

เอกสารร่างขอบเขตของงาน(Terms of Reference: TOR)
งานจัดซื้อเครื่องปรับอากาศ ๕๓ ชุด และ ม่านอากาศ ๑๘ ชุด พร้อมติดตั้ง จำนวน ๑ งาน

๑. ความเป็นมา

เนื่องจากระบบเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนที่มีอยู่เดิม มีอายุการใช้งานเป็นเวลานานจึงทำให้อุปกรณ์หลายส่วนเสื่อมสภาพ หากใช้งานต่อไปจะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาและซ่อมแซมสูงขึ้นและสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้า

๒. วัตถุประสงค์

เพื่อจัดซื้อเครื่องปรับอากาศ ๕๓ ชุด และ ม่านอากาศ ๑๘ ชุด พร้อมติดตั้ง จำนวน ๑ งาน ซึ่งจะทำให้สามารถประหยัดพลังงานโดยสอดคล้องต่อนโยบายของรัฐบาล รวมถึงเพื่อลดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาและค่าซ่อมแซมที่เพิ่มสูงขึ้น และมีประสิทธิภาพในการใช้งานของระบบเครื่องปรับอากาศที่สูงขึ้น

๓. ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๓.๗ เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ มหาวิทยาลัย ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

๓.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

๔. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะซื้อ

๔.๑ ผู้เสนอราคาต้องประกอบกิจการดังกล่าวมาแล้วไม่น้อยกว่า ๕ ปี นับถึงวันยื่นซองเสนอราคา

๔.๒ ผู้เสนอราคาต้องมีผลงานติดตั้งซ่อมแซมและบำรุงรักษาระบบปรับอากาศประเภทเดียวกันกับงานที่ประกวดราคาจัดซื้อด้วยวิธีอิเล็กทรอนิกส์ ในวงเงินไม่น้อยกว่า ๑,๗๐๐,๐๐๐ บาท (หนึ่งล้านเจ็ดแสนบาทถ้วน) ในสัญญาฉบับเดียวกัน และเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับส่วนราชการ หรือหน่วยงานอื่นที่มีกฎหมายบัญญัติให้มีฐานะเป็นราชการบริหารส่วนท้องถิ่น รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานเอกชนที่มหาวิทยาลัย เชื้อถื้อที่ผ่านเข้ามาไม่เกิน ๕ ปี โดยต้องยื่นแสดงผลงานเป็นสำเนาหนังสือรับรองผลงานและสำเนาคู่สัญญา ไปพร้อมกับการเสนอราคาในระบบ

๔.๓ ผู้เสนอราคาต้องจัดหาวิศวกรไฟฟ้าและวิศวกรเครื่องกลที่ได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ระดับภาคีวิศวกรและเป็นพนักงานบริษัทที่มีประสบการณ์ไม่น้อยกว่า ๓ ปี ความสามารถที่เหมาะสมกับงานที่ได้รับมอบหมายและหัวหน้าช่าง และช่างที่ชำนาญงานเท่านั้น เข้ามาปฏิบัติงานให้เป็นตามแผนงานและมาตรฐานการปฏิบัติงานและทำงานที่ถูกต้องตามหลักวิชาการและมีจำนวนเพียงพอสำหรับการปฏิบัติงานได้ทันที และสามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพแล้วเสร็จตามกำหนด โดยต้องยื่นเอกสารไปพร้อมการเสนอราคาในระบบ

๔.๔ ผู้เสนอราคาต้องจัดทำเอกสารตารางเปรียบเทียบรายละเอียดคุณลักษณะทางเทคนิคที่กำหนดทั้งหมดกับรายละเอียดที่บริษัทเสนอ โดยระบุ รุ่น ยี่ห้อของเครื่องปรับอากาศ และอุปกรณ์ประกอบเบื้องต้น พร้อมแนบแคตตาล็อก และต้องขีดเส้นใต้ระบุหมายเลขข้อที่อ้างอิงให้ชัดเจน โดยต้องยื่นเอกสารไปพร้อมการเสนอราคาในระบบ

๔.๕ ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยต้องยื่นเอกสารไปพร้อมการเสนอราคาในระบบ

๔. ระยะเวลาจัดซื้อ

ภายใน ๑๒๐ วันนับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๕. ราคากลางของพัสดุที่จะจัดซื้อ

