

ข้อกำหนดขอบเขตงาน (TOR) สำหรับงานปรับปรุงห้องควบคุมอุณหภูมิ ความชื้น (Condition Room)

ณ สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ ซอยตรีมิตร ถนนพระรามที่ 4 แขวงพระโขนง เขตคลองเตย
กรุงเทพมหานคร 10110

ภาคผนวก 1

คุณลักษณะทั่วไป

งานปรับปรุงห้องควบคุมอุณหภูมิ ความชื้น (Condition Room) ในบริเวณที่ตั้งของอาคารเคมีและคุณภาพสิ่งทอ ซอยตรีมิตร ถนนพระรามที่ 4 แขวงพระโขนง เขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร 10110 โดยการออกแบบให้ยึดถือความเหมาะสมในการใช้งานและเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้ง โดยมีขอบเขตทั่วไปโดยดังนี้

1. จัดหาพร้อมติดตั้งงานระบบเครื่องปรับอากาศแบบควบคุมความชื้น (Precision Air Condition System)
2. จัดหาพร้อมติดตั้งระบบ monitor อุณหภูมิ ความชื้นภายในห้องควบคุมอุณหภูมิ ความชื้น ทั้ง 3 ห้อง
3. จัดหาพร้อมติดตั้งแก้ไขงานระบบพื้นยกสำเร็จรูปและฝ้า (Raised Floor System & Ceiling)
4. จัดหาพร้อมติดตั้งงานระบบไฟฟ้าภายใน (Electrical System)

1. ระบบเครื่องปรับอากาศ (Precision Air Conditioning System)

1.1 รายละเอียดทั่วไป

- 1.1.1 ผู้เสนอราคาจะต้องออกแบบ และเสนอแบบแสดงการจัดวางระบบเครื่องปรับอากาศสำหรับห้องควบคุมอุณหภูมิ ความชื้น จำนวน 3 เครื่อง ให้พิจารณาในวันยื่นซองประกวดราคา
- 1.1.2 ให้ผู้รับจ้างจัดหาและติดตั้งเครื่องปรับอากาศ ชนิดทำความเย็นด้วยน้ำยาระบายความร้อนด้วยอากาศมีขนาดการทำความเย็น Net Total Cooling Capacity และ Net Sensible Cooling Capacity ต่อเครื่องไม่น้อยกว่า 44,000 BTU/h ที่อุณหภูมิกลับ $20\pm 2^{\circ}\text{C}$ ความชื้นสัมพัทธ์ $65\pm 2\%$ RH ปริมาณลมไหลเวียนต่อเครื่องอยู่ในช่วงที่เหมาะสม โดยจะต้องทำสภาวะอุณหภูมิ ความชื้น ตามที่กำหนดให้ได้ ภายใน 60 นาทีจำนวน 3 เครื่อง
- 1.1.3 เครื่องปรับอากาศต้องได้รับ CE Marked และต้องประกอบเป็นชุดสำเร็จเรียบร้อยมาจากโรงงานผู้ผลิต และผ่านการทดสอบตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิตที่ได้การรับรองมาตรฐาน ISO 9001 หรือ ISO 14001 เป็นอย่างน้อย

ข้อกำหนดขอบเขตงาน (TOR) สำหรับงานปรับปรุงห้องควบคุมอุณหภูมิ ความชื้น (Condition Room)

ณ สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ ซอยตรีมิตร ถนนพระรามที่ 4 แขวงพระโขนง เขตคลองเตย

