

## ระบบปรับอากาศภายในหอสมุดกลาง

### ระบบปรับอากาศภายในห้องประชุม หอสมุดกลาง สำนักวิทยบริการฯ ประกอบด้วย

1. เครื่องปรับอากาศระบบท่อส่งลมเย็น(AHU) ห้องประชุมขนาด 160 ที่นั่ง หอสมุดกลาง ขนาดไม่น้อยกว่า 340,000 บีทียู/ชั่วโมง จำนวน 1 ชุดพร้อมติดตั้ง
2. เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ชนิดติดตั้งขนาดไม่น้อยกว่า 24,000 บีทียู/ชม.พร้อมติดตั้งรวมทั้งหมด 25 ชุดดังนี้  
ห้องประชุม 1 หอสมุดกลางชั้น 1 จำนวน 1 ห้อง รวม 4 ชุด พร้อมติดตั้ง  
ห้องประชุม 2 หอสมุดกลางชั้น 1 จำนวน 1 ห้อง รวม 4 ชุด พร้อมติดตั้ง  
ห้องประชุมกลุ่มย่อย สำหรับนักศึกษา หอสมุดกลางชั้น 2 จำนวน 6 ห้อง รวม 6 ชุด พร้อมติดตั้ง  
ห้องประชุมกลุ่มย่อย สำหรับนักศึกษา หอสมุดกลางชั้น 3 จำนวน 7 ห้อง รวม 7 ชุด พร้อมติดตั้ง

### 1. คุณลักษณะเครื่องปรับอากาศระบบท่อส่งลมเย็น(AHU)ห้องประชุมขนาด 160 ที่นั่ง หอสมุดกลาง ขนาดไม่น้อยกว่า 340,000 บีทียู/ชั่วโมง จำนวน 1 ชุดพร้อมติดตั้ง รายละเอียดดังนี้

#### 1.1 คุณลักษณะเครื่องระบายความร้อน (CONDENSING UNIT) ขนาดไม่น้อยกว่า 340,000 บีทียู/ชั่วโมง

- 1) ส่วนโครง (Casing) ทำด้วยแผ่นเหล็กชุบสังกะสีชนิดหนา (Heavy Gauge Bonderized Galvanized Steel) ผ่านกระบวนการทำสีระบบ Power Coating System ป้องกันการเกิดสนิมหรือผุกร่อน และทนต่อสภาพการใช้งานกลางแจ้งเป็นอย่างดี ออกแบบให้มั่นคง แข็งแรงไม่เกิดเสียงรบกวนขณะใช้งาน
- 2) คอมเพรสเซอร์(Compressor) เป็นแบบกึ่งปิดสนิท(Semi Hermetic Type) มอเตอร์ขนาดไม่น้อยกว่า 35 แรงม้า จำนวน 1 ลูก ชนิด ลูกสูบ (Reciprocating) ระบายความร้อนด้วยน้ำยา มีอุปกรณ์ป้องกันมอเตอร์เสียหายเมื่อเกิดความร้อนสูงเกินเกณฑ์ (Overload Protection)
- 3) แผงคอยล์ระบายความร้อน(Condenser Coil) ทำด้วยท่อทองแดงอัดติดกับครีบอลูมิเนียม (Aluminum Fin) ด้วยวิธีกล จัดเรียงกันอย่างเป็นระเบียบ มีพื้นที่หน้าตัดไม่น้อยกว่า 40 ตารางฟุต เรียงกันไม่น้อยกว่า 4 แถว โดยมีจำนวนครีบบระบายความร้อนไม่น้อยกว่า 12 ครีบบต่อระยะ 1 นิ้ว ผ่านการทดสอบรอยรั่วจากโรงงานผู้ผลิต
- 4) มอเตอร์พัดลมระบายความร้อน (Condensing Motor Fan) เป็นแบบหุ้มปิดมิดชิด ระบบหล่อลื่นถาวร มีอุปกรณ์ป้องกันมอเตอร์เสียหายเมื่อเกิดความร้อนสูงเกินเกณฑ์ (Overload Protection) มอเตอร์ขนาดไม่น้อยกว่า 2 แรงม้า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว ที่ความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 900 รอบต่อนาที
- 5) พัดลมระบายความร้อน (Fan) เป็นแบบใบพัด (Propeller Type) ได้รับการปรับถ่วงสมดุลเรียบร้อยแล้ว ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 30 นิ้ว จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัวขับเคลื่อนโดยตรงด้วยมอเตอร์ ระบายความร้อนออกในแนวตั้งด้านบน มีตะแกรงป้องกันการเกิดอุบัติเหตุ
- 6) ใช้กับระบบน้ำยา R-22
- 7) ใช้กับระบบไฟฟ้า 380 โวลท์ 3 เฟส 50 เฮิร์ต
- 8) อุปกรณ์ระบบควบคุมและป้องกันความเสียหายประกอบด้วย อย่างน้อยดังนี้
  - Phase Protection
  - Circuit Breaker
  - Magnetic With Overload
  - Hi-Lo Pressure Switch
  - Service Valve
  - Over & Under Voltage
  - Timer Delay Relay
  - Oil Pressure Switch
- 9) ติดตั้งระบบไฟฟ้า ระบบป้องกันไฟฟ้าลัดวงจรและขนาดสายไฟฟ้าที่เพียงพอต่อการใช้งาน ตามมาตรฐานทางไฟฟ้า
- 10) ผู้เสนอราคาจะต้องรับประกันอุปกรณ์ 1 ปี โดยมีหนังสือรับรองการรับประกันจากบริษัทผู้เสนอราคา

