และเคลือบพลาสติกอีกชั้นหนึ่งป้ายต้องติดให้มั่นคงถาวร หรือให้สอดคล้องกับงานระบบไฟฟ้า ป้ายชื่อดังกล่าวจะต้องจัดหาให้กับอุปกรณ์ต่อไปนี้ คือ.-

2.6.2.1 แผงควบคุมไฟฟ้าทั้งหมด

2.6.2.2 เครื่องจักร และอุปกรณ์ทั้งหมด

2.6.3 สีที่พื้นเป็นตัวหนังสือ และเครื่องหมาย ให้ใช้สีสเปรย์กระพอง โดยจะต้องจัดทำแบบสำหรับการพ่นสี เพื่อให้วัสดุ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ติดตั้งแล้วสามารถเห็นได้อย่างชัดเจน ต้องแสดงเครื่องหมายและอักษรย่อหรือข้อความที่สั้นกะทัดรัดง่ายต่อการเข้าใจ

2.7 การขนส่งเครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 2.7.1 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการขนส่งเครื่องมือวัสดุและอุปกรณ์มายังสถานที่ติดตั้ง รวมทั้งการยกเข้าไปยังที่ติดตั้งค่าใช้จ่ายทั้งหมดเป็นของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น
- 2.7.2 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อความเสียหาย อันเกิดจากการขนส่ง วัสดุอุปกรณ์ หรือเครื่องมือต่าง ๆ มายังสถานที่ติดตั้ง
- 2.7.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำหมายกำหนดการในการนำวัสดุ และอุปกรณ์เข้ามายังหน้างานและแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบก่อนล่วงหน้า พร้อมทั้งจัดเตรียมสถานที่สำหรับเก็บรักษาวัสดุและอุปกรณ์อย่างถูกต้องล่วงหน้า โดยประสานงานกับผู้รับจ้างอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- 2.7.4 เมื่อวัสดุ และอุปกรณ์เข้าถึงยังหน้างาน ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบเพื่อที่จะได้ตรวจสอบวัสดุ และอุปกรณ์เหล่านั้นให้ถูกต้องตามที่ผู้ออกแบบได้อนุมัติไว้ก่อนที่จะนำวัสดุ และอุปกรณ์เข้ายังสถานที่เก็บรักษาต่อไป

2.8 การเก็บรักษา เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 2.8.1 ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาสถานที่เก็บรักษาเครื่องมือวัสดุ อุปกรณ์ ที่นำมาใช้ในการติดตั้งภายในบริเวณที่ก่อสร้างอาคารเอง เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์ดังกล่าวจะยังคงเป็นกรรมสิทธิ์ของผู้รับจ้างทั้งหมด ซึ่งผู้รับจ้างจะ ต้อง รับผิดชอบต่อการสูญหายเสื่อมสภาพ หรือถูกทำลาย จนกว่าจะได้ติดตั้งเสร็จสิ้นโดยสมบูรณ์ และส่งมอบงานแล้ว
- 2.8.2 หากจะเก็บรักษาวัสดุและอุปกรณ์ภายในอาคารที่ก่อสร้างแล้ว จะต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรโครงการเสียก่อน ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบความแข็งแรงของโครงสร้างอาคารในส่วนที่จะใช้ในการเก็บรักษา วัสดุ และ อุปกรณ์ และในส่วนที่จะต้องขนวัสดุผ่านเพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นกับโครงสร้าง อาคาร
- 2.8.3 การเก็บรักษาท่อ จะต้องจัดทำชั้นที่เก็บในร่มให้ถูกต้อง

2.9 การตรวจสอบแบบ และข้อกำหนด

- 2.9.1 ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบแบบ และรายการข้อกำหนดต่าง ๆ จนแน่ใจว่าเข้าใจถึงข้อกำหนด และเงื่อนไข ต่าง ๆ โดยชัดแจ้ง

- 2.9.2 ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบรายละเอียดการติดตั้งจากแบบสถาปนิก และโครงสร้างพร้อมไปกับแบบทางวิศวกรรมสุขาภิบาล และไฟฟ้าก่อนดำเนินการติดตั้งเสมอ
- 2.9.3 เมื่อพบข้อขัดแย้งระหว่างแบบและรายการหรือข้อสงสัย หรือข้อผิดพลาดเกี่ยวกับแบบและรายการให้รีบแจ้งต่อผู้ควบคุมงาน หรือผู้ว่าจ้างโดยฉับพลันและการตีความในข้อความขัดแย้งใดๆ ให้ตีความไปในแนวทางที่ดีกว่าถูกต้องกว่าใช้วัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพดีกว่าครบถ้วนกว่าทั้งสิ้น

2.10 การแก้ไขเปลี่ยนแปลงแบบ ข้อกำหนดวัสดุอุปกรณ์

- 2.10.1 การเปลี่ยนแปลงแบบ ข้อกำหนด วัสดุและอุปกรณ์ที่ผิดไปจากข้อกำหนดและเงื่อนไข ตามสัญญาด้วย ความจำเป็นหรือความเหมาะสมก็ดี ผู้รับจ้างต้องแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรต่อเจ้าของโครงการเพื่อขออนุมัติเป็นเวลาอย่างน้อย 30 วัน และต้องได้รับการอนุมัติจากเจ้าของโครงการ และ /หรือ ผู้ออกแบบแล้วเท่านั้นจึงจะดำเนินการจัดซื้อหรือทำการติดตั้งได้ กรณีผู้รับจ้างกำลังติดตั้งหรือติดตั้งเสร็จแล้วก็ดี ผิดไปจากแบบและข้อกำหนด หรือใช้วัสดุอุปกรณ์ไม่ตรงกับรายการที่กำหนดไว้โดยมิได้รับการอนุมัติให้เป็นที่เรียบร้อยแล้วผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์ในการสั่งให้ผู้รับจ้างหยุดงานเป็นการชั่วคราว และต้องทำการแก้ไขให้ถูกต้องทันที และความล่าช้าอันเนื่องมาจากเหตุดังกล่าวผู้รับจ้างจะถือเป็นเหตุขอยืดวันทำการออกไปหรือกล่าวอ้างเป็นข้อแก้ตัวต่อการแล้วเสร็จสมบูรณ์ของงานทั้งหมดไม่ได้
- 2.10.2 ในกรณีที่ผลิตภัณฑ์ของผู้รับจ้าง มีลักษณะหรือคุณสมบัติอันเป็นเหตุให้อุปกรณ์ตามรายการที่ผู้ออกแบบกำหนดไว้เกิดความไม่เหมาะสม หรือไม่ทำงานโดยถูกต้องผู้รับจ้างจะต้องไม่เพิกเฉยละเลยที่จะแจ้งขอความเห็นชอบจากผู้ออกแบบในการแก้ไขเปลี่ยนแปลงให้ถูกต้องโดยชี้แจงแสดงหลักฐานจากบริษัทผู้ผลิต มิฉะนั้น รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบต่อความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นแต่เพียงผู้เดียว
- 2.10.3 ถ้างานส่วนหนึ่งส่วนใดที่ผู้รับจ้างกำลังติดตั้งหรือติดตั้งเสร็จแล้วก็ดี ผิดไปจากแบบและข้อกำหนด หรือใช้วัสดุอุปกรณ์ไม่ตรงกับรายการที่กำหนดไว้ ผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์ในการสั่งให้ผู้รับจ้างหยุดงานเป็นการชั่วคราว และต้องทำการแก้ไขให้ถูกต้องทันที และความล่าช้าอันเนื่องมาจากเหตุดังกล่าวผู้รับจ้างจะถือเป็นเหตุขอยืดวันทำการออกไปหรือกล่าวอ้างเป็นข้อแก้ตัวต่อการแล้วเสร็จสมบูรณ์ของงานทั้งหมดไม่ได้

2.11 แบบใช้งาน (Shop Drawing)

