

ขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR)

โครงการจัดซื้อระบบเครื่องปรับอากาศ หอประชุม จำนวน 1,000 ที่นั่ง

1. ความเป็นมา

ด้วยวิทยาเขตแม่ฮ่องสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ได้ก่อสร้างอาคารหอประชุม ขนาด 1,000 ที่นั่ง จึงมีความจำเป็นต้องจัดซื้อระบบเครื่องปรับอากาศสำหรับหอประชุม 1,000 ที่นั่ง ตำบลปางหมู อำเภอเมือง แม่ฮ่องสอน จังหวัดแม่ฮ่องสอน 1 รายการ ดังนั้น เพื่อให้การดำเนินการเป็นไปด้วยความเรียบร้อย มีประสิทธิภาพ และตรงตามวัตถุประสงค์ มหาวิทยาลัยจึงดำเนินการจัดซื้อระบบเครื่องปรับอากาศ หอประชุม จำนวน 1,000 ที่นั่ง เพื่อใช้สำหรับอาคารหอประชุม

2. วัตถุประสงค์

เพื่อใช้สำหรับอาคารหอประชุม จำนวน 1,000 ที่นั่ง

3. คุณสมบัติของผู้ยื่นเสนอ

- 3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
- 3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- 3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- 3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- 3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- 3.7 เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพที่ขาย ให้บริการ หรือรับจ้างพัสดุดังกล่าว
- 3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ มหาวิทยาลัยราชภัฏ เชียงใหม่ ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม ในการเสนอราคาครั้งนี้
- 3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งสละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

.....
(นายศรารุณ สมะธา)

.....
(นายประพันธ์ ดวงดี)

.....
(นายเกรียงศักดิ์ กาวิไล)

.....
(นายเอกลักษณ์ ทองปิ่น)

.....
(ผศ.ดร.นครินทร์ พรภิไธว)

3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

กิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน เว้นแต่ในกรณีกิจการร่วมค้าที่มีข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใด รายหนึ่ง เป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค่านั้นสามารถใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นก่อสร้าง ของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

กรณีมีข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลง ดังกล่าวจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญา มากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

3.11 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลถูกต้องครบถ้วนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

3.12 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า 1 ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิ ที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวกติดต่อกันเป็นระยะเวลา 1 ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(2) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า 3 ล้านบาท

(3) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ โดยพิจารณาจากบัญชีเงินฝากธนาคาร ณ วันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากเป็นบวกในมูลค่า 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(4) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการและทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอเงินสินเชื่อเพื่อมาสนับสนุนให้มูลค่าสุทธิ ของกิจการ (Net Worth) ไม่ติดลบ หรือให้มีสภาพคล่องที่เพียงพอต่อการยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ 1 ใน 4 ของมูลค่า งบประมาณที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุน หลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้าประกันตาม ประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทย แจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน 90 วัน)

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(นายศราวุฒิ สมวะธา)

(นายประพันธ์ ดวงดี)

(นายเกรียงศักดิ์ กาวีโล)

(นายเอกลักษณ์ ทองปิ่น)

(ผศ.ดร.นครินทร์ พิธิไหว)

(5) กรณีตาม (1) - (4) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(5.1) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(5.2) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการ

ตามพระราชบัญญัติ ล้มละลาย (ฉบับที่ 10) พ.ศ. 2561

3.13 ผู้เสนอราคาต้องมียุทธศาสตร์เกี่ยวกับการติดตั้งเครื่องปรับอากาศหรือระบบปรับอากาศ ในวงเงินไม่น้อยกว่า 3,000.00.00 บาท (สามล้านบาทถ้วน) ซึ่งเป็นผลงานสัญญาเดียวและเป็นคู่สัญญาโดยตรงกับส่วนราชการ หน่วยงานตามกฎหมายว่าด้วยระเบียบบริหารราชการส่วนท้องถิ่น หน่วยงานอื่นที่มีกฎหมายบัญญัติให้มีฐานะเป็นราชการส่วนท้องถิ่น รัฐวิสาหกิจหรือหน่วยงานเอกชนที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่เชื่อถือได้

4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะดำเนินการจัดซื้อหรือขอบเขตของงานที่จะจัดจ้าง
จัดซื้อระบบเครื่องปรับอากาศ หอประชุม จำนวน 1,000 ที่นั่ง (รายละเอียดตามเอกสารแนบท้าย)

5. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

ส่งมอบภายใน 180 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

6. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

พิจารณาคัดสินโดยใช้ เกณฑ์ราคา

7. วงเงินงบประมาณ/วงเงินที่ได้รับจัดสรร

วงเงินงบประมาณ 14,500,000.00 บาท (สิบสี่ล้านบาทถ้วน)

8. งวดงานและการจ่ายเงิน

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่จะจ่ายค่าสิ่งของ ซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม ตลอดจนภาษีอากรอื่น ๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงแล้ว โดยถือราคาเหมารวมเป็นเกณฑ์ และกำหนดจ่ายเงินเป็น จำนวน 1 งวด เป็นจำนวนเงินใน อัตราร้อยละ 100 ของราคาส่งของ เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบสิ่งของได้ครบถ้วนตามสัญญาและ มหาวิทยาลัยได้ตรวจรับมอบงานไว้เรียบร้อยแล้ว

9. อัตราค่าปรับ

คิดค่าปรับในอัตราร้อยละ 0.20 ของราคาค่าสิ่งของที่ยังไม่ได้รับมอบต่อวัน

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

.....
(นายศราวุฒิ สมะธา)

.....
(นายประพันธ์ ดวงดี)

.....
(นายเกรียงศักดิ์ กาวีโล)

.....
(นายเอกลักษณ์ ทองปิ่น)

.....
(ผศ.ดร.นครินทร์ พรภิไธว)

10. การกำหนดระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง

กำหนดรับประกันความชำรุดบกพร่องที่เกิดขึ้นภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี ยกเว้น คอมเพรสเซอร์รับประกันไม่น้อยกว่า 5 ปี นับถัดจากวันที่มหาวิทยาลัยได้รับมอบพัสดุ โดยต้องบริหารจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้งานได้ดังเดิมภายใน 7 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง

11. ราคากลาง (ราคาอ้างอิง)

ราคากลางในการจัดซื้อจัดจ้างครั้งนี้ เป็นเงินรวมทั้งสิ้น 14,500,000.00 บาท (สิบสี่ล้านห้าแสนบาทถ้วน)

12. รายชื่อผู้รับผิดชอบร่างขอบเขตของงานและราคากลาง

12.1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นครินทร์	พริบไหว	ประธานกรรมการฯ
12.2 นายเอกลักษณ์	ทองปิ่น	กรรมการ
12.3 นายศราวุฒิ	สมวะธา	กรรมการ
12.4 นายประพันธ์	ดวงดี	กรรมการ
12.5 นายเกรียงศักดิ์	กาวิโล	กรรมการ

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

๑
.....
(นายศราวุฒิ สมวะธา)

.....
(นายประพันธ์ ดวงดี)

.....
(นายเกรียงศักดิ์ กาวิโล)

.....
(นายเอกลักษณ์ ทองปิ่น)

.....
(ผศ.ดร.นครินทร์ พริบไหว)

รายละเอียดคุณลักษณะ
การจัดซื้อระบบเครื่องปรับอากาศ หอประชุม จำนวน 1,000 ที่นั่ง

เป็นระบบปรับอากาศแบบรวมศูนย์ปรับเปลี่ยนปริมาณน้ำยาโดยอัตโนมัติ VRV System จำนวน 1 ระบบ พร้อมติดตั้ง มีรายละเอียดประกอบดังนี้

1. เครื่องระบายความร้อน (CONDENSING UNIT) ขนาดไม่น้อยกว่า 382,000 BTU/hr จำนวน 4 ชุด
2. เครื่องระบายความร้อน (CONDENSING UNIT) ขนาดไม่น้อยกว่า 461,000 BTU/hr จำนวน 2 ชุด
3. เครื่องเป่าลมเย็น (Fan Coil Unit) แบบต่อท่อลม (Duct type) ขนาดไม่น้อยกว่า 76,400 BTU/hr จำนวน 2 ชุด
4. เครื่องเป่าลมเย็น (Fan Coil Unit) แบบต่อท่อลม (Duct type) ขนาดไม่น้อยกว่า 95,500 BTU/hr จำนวน 24 ชุด

1. คุณลักษณะเฉพาะเครื่องปรับอากาศแบบ VRV ชนิดต่อท่อลม มีรายละเอียด ดังนี้

1.1 เครื่องปรับอากาศระบบน้ำยารวมศูนย์ แบบปรับน้ำยาแปรผัน Variable Refrigerant Flow (VRF)

เครื่องปรับอากาศที่เสนอต้องเป็นแบบรวมศูนย์ระบายความร้อนด้วยอากาศ ซึ่งคอนเดนซิ่งยูนิต จำนวน 1 ชุด สามารถต่อกับเครื่องเป่าลมเย็นได้หลายชุด ใช้สารทำความเย็น R-410A โดยคอนเดนซิ่งยูนิต (Condensing Unit) และเครื่องส่งลมเย็น (Fan Coil Unit) ทั้งชุดประกอบมาเสร็จเรียบร้อยจากโรงงานผู้ผลิต ภายใต้ลิขสิทธิ์ของผลิตภัณฑ์นั้น โดยต้องเป็นยี่ห้อเดียวกันทั้งหมด

1.2 เครื่องระบายความร้อน VRF ขนาดไม่น้อยกว่า 382,000 บีทียู/ชั่วโมง พร้อมติดตั้ง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนด ดังต่อไปนี้

(1.2.1) ส่วนโครงภายนอก (Casing) ทำด้วยแผ่นเหล็กที่ผ่านกระบวนการกันสนิม เคลือบและอบสี ที่เหมาะสำหรับการติดตั้งกลางแจ้ง ตัวโครงจะต้องมั่นคงแข็งแรงไม่สั่นสะเทือน หรือเกิดเสียงดังเมื่อใช้งาน

(1.2.2) คอมเพรสเซอร์ (Compressor) เป็นแบบกันหอย มอเตอร์หุ้มปิด (Hermetic Scroll Type) มอเตอร์คอมเพรสเซอร์ มีอุปกรณ์ป้องกันในกรณีที่เกิดความร้อนสูงเกินเกณฑ์ คอนเดนซิ่งยูนิต 1 ชุด ไม่น้อยกว่า 1 ชุด จะต้องประกอบด้วยคอมเพรสเซอร์ จำนวน 1 ชุด ซึ่งจะควบคุมการทำงานโดยชุด Inverter 100% แบบ Intelligent Power Module (IPM) ที่สามารถควบคุมการเปลี่ยนความเร็วรอบของมอเตอร์คอมเพรสเซอร์ และพัดลมให้มีประสิทธิภาพสูง

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

.....
(นายศราวุฒิ สมะธา)

.....
(นายประพันธ์ ดวงดี)

.....
(นายเกรียงศักดิ์ กาวีโล)

.....
(นายเอกลักษณ์ ทองปิ่น)

.....
(ผศ.ดร.นครินทร์ พรภิไธว)

(1.2.3) คอยล์ของคอนเดนเซอร์ (Condenser coil) เป็นแบบท่อทองแดงหรืออลูมิเนียม ถูกอัดเข้ากับครีบอลูมิเนียม ซึ่งจะต้องเรียงเป็นระเบียบเรียบร้อย ยึดแน่นกับท่อทองแดงหรือท่ออลูมิเนียม โดยระบบทั้งหมดผ่านการทดสอบรอยรั่วและขจัดความชื้นมาจากโรงงานผลิต และสามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิสิ่งแวดล้อมสูงสุดไม่น้อยกว่า 49 องศาเซลเซียส