จำนวน ๓,๔๖๕,๐๐๘ บาท (สามล้านสี่แสนหกหมื่นห้าพันแปดบาทถ้วน)

๖. งบประมาณในการจัดซื้อ

จำนวน ๓,๕๐๐,๐๐๐ บาท (สามล้านห้าแสนบาทถ้วน)

๗. การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

โดยใช้เกณฑ์ราคา

หมายเหตุ ผู้ขายจะต้องส่งมอบครุภัณฑ์ที่ติดสติ๊กเกอร์รหัสครุภัณฑ์ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด โดยผู้ขายจะต้องติดต่อประสานงานในการกำหนดรหัสครุภัณฑ์กับงานคลังพัสดุ กองพัสดุ

การรับฟังความคิดเห็นร่างขอบเขตของงาน ผู้สนใจสามารถพิจารณาเสนอข้อคิดเห็น หรือข้อเสนอแนะเกี่ยวกับร่างรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะนี้ เป็นลายลักษณ์อักษรโดยทางไปรษณีย์ตอบรับด่วนพิเศษ (EMS) ส่งไปที่ กองพัสดุ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช เลขที่ 9/9 หมู่ 9 ถนนแจ้งวัฒนะ ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี 11120 หรือทางโทรศัพท์หมายเลข 02 504 – 7123 , 02 504 – 7124 หรือทางโทรสารหมายเลข 02 503 – 3560 หรือทาง e-mail : pm.proffice@stou.ac.th หรือดูผ่านจาก <http://www.stou.ac.th> โดยระบุชื่อ ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้

รายละเอียดประกอบงานจัดซื้อเครื่องปรับอากาศจำนวน ๕๓ ชุดและมันอากาศ จำนวน ๑๘ ชุด พร้อมติดตั้ง

๑. ข้อกำหนดทั่วไป

๑.๑ ติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบระบายความร้อนด้วยอากาศจำนวน ๕๓ ชุด

๑.๒ ติดตั้งสายเมนไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศทั้งหมดจนถึงเบรกเกอร์ตู้ควบคุมไฟฟ้าภายในห้องไฟฟ้า หากตรวจสอบแล้วพบว่าอุปกรณ์ไม่เป็นไปตามมาตรฐานวิศวกรรมให้ผู้ขายดำเนินการเปลี่ยนอุปกรณ์ดังกล่าวใหม่ พร้อมติดตั้งสวิตช์ควบคุมเครื่องปรับอากาศภายในห้องหรือตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

๑.๓ ติดตั้ง Safety Switch ภายนอกในบริเวณพื้นที่ติดตั้งคอยล์ร้อนในแต่ละชุด ตามมาตรฐานวิศวกรรมหรือตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

๑.๔ ผู้ประสงค์เสนอราคาจะต้องเสนอรายละเอียดเครื่องปรับอากาศและมันอากาศพร้อมแคตตาล็อกที่แสดงคุณสมบัติของเครื่องปรับอากาศและมันอากาศ ในวันยื่นซองข้อเสนอทางเทคนิค

๑.๕ เครื่องปรับอากาศที่เสนอต้องเป็นยี่ห้อที่ใช้งานแพร่หลายในประเทศไทย และได้รับการจดทะเบียนการค้าไม่น้อยกว่า ๕ ปี โดยต้องเป็นเครื่องปรับอากาศที่ประกอบสำเร็จรูปทั้งชุด ทั้งหน่วยส่งความเย็นและหน่วยระบายความร้อนจากโรงงานเดียวกัน และเครื่องปรับอากาศจำนวน ๕๓ ชุดนี้เป็นยี่ห้อเดียวกันทั้งหมด

๑.๖ ระยะเวลาในการส่งมอบและติดตั้งเครื่องปรับอากาศจำนวน ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๑.๗ ราคาที่เสนอเป็นราคารวมค่าเรือขนพร้อมซ่อมแซมและทำความสะอาดบริเวณที่ได้รับผลกระทบจากการดำเนินการติดตั้งเครื่องปรับอากาศดังกล่าว