- 2.11.1 ผู้รับจ้างจะต้องทำแบบใช้งาน แสดงรายละเอียดการติดตั้งของระบบต่างๆ ตามที่ได้ตรวจสอบจากสภาพสถานที่ติดตั้งตามความเป็นจริง และจากการปรึกษาร่วมกับผู้ว่าจ้าง ระบบงานอื่นแล้วเป็นแบบอัตราส่วน 1 : 100 และถ้าจำเป็นให้ขยายภาพตัดเป็น 1 : 25 หรือ 1 : 50 ให้แก่ผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติอย่างน้อย 3 ชุด แบบใช้งานนี้จะต้องส่งไปขอความเห็นชอบจากวิศวกรผู้ควบคุมงานก่อนดำเนินการติดตั้งในเวลาอันสมควร แต่จะไม่น้อยกว่า 30 วัน
- 2.11.2 ผู้รับจ้างจะต้องทำแบบใช้งาน แสดงรายละเอียดการติดตั้งอุปกรณ์เครื่องปรับอากาศและระบายอากาศ เช่นเดียวกับที่ระบุในข้อ 1.13.1 ในมาตราส่วน 1 : 50 และแบบขยายภาพตัดเป็นอัตราส่วน 1 : 25 หรือ 1 : 50 ส่งให้ผู้ออกแบบพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้งในส่วนต่าง ๆ ดังนี้

2.12 แบบสร้างจริง (As - Built Drawings)

- 2.12.1 ในระหว่างดำเนินการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องทำแผนผังและแบบตามที่สร้างจริง แสดงตำแหน่งของอุปกรณ์และการติดตั้งอุปกรณ์ตามที่เป็นจริง รวมทั้งการแก้ไขอื่นๆ ที่ปรากฏในงานระหว่างการติดตั้งแบบสร้างจริงนี้ วิศวกรผู้ควบคุมการติดตั้งจะต้องลงนามรับรองความถูกต้องและส่งมอบให้แก่ผู้ว่าจ้างจำนวน 4 ชุด ในวันส่งมอบงาน แบบนี้ประกอบด้วยแบบต้นฉบับเขียนในกระดาษไขสามารถพิมพ์ได้ 1 ชุดและแบบพิมพ์เขียว อีก 3 ชุด มีขนาดและมาตราส่วนเดียวกันกับผู้ออกแบบหรือแบบใช้งานและแบบสร้างจริงเป็นแผ่น CD ใน Program Autocad จำนวน 2 ชุด

2.13 การใช้พลังงานไฟฟ้าและอื่น ๆ

- 2.13.1 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายในการต่อสายไฟฟ้า สายโทรศัพท์ ท่อน้ำประปา และท่อน้ำ อื่น ๆ รวมทั้งมาตรวัดต่าง ๆ ตลอดจนค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานและใช้งานด้วยทั้งสิ้น
- 2.13.2 ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ใน ข้อ 2.13.1 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบตั้งแต่วันเริ่มเตรียมการระหว่างการใช้งาน จนกระทั่งวันส่งมอบงานเรียบร้อยแล้ว

- 2.13.3 การรื้อถอนวัสดุ และอุปกรณ์ที่ต้องใช้งานชั่วคราว และกระทำให้อยู่ในสภาพดีเช่นเดิมภายหลังจากส่งมอบงานแล้ว ก็ยังคงอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างเช่นกันผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการติดตั้งระบบไฟฟ้าชั่วคราว ให้เพียงพอสำหรับแสงสว่างตามจุดต่าง ๆ ภายในอาคาร ซึ่งจำเป็นสำหรับการปฏิบัติงานหรือตรวจสอบงานของผู้ว่าจ้าง ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งโคมไฟสำหรับแสงสว่างชั่วคราวนี้ ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกเองทั้งสิ้น

2.14 ความรับผิดชอบ ณ สถานที่ติดตั้ง

- 2.14.1 ผู้รับจ้างต้องระมัดระวังความปลอดภัย รวมทั้งอัคคีภัยเกี่ยวกับทรัพย์สินทั้งปวงและบุคคลร่วมปฏิบัติงานผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบเต็มที่เกี่ยวกับเหตุเสียหายต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นจากการปฏิบัติงานการติดตั้งและทดลองเครื่อง
- 2.14.2 ผู้รับจ้างต้องดูแลสถานที่ปฏิบัติงานที่พักชั่วคราว ที่เก็บของต่างๆ ให้สะอาดเรียบร้อยและอยู่ในสภาพปลอดภัยตลอดเวลา
- 2.14.3 ผู้รับจ้างต้องพยายามทำงานให้เงียบและสั่นสะเทือนน้อยที่สุดเท่าที่จะสามารถทำได้ เพื่อมิให้เกิดความเดือดร้อนและมีผลกระทบกระเทือนต่อคนหรืองานอื่น ๆ ที่อยู่ใกล้สถานที่ติดตั้ง
- 2.14.4 เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการติดตั้งสมบูรณ์แล้ว ผู้รับจ้างต้องขนย้ายเครื่องมือ เครื่องใช้ ตลอดจนรื้อถอนอาคารชั่วคราว ซึ่งผู้รับจ้างได้ปลูกสร้างขึ้นสำหรับงานนี้ออกไปให้พ้นจากสถานที่โดยสิ้นเชิง สิ่งใดที่จะต้องส่งคืนให้ แก่ผู้ว่าจ้างก็ต้องจัดการส่งให้เรียบร้อยเสร็จสิ้นไปก่อนที่จะส่งมอบงาน
- 2.14.5 ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีช่องทางเข้าถึงเครื่องจักรและอุปกรณ์ โดยมีขนาดที่เหมาะสมเพื่อให้สะดวกแก่ การขนส่ง และการซ่อมบำรุงรักษา

2.15 การประสานงาน

ผู้รับจ้างต้องให้ความสำคัญเกี่ยวกับการประสานงานอย่างจริงจัง โดยจะต้องปรึกษาและประสานงานอย่างใกล้ชิดกับการติดตั้งระบบในส่วนที่เกี่ยวข้องกับผู้รับจ้างรายอื่น ๆ เช่น ผู้รับจ้างงานโครงสร้างอาคาร, ผู้รับจ้างงานระบบไฟฟ้า, ผู้รับจ้างงานระบบสุขาภิบาล, ผู้รับจ้างงานตกแต่งภายใน เป็นต้น อยู่เสมอเพื่อลดปัญหาการขัดแย้งกับผู้รับ-จ้างระบบอื่น ๆ และเพื่อให้งานดำเนินไปได้โดยสะดวกราบรื่น

2.17 การทดสอบเครื่อง และระบบ

- 2.17.1 ผู้รับจ้างจะต้องหาตารางแผนงานแสดงกำหนดการทดสอบเครื่องและอุปกรณ์ต่าง ๆ เสนอต่อผู้ว่าจ้าง รวมทั้งจะต้องจัดเตรียมเอกสารข้อเสนอแนะจากผู้ผลิตในการทดสอบเครื่องเสนอต่อผู้ว่าจ้างจำนวน 3 ชุด
- 2.17.2 ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบเครื่องและอุปกรณ์การใช้งานทั้งระบบตามหลักวิชาการเพื่อแสดงให้เห็นว่างานที่ทำถูกต้องตามแบบและรายการที่กำหนดทุกประการ โดยมีผู้แทนของผู้ว่าจ้างร่วมในการทดสอบ ด้วยและผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้เสียค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งสิ้น
- 2.17.3 อุปกรณ์ และเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดหาทั้งหมด
- 2.17.4 การทดสอบเครื่องและระบบต่าง ๆ ให้เป็นไปตามกฎของการไฟฟ้าและหน่วยราชการที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนมาตรฐานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.18 การฝึกอบรมเจ้าหน้าที่รักษาเครื่อง