(1.2.4) พัดลมของคอนเดนเซอร์เป็นแบบใบพัดแฉก (Propeller) โดยได้รับการถ่วงสมดุล มาเรียบร้อยแล้วจากโรงงานผู้ผลิต ขับเคลื่อนโดยตรงจากมอเตอร์และมีตะแกรงป้องกันอุบัติเหตุ มีความสามารถในการสร้างแรงลมที่มีค่า ESP (EXTERNAL STATIC PRESSURE) ไม่น้อยกว่า 60 Pa เพื่อต้านทาน กระแสลมภายนอกตัวอาคารได้ มีระดับเสียงไม่เกิน 70 dB(A)

(1.2.5) มอเตอร์พัดลมเป็นแบบหุ้มปิดมิดชิด ซึ่งควบคุมด้วยระบบ Inverter โดยต้องมี อุปกรณ์ป้องกันการเกิดความร้อนสูงเกินเกณฑ์ มีระบบรองสลับแบบกลับลูกปืน หรือแบบปลอกที่มีการหล่อลื่น ระยะยาว

(1.2.6) ระบบไฟฟ้า 380 โวลต์ / 3 เฟส / 50 เฮิร์ตซ์

(1.2.7) มีค่าประสิทธิภาพพลังงาน (COP) ไม่น้อยกว่า 3.10

(1.2.8) มีอุปกรณ์ป้องกันความร้อนสูงเกินเกณฑ์ในคอมเพรสเซอร์ THERMAL OVERLOAD PROTECTION DEVICES FOR COMPRESSOR

(1.2.9) มีอุปกรณ์ป้องกันการใช้งานเกินพิกัดของพัดลมมอเตอร์ OVERLOAD PROTECTION FOR FAN MOTOR

(1.2.10) มีอุปกรณ์ป้องกันความดันในระบบสูงเกินเกณฑ์ HIGH PRESSURE SWITCH

(1.2.11) มีเซ็นเซอร์ตรวจจับความดัน และอุณหภูมิด้านความดันต่ำ และสูง HIGH - & LOW-PRESSURE SENSOR / TEMPERATURE SENSOR

1.3 เครื่องระบายความร้อน VRF ขนาดไม่น้อยกว่า 461,000 บีทียู/ชั่วโมง พร้อมติดตั้ง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนด ดังต่อไปนี้

(1.3.1) ส่วนโครงภายนอก (Casing) ทำด้วยแผ่นเหล็กที่ผ่านกระบวนการกันสนิม เคลือบและอบสี ที่เหมาะสำหรับการติดตั้งกลางแจ้ง ตัวโครงจะต้องมั่นคงแข็งแรงไม่สั่นสะเทือน หรือเกิดเสียงดัง เมื่อใช้งาน

(1.3.2) คอมเพรสเซอร์ (Compressor) เป็นแบบกันหอย มอเตอร์หุ้มปิด (Hermetic Scroll Type) มอเตอร์คอมเพรสเซอร์ มีอุปกรณ์ป้องกันในกรณีที่เกิดความร้อนสูงเกินเกณฑ์ คอนเดนเซอร์ชนิด 1 ชุด โมดูล จะต้องประกอบด้วยคอมเพรสเซอร์ จำนวน 1 ชุด ซึ่งจะควบคุมการทำงานโดยชุด Inverter 100% แบบ Intelligent Power Module (IPM) ที่สามารถควบคุมการเปลี่ยนความเร็วรอบของมอเตอร์คอมเพรสเซอร์ และพัดลมให้มีประสิทธิภาพสูง

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

.....
(นายศราวุฒิ สมะธา)

.....
(นายประพันธ์ ดวงดี)

.....
(นายเกรียงศักดิ์ กาวีโล)

.....
(นายเอกลักษณ์ ทองปิ่น)

.....
(ผศ.ดร.นครินทร์ พรภิไธว)

(1.3.3) คอยล์ของคอนเดนเซอร์ (Condenser coil) เป็นแบบท่อทองแดงหรืออลูมิเนียม ถูกอัดเข้ากับครีบอลูมิเนียม ซึ่งจะต้องเรียงเป็นระเบียบเรียบร้อย ยึดแน่นกับท่อทองแดงหรือท่ออลูมิเนียม โดยระบบ ทั้งหมดผ่านการทดสอบรอยรั่วและขจัดความชื้นมาจากโรงงานผลิต และสามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิสิ่งแวดล้อม สูงสุดไม่น้อยกว่า 49 องศาเซลเซียส

(1.3.4) พัดลมของคอนเดนเซอร์เป็นแบบใบพัดแฉก (Propeller) โดยได้รับการถ่วงสมดุล มาเรียบร้อยแล้วจากโรงงานผู้ผลิตขับเคลื่อนโดยตรงจากมอเตอร์และมีตะแกรงป้องกันอุบัติเหตุ มีความสามารถในการสร้างแรงลมที่มีค่า ESP (EXTERNAL STATIC PRESSURE) ไม่น้อยกว่า 60 Pa เพื่อต้านทาน กระแสลมภายนอกตัวอาคารได้มีระดับเสียงไม่เกิน 70 dB(A)

(1.3.5) มอเตอร์พัดลมเป็นแบบหุ้มปิดมิดชิด ซึ่งควบคุมด้วยระบบ Inverter โดยต้องมี อุปกรณ์ป้องกันการ เกิดความร้อนสูงเกินเกณฑ์มีระบบรองลิ้นแบบตลับลูกปืน หรือแบบบล็อกที่มีการหล่อลิ้น ระยะยาว

(1.3.6) ระบบไฟฟ้า 380 โวลต์ / 3 เฟส / 50 เฮิร์ตซ์

(1.3.7) มีค่าประสิทธิภาพพลังงาน (COP) ไม่น้อยกว่า 3.4

(1.3.8) อุปกรณ์ป้องกันความร้อนสูงเกินเกณฑ์ในคอมเพรสเซอร์ THERMAL OVERLOAD PROTECTION DEVICES FOR COMPRESSOR