#### 1.2 คุณลักษณะของเครื่องส่งลมเย็น (Fancoil Unit)

ชนิดตั้งพื้นแบบท่อต่อตัก (Vertical Duct Type) ขนาดไม่น้อยกว่า 340,000 บีทียู/ชั่วโมง

- 1) ส่วนโครง (Casing) ทำด้วยแผ่นเหล็กชุบสังกะสีชนิดหนา (Heavy Gauge Bonderized Galvanized Steel) ผ่านกระบวนการทำสีระบบ Power Coating System ป้องกันการเกิดสนิมเป็นอย่างดี ภายในบุด้วยฉนวนชนิด Close Cell Foam มีความหนาพอที่จะป้องกันการเกิดหยดน้ำได้ มีฉนวนทั้งข้างในและข้างนอกของฉนวนป้องกันการเกิดหยดน้ำ และมีท่อสำหรับต่อไปยังท่อน้ำทิ้ง
- 2) แผงคอยล์เย็น (Cooling Coil) ทำด้วยท่อทองแดงอัดติดกับครีบอลูมิเนียม (Aluminium Fin) ด้วยวิธีกล จัดเรียงกันอย่างเป็นระเบียบมีพื้นที่หน้าตัดไม่น้อยกว่า 24 ตารางฟุต เรียงกันเป็นไม่น้อยกว่า 4 แถว โดยมีจำนวนครีบบรรเทาความเย็นไม่น้อยกว่า 12 ครีบท่อระยะ 1 นิ้ว ผ่านการทดสอบรอยรั่วจากโรงงานผู้ผลิต
- 3) มอเตอร์พัดลมส่งลมเย็น (Evaporator Motor Fan) แบบหล่ออลูมิเนียม มีอุปกรณ์ป้องกันมอเตอร์เสียหาย เมื่อเกิดความร้อนสูงเกินเกณฑ์ (Overload Protection) มอเตอร์ขนาดไม่น้อยกว่า 7.5 แรงม้า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัวปรับความเร็วได้ 1 ระดับ ใช้กับระบบไฟฟ้า 380 โวลท์ 3 เฟส 50 เฮิร์ต
- 4) พัดลมส่งลมเย็น (Evaporator Fan) แบบหอยโข่ง (Centrifugal Type) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว ส่งกำลังด้วยสายพาน ปริมาณลมเย็นไม่ต่ำกว่า 12,000 ลูกบาศก์ฟุตต่อนาที
- 5) อุปกรณ์ควบคุมปริมาณการจ่ายสารทำความเย็น ประกอบด้วย
  - แคปทิว (Capillary Tube)
  - เอ็กซ์แพนชัน วาล์ว (Expansion Valve)
- 6) ระบบควบคุม ประกอบด้วย
  - Room Thermostat แบบมีสาย สำหรับติดตั้งแยกจากเครื่องประกอบด้วย สวิตช์ ปิด-เปิดเครื่อง
- 7) แผ่นกรองอากาศ (Air Filter) กรองฝุ่นละออง อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถถอดล้างได้สะดวก
  - อลูมิเนียม (Aluminum Filter) หนา 1 นิ้ว
- 8) สามารถติดตั้งร่วมกับท่อส่งลมเย็นภายในโครงสร้างเดิมที่มีอยู่ได้
- 9) ผู้เสนอราคาจะต้องรับประกันอุปกรณ์ 1 ปี โดยมีหนังสือรับรองการรับประกันจากบริษัทผู้เสนอราคา

2. เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ชนิดติดผนัง ขนาดไม่น้อยกว่า 24,000 บีทียู/ชม. รวมทั้งหมด 25 ชุด ดังนี้

### 2.1 คุณลักษณะทั่วไป

- 1) เป็นเครื่องปรับอากาศระบบแยกส่วน (Air Cooled Split System) ชนิดติดผนัง มีเครื่องระบายความร้อน (Condensing unit) อยู่นอกอาคารและชุดให้ความเย็น (Fan Coil Unit) อยู่ในอาคาร สามารถทำความเย็นได้ไม่น้อยกว่า 24,000 บีทียู/ชม.
- 2) เป็นเครื่องปรับอากาศประหยัดไฟเบอร์ 5 และมาตรฐาน มอก.2134-2545 เครื่องปรับอากาศและวัสดุอุปกรณ์ที่นำมาติดตั้งและเป็นของใหม่

### 2.2 คุณลักษณะเครื่องระบายความร้อน (Condensing Unit) มีรายละเอียดดังนี้

- 1) เป็นเครื่องปรับอากาศระบบแยกส่วน (Air Cooled Split System) มีเครื่องระบายความร้อน (Condensing unit) อยู่นอกอาคารและชุดให้ความเย็น (Fan Coil Unit) อยู่ในอาคาร หรือตามที่มหาวิทยาลัยกำหนดตามความเหมาะสม
- 2) คอมเพรสเซอร์ (Compressor) เป็นแบบปิดสนิท (Hermetic Type) ชนิดสโครล (Scroll Type) มีอุปกรณ์ป้องกันมอเตอร์คอมเพรสเซอร์เสียหายเมื่อเกิดความร้อนและกระแสไฟเกินเกณฑ์กำหนด ตั้งอยู่บนฐานป้องกันการสั่นสะเทือนแบบลูกยาง ใช้กับระบบไฟฟ้า 220 โวลท์ 1 เฟส 50 เฮิร์ตซ์
- 3) มอเตอร์พัดลมระบายความร้อน (Condensing Fan Motor) เป็นแบบ Permanent Split Capacitor ชนิดปิดมิดชิด ระบบหล่อลื่นแบบถาวร มีอุปกรณ์ป้องกันมอเตอร์เสียหาย เมื่อความร้อนสูงเกินเกณฑ์ (Overload Protection) ใช้กับระบบไฟฟ้า 220 โวลท์ 1 เฟส 50 เฮิร์ตซ์



4) อุปกรณ์ประจำเครื่องต้องประกอบสำเร็จจากโรงงาน อย่างน้อยดังนี้

- Magnetic Contactor
- Running Capacitor
- Compressor Internal Thermal Overload Protector
- Fan Motor Internal Thermal Overload Protector
- Delay Relay Timer 3 min.
- Service Valve ทั้งด้าน Suction และ Liquid
- Ground Terminal