- 2.18.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ควบคุมเครื่อง และรักษาเครื่องของผู้ว่าจ้างให้มีความรู้สึกรู้ความสามารถในการใช้งาน และการบำรุงรักษาก่อนส่งมอบงาน
- 2.18.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างผู้ชำนาญในระบบต่าง ๆ มาช่วยเดินเครื่อง และควบคุมเครื่องเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 15 วัน ติดต่อกันภายหลังจากส่งมอบงาน

2.19 หนังสือคู่มือการใช้ และบำรุงรักษาเครื่อง และอุปกรณ์

ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายละเอียดของเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ ซึ่งต้องมีวิธีการใช้ระยะเวลาของการบำรุงรักษา รายการอะไหล่ และอื่น ๆ เป็นภาษาไทยและ/หรือภาษาอังกฤษจำนวน 3 ชุด มอบให้แก่ผู้ว่าจ้างอย่างช้า 7 วัน ก่อนวันส่งมอบงาน

2.20 การรับประกัน

- 2.20.1 ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพ ของระบบปรับอากาศทั้งระบบภายในระยะเวลา 1 ปี นับจากวันที่ เครื่องติดตั้งแล้วเสร็จ และผู้ว่าจ้างลงนามในเอกสารรับมอบงานแล้ว
- 2.20.2 ภายในช่วงเวลาดังกล่าวหากเครื่องวัสดุอุปกรณ์และสิ่งอื่นใดเสียหรือเสื่อมคุณภาพ อันเนื่องจากสาเหตุใดก็ตามผู้รับจ้างต้องดำเนินการเปลี่ยนหรือแก้ไขซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพดี เช่นเดิมโดยไม่ชักช้า และรับผิดชอบ ในค่าใช้จ่ายทั้งหมด ในกรณีที่ผู้รับจ้างชักช้าผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิที่จะดำเนินการจ้างผู้อื่นแล้วคิดค่าใช้จ่ายทั้งหมดจากผู้รับจ้าง
- 2.20.3 ในช่วงรับประกัน ถ้าผู้ว่าจ้างเกิดพบว่าเครื่องวัสดุอุปกรณ์หรือสิ่งอื่น ๆ ไม่ถูกต้องตามแบบหรือข้อกำหนด ผู้รับ จ้างจะต้องแก้ไข หรือ เปลี่ยนใหม่ให้ถูกต้อง

2.21 การบริการ

- 2.21.1 ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมช่างผู้ชำนาญงานในแต่ละระบบไว้สำหรับการตรวจซ่อมแซมและบำรุงรักษาเครื่อง และอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดีเป็นประจำทุกเดือนหรือตามที่เจ้าของผลิตภัณฑ์กำหนด ภายในระยะเวลา 1 ปี รวมอย่างน้อย 6 ครั้ง
- 2.21.2 ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายงานผลการตรวจสอบอุปกรณ์ทุกชิ้น และการบำรุงรักษาทุกครั้งเสนอต่อผู้ว่าจ้างภายใน 7 วัน นับจากวันที่บริการ
- 2.21.3 ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างมีความจำเป็นต้องใช้บริการฉุกเฉิน นอกเวลาทำงานปกติผู้รับจ้างต้องรีบจัดทำโดยไม่ ชักช้า

2.22 การส่งมอบงาน

- 2.22.1 ผู้รับจ้างต้องเปิดเครื่องและอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานเต็มที่ หรือพร้อมที่จะใช้งานได้เต็มที่ เป็น เวลา 24 ชั่วโมง ติดต่อกัน
- 2.22.2 ผู้รับจ้างต้องทดสอบเครื่อง วัสดุ และ อุปกรณ์ตามที่ผู้ว่าจ้างจะกำหนดให้ทดสอบจนกว่าจะได้ผลเป็นที่พอใจและเป็นที่น่าพอใจของผู้ว่าจ้างว่าเครื่องวัสดุและอุปกรณ์เหล่านั้นสามารถทำงานได้ดี ถูกต้องตามข้อกำหนดทุก ประการ
- 2.22.3 รายการส่งของต่าง ๆ ต่อไปนี้ที่ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบให้แก่ผู้ว่าจ้างในวันส่งมอบงานถือเป็นส่วนหนึ่งของการ ตรวจรับมอบงานด้วยคือ
 - 2.22.3.1 แบบสร้างจริง 3 ชุด
 - 2.22.3.2 หนังสือคู่มือการใช้และบำรุงรักษาเครื่องและอุปกรณ์ 3 ชุด ยกเว้นกรณีที่ส่งก่อนแล้วและผู้ว่าจ้างไม่ได้ขอให้แก้ไขหรือเพิ่มเติม
 - 2.22.3.3 เครื่องมือพิเศษสำหรับการปรับแต่ง ซ่อมบำรุงเครื่องจักรและอุปกรณ์ ซึ่งโรงงานผู้ผลิตส่งมาให้ด้วย
 - 2.22.3.4 อะไหล่ต่าง ๆ ตามข้อกำหนด
- 2.22.4 ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการทดสอบเครื่อง และตรวจรับมอบงาน อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

หมวดที่ 3 งานที่เกี่ยวข้องกับผู้รับจ้างก่อสร้าง

3.1 การตัดเจาะช่องว่าง

ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบการตัด เจาะฝาผนัง พื้น คาน ฝ้าเพดาน หรือหลังคาเท่าที่จำเป็นในการติดตั้งงาน ระบบการตัด เจาะต่างๆ ต้องจัดทำอย่างระมัดระวังและรอบคอบ เพื่อไม่ให้เกิดผลเสียหายต่อโครงสร้าง และความเรียบร้อยของงานสถาปัตยกรรม การตัด เจาะ จะต้องแจ้งให้ผู้คุมงานทราบก่อนดำเนินการทุกครั้ง ค่าใช้จ่ายในการตัด เจาะ สกัด ฯลฯ รวมทั้งความเสียหายที่เกิดขึ้นกับงานของผู้รับจ้างอื่น ให้อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง ภายหลังการตัด เจาะ สกัด ฯลฯ และติดตั้งอุปกรณ์ ของผู้รับจ้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างต้องซ่อมแซมส่วนของอาคารดังกล่าวให้อยู่ในสภาพเดิม

3.2 การปิดช่อง

ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดทำช่องเปิดต่างๆ บนฝาผนัง พื้น คาน ฝ้าเพดาน หรือหลังคา เพื่อให้การติดตั้งอุปกรณ์เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของเจ้าของโครงการ ภายหลังการติดตั้ง หลังจากอุปกรณ์ผ่านช่องเปิดต่างๆ รวมทั้งช่องชาฟท์ ซึ่งทางโครงสร้างเตรียมไว้ให้สำหรับติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการปิดช่องดังกล่าวให้เรียบร้อย ตามความเห็นชอบของผู้คุมงาน ช่องว่างระหว่างอุปกรณ์ และโครงสร้างอาคารที่เป็นผนังกันไฟ หรือผนังกันเสียง ต้องอุดแน่นด้วยวัสดุสามารถทนไฟได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง เว้นแต่ที่ระบุไว้เป็นอย่างอื่น

3.3 จัดทำแท่นเครื่อง

- 3.4.1 ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดทำ ฐานและอุปกรณ์รองรับน้ำหนักเครื่อง และอุปกรณ์ต่างๆ ตามหลักวิชาการ และมีความแข็งแรง สามารถทนการสั่นสะเทือนขณะเปิดใช้งานได้เป็นอย่างดี
- 3.4.2 ข้อมูลต่างๆ ของแท่นเครื่อง เช่น รายละเอียด ขนาด ตำแหน่ง ต้องแจ้งให้สถาปนิก และผู้รับจ้างก่อสร้างอาคารทราบล่วงหน้าก่อนการจัดทำแท่นคอนกรีตไม่น้อยกว่า 15 วัน การให้ข้อมูลที่ผิดพลาดหรือไม่ครบถ้วนก่อให้เกิดผลเสียหายหรือความล่าช้าของงานก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมด

3.4 การยึดท่อและอุปกรณ์กับโครงสร้างอาคาร

3.4.1

ผู้รับจ้างต้องจัดหาอุปกรณ์ยึด แขนงท่อ เครื่องและอุปกรณ์ ที่เหมาะสมกับโครงสร้างอาคาร การประกอบโครงเหล็กต้องทำด้วยความประณีตไม่มีเหลี่ยมคม อันอาจก่อให้เกิดอันตรายได้ ผู้รับจ้างต้องได้รับการอนุมัติจากผู้คุมงานก่อนดำเนินการยึดแขนงใด ๆ

3.4.2

ขนาด และชนิดของอุปกรณ์ยึด แขนว จะต้องเป็นที่รับรองว่าสามารถรับน้ำหนักได้ โดยมีค่าความปลอดภัยไม่ต่ำกว่า 3 เท่าของน้ำหนักใช้งาน (SAFETY FACTOR = 3)

3.4.3

การยึดแขนวกับโครงสร้างอาคาร ต้องแน่ใจว่าจะไม่ก่อให้เกิดความเสียหายหรือกีดขวางงานของระบบอื่นๆ

3.4.3.1

EXPANSION SHIELD ที่ใช้เจาะยึดในคอนกรีตจะต้องเป็นโลหะ และได้มาตรฐานสากล ห้ามใช้ปุกไม้โดยเด็ดขาด และต้องไม่เจาะยึดกับคอนกรีตที่ยังบ่มไม่ได้ที่

3.5 ช่องเปิดในการติดตั้งและซ่อมบำรุงเครื่องและอุปกรณ์

3.5.1 ช่องเปิดต่างๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในการติดตั้ง เช่น ชาฟท์ ช่องระหว่างผนัง ฝ้า เพดาน ผู้รับจ้าง ต้องกำหนดขนาดตำแหน่ง และระยะให้เพียงพอเหมาะสมกับงานติดตั้งอุปกรณ์ในระบบ โดยร่วมปรึกษากับผู้รับจ้างอื่นที่ต้องปฏิบัติงานในพื้นที่เดียวกัน ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการจัดหาช่องเปิดต่างๆ อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

3.5.2 ผู้รับจ้างต้องกำหนดตำแหน่งเครื่อง และอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องซ่อมบำรุง หรือปรับแต่งในภายหลัง รวมทั้งตำแหน่งช่องเปิดบนฝ้า ฝาผนังให้กับผู้รับจ้างก่อสร้างอาคารเพื่อดำเนินการเตรียมงานล่วงหน้า

3.6 เเพงและโรงเรือนชั่วคราว

ผู้รับจ้างต้องร่วมปรึกษากับผู้รับจ้างก่อสร้างอาคาร และผู้คุมงานเรื่องตำแหน่ง สถานที่สร้างเพิง และโรงเรือนชั่วคราวสำหรับเก็บรักษาเครื่อง และอุปกรณ์ก่อนนำไปติดตั้งเครื่อง และอุปกรณ์ทุกชิ้นต้องอยู่ในบริเวณที่กำหนดให้เท่านั้น อุปกรณ์ทุกชิ้นต้องได้รับการป้องกันความเสียหาย หรือเสื่อมสภาพก่อนนำไปใช้งาน วัสดุที่วางกองไว้ในที่โล่งต้องมีหลังคา หรือผ้าใบคลุมป้องกันฝน และแสงแดด วัสดุประเภทท่อต้องเก็บบนชั้น และห้ามกองไว้บนพื้นดิน

3.7 ผู้รับจ้างต้องขนขยะมูลฝอย เศษวัสดุ และสิ่งของเหลือใช้ออกจากบริเวณปฏิบัติงานทุกวัน

ภายหลังจากเลิกปฏิบัติงาน ณ จุดนั้นๆ แล้ว และให้นำสิ่งต่างๆ ที่ไม่ต้องการใช้งานดังกล่าวข้างต้นไปทิ้งที่บริเวณรวบรวมขยะส่วนกลาง ก่อนส่งมอบงาน จะต้องรื้อถอนสิ่งปลูกสร้างชั่วคราวที่อยู่ในความรับผิดชอบออกจากบริเวณหน่วยงานให้หมด และทำความสะอาดให้เรียบร้อยเมื่อเสร็จงาน

3.8 การป้องกันเสียงดังรบกวนและการสั่นสะเทือน

ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการป้องกันเสียงดังรบกวนและการสั่นสะเทือน เนื่องจากการทำงานของเครื่องจักรต่างๆ หลังจากการติดตั้งแล้ว โดยใช้วิธีการป้องกันที่เหมาะสมกับสภาพการทำงานจริงของเครื่องจักรนั้นๆ การติดตั้งอุปกรณ์เพื่อลดการสั่นสะเทือนควรจะทำตามคำแนะนำของผู้ผลิตเครื่องจักร

หมวดที่ 4 อุปกรณ์ระบบปรับอากาศ

4.1 เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (SPLIT TYPE AIR CONDITIONING UNIT)

4.1.1 ความต้องการทั่วไป

เครื่องปรับอากาศชุดหนึ่งๆ ประกอบด้วยเครื่องระบายความร้อน (CONDENSING UNIT) ซึ่งใช้คู่กันกับเครื่องเป่าลมเย็น (FAN COIL UNIT) ทั้งชุดประกอบมาเสร็จเรียบร้อยจากโรงงาน โดยที่เครื่องระบายความร้อนเป็นแบบระบายความร้อนด้วยอากาศ(AIR – COOLED CONDENSING UNIT) ซึ่งเมื่อใช้คู่กับเครื่องเป่าลมเย็นตามที่ผู้ผลิตแนะนำและมีหลักฐานยืนยันแล้ว จะต้องสามารถทำความเย็นรวม (MATCHING CAPACITY) ได้ตามข้อกำหนดในรายการอุปกรณ์ที่สภาวะอากาศก่อนเข้าคอยล์เย็น (COOLING COIL) 80 FDB, 67 FWB และอากาศก่อนเข้าคอยล์ร้อน (CONDENSER COIL) ที่อุณหภูมิ 95 FDB, อุณหภูมิน้ำยาทางด้านดูดกลับ (SATURATED SUCTION TEMPERATURE) ไม่เกิน 45 องศาฟาเรนไฮต์ ระบบไฟฟ้า 380 V./3 PH/ 50 Hz. หรือ 220 V./ 1 PH/ 50 Hz.

4.1.2 เครื่องระบายความร้อน (CONDENSING UNIT)

เป็นแบบเป่าลมร้อนขึ้นด้านบนหรือด้านข้าง ประกอบด้วย COMPRESSOR เป็นแบบ ROTARY TYPE หรือ SCROLL TYPE ใช้กับน้ำยา R22 , R410A ใช้กับระบบไฟฟ้า 380 V./3 PH/ 50 Hz. หรือ 220 V./ 1 PH/ 50 Hz. ตามที่กำหนดในแบบ โดยห้ามทำการดัดแปลงหรือใช้หม้อแปลงเพื่อแปลงแรงดันไฟฟ้าอีกที่หนึ่ง รายละเอียดอื่นๆ มีดังต่อไปนี้

4.1.3.1 COMPRESSOR แต่ละชุด ต้องติดตั้งอยู่บนฐานที่แข็งแรงและมีลูกยางกันกระเทือนรองรับ

4.1.3.2 ตัวถังเครื่องระบายความร้อน ทำด้วยเหล็กอาบสังกะสีหรือเหล็กดำ พ่นสีกันสนิม และพ่นสีภายนอกอย่างดี ซึ่งทนทานต่อสภาพแวดล้อมภายนอกอาคาร

4.1.3.3 พัดลมระบายความร้อนเป็นแบบ PROPELLER TYPE ใช้กับระบบไฟฟ้า 220 โวลต์ 1 เฟส 50 เฮิรท์