(1.3.9) อุปกรณ์ป้องกันการใช้งานเกินพิกัดของพัดลมมอเตอร์ OVERLOAD PROTECTION FOR FAN MOTOR

(1.3.10) อุปกรณ์ป้องกันความดันในระบบสูงเกินเกณฑ์ HIGH PRESSURE SWITCH

(1.3.11) เซ็นเซอร์ตรวจจับความดัน และอุณหภูมิด้านความดันต่ำ และสูง HIGH- & LOW-PRESSURE SENSOR / TEMPERATURE SENSOR

1.4 เครื่องส่งลมเย็นแบบท่อลม VRF ขนาดไม่น้อยกว่า 76,400 บีทียู/ชั่วโมง พร้อมติดตั้ง จำนวน 2 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนด ดังต่อไปนี้

(1.4.1) ส่วนโครงภายนอก (CASING, CABINET) ทำด้วยแผ่นโลหะที่ผ่านกระบวนการกัน สนิมและกระบวนการเคลือบอบ/สี ภายในตัวเครื่องบุฉนวนเพื่อป้องกันการกลั่นตัวเป็นหยด

(1.4.2) พัดลมส่งลมเย็น เป็นพัดลมใบพัดแบบกรงกระรอก (Sirocco Fan) ขับเคลื่อน โดยตรง ซึ่งสามารถปรับความเร็วได้ ไม่น้อยกว่า 2 อัตรา

(1.4.3) มอเตอร์ เป็นชนิด DC Motor ที่มีอุปกรณ์ภายในป้องกันความร้อนสูงเกินเกณฑ์

(1.4.4) คอยล์เย็น (Evaporator Coil) เป็นท่อทองแดงที่ถูกอัดเข้ากับครีบอลูมิเนียม ซึ่งจะต้องเรียงเป็นระเบียบเรียบร้อยยึดแน่นกับท่อทองแดง และผ่านการทดสอบรอยรั่ว จากโรงงานผู้ผลิต

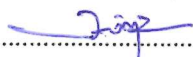
(1.4.5) อุปกรณ์จ่ายสารทำความเย็นเป็นแบบอิเล็กทรอนิกส์อิเล็กทรอนิกส์เชิงเส้นวาล์ว (Linear Expansion Valve)

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ


.....
(นายศราวดี สมวะธา)


.....
(นายประพันธ์ ดวงดี)


.....
(นายเกรียงศักดิ์ กาวีโล)


.....
(นายเอกลักษณ์ ทองปิ่น)


.....
(ผศ.ดร.นครินทร์ พรพิท)

- (1.4.6) สามารถควบคุมด้วยรีโมทควบคุมส่วนกลางได้
- (1.4.7) มีอัตราการหมุนเวียนอากาศ (Air Flow Rate) ไม่ต่ำกว่า 2,040 CFM
- (1.4.8) ระบบไฟฟ้า 220 โวลต์/ 1 เฟส / 50 เฮิร์ตซ์
- (1.4.9) มีเครื่องสูบน้ำทิ้ง (Drain Pump)

1.5 เครื่องส่งลมเย็นแบบต่อท่อลม VRF ขนาดไม่น้อยกว่า 95,500 บีทียู/ชั่วโมง พร้อมติดตั้ง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนด ดังต่อไปนี้

- (1.5.1) ส่วนโครงภายนอก (CASING, CABINET) ทำด้วยแผ่นโลหะที่ผ่านกระบวนการกันสนิมและกระบวนการเคลือบอบ/สี ภายในตัวเครื่องบุฉนวนหนาเพื่อป้องกันการกลั่นตัวเป็นหยด
- (1.5.2) พัดลมส่งลมเย็น เป็นพัดลมใบพัดแบบกรงกระรอก (Sirocco Fan) ขับเคลื่อนโดยตรง ซึ่งสามารถปรับความเร็วได้ ไม่น้อยกว่า 2 อัตรา
- (1.5.3) มอเตอร์ เป็นชนิด DC Motor ที่มีอุปกรณ์ภายในป้องกันความร้อนสูงเกินเกณฑ์
- (1.5.4) คอยล์เย็น (Evaporator Coil) เป็นท่อทองแดงที่ถูกอัดเข้ากับครีบอลูมิเนียม ซึ่งจะต้องเรียงเป็นระเบียบเรียบร้อยยึดแน่นกับท่อทองแดง และผ่านการทดสอบรอยรั่ว จากโรงงานผู้ผลิต
- (1.5.5) อุปกรณ์จ่ายสารทำความเย็นเป็นแบบอิเล็กทรอนิกส์แอ็กแบนชันวาล์ว (Linear Expansion Valve)
- (1.5.6) สามารถควบคุมด้วยรีโมทควบคุมส่วนกลางได้
- (1.5.7) อัตราการหมุนเวียนอากาศ (Air Flow Rate) ไม่ต่ำกว่า 2,540 CFM
- (1.5.8) ระบบไฟฟ้า 220 โวลต์/ 1 เฟส / 50 เฮิร์ตซ์
- (1.5.9) มีเครื่องสูบน้ำทิ้ง (Drain Pump)

2. อุปกรณ์ควบคุมการทำงานของเครื่องปรับอากาศแบบปรับน้ำยาแปรผัน Variable Refrigerant Flow (VRF) พร้อมติดตั้ง มีดังนี้

2.1 ชุดรีโมทคอนโทรลควบคุมส่วนกลาง (Central Control) พร้อมติดตั้ง จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนด ดังต่อไปนี้

- (2.1.1) อุปกรณ์ควบคุมการทำงานของเครื่องปรับอากาศแบบแปรผันน้ำยา VRF (Remote Controller for VRF) อุปกรณ์จะต้องถูกผลิตและทดสอบการติดต่อสื่อสารเรียบร้อย จากโรงงานผู้ผลิต ภายใต้แบรนด์สินค้าชนิดเดียวกับเครื่องปรับอากาศ
- (2.1.2) สามารถควบคุมการทำงานในทุกฟังก์ชันของ Individual Remote Controller ผ่านการควบคุมอุปกรณ์ Central Controller
- (2.1.3) ปรับตั้งอุณหภูมิของแต่ละแผงคอยล์ได้
- (2.1.4) ปรับตั้งความแรงของพัดลม ของการจ่ายลมของแต่ละแผงคอยล์ได้