### 2.3 คุณสมบัติชุดให้ความเย็น (Fan Coil Unit) มีรายละเอียดดังนี้

- 1) ส่วนโครง (Casing) ทำด้วยแผ่นเหล็กชุบสังกะสีชนิดหนา ผ่านกระบวนการทำระบบสีฝุ่นอบแห้งภายในตู้ด้วยฉนวนชนิด Closed Cell Elastomer ป้องกันการเกิดหยดน้ำ พร้อมถาดน้ำทิ้ง ภายในเครื่องที่บุฉนวนเพื่อป้องกันการเกิดหยดน้ำ
- 2) มอเตอร์พัดลมส่งลมเย็น (Evaporator Fan Motor) เป็นแบบ Permanent Split Capacitor ชนิดปิดมิดชิด ระบบหล่อลื่นแบบถาวร ถาวร มีอุปกรณ์ป้องกันมอเตอร์เสียหาย เมื่อความร้อนสูงเกินเกณฑ์ (Overload Protection) มอเตอร์ขนาดไม่น้อยกว่า 80 วัตต์ จำนวน 2 ตัว ปรับความเร็วได้ 3 ระดับ ใช้กับระบบไฟฟ้า 220 โวลต์ 1 เฟส 50 เฮิร์ตซ์
- 3) อุปกรณ์ควบคุมปริมาณการจ่ายสารทำความเย็น แบบแคปทิว (Capillary Tube)
- 4) ระบบควบคุม รีโมทคอนโทรลมีสายแบบดิจิตอล
- 5) แผ่นกรองอากาศ (Air Filter) กรองฝุ่นละอองอย่างมีประสิทธิภาพ สามารถถอดล้างได้สะดวก

### 2.4 คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

- 1) เครื่องปรับอากาศและวัสดุที่นำมาติดตั้งต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อนและเป็นเครื่องปรับอากาศยี่ห้อเดียวกันทั้งโครงการ
- 2) มีเอกสารแสดงว่าโรงงานผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศได้รับมาตรฐาน ISO 9001:2008
- 3) ต้องมีวิศวกรเครื่องกลและวิศวกรไฟฟ้าระดับสสามัญวิศกรรมเป็นผู้ควบคุมการติดตั้ง พร้อมทั้งแสดงหลักฐานใบรับรองคุณวุฒิสภา วิศวกรเครื่องกลและวิศวกรไฟฟ้าและใบประกอบวิชาชีพ มาแสดงในวันยื่นซอง
- 4) ผู้เสนอราคาต้องมีผลงานการติดตั้งเครื่องปรับอากาศ โดยมีผลงานไม่น้อยกว่า 600,000 บาท ซึ่งเป็นสัญญาเดี่ยว โดยเป็นผลงานที่เป็น คู่สัญญาโดยตรงกับส่วนราชการ หน่วยงานตามกฎหมายว่าด้วยระเบียบบริหารราชการส่วนท้องถิ่น รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานเอกชน ที่ มหาวิทยาลัยเชื่อถือได้ อายุผลงานไม่เกิน 5 ปี นับจากวันที่ทำการตามสัญญาแล้วเสร็จ จนถึงวันยื่นซองสอบราคา โดยแนบสำเนา หนังสือรับรองผลงานพร้อมคู่สัญญา
- 5) ผู้เสนอราคาจะต้องเป็นผู้รับดำเนินการติดตั้งและบำรุงรักษาระบบปรับอากาศเอง ไม่อนุญาตให้นำผู้รับเหมาช่วงต่อ (Subcontractor) เข้ามาดำเนินการ
- 6) ผู้ชนะการประมูลต้องดำเนินการติดตั้งระบบไฟฟ้าของระบบปรับอากาศโดยใช้สายไฟฟ้าที่มีขนาดเพียงพอต่อการใช้งานและติดตั้ง
- 7) ผู้ชนะการประมูลต้องรับผิดชอบเรื่องการขนย้ายขยะมูลฝอย และเศษวัสดุ ออกจากพื้นที่ปฏิบัติงานทุกครั้ง และหากมีค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น
- 8) ผู้ชนะการประมูลต้องดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนดและสามารถปรับเปลี่ยนจุดติดตั้งตามความเหมาะสมในการใช้
- 9) ผู้ชนะการประมูลต้องดำเนินการติดตั้งระบบท่อน้ำยาใหม่แทนของเดิม โดยคำนึงถึงขนาดและวัสดุที่เหมาะสม โดยต้องส่งอุปกรณ์และ วัสดุทั้งหมดให้คณะกรรมการตรวจสอบก่อนดำเนินการติดตั้ง