4.1.3.4 แผงระบายความร้อน (CONDENSER COIL) ทำด้วยท่อทองแดง มีครีระบายความร้อน ทำด้วย ALUMINIUM ชนิด PLATE FIN TYPE อัดติดแน่นกับท่อด้วยวิธีกล

4.1.3.5 อุปกรณ์อื่นๆ ในเครื่องระบายความร้อนมีดังนี้

- 1.THERMAL OVERLOAD PROTECTION FOR COMPRESSOR
- 2.OVERLOAD PROTECTION FOR FAN MOTOR
- 3.COMPRESSOR CONTACTOR
- 4.HIGH PRESSURE SWITCH
- 5.LOW PRESSURE SWITCH
- 6.REFRIGERANT FILTER DRIER

7.HOT GAS LINE SHUT - OFF VALVES สำหรับเครื่องขนาดตั้งแต่ 3 ตันความเย็นขึ้นไป

8.REFRIGERANT CHARGING PORT

9.TIME DELAY RALAY

10. CRANKCASE HEATER (สำหรับเครื่องขนาดตั้งแต่ 3 ตันความเย็นขึ้นไป)

4.1.3 เครื่องเป่าลมเย็น (FAN COIL UNIT)

4.1.3.1 เครื่องเป่าลมเย็นแต่ละชุด สามารถส่งลมเย็นได้ไม่น้อยกว่าจำนวนลมที่ระบุไว้ในแบบและรายการอุปกรณ์

4.1.3.2 พัดลมเป่าลมเย็นเป็นแบบ CENTRIFUGAL BLOWER

4.1.3.3 มอเตอร์ขับพัดลมแบบ DIRECT - DRIVE ตัวพัดลมจะต้องได้รับการตรวจหรือปรับทางด้าน STATICALLY และ DYNAMICALLY BALANCED มาแล้วจากโรงงานผู้ผลิต

4.1.3.4 ตัวถังเครื่องเป่าลมเย็น ทำด้วยเหล็กอาบสังกะสีหรือเหล็กดำพ่นกันสนิมและสีภายนอกอย่างดี ภายในตัวเครื่องบุด้วยฉนวน ภาชนะรองน้ำทิ้ง บุด้วยฉนวนกันความร้อน ประกอบเสร็จเรียบร้อยมาจากโรงงานผู้ผลิต

4.1.3.5 อุปกรณ์ประกอบของเครื่องเป่าลมเย็นมีดังต่อไปนี้

1. THERMOSTATIC EXPANSION VALVE

2. CAPILLARY TUBE (อาจใช้สำหรับเครื่องขนาด ต่ำกว่า 3 ตันความเย็นลงมา)

3. OVERLOAD PROTECTION FOR MOTOR

4. DRAIN AND DRAIN PAN

5. 1 INCH THICK CLEANBLE TYPE AIR FILTER (ALUMINIUM TYPE)

4.2 การติดตั้งระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน (SPLIT TYPE SYSTEM)

4.2.1 การติดตั้งระบบปรับอากาศให้เป็นไปตามแบบสำหรับเครื่องเป่าลมเย็น การติดตั้งอาจเคลื่อนย้ายจุดติดตั้งได้ตามความเหมาะสมและความเห็นชอบของผู้คุมงาน การติดตั้งเครื่องระบายความร้อนให้รองรับทุกเครื่องด้วยขาเหล็ก มีลูกยางกันกระแทกรองรับขึ้นส่วนที่เป็นเหล็กให้ทาสีกันสนิมและทาสีภายนอกอีกชั้นหนึ่ง

4.2.2 การติดตั้งสวิทช์ปิด-เปิดและเครื่องควบคุมอุณหภูมิ (THERMOSTAT) ให้ติดตามจุดที่กำหนดไว้ในแบบหรือรายการ ในกรณีที่ไม่มีกำหนดหรือมีอุปสรรคเกี่ยวกับโครงสร้างของอาคาร ทำให้ไม่สามารถติดตั้งได้ตามจุดที่กำหนดในแบบ ผู้คุมงานจะเป็นผู้กำหนดให้ใหม่เวลาทำการติดตั้ง

- 4.2.3 การติดตั้งเครื่องเป่าลมเย็นให้มี VIBRATION ISOLATORS รองรับเพื่อป้องกันการสั่นสะเทือน การติดตั้งระบบปรับอากาศให้คำนึงถึงเรื่องเสียงเป็นสิ่งสำคัญ โดยเมื่อเดินเครื่องปรับอากาศจะต้องมีเสียงดังน้อยที่สุด

4.3 ระบบท่อน้ำยา (REFRIGERANT PIPING SYSTEM)

- 4.3.1 ระบบท่อน้ำยาให้ใช้ท่อทองแดงแบบม้วนหรือขด หุ้มด้วยฉนวนที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 15 mm. (1/2 นิ้ว) ขนาดท่อน้ำยาต้องเป็นไปตามคำแนะนำของโรงงานผู้ผลิต
- 4.3.2 ท่อน้ำยา SUCTION และ LIQUID ให้เดินคู่กัน โดยพันรูดด้วยผ้าพันท่อ เดินในราง PVC ครอบท่อน้ำยาและอุปกรณ์ ประกอบ
- 4.3.3 การเดินท่อน้ำยาจะต้องเดินขนานหรือตั้งฉากกับอาคาร ท่อส่วนที่เจาะทะลุตัวอาคาร ให้ใส่ PIPE SLEEVES ทุกแห่ง และอุดช่องว่างด้วยวัสดุกันน้ำ

4.4 เครื่องปรับอากาศระบายความร้อนแบบรวมศูนย์ ชนิดปรับปริมาณน้ำยาอัตโนมัติ (VRF)

4.4.1 ความต้องการทั่วไป

ผู้เสนอราคา ต้องจัดหาเครื่องปรับอากาศพร้อมติดตั้งเครื่องปรับอากาศ Condensing Unit 1 ชุด ใช้งานร่วมกับ Fan Coil Unit ได้หลายชุด ตามที่แสดงในแบบหรือข้อกำหนด

4.1.1.1 เครื่องปรับอากาศ ออกแบบใช้งานกับระบบไฟฟ้า 380V / 3Ph / 50 Hz

4.1.1.2 เครื่องปรับอากาศที่เสนอมีขนาดทำความเย็นไม่น้อยกว่าตามที่ระบุในแบบ หรือข้อกำหนด

4.1.1.3 เครื่องปรับอากาศที่นำมาติดตั้งในโครงการ ต้องเป็นยี่ห้อสินค้าจากบริษัทในกลุ่มประเทศยุโรป, สหรัฐ อเมริกา หรือญี่ปุ่น ที่มีสินค้าจำหน่ายในประเทศไทยมากกว่า 15 ปี

4.1.1.4 เครื่องปรับอากาศที่เสนอต้องมี FUNCTION COOLING และ HEATING MODE สถานะอากาศเข้าคอยล์เย็น (Cooling Coil) ปริมาณตามที่กำหนด ที่ 27°CDB, 19.4°CWB อากาศก่อนเข้าคอยล์ร้อน (Condenser Coil) ที่อุณหภูมิ 35°CDB ตัวเครื่องสามารถทำงานได้ที่สถานะทำความเย็น (Cooling Operation Range) ที่ -5 to 43 °CDB

4.4.2 ข้อกำหนดทางเทคนิค

เครื่องระบายความร้อน Condenser Unit แต่ละชุดต้องประกอบและทดสอบเรียบร้อยจากโรงงานผู้ผลิต มีขนาดทำความเย็นในการติดตั้งหรือเป็นแบบชุดเดียว หรือหลายชุดที่สามารถเพิ่มขนาดทำความเย็นโดยการเชื่อมต่อท่อสารทำความเย็น ทั้งนี้แต่ละ Condensing Unit ประกอบด้วย