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

๗
.....
(นายศราวุฒิ สมะธา)

.....
(นายประพันธ์ ดวงดี)

.....
(นายเกรียงศักดิ์ กาวีโล)

.....
(นายเอกลักษณ์ ทองปิ่น)

.....
(ผศ.ดร.นครินทร์ พรภิไธว)

(2.1.5) สามารถกำหนดช่วงอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดได้เพื่อป้องกันผู้ใช้ปรับอุณหภูมิเกินกำหนด

(2.1.6) แสดงค่าผิดปกติของแต่ละแผงคอยล์

(2.1.7) สั่งเปิด/ปิดแผงคอยล์เป็นชุดหรือเป็นกลุ่ม

(2.1.8) สั่งเปิด/ปิดระบบปรับอากาศทั้งระบบ

2.2 เครื่องควบคุมระยะไกลชนิดมีสาย (Wired Remote Controller) พร้อมติดตั้ง จำนวน 26 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนด ดังต่อไปนี้

(2.2.1) ช่วงการควบคุมอุณหภูมิการทำงานเย็นไม่น้อยกว่า 19-30 องศาเซลเซียส

(2.2.2) สามารถปรับตั้งความเร็วลมได้ไม่น้อยกว่า 2 ระดับ

(2.2.3) ตั้งเวลาการทำงานของเครื่องปรับอากาศล่วงหน้าได้ 1 สัปดาห์ (Weekly Timer)

(2.3.4) สามารถล็อกหน้าจอของเครื่องควบคุม เพื่อป้องกันการกดเปลี่ยนการทำงาน

(2.3.5) จอ LCD สามารถแสดงค่าอุณหภูมิห้องที่ปัจจุบัน และรหัสความผิดปกติ ในกรณีที่เครื่องมีการทำงานที่ผิดปกติ

3. ข้อกำหนดทั่วไป

3.1 ผู้เสนอราคาต้องรวมค่าวัสดุอุปกรณ์ ค่าติดตั้ง ค่าขนส่ง ค่าเครื่องมือเครื่องจักรค่าดำเนินการ และค่าอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องในงานติดตั้งเครื่องปรับอากาศรวมศูนย์ปรับเปลี่ยนปริมาณน้ำยาโดยอัตโนมัติ VRV เพื่อให้สามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์

3.2 ผู้เสนอราคาต้องมีวิศวกรเครื่องกล และวิศวกรไฟฟ้าประจำ โดยต้องเป็นวิศวกรที่ได้รับใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ระดับภาคขึ้นไป เป็นผู้รับผิดชอบในการควบคุมดูแลการติดตั้งเครื่องปรับอากาศจนกระทั่งส่งมอบงานแล้วเสร็จ ทั้งนี้ ให้จัดส่งรายชื่อพร้อมเอกสารหลักฐานดังกล่าวภายหลังลงนามในสัญญา

3.3 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเข้าเสนอราคา

3.4 ผลิตภัณท์ที่เสนอจะต้องมีสำนักงานขาย และ/หรือศูนย์บริการ อยู่ในจังหวัดเชียงใหม่ หรือจังหวัดแม่ฮ่องสอน โดยแนบหนังสือแต่งตั้งการเป็นศูนย์บริการจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเข้าเสนอราคา

3.5 เป็นผลิตภัณท์ที่ผลิตจากโรงงานที่รับรองมาตรฐาน ISO 9001, ISO 14001 และได้ใบรับรองอุตสาหกรรมไม่น้อยกว่าระดับที่ 4 ระบบสีเขียว (Green System) เพื่อประโยชน์ด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและประหยัดพลังงาน โดยแนบเอกสารและหลักฐานดังกล่าวในวันเสนอราคา

3.6 เครื่องปรับอากาศทุกชุดต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อนและต้องเป็นเครื่องปรับอากาศที่ประกอบสำเร็จทั้งชุด ทั้งหน่วยส่งความเย็นและหน่วยระบายความร้อนจากโรงงานผู้ผลิตที่เป็นยี่ห้อเดียวกัน

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

.....
(นายศราวุฒิ สมวะธา)

.....
(นายประพันธ์ ดวงดี)

.....
(นายเกรียงศักดิ์ กาวีโล)

.....
(นายเอกลักษณ์ ทองปิ่น)

.....
(ผศ.ดร.นครินทร์ พรภิไทย์)

3.7 ก่อนดำเนินการติดตั้ง ให้ผู้ขายนำเสนอวัสดุ อุปกรณ์ต่างๆ ให้มหาวิทยาลัยพิจารณาอนุมัติอย่างน้อย 2 ปี

3.8 ผู้ขายต้องเตรียมการป้องกันและรับผิดชอบความชำรุดเสียหายของอาคารที่เกิดจากการติดตั้งเครื่องปรับอากาศให้อยู่ในสภาพเรียบร้อย

3.9 ผู้เสนอราคาต้องจัดทำคุณลักษณะเฉพาะและรายละเอียดของเครื่องปรับอากาศ พร้อมแคตตาล็อกเครื่องปรับอากาศที่เสนอราคามาพร้อมกับการยื่นเสนอราคาครั้งนี้ โดยทำในรูปแบบตารางเปรียบเทียบคุณลักษณะเฉพาะของมหาวิทยาลัยกำหนดและคุณลักษณะเฉพาะที่ผู้ยื่นเสนอราคาเสนอ

ตารางเปรียบเทียบการเสนอราคา

ข้อ	ข้อกำหนดของมหาวิทยาลัย	ข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอ	เปรียบเทียบ	เอกสารอ้างอิง
ระบุหมายเลขข้อที่ระบุในข้อกำหนดของมหาวิทยาลัย			ตรงตามข้อกำหนด/ดีกว่าหรือต่ำกว่าข้อกำหนด	ระบุเอกสารอ้างอิงและหมายเลขกำกับของเอกสารอ้างอิง