กรุงเทพมหานคร 10110

- 1.1.4 ผู้เสนอราคาที่เสนอผลิตภัณฑ์ในโครงการ ต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากโรงงานผู้ผลิต หรือบริษัทสาขาของผู้ผลิต หรือผู้แทนจำหน่ายหลักประจำประเทศไทย โดยมีหนังสือรับรองมาแสดงในวันยื่นซองประกวดราคาด้วย
- 1.1.5 ดักลมด้านบนผ้าใช้ของเดิมหรือของใหม่ แล้วแต่ความเหมาะสม กรณีที่ใช้ของเดิมต้องปรับแต่งดักลมด้านล่างผ้าเพื่อติดตั้งแอร์ใหม่
- 1.1.6 ใช้ตู้โหลดเซนเตอร์และเบรกเกอร์ของแอร์ และสายไฟชุดใหม่
- 1.1.7 สายไฟ รวมถึงท่อให้ติดตั้งโดยยึดมาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์

1.2 รายละเอียดทางเทคนิค

ต้องมีคุณสมบัติเป็นอย่างน้อยหรือเทียบเท่า หรือดีกว่า ดังนี้

- 1.2.1 สามารถควบคุมอุณหภูมิและความชื้นภายในห้องให้อยู่ในสภาวะ $20\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $65\pm 2\% \text{RH}$
- 1.2.2 สารทำความเย็นเป็นชนิด R-410A หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า
- 1.2.3 ทิศทางการส่งลมเย็นเป็นแบบกระจายลมเย็นจากด้านบน (UP Flow System)
- 1.2.4 โครงตัวถังเครื่องทำด้วย anodized aluminum , Hot dipped galvanized steel หรือเหล็กกล้าผ่านการ Epoxy Powder ประทศและตัวถังภายนอกผ่านกรรมวิธี pre coated และตัวถังภายในเป็นชนิด Hot dipped galvanized หรือเหล็กกล้าผ่านการ Epoxy Powder ภายในตัวเครื่องบุด้วยฉนวนชนิดไม่ติดไฟ Class 0 หนาไม่น้อยกว่า 15 มม. หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต และมีคุณสมบัติป้องกันความร้อนและป้องกันความดังของเสียงหรือเทียบเท่าหรือดีกว่า
- 1.2.5 พัดลม (Fan) เป็นแบบ EC Plug fan with backward curved, three-dimensional, profiled blades หรือ EC fans AUTOMATIC speed Control ถูกขับเคลื่อนโดยมอเตอร์ (Direct Drive) โดยเป็นมอเตอร์ประสิทธิภาพสูง (Class IE4) สามารถส่งลมเย็นได้เพียงพอกับปริมาณลมที่ต้องการ

ข้อกำหนดขอบเขตงาน (TOR) สำหรับงานปรับปรุงห้องควบคุมอุณหภูมิ ความชื้น (Condition Room)

ณ สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ ซอยตรีมิตร ถนนพระรามที่ 4 แขวงพระโขนง เขตคลองเตย