4.4.2.1 ส่วนโครงภายนอก (Casing, Carbinet) เป็นแบบเป่าลมร้อนขึ้นด้านบนหรือด้านข้าง ทำด้วยแผ่นเหล็กที่ผ่านกระบวนการกันสนิมและกระบวนการเคลือบ/อบ สี ตามมาตรฐานของโรงงานผู้ผลิต หรือวัสดุที่ทนต่อการเป็นสนิม เช่น ไฟเบอร์กลาส หรือ พลาสติกอัดแข็งที่เหมาะสมสำหรับการติดตั้งกลางแจ้ง ตัวโครงจะต้องมีความมั่นคงแข็งแรงพอที่จะรับน้ำหนัก และแรงสั่นสะเทือนจากการทำงานของคอมเพรสเซอร์คอยล์ระบายความร้อน และพัดลม และไม่เกิดเสียงดังเมื่อใช้งาน

4.4.2.2 คอมเพรสเซอร์ (Compressor) ให้เป็นแบบ All DC Inverter Scroll Compressor เพื่อช่วยเพิ่มการประหยัดพลังงานตลอดช่วงของภาระการทำงานทำความเย็นต่าง ๆ กัน คอมเพรสเซอร์แต่ละชุดต้องติดตั้งอยู่บนฐานที่แข็งแรง และมีลูกยางกันกระเทือนรองรับ

4.4.2.3 คอยล์ของคอนเดนเซอร์ (Condenser Coil) เป็นแบบระบายความร้อนด้วยอากาศ ทำด้วยทองแดงชนิดร่องเกลียวภายในไม่ต่ำกว่า 2 แฉก เพื่อเพิ่มพื้นที่การแลกเปลี่ยนความร้อน และครีบบระบายความร้อนทำด้วยอลูมิเนียม เคลือบสารที่กันการเกาะตัวของหยดน้ำตามมาตรฐานของผู้ผลิต และผ่านการทดสอบรอยรั่วและขจัดความชื้นมาจากโรงงานผลิต

4.4.2.4 Fan-motor สำหรับ Condensing Unit ให้เป็นแบบ Propeller Fan แบบเป่าขึ้นด้านบน ได้รับการถ่วงสมดุล Statically หรือ Dynamically Balanced มาเรียบร้อยจากโรงงานผู้ผลิต เหมาะกับการใช้งานกลางแจ้ง มีปริมาณลมระบายความร้อนสูง มีเสียงรบกวนน้อย และมีกระแสโปร่งป้องกันอุบัติเหตุ

4.4.2.5 ระบบน้ำยาสำหรับ Condensing Unit เป็นแบบที่ได้รับการปรับสมดุล Oil, Gas, Pressure และ Distribution เรียบร้อยจากโรงงานผู้ผลิต

4.4.2.6 เครื่องเป่าลมเย็น Fan Coil Unit ชนิด 4-Way Cassette Type ฝังฝ้าเพดานกระจายลม 4 ทิศทาง เป็นผลิตภัณฑ์เดียวกับ Condensing Unit ออกแบบให้ใช้งานร่วมกันโดยให้มีชนิด สมรรถนะการทำงานทำความเย็น และจำนวนตามที่ระบุในแบบหรือข้อกำหนด พร้อมชุด Touch Screen Remote Controller ชนิด มีสาย สามารถตั้งเวลาเปิดปิดได้ และมีเซนเซอร์วัดอุณหภูมิห้องภายในตัว

4.4.2.7 Casing ทำด้วยเหล็กอาบสังกะสี หรือเหล็กดำพ่นสีอย่างดี ภายในบุด้วย Close Cell Electrometric EPDM หรือ NRB อย่างดี ประกอบมาเสร็จเรียบร้อยจากโรงงานผู้ผลิต

4.4.2.8 Cooling Coil เป็นแบบ Direct Expansion Coil ทำด้วยทองแดงมีครีบบระบายความร้อนทำด้วยอลูมิเนียมเหมาะที่จะใช้กับสารทำความเย็นตามมาตรฐานของผู้ผลิตเพื่อที่จะให้ความเย็นได้ตามต้องการ

4.4.2.9 Expansion Valve เป็นแบบ Electronic Expansion Valve

4.4.2.10 ระบบท่อน้ำยาให้ใช้ท่อทองแดงชนิดแข็ง (Type L) หุ้มด้วยฉนวนที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 19 mm. (3/4 นิ้ว) ขนาดท่อน้ำยาต้องเป็นไปตามคำแนะนำและผ่านการรับรอง ของโรงงานผู้ผลิต

4.5 ท่อน้ำทิ้ง (CONDENSATE DRAIN PIPING)

4.5.1 ท่อน้ำทิ้งจากเครื่องปรับอากาศให้ใช้ท่อ PVC CLASS 8.5 ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 17-2535 อุปกรณ์ข้อต่อจะต้องใช้ชนิดที่มีความหนาตามประเภทท่อที่ใช้ และใช้น้ำยาประสานตามคำแนะนำของผู้ผลิต

4.5.2 ท่อระบายน้ำทิ้งจากเครื่องปรับอากาศต้องเอียงไปทางปลายทางไม่น้อยกว่า 1 ต่อ 100

4.5.3 ท่อน้ำทิ้งให้หุ้มฉนวนชนิดเดียวกับฉนวนท่อสารทำความเย็นด้านดาด โดยมีความหนาของฉนวนไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว)

หมวดที่ 5 ระบบควบคุมอัตโนมัติ

5.1 ข้อกำหนดทั่วไป

- 5.1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งระบบ AUTOMATIC CONTROL สำหรับระบบปรับอากาศและระบายอากาศ ซึ่งใช้ควบคุมอัตโนมัติประกอบด้วย CONTROLLER, THERMOSTAT, DAMPER และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ที่จะทำให้ระบบสามารถทำงานได้โดยอัตโนมัติ
- 5.1.2 อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เดียวกันของระบบควบคุมอัตโนมัติ ต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัทผู้ผลิตเดียวกัน

5.2 ระบบควบคุมอัตโนมัติ

- 5.2.1 การปิด – เปิด เครื่องปรับอากาศชนิด WALL TYPE , CEILING TYPE , CASSETTE TYPE
การควบคุมอุณหภูมิให้ใช้สวิทช์ที่ติดตั้งมากับเครื่องจากโรงงานผู้ผลิต
- 5.2.2 การปิด – เปิด เครื่องปรับอากาศชนิดต่อท่อลมจ่าย ให้ใช้ ROOM THERMOSTAT ซึ่งใช้กับไฟฟ้า 220 V. 50 Hz ใช้งานที่กระแสไฟฟ้า (SWITCHING CURRENT) ไม่น้อยกว่า 1 F ติดตั้งกับผนัง มีปุ่มปรับอุณหภูมิและ SWITCH สำหรับ ON – OFF ประกอบสำเร็จในชุดเดียวกัน

หมวดที่ 6 พัฒนาระบายอากาศ

- 6.1 ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหา และติดตั้งพัฒนาระบายอากาศต่างๆ ตามที่แสดงในแบบแปลน และรายการประกอบแบบ พร้อมอุปกรณ์ต่างๆ ตามมาตรฐานผู้ผลิตอื่นๆ ตามความจำเป็นสำหรับการใช้งาน โดยมีปริมาณระบาย ตามที่แสดงในแบบแปลนรายละเอียดประกอบแบบ
- 6.2 ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหา และติดตั้งสวิทช์เปิด – ปิด พัฒนาระบายอากาศสำหรับพัดลมแต่ละชุดด้วย บริเวณที่ติดตั้งสวิทช์เปิด – ปิดพัฒนาระบายอากาศควรเป็นบริเวณที่อยู่ใกล้ตัวพัดลมระบายอากาศนั้นๆ และควรอยู่ภายในห้อง หรือตำแหน่งตามที่กำหนดไว้ในแบบ
- 6.3 ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหา และติดตั้งท่อส่งลม เพื่อระบายสู่ภายนอกอาคาร โดยเลือกใช้วัสดุตามแบบกำหนด
- 6.4 หน้ากากระบายอากาศสู่ภายนอก (Discharge Air Grill) ให้มีความหนาไม่น้อยกว่า 4 “ (หรือตามความหนาของผนัง) เป็นแบบกันน้ำเข้า (Z-Grill) พร้อมติดตั้ง Rain Hood และตะแกรงกันแมลงสแตนเลส มีขนาดรูตาข่ายไม่เกิน 1 ตารางนิ้ว สามารถถอดล้างได้ ช่องระหว่างโครงกับผนังอาคาร ให้อุดด้วยวัสดุกันน้ำทั้ง 2 ด้าน