4. การรับประกันและการบริการหลังการขาย

4.1 ผู้เสนอราคาต้องรับประกันเครื่องปรับอากาศพร้อมอุปกรณ์ กรณีที่ชำรุดเสียหาย โดยต้องดำเนินการเปลี่ยนใหม่ หรือซ่อมแซมให้โดยไม่คิดมูลค่าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี รับประกันคอมเพรสเซอร์ไม่น้อยกว่า 5 ปี นับถัดจากวันรับมอบงาน

4.2 ผู้เสนอราคาจะต้องมีช่างประจำที่มีความชำนาญด้านเครื่องปรับอากาศโดยเฉพาะซึ่งเป็นพนักงานประจำของผู้เสนอราคาเอง โดยสามารถให้บริการซ่อมแซมและแก้ไขกรณีเครื่องปรับอากาศขัดข้องทันทีในเวลาไม่เกิน 48 ชั่วโมงหลังได้รับแจ้ง โดยจัดส่งรายชื่อภายหลังจากลงนามในสัญญา

4.3 ระหว่างการรับประกันผู้เสนอราคาจะต้องจัดส่งช่างผู้ชำนาญการมาทำการตรวจเช็ค บำรุงรักษา และล้างทำความสะอาดเครื่องปรับอากาศ ปีละอย่างน้อย 2 ครั้ง เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี นับจากวันส่งมอบงาน

4.4 ผู้เสนอราคาต้องทำใบบันทึกการตรวจเช็ค บำรุงรักษา และทำความสะอาดเครื่องปรับอากาศไว้เป็นหลักฐานในระหว่างการรับประกันเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี หลังส่งมอบงาน

4.5 ผู้เสนอราคาต้องจัดทำเลขเครื่องหมายเลข (Serial Number) เครื่องปรับอากาศในวันส่งมอบงาน

4.6 ผู้เสนอราคาจะต้องทำสติกเกอร์ วัน เดือน ปี ที่รับประกัน หมาดประกัน และเบอร์โทรศัพท์ติดต่อผู้รับผิดชอบการตรวจเช็ค ซ่อมบำรุงรักษา ในวันส่งมอบงาน

4.7 ผู้เสนอราคาต้องจัดทำหนังสือคู่มือแสดงถึงขั้นตอนและวิธีการใช้งานของเครื่องปรับอากาศและอุปกรณ์ภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษอย่างน้อย 3 ชุด ในวันส่งมอบ

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(นายศราวุฒิ สมวะธา)

(นายประพันธ์ ดวงดี)

(นายเกรียงศักดิ์ กาวีโล)

(นายเอกลักษณ์ ทองปิ่น)

(ผศ.ดร.นครินทร์ พรภิไธว)

5. รายละเอียดการติดตั้งอุปกรณ์

5.1 การติดตั้งให้ติดตั้งตามหลักวิชาช่างที่ดี ตำแหน่งการติดตั้งเครื่อง ท่อน้ำยาท่อน้ำทิ้งและอื่นๆให้เป็นไปตามแบบรูปรายการที่กำหนด ทั้งนี้ให้ผู้ขายจัดทำแบบการติดตั้ง (Shop Drawing) โดยการสำรวจสถานที่ติดตั้งให้เหมาะสมกับการใช้งาน ให้ทางมหาวิทยาลัยพิจารณาอนุมัติก่อนเริ่มดำเนินงาน

5.2 การติดตั้งคอนเดนซิงยูนิต

ให้ติดตั้งบนพื้นคอนกรีต ให้ทำฐานเหล็กขนาดสูงไม่น้อยกว่า 250 มม. จากระดับพื้นที่ติดตั้ง ฐานต้องรองด้วย Rubber Pad และต้องป้องกันไม่ให้น้ำขังค้างอยู่ที่ขาส่วนที่เป็นโลหะได้ ขาเหล็กต้องทาสีกันสนิมอย่างดี

5.3 การติดตั้งแฟนคอยล์ยูนิต ตำแหน่งที่ติดตั้งต้องแข็งแรงรับน้ำหนักและแรงสั่นสะเทือนจากการทำงานได้ และต้องยึดติดกับผนังหรือพื้นโครงสร้างให้แข็งแรงมั่นคง และใช้ Rod ขนาดไม่น้อยกว่า 1/2 นิ้ว ยึดกับสปริง

สำหรับเครื่องส่งลมเย็น ขนาด 4 ตัน ความเย็นขึ้นไปให้เป็นไปตามข้อกำหนดในแบบและตามมาตรฐานทางวิศวกรรม โดยตำแหน่งยึดแขวนเครื่องส่งลมเย็นยึดติดโครงสร้างที่แข็งแรง ทั้งนี้ให้ผู้ขายจัดทำแบบการติดตั้ง (Shop Drawing) ให้ทางมหาวิทยาลัยพิจารณาอนุมัติก่อนเริ่มดำเนินงาน

5.4 ท่อน้ำยาให้ใช้ท่อทองแดงชนิด Hard Drawn ตามมาตรฐาน ASTM Type L ขนาดท่อน้ำยาให้เป็นไปตามแบบรูปรายการ หรือตามคำแนะนำของผลิตภัณฑ์ โดยให้หุ้มด้วยท่อฉนวน Closed Cell Insulation หนาไม่น้อยกว่า 19 มิลลิเมตร (3/4) นิ้ว โดยมี Clamp รัดทุก ๆ ระยะที่ห่างกัน ตามตาราง

ขนาดของท่อ OD	ระยะห่างในแนวระดับ (เมตร)	ระยะห่างในแนวดิ่ง (เมตร)
3/8 นิ้ว	1.3	1.8
1/2 นิ้ว	1.3	1.8
5/8 นิ้ว	1.3	1.8
3/4 นิ้ว	1.8	2.4
7/8 นิ้ว	1.8	2.4
1-1/8 นิ้ว	1.8	2.4
1-3/8 นิ้ว	2.4	3
1-5/8 นิ้ว	2.4	3
2-1/8 นิ้ว	2.7	3
2-5/8 นิ้ว	3.0	3.6