กรุงเทพมหานคร 10110

- 1.2.6 คอยล์เย็นเป็นแบบ A Coil , V Coil หรือ Slab ทำด้วยท่อทองแดง ยึดติดอัดแน่นกับครีบอลูมิเนียม คอยล์จะต้องถูกออกแบบมาให้มีพื้นที่รับลม (Face Area) มากเป็นพิเศษ เพื่อให้รับกับ High Sensible Heat Ratio มีถาดน้ำทิ้งทำจาก Stainless Steel
- 1.2.7 Expansion Valve เป็นแบบ Electronic Expansion Valve
- 1.2.8 เครื่องควบคุมความชื้น (Humidifier) เป็นแบบ Proportional-control electrode steam humidifier หรือเป็นแบบ Infrared Humidifier ที่เป็นมาตรฐานของโรงงานผู้ผลิต หรือดีกว่า
- 1.2.9 อุปกรณ์ทำความร้อน (Heater) เป็นแบบ Electric Heater และอุปกรณ์ป้องกัน High temperature safety Cut-Out ในกรณีที่อุณหภูมิสูง (High Temperature)
- 1.2.10 แผ่นกรองอากาศ (Air Filter) มีประสิทธิภาพการกรองอากาศ G4 ตามมาตรฐาน EN 779 และสามารถแจ้งเตือนในกรณีที่ Filter สกปรก และต้องการ maintenance
- 1.2.11 มีอุปกรณ์ตรวจวัดการใช้พลังงานไฟฟ้า (Energy monitoring) ติดตั้งสำเร็จมากับตัวเครื่องปรับอากาศสำหรับห้องคอมพิวเตอร์ พร้อมสามารถแสดงค่าทางไฟฟ้าต่างๆ บนหน้าจอหลักของเครื่อง
- 1.2.12 คอมเพรสเซอร์เป็นแบบ Inverter-driven speed-controlled Fully Hermetic scroll compressor วางอยู่บนอุปกรณ์รองรับกันสะเทือน โดยเครื่องปรับอากาศ 1 เครื่อง ต้องประกอบด้วยคอมเพรสเซอร์จำนวน 1 ชุด หรือดีกว่า และวงจรน้ำยา 1 วงจร เพื่อประสิทธิภาพสูงสุดในการทำงานของ inverter คอมเพรสเซอร์ต้องมีอุปกรณ์ประกอบ ไม่น้อยกว่า 3 รายการ เช่น
 - High Pressure Safety Switch with manual reset หรือ High Pressure Switch
 - Motor protected against overcurrent and thermal overload
 - High efficiency, permanent magnet, brushless DC motors หรือ DC Inverter with high efficiency motor and wide capacity regulation range
 - Periodical oil reclaim cycle
 - Large capacity filter drier
 - High sensitivity refrigerant sight glass
 - Low pressure switch

ข้อกำหนดขอบเขตงาน (TOR) สำหรับงานปรับปรุงห้องควบคุมอุณหภูมิ ความชื้น (Condition Room)

ณ สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ ซอยตรีมิตร ถนนพระรามที่ 4 แขวงพระโขนง เขตคลองเตย
กรุงเทพมหานคร 10110

1.2.13 วงจรความเย็นประกอบด้วย liquid line shut off ball valve, filter drive, electronic expansion valve พร้อม sight glass และ filter ซึ่งติดตั้งมาแล้วจากโรงงาน

1.2.14 มีอุปกรณ์ตรวจจับน้ำล้น ติดตั้งสำเร็จมากับเครื่องปรับอากาศ

1.2.15 ชุดระบบความร้อน (Outdoor unit) เป็นแบบระบายความร้อนด้วยอากาศ โดยใช้พัดลมแบบ Direct drive axial flow type with profiled aluminum blades ต้องมีขนาดและสมรรถนะที่ใช้งานให้เหมาะสมกับ Indoor unit โดยมีความสามารถระบายความร้อนได้ไม่ต่ำกว่าความสามารถในการทำความเย็นรวมของระบบ (Total cooling capacity) และต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกับ Indoor unit ตัวถังทำด้วย Stainless หรือ Aluzinc Condenser Coil ยึดติดครีระบายความร้อนที่ทำจาก aluminum และระบายความร้อนออกในแนวตั้ง (Vertical Discharge) หรือแนวนอน (Horizontal discharge) External rotor motor มีระดับป้องกัน IP54.หรือประกอบด้วยแผงระบายความร้อน ทำด้วยทองแดงอย่างแข็งแรงมีครีมอลูมิเนียมติดแน่นกับท่อ จำนวน 1 ชุด 1 วงจรน้ำยาทำ

1.3 ระบบควบคุม

ต้องมีคุณสมบัติเป็นอย่างน้อยหรือเทียบเท่า หรือดีกว่า ดังนี้

1.3.1 การควบคุมอุณหภูมิต้องสามารถควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วง $\pm 1^{\circ}\text{C}$ จากจุด Set Point และใน ส่วนความชื้นสัมพัทธ์สามารถควบคุมให้อยู่ในช่วง $\pm 2\%$ RH จาก จุด Set Point