6.5 พัฒนาระบายแบบ CENTRIFUGAL

- 6.5.1 ตัวถัง (Casing) ทำด้วยเหล็กแผ่น Fan scroll และ Side plate ยึดต่อกันแบบ Lock seam หรือ Weld seam อย่างต่อเนื่องตลอดแนวตะเข็บผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมและพ่นสีภายนอกตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต
- 6.5.2 ใบพัด (Fan Wheel) เป็นแบบ Multi-Blades, Backward หรือ Forward Curve ตามที่ระบุในแบบทำด้วยเหล็กอาบสังกะสีหรืออลูมิเนียมผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต ชุดใบพัดมีการเสริมความแข็งแรงไม่บิดเสียรูปเนื่องจากการเร่งความเร็ว (Acceleration) และแรงดันอากาศ ใบพัดต้องได้รับการปรับสมดุลทั้งในขณะหยุดนิ่ง และขณะหมุน (Statically and Dynamically balanced) มาจากโรงงานผู้ผลิต
- 6.5.3 เพลาพัดลมทำด้วยเหล็กกล้า สามารถทนต่อการใช้งานได้ดีที่ความเร็วรอบต่าง ๆ จนถึง 2 เท่าของความเร็วรอบสูงสุดที่เลือกใช้งาน
- 6.5.4 ตลับลูกปืน (Bearing) เป็นชนิด Ball Bearing หรือ Roller Bearing แบบ Self Alignment มีอายุการใช้งานเฉลี่ย ไม่น้อยกว่า 200,000 ชั่วโมง (Average Bearing Life) การอัดจาระบีสามารถทำได้โดยง่าย ตลับลูกปืนที่อยู่ภายในตัวพัดลม หรือมีท่อลมปิดมิดชิดต้องต่ออัดจาระบี (Grease fitting) ออกมายังจุดที่สามารถเข้าถึงได้สะดวก ตำแหน่ง

ตลับลูกปืนของพัดลมที่ใช้คู่ควันหรือไอน้ำจากห้องครัวจะต้องอยู่ด้านตรงข้ามปากทางดูดอากาศเข้า

- 6.5.5 ความเร็วลมที่ออกจากปากพัดลม (Fan outlet) ต้องไม่เกิน 10 เมตรต่อ วินาที (2,000 ฟุตต่อ นาที)
- 6.5.6 ตัวถังพัดลมต้องมีรูระบายน้ำที่อาจขังสูกภายในและมีปลั๊กอุดไว้
- 6.5.7 ถ้าไม่ได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น พัดลมจะถูกขับโดยผ่านชุดสายพานและมู่เล่ย์ชนิดปรับรอบความเร็วได้ มีฝาครอบสายพาน(Belt Guard) ชนิดที่สามารถวัดความเร็วรอบพัดลมได้โดยไม่ต้องถอดออกมอเตอร์และฝาครอบสายพานจะต้อง ติดตั้งอยู่บนโครงยึดอันเดียวกับฐานพัดลม
- 6.5.8 พัดลมขนาดเล็กที่สามารถส่งลมได้ไม่เกิน 1,360 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง ให้เลือกชุดขับเคลื่อนพัดลมเป็น Direct-Drive ตามที่กำหนดในแบบ Vibration Isolator ใช้แบบยาง Acoustic Pad ความหนาไม่ น้อยกว่า 9 มิลลิเมตร (3/8 นิ้ว) หรือ Rubber-In-Shear
- 6.5.9 Vibration Isolator ของพัดลมขนาดใหญ่เป็นแบบสปริงชนิดมี Acoustic Pad รองและให้ Static deflectionไม่น้อย กว่า 19 มิลลิเมตร (3/4 นิ้ว) เมื่อรับน้ำหนักไม่เกิน Maximum Load ตามคำแนะนำของผู้ผลิต
- 6.5.10 ที่ตัวถังพัดลมขนาดใหญ่ต้องมี Access Door ไว้สำหรับเปิดออกตรวจสอบและทำความสะอาดภายในพัดลมได้โดยไม่ต้องถอดท่อลม
- 6.5.11 พัดลมทุกชนิดที่ต่อกับท่อลมต้องต่อด้วยหน้าแปลน (Flange) พร้อมติดตั้ง Flexible Duct Connection ไว้ในตำแหน่งใกล้พัดลมมากที่สุด
- 6.5.12 ปากพัดลม (Inlet และ Outlet) ที่ไม่ต่อกับท่อลมต้องใส่ตะแกรงเหล็ก (Screen) ชนิดไม่เป็นสนิม ขนาดช่องของตะแกรงไม่เล็กกว่า 19 มิลลิเมตร (3/4 นิ้ว) และไม่ใหญ่กว่า 25 มิลลิเมตร (1 นิ้ว)
- 6.5.13 ในกรณีที่กำหนดให้ในแบบ ให้เป็นพัดลมแบบ Chemical Proof ชิ้นส่วนของพัดลมทั้งหมดที่สัมผัสกับอากาศที่ดูดออก ต้องเคลือบด้วยสารที่ทนการกัดกร่อนของไอกรด

6.6 พัดลมดูดควัน

- 6.6.1 รายละเอียดทั่วไปเหมือนกับพัดลมแบบ Centrifugal ข้อ 6.5
- 6.6.2 เป็นแบบ Backward Curved Blade (SWSI) มีสมรรถนะใกล้เคียงที่สุดกับที่กำหนดไว้ในแบบ ทั้งปริมาณลม และ Static Pressure รวมถึงต้องมีระดับเสียงอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมกับบริเวณที่ติดตั้งใช้งาน

- 6.6.3 Ball Bearing หรือ Roller Bearing แบบมีอายุการใช้งานเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 200,000 ชั่วโมง ตำแหน่งตลับลูกปืนของพัดลม จะต้องอยู่ด้านตรงข้ามปากทางดูดอากาศเข้า และมีจุดระบาย น้ำมัน (Drain Plug) ที่จุดต่ำสุดของตัวถังพัดลม
- 6.6.4 เป็นชนิดทนความร้อน และใช้งานได้ที่อุณหภูมิไม่น้อยกว่า 200 °C เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง

6.7 พัดลมแบบ PROPELLER

- 6.7.1 ใบพัดลมและโครงทำด้วยเหล็ก อลูมิเนียมหรือพลาสติกทนความร้อน ประกอบและผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมมาจากโรงงานผู้ผลิต ถ้าติดตั้งในบริเวณที่มีลักษณะเป็นสำนักงานที่ต้องการความสวยงาม จะต้องเป็นรุ่นที่ออกแบบมาให้รูปร่างที่สวยงาม มี Gravity Shutter ติดตั้งไว้ที่ด้านลมออก ขณะพัดลมหยุดหมุนสามารถปิดได้สนิทเป็นแบบ Multiblade Gravity Shutter
- 6.7.2 พัดลมที่ติดตั้งยึดกับผนังอาคาร ต้องมีการติดตั้งวงกบไม้โดยรอบระหว่างโครงพัดลมกับผนัง ความหนาของวงกบไม้ ไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว เพื่อความแข็งแรง
- 6.7.3 พัดลมต้องเป็นรุ่นที่มีตระแกรงเหล็ก,อลูมิเนียม หรือพลาสติกทนความร้อน (Wire Guard) เพื่อป้องกันอันตรายและเพื่อความเรียบร้อยสวยงาม ยึดติดกับโครงพัดลมทางด้านดูดอากาศเข้า
- 6.7.4 ในกรณีที่กำหนดให้ในแบบ ให้เป็นพัดลมแบบ Chemical Proof ชิ้นส่วนของพัดลมทั้งหมดที่สัมผัสกับอากาศที่ดูดออก