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

.....
(นายศรารุณ สมะธา)

.....
(นายประพันธ์ ดวงดี)

.....
(นายเกรียงศักดิ์ กาวีโล)

.....
(นายเอกลักษณ์ ทองปิ่น)

.....
(ผศ.ดร.นครินทร์ พรภิไธว)

ฉนวนหุ้มท่อส่วนที่รัด Clamp ให้สอดแผ่นสังกะสีกว้างไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร หรือใช้เป็นปลอกท่อท่อ PVC หุ้มรอบฉนวนก่อนรัด Clamp ให้รองรับด้วยเหล็ก U ขนาดไม่น้อยกว่า 75 มม. X 40 มม. X 5 มม.

5.5 ท่อน้ำทิ้งใช้ท่อ PVC Class 8.5 ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 17-2561 โดยให้หุ้มด้วยท่อฉนวน Closed Cell Insulation หนาไม่น้อยกว่า 12 มิลลิเมตร (1/2) นิ้ว โดยท่อน้ำทิ้งที่ผ่านผนังภายนอกต้องติดตั้งภายในรางครอบพลาสติกทั้งหมด

6. รายละเอียดการติดตั้งระบบไฟฟ้า

6.1 ก่อนดำเนินการให้ผู้ขายส่ง shop Drawing ให้ทางมหาวิทยาลัยพิจารณาอนุมัติ

6.2 สายไฟฟ้าสำหรับชุดคอนเดนซึ่งต้องมีขนาดที่รับกระแสได้ไม่ต่ำกว่า 125% ของโหลดเต็มที่ (FULL LOAD) และขนาดไม่น้อยกว่า 2.5 ตร.มม.

6.3 ขนาดสายไฟฟ้าสำหรับสัญญาณมอเตอร์ปรับความเร็วพัดลมและเทอร์โมสแตตให้ใช้สายไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 1.5 ตร.มม. สายไฟฟ้าคอนโทรลให้ใช้สายอ่อนขนาดไม่น้อยกว่า 1 ตร.มม.

6.4 สายไฟฟ้าคอนโทรลให้ใช้สายทองแดงหุ้มฉนวน ที่ได้รับอนุญาตแสดงเครื่องหมาย มอก. 11-2553 ยกเว้น สายไฟฟ้าภายในตัวเครื่องปรับอากาศหรือที่ส่วนประกอบของอุปกรณ์ที่เป็นผลิตภัณฑ์จากต่างประเทศนั้นให้เป็นไปตามมาตรฐานผู้ผลิต

6.5 ตำแหน่งการตัดต่อสายไฟฟ้า ต้องทำในกล่องต่อสาย, กล่องสวิตช์ หรือรางเดินสายเท่านั้นและตำแหน่งที่ทำการต่อสายไฟฟ้าต้องอยู่ในตำแหน่งที่สามารถทำการตรวจสอบหรือซ่อมบำรุงได้ง่าย

6.6 การเชื่อมต่อสายไฟฟ้าขนาดไม่เกิน 10 ตร.มม. ให้ใช้ WIRE NUT หรือ SCOTT LOCK หากขนาดเกิน 10 ตร.มม. ให้ใช้ SPLIT BOLT หรือ BOLT หรือ SLEEVE พันด้วยเทปไฟฟ้าให้มีฉนวนเทียบเท่าฉนวนของสายไฟฟ้า

6.7 สายไฟฟ้าที่ต่อเข้ากับมอเตอร์แฟนคอยล์ ยูนิต หรือคอนเดนซิ่ง ยูนิต ต้องมีขนาดที่รับกระแสได้ไม่ต่ำกว่า 125% ของโหลดเต็มที่ (FULL LOAD) และขนาดไม่น้อยกว่า 2.5 ตร.มม. ให้เดินร้อยสายใน FLEXIBLE CONDUIT

6.8 สายไฟฟ้าที่ใช้สำหรับเครื่องปรับอากาศได้รับตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 11-2553

6.9 ท่อร้อยสายไฟฟ้า ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับอนุญาตแสดงเครื่องหมาย มอก. 770-2565

6.10 ให้เชื่อมต่อระบบไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศตามตำแหน่งระบบไฟฟ้าเดิมของอาคาร พร้อมทั้งส่ง shop Drawing ให้มหาวิทยาลัยพิจารณาอนุมัติก่อนการเชื่อมต่อ

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

.....
(นายศราวุฒิ สมะธา)

.....
(นายประพันธ์ ดวงดี)

.....
(นายเกรียงศักดิ์ กาวีโล)

.....
(นายเอกลักษณ์ ทองปิ่น)

.....
(ผศ.ดร.นครินทร์ พรภิไธว)

7. รายละเอียดระบบท่อส่งลม

7.1 ก่อนดำเนินการให้ผู้ขายส่ง shop Drawing ให้ทางมหาวิทยาลัยพิจารณาอนุมัติ

7.2 วัสดุงานท่อลม เป็นท่อส่งลมเย็น แบบ Pre Insulating Duct

- ท่อลมระบบปรับอากาศ ที่ใช้ผลิตจากท่อลมระบบปรับอากาศที่ใช้เป็นแบบท่ออลูมิเนียมแบบกึ่งสำเร็จรูป ขนาดแผ่นมาตรฐาน 4,000 มม. X 1,200 มม. หนา 20 ± 1 มม.