๑.๘ เครื่องปรับอากาศที่เรือขนนั้นต้องส่งคืนให้แก่มหาวิทยาลัยพร้อมจัดทำวัสดุอุปกรณ์ปิดกันพื้นที่โดยนำไปจัดเก็บในบริเวณตามมหาวิทยาลัยกำหนด

๑.๙ เครื่องปรับอากาศที่เสนอต้องได้รับการรับรอง มาตรฐาน มอก.TIS ๑๘๐๐๑

๒. คุณสมบัติเฉพาะของเครื่องปรับอากาศ

๒.๑ เครื่องปรับอากาศชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศ ประกอบด้วย

๒.๑.๑ Air – Cooled Condensing Unit ประกอบเรียบร้อยทั้งชุดมาจากโรงงานผู้ผลิตมีรายละเอียด ดังนี้

๒.๑.๑.๑ ส่วนโครงภายนอก (Casing , Cabinet) ทำด้วยแผ่นเหล็กผ่านกระบวนการป้องกันสนิม และกระบวนการเคลือบและอบสี หรือวัสดุที่ทนหรือทำให้ทนต่อการเกิดสนิม เช่น ไฟเบอร์กลาสหรือวัสดุที่เหมาะสมสำหรับติดตั้งกลางแจ้ง ตัวโครงจะต้องมั่นคงแข็งแรงไม่สั่นสะเทือน หรือเกิดเสียงดังเมื่อใช้งาน

๒.๑.๑.๒ Compressor เป็นแบบมอเตอร์หุ้มปิด (Hermetic) ระบายความร้อนด้วยสารทำความเย็น และที่มอเตอร์ต้องมีอุปกรณ์ป้องกันเมื่อเกิดความร้อนสูงเกินเกณฑ์

๒.๑.๑.๓ Condenser Coil เป็นท่อทองแดงแบบ Inner Groove ที่ถูกอัดเข้ากับครีบอลูมิเนียมซึ่งจะต้องเรียงเป็นระเบียบเรียบร้อยยึดแน่นกับท่อทองแดง ผ่านการทดสอบรอยรั่วและการขจัดความชื้นมาจากโรงงานผู้ผลิต

๒.๑.๑.๔ พัดลมของ Condenser เป็นแบบใบพัดแฉก (Propeller) ได้รับการถ่วงสมดุลมาเรียบร้อยแล้ว ขับเคลื่อนโดยตรงจากมอเตอร์ มีตะแกรงเหล็กโพร่งที่ผ่านกระบวนการป้องกันสนิมเพื่อป้องกันอุบัติเหตุหรือตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต

๒.๑.๑.๕ มอเตอร์พัดลม เป็นแบบหุ้มปิดมิดชิด มีอุปกรณ์ป้องกันเมื่อเกิดความร้อนสูงเกินเกณฑ์มีระบบหล่อลื่นแบบตลับลูกปืน หรือแบบปลอกที่มีการหล่อลื่นตลอดอายุการใช้งาน

๒.๑.๑.๖ ระบบควบคุม มี Magnetic Contactor Overload ของ Compressor อุปกรณ์หน่วงเวลา (Time Delay Relay) ยกเว้นในกรณีที่มีอุปกรณ์หน่วงเวลาติดตั้งอยู่แล้วใน Thermostat และมี Shut off valves พร้อม Service ports

๒.๑.๒ Fan - Coil Unit ต้องประกอบเรียบร้อยแล้วตั้งแต่โรงงานผู้ผลิตและเป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเดียวกับ Condensing Unit มีรายละเอียด ดังนี้

๒.๑.๒.๑ ส่วนโครงภายนอก เป็นแบบที่ตกแต่งสำเร็จ ทำด้วยแผ่นเหล็กที่ผ่านกระบวนการเคลือบและอบสี หรือทำให้ทนต่อการเกิดสนิม เช่น ไฟเบอร์กลาสหรือพลาสติกอัดแรง ภายในบริเวณที่อาจจะเกิดหยดน้ำได้ซึ่งจำเป็นให้บุด้วยฉนวนยาง หรือวัสดุเทียบเท่า มีถาดน้ำทิ้งที่หุ้มฉนวน ในการใช้งานปกติจะต้องไม่เกิดหยดน้ำเกาะที่ภายนอกของตัวโครง