6.8 พัดลมแบบ CEILING FAN

- 6.8.1 ใบพัดเป็นแบบ Propeller หรือ Centrifugal พร้อมทั้งมี Outlet Gravity Damper
- 6.8.2 พัดลมต้องเป็นชนิดที่ออกแบบมาสำหรับติดตั้งที่ฝ้าเพดานโดยเฉพาะ และสามารถถอดออกซ่อมได้โดยไม่ต้องเปิด ช่องบริการ
- 6.8.3 มีสมรรถนะใกล้เคียงที่สุดกับที่กำหนดไว้ในแบบทั้งประมาณลม และ Static Pressure รวมทั้งต้องมีระดับเสียงอยู่ใน เกณฑ์ต่ำเหมาะสมกับบริเวณที่ใช้งานด้วย
- 6.8.4 การปิด-เปิดพัดลม เป็นแบบสวิทช์ที่มีไฟแสดงหรือตามที่ระบุในแบบ

6.9 พัดลมโคจร (CYCLE FAN)

- 6.9.1 เป็นแบบติดเพดาน สามารถหมุนสายได้รอบตัวและสามารถปรับมุมสายได้ มีสวิตช์แยกอิสระ ปรับระดับแรงลมได้ 3 ระดับ และมีสวิตช์ควบคุมการสายเฉพาะที่ได้ตามต้องการ
- 6.9.2 ใบพัดลมมีขนาด 16 นิ้ว และโครงทำด้วยเหล็ก อลูมิเนียม หรือพลาสติกทนความร้อน ประกอบ และผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมมาจากโรงงานผู้ผลิต โดยต้องเป็นรุ่นที่ออกแบบให้มีรูปร่างที่สวยงาม
- 6.9.3 ตัวพัดลมต้องมีตระแกรงเหล็ก (Wire Guard) ป้องกันอันตราย ยึดติดกับโครงพัดลม
- 6.9.4 ได้รับมาตรฐานประหยัดไฟเบอร์ 5 จากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย และมาตรฐานด้านความปลอดภัย มอก.

6.10 พัดลมแบบปีกแมงปอติดเพดาน (CEILING FAN)

เป็นแบบติดเพดาน มีสวิตช์แยกอิสระ ปรับระดับแรงลมได้อย่างน้อย 4 ระดับ ใบพัดลมขนาด 56 นิ้ว ใช้กับไฟฟ้า 220V / 1Ph / 50Hz มีความเร็วรอบไม่เกิน 300 RPM และให้ปริมาณลมไม่น้อยกว่า 7,000 CFM

หมวดที่ 7 ระบบระบายควัน

7.1 ท่อลมระบายควัน

- 7.1.1 Hood ทำจากแผ่นเหล็กอาบสังกะสี BWG No.24 ขนาดตามที่ระบุในแบบ
- 7.1.2 ท่อลมระบายควัน ทำจากแผ่นเหล็กอาบสังกะสี BWG No.24 ขนาดตามที่ระบุในแบบ
- 7.1.3 ท่อลมระบายควัน ในแนวนอนต้องได้ระดับและไม่มีแอ่งซึ่งจะทำให้ น้ำมันตกค้างภายในท่อ
ใต้ท่อลมในแนวดิ่งต้องมีจุดระบายน้ำมัน (Drain Plug) ที่จุดต่ำสุดของแนวท่อลม
- 7.1.4 ห้ามไม่ให้ติดตั้งท่อลมระบายควัน ผ่านพื้นหรือผนังที่ทำจากวัสดุที่ติดไฟได้
- 7.1.5 ปลายทางออกของท่อระบายควัน ต้องห่างจากแนวเขตที่ดิน , อาคารอื่น, หน้ากากดูดลม ไม่น้อยกว่า 3 เมตร

7.2 การแขวนยึดท่อลม

- 7.2.1 การแขวนท่อลมให้ใช้ขนาดของ STEEL ROD และเหล็กฉากตามที่กำหนดในแบบ การรองรับท่อลมที่เดินตามแนวนอนและมีขนาดเล็กกว่า 54 นิ้ว จะต้องห่างไม่เกินช่วงละ 8 ฟุต ส่วนท่อลมที่มีขนาดใหญ่กว่านั้นต้องรองรับทุก ๆ 4 ฟุต ท่อส่งที่เฉียงแยกออกมา ต้องรองรับในลักษณะที่ให้น้ำหนักท่อกระจายไปทั่วทุกส่วนอย่างสม่ำเสมอ ส่วนปลายของ Steel Rod ให้ทำเกลียวสำหรับใส่ Nut โดยตรงหำนำ Bolt มาเชื่อมต่อปลาย ROD และให้ทาสีกันสนิมที่ใช้แขวนที่ลมหุ้มท่อกด้วย Red Lead Primer 1 ชั้น และสีเทาอีก 1 ชั้น ก่อนการติดตั้ง ท่อลมและอุปกรณ์แขวนท่อลมที่ปรากฏแก่สายตา หากต้องมีการทาสีเพื่อความเรียบร้อยสวยงาม ต้องให้เป็นไปตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงานหรือเจ้าของโครงการ
- 7.2.2 ที่แขวนท่อ จะต้องเป็นชนิดปรับระยะได้

หมวดที่ 8 ตัวอย่างอุปกรณ์มาตรฐาน

บัญชีรายการอุปกรณ์มาตรฐาน (Vendor Lists)

รายชื่อผู้ผลิต ผลิตภัณฑ์ วัสดุและอุปกรณ์ตามรายการข้างล่างนี้เป็นที่ถือว่าได้รับการยอมรับให้นำมาใช้ในการติดตั้งในงานระบบปรับอากาศและระบายอากาศในครั้งนี้ได้ โดยคุณสมบัติของวัสดุและอุปกรณ์นั้นๆ จะต้องไม่ขัดต่อรายละเอียดข้อกำหนดที่ได้กล่าวมาแล้ว สำหรับวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ที่จะนำมาใช้ในงานนี้ ผู้รับจ้างต้องนำตัวอย่างมาให้ผู้ว่าจ้างพิจารณา โดยให้ยึดถือการพิจารณาของผู้ว่าจ้างเป็นที่สิ้นสุด และหากผู้ว่าจ้างเห็นว่าจำเป็นต้องมีการทดสอบวัสดุอุปกรณ์เพื่อทำการเปรียบเทียบคุณสมบัติกับข้อกำหนด ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ดำเนินการและรับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเองทั้งสิ้น

SPLIT TYPE A/C UNIT & VRF SYSTEM	DAIKIN, MITSUBISHI , YORK
VENTILATION AND EXHAUST FAN	PANASONIC, MITSUBISHI, KRUGER
COPPER PIPE	KEMBLA, PONGSAN, MUELLER, KLM
COPPER FITTING	KEMBLA, NIBCO, MUELLER, K
PIPE INSULATION	AEROFLEX, ARMAFLEX, MAXFLEX
PVC. PIPE & FITTING	ตามมาตรฐาน มอก.
FILTER	TEBAF, NIPPON, RESEARCH หรือ เทียบเท่า
SPRING VIBRATION ISOLATOR	TOZEN, MASON หรือ เทียบเท่า
WIRES & CABLES	ตามมาตรฐาน งานระบบไฟฟ้า
ELECTRICAL CONDUIT	ตามมาตรฐาน งานระบบไฟฟ้า