- วัสดุที่ใช้ทำฉนวนท่อลม วัสดุฉนวนที่ใช้ต้องไม่มีสารประกอบ CFC และ โหมดโครโฟเบอร์ โดยวัสดุที่ทำฉนวนต้องเป็นชนิดโพลีไอโซไซยานูเรตโฟมชนิดที่ไม่เป็นเทอร์โมพลาสติกหรือเกิดการหลอมเหลวเป็นหยดไฟเมื่อถูกความร้อน และไฟสามารถดับได้เองเมื่อติดไฟ โดยไม่เกิดการลุกลาม และต้องผ่านมาตรฐาน NES 713 (Smoke Toxicity) ไม่มีสารพิษที่เกินมาตรฐานที่ค่าดัชนีเฉลี่ยไม่เกิน 6.4 ขณะทดสอบด้วยการเผาไฟ

- วัสดุ และเครื่องมือที่ใช้ในการประกอบท่อระบบปรับอากาศแบบกึ่งสำเร็จรูป เช่น กาว, แห้ง อลูมิเนียมเสริมแรง, PVC ยึดหน้าแปลน, ตัวต่อแบบมือเสือ, อลูมิเนียมเทป ต้องได้มาตรฐานเดียวกับโรงงานผู้ผลิตแผ่นท่อลมกึ่งสำเร็จรูป

- วัสดุฉนวนที่ใช้ในการทำท่อส่งลมเย็นต้องได้รับการรับรองมาตรฐานคุณสมบัติต่างๆของวัสดุท่อลมจากสถาบันทดสอบที่ได้มาตรฐาน หรือได้มาตรฐานเทียบเท่า ดังนี้

การติดไฟ : British Standard BS 476 Part 6 มาตรฐานการแพร่ลุกลามไฟ

British Standard BS 476 Part 7 มาตรฐานการเกิดหยดไฟ

“Rating Class O.”

หรือผ่านการทดสอบมาตรฐาน UL94

การนำความร้อน

ค่าการนำความร้อนมีคุณสมบัติค่าการนำความร้อนไม่มากกว่า $0.022 \text{ watt/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$

@ $10 \text{ } ^\circ\text{C}$ ($0.16 \text{ btu in/ft}^2 \text{ hr. } ^\circ\text{F}$) สำหรับฉนวนมีความหนา 20 – 25 มม.

ค่าความหนาแน่น

วัสดุที่ใช้ทำฉนวนท่อลมต้อง มีความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 45 kg/m^3 ไม่มี

สารประกอบ CFC

วัสดุที่ใช้ทำท่อลมต้องไม่มีสารประกอบ CFC หรือ โยแกวที่เป็นพิษต่อระบบ

ทางเดินหายใจ

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

.....
(นายศราวุฒิ สมะธา)

.....
(นายประพันธ์ ดวงดี)

.....
(นายเกรียงศักดิ์ กาวีโล)

.....
(นายเอกลักษณ์ ทองปิ่น)

.....
(ผศ.ดร.นครินทร์ พรภิไธว)

มาตรฐานค่าควันและก๊าซ : NES 713 (Smoke Toxicity)

วัสดุผ่านการทดสอบว่าไม่มีสารพิษที่เกินมาตรฐานที่ค่าดัชนีเฉลี่ยไม่เกิน 6.4

ขณะทดสอบด้วยการเผาไฟ

รายการวัสดุ Accessories ในส่วนที่เป็น PVC ทั้งหมดต้องผ่านมาตรฐาน UL94 Class V-0

7.3. การต่อท่อลมแต่ละส่วนเข้าด้วยกัน

ในการต่อท่อลมแต่ละท่อเข้าด้วยกันต้องใช้ หน้าแปลน เหล็ก, อลูมิเนียม, หน้าแปลนพีวีซี หรือตัวต่อแบบมือเสือ อย่างใดอย่างหนึ่ง ตามมาตรฐานและข้อกำหนดที่แนะนำในคู่มือการติดตั้งของบริษัทผู้ผลิต โดยต้องมีการซีลรอยต่อด้วยปะเก็น ซิลิโคน หรือวัสดุที่ใช้ในการอุดป้องกันการรั่วเพื่อป้องกันความชื้น และการรั่วซึม

7.4 ท่อลมแบบกลมชนิด Flexible Duct ประกอบสำเร็จรูปพร้อมหุ้มฉนวน Fiberglass ความหนาแน่น ไม่น้อยกว่า 24 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร หนาไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร (1 นิ้ว)

8. พัฒนาระบายอากาศและการติดตั้ง

พัฒนาระบายอากาศได้รับตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ขนาดของปริมาตรลม (CFM) ไม่น้อยกว่าที่ระบุในแบบ ในการติดตั้งพัฒนาระบายอากาศให้ผู้ขายจัดทำแบบการติดตั้ง (Shop Drawing) ให้ทางมหาวิทยาลัยพิจารณาอนุมัติก่อนเริ่มดำเนินงาน

9. การทดสอบ

9.1 การทดสอบให้กระทำโดยการตรวจสอบข้อมูลต่างๆ ทางด้านวิศวกรรมที่สำคัญไม่น้อยกว่าหัวข้อตรวจวัดดังต่อไปนี้

- 9.1.1 ตรวจวัดความดันของสารทำความเย็น
- 9.1.2 ตรวจวัดปริมาณลมที่หัวจ่ายลมของแต่ละชุดการทำงาน
- 9.1.3 ตรวจวัดอุณหภูมิในห้องปรับอากาศ
- 9.1.4 ตรวจวัดการทำงานของเทอร์โมสแตทและสวิตช์คอนโทรลต่างๆ
- 9.1.5 ตรวจวัดปริมาณการใช้กระแสไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ

9.2 ผู้ขายจะต้องดำเนินการทดสอบดังกล่าวโดยมีตัวแทนมหาวิทยาลัยควบคุมและลงนามเอกสารกำกับ การทดสอบ เพื่อเสนอต่อมหาวิทยาลัยในการส่งมอบงาน

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

๗
.....
(นายศราวุฒิ สมะธา)

.....
(นายประพันธ์ ดวงดี)

.....
(นายเกรียงศักดิ์ กาวีโล)

.....
(นายเอกลักษณ์ ทองปิ่น)

.....
(ผศ.ดร.นครินทร์ พรภิไธว)