๒.๑.๒.๒ พัดลมแบบส่งลมเย็น เป็นพัดลมแบบ Centrifugal , Turbo Fan หรือแบบ Cross Flow Fan มีพัดลมที่ขับเคลื่อนโดยตรงด้วยมอเตอร์ซึ่งสามารถปรับความเร็วลมได้ไม่น้อยกว่า ๓ อัตรา

๒.๑.๒.๓ มอเตอร์ เป็นชนิด Split Capacitor ที่มีอุปกรณ์ป้องกันความร้อนสูงเกินเกณฑ์ อยู่ภายในใช้ระบบไฟฟ้า ๒๒๐ V หรือ ๓๘๐ V / ๑ Phase หรือ ๓ Phase / ๕๐ Hz

๒.๑.๒.๔ คอยล์เย็น (Evaporation Cool) เป็นท่อทองแดงแบบ Inner Groove ที่ถูกอัดให้เข้ากับครีบอลูมิเนียมซึ่งจะต้องเรียงเป็นระเบียบเรียบร้อยยึดแน่นกับท่อทองแดง ผ่านการทดสอบรอยรั่วและการขจัดความชื้นมาจากโรงงานผู้ผลิต

๒.๑.๒.๕ อุปกรณ์จ่ายสารทำความเย็นเป็นแบบเอ็กซ์แพนชันวาล์ว (Expansion valve) หรือ แคปิลลารีทิว (Capillary tube)

๒.๑.๒.๖ ระบบควบคุม มีสวิทช์ ปิด - เปิด เครื่อง และปรับความเร็วพัดลม พร้อมทั้ง Thermostat Switch ติดตั้งภายในห้อง เพื่อการควบคุมอุณหภูมิโดยอัตโนมัติ และควบคุมการทำงานของ Condensing Unit ส่วน Fan - Coil Unit ทำงานตลอดเวลาที่เปิดเครื่องปรับอากาศ Thermostat เป็นแบบอิเล็กทรอนิกส์ช่วงอุณหภูมิ ๑๘ °C ถึง ๓๐ °C ความละเอียด ๑ °C พร้อมวงจรหน่วงเวลา ๒ - ๕ นาที ยกเว้นในกรณีที่มีการติดตั้งอุปกรณ์หน่วงเวลา อยู่ที่ตัว Condensing Unit

๒.๑.๒.๗ แผงกรองอากาศเป็นแบบอลูมิเนียมหนาไม่น้อยกว่า ๑/๒ นิ้ว หรือใยสังเคราะห์หรือตาข่ายโพลีพรอบเพอลินที่สามารถถอดล้างทำความสะอาดได้

๒.๒ มาตรฐานในการคิดเทียบขีดความสามารถในการทำความเย็น

๒.๒.๑. ปริมาณการทำความเย็นทั้งหมดคิดเทียบที่ความยาวท่อน้ำยามาตรฐาน (๕ m. ถึง ๗.๕ m.) เมื่อ Condensing Unit และ Fan - Coil Unit ทำงานร่วมกันให้คิดเทียบที่

- อากาศเข้าคอยล์เย็น ที่อุณหภูมิ ๒๗ °C DB / ๑๙.๕°C WB (๘๐°F DB/๖๗ °F WB)
- อากาศเข้าคอยล์ร้อน ที่อุณหภูมิ ๓๕°C (๙๕°F)
- ระบบไฟฟ้า ๕๐ Hz
- อุณหภูมิน้ำยาอิมตัวด้านดูด (Saturated Suction Temperature) และอุณหภูมิน้ำยา

ที่คอยล์เย็น (Evaporator Temperature) เดียวกันอยู่ในช่วง ๕.๕°C – ๗๒°C (๔๒°F – ๔๕°F)

๒.๒.๒ การคิดเทียบปริมาณความเย็นของชุด Condensing Unit และ Fan - Coil Unit ที่ทำงานร่วมกันนั้น ต้องไม่มากเกินไปกว่าค่าความสามารถในการทำความเย็นของ Compressor

๒.๒.๓ การคิดความสามารถในการทำความเย็นของ Compressor ให้คิดเทียบเมื่อ Compressor ทำงานในภาวะ ดังนี้

- อุณหภูมิน้ำยาอิมตัวด้านดูด ไม่เกิน ๗.๒ °C (๔๕°F)
- อุณหภูมิน้ำยาอิมตัวด้านคอยล์ร้อน ไม่ต่ำกว่า ๔๙°C (๑๒๐°F) (Saturated Suction Temperature)
- อากาศเข้าคอยล์ร้อน ไม่ต่ำกว่า ๓๕°C (๙๕°F)

๒.๒.๔ สารทำความเย็นที่ใช้กับเครื่องปรับอากาศใช้สารทำความเย็นทดแทน R-๒๒ แบบ Non CFC.