1.3.2 อุปกรณ์ตรวจจับอุณหภูมิและความชื้นติดตั้งมากับเครื่องปรับอากาศสำหรับห้องคอมพิวเตอร์

1.3.3 ในกรณีระบบไฟฟ้าหลักเกิดเหตุขัดข้องหรือไฟฟ้าดับ เมื่อระบบไฟฟ้ากลับเข้าสู่สภาวะปกติ เครื่องปรับอากาศต้องสามารถทำงานโดยอัตโนมัติ (Auto Start)

1.3.4 หน้าจอ (Display) แสดงผลเป็นแบบ 4.3" Color Touch screen display หรือเป็นแบบ LCD หรือดีกว่า สามารถแสดงกราฟอุณหภูมิและความชื้น และแสดงค่าต่างๆ บนหน้าจอในรูปแบบกราฟิกอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- แสดงสถานการณ์ใช้งาน เติมน้ำ/หยุด
- แสดงค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ ณ เวลาปัจจุบัน
- แสดงค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ที่กำหนดไว้
- แสดงสถานะการทำความเย็น

ข้อกำหนดขอบเขตงาน (TOR) สำหรับงานปรับปรุงห้องควบคุมอุณหภูมิ ความชื้น (Condition Room)

ณ สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ ซอยตรีมิตร ถนนพระรามที่ 4 แขวงพระโขนง เขตคลองเตย
กรุงเทพมหานคร 10110

- แสดงสถานะการทำความร้อน
- แสดงสถานะการเพิ่ม/ลดความชื้นสัมพัทธ์
- แสดงสถานะการเชื่อมต่อ

1.3.5 มี Interface ชนิด Modbus RS485

1.3.6 สามารถบันทึกประวัติการแจ้งเตือนได้

1.3.7 มีระบบแจ้งเตือนสถานะผิดปกติ (Alarm) ในรูปแบบกราฟฟิกภาพและเสียงที่หน้าจอ
เครื่องปรับอากาศสำหรับห้องคอมพิวเตอร์ (Computer Room Air Conditioning) และ
สามารถแจ้งเตือนเมื่อเกิดเหตุการณ์ไม่ปกติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- อุณหภูมิสูง/ต่ำเกินกำหนด
- ความชื้นสัมพัทธ์สูง/ต่ำเกินกำหนด
- ระบบไหลเวียนอากาศขัดข้อง
- ตัวกรองอากาศมีปัญหา
- สถานะการเกิดน้ำรั่ว

1.3.8 ผลิตภัณฑ์ที่เสนอต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากเจ้าของเครื่องหมายการค้าในกลุ่มประเทศ
ยุโรป อเมริกาหรือประเทศญี่ปุ่นเท่านั้น

2. ระบบ Monitor อุณหภูมิ ความชื้น

2.1 ระบบเผื่อระวางอุณหภูมิ ความชื้น ทั้ง 3 ห้อง

2.2 ติดตั้งวัสดุและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการวัด ต้องได้รับการสอบเทียบจากหน่วยงาน
ISO 17025 หรือเทียบเท่า และมีค่าความไม่แน่นอนในการวัด ไม่เกินเกณฑ์กำหนดของ
มาตรฐานการควบคุมความชื้นของห้องควบคุมอุณหภูมิ $20\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $65\pm 2\% \text{RH}$

2.3 จะต้องตั้งในบริเวณที่สถาบันฯกำหนด และปรับให้สัมพันธ์กับระบบควบคุมของ
เครื่องปรับอากาศ ที่อุณหภูมิ $20\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $65\pm 2\% \text{RH}$ ในสภาวะการทำงานปกติ ภายใน
60 นาที

2.4 ผลิตภัณฑ์ที่เสนอต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากเจ้าของเครื่องหมายการค้าในกลุ่มประเทศ
ยุโรป อเมริกา หรือประเทศญี่ปุ่นเท่านั้น