๒.๒.๕ เครื่องปรับอากาศขนาดต่างๆต้องมีค่าอัตราส่วนประสิทธิภาพพลังงาน (Energy Efficiency Ratio) ดังนี้

๒.๒.๕.๑ เครื่องปรับอากาศที่มีขนาดตั้งแต่ ๙,๐๐๐ – ๓๖,๐๐๐ BTU ต้องมีค่าอัตราส่วนประสิทธิภาพพลังงาน หรือ EER (Energy Efficiency Ratio) ไม่น้อยกว่า ๑๑.๐ ปีที่ยูต่อวัตต์

๒.๒.๕.๒ เครื่องปรับอากาศที่มีขนาดตั้งแต่ ๓๖,๐๐๑ – ๔๐,๙๔๐ BTU ต้องมีค่าอัตราส่วนประสิทธิภาพพลังงาน หรือ ค่า EER (Energy Efficiency Ratio) ไม่น้อยกว่า ๑๐.๖ ปีที่ยูต่อวัตต์

๒.๒.๕.๓ เครื่องปรับอากาศที่มีขนาดตั้งแต่ ๔๐,๙๔๑ BTU ขึ้นไป ต้องมีค่าอัตราส่วนประสิทธิภาพพลังงาน หรือ ค่า EER (Energy Efficiency Ratio) ไม่น้อยกว่า ๙.๖ ปีที่ยูต่อวัตต์

หมายเหตุ ๑. เครื่องปรับอากาศที่มีขีดความสามารถทำความเย็นไม่เกิน ๔๐,๐๐๐ BTU ต้องได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมและต้องมีหนังสือรับรองค่า EER หรือ SEER หรือฉลากแสดงระดับประสิทธิภาพอุปกรณ์ไฟฟ้าเบอร์ ๕

๒. เครื่องปรับอากาศที่มีขีดความสามารถทำความเย็นเกิน ๔๐,๐๐๐ BTU ต้องมีหนังสือรับรองค่า EER หรือ SEER จากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) หรือฉลากแสดงระดับประสิทธิภาพอุปกรณ์ไฟฟ้าเบอร์ ๕ หรือหนังสือรับรองประสิทธิภาพการประหยัดไฟจากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) หรือผลการทดสอบจากห้องปฏิบัติการทดสอบของมหาวิทยาลัยของรัฐ

๓. เครื่องปรับอากาศชนิดฝังฝ้าหรือตู้ตั้งพื้นหรือCassette Type อาจไม่เป็นไปตามข้อกำหนด ๒.๒.๕ ทั้งนี้ผู้เสนอราคาต้องแสดงเอกสารหรือหนังสือรับรองแสดงค่าอัตราส่วนประสิทธิภาพพลังงานหรือค่า EER (Energy Efficiency Ratio) ของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) หรือสถาบันอื่นๆที่มหาวิทยาลัยเชื่อถือได้

๓. การติดตั้ง

ก่อนการเข้าดำเนินการติดตั้งให้แก่งานอาคารสถานที่ทุกครั้ง และการติดตั้งต้องถูกต้องตามหลักวิศวกรรมระบบปรับอากาศ ซึ่งต้องมีวิศวกรไฟฟ้าและวิศวกรเครื่องกลควบคุมการติดตั้ง พร้อมทั้งให้ส่งรายชื่อวิศวกรไฟฟ้าและวิศวกรเครื่องกล พร้อมสำเนาใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม (เป็นผู้ควบคุม และรับรองการติดตั้ง) วิศวกรดังกล่าวต้องมีประสบการณ์ในการควบคุมการติดตั้งเครื่องปรับอากาศมาไม่น้อยกว่า ๓ ปีโดยก่อนเข้าดำเนินการให้รายงานต่อผู้ควบคุมงานของมหาวิทยาลัยทราบและทางผู้ขายจะต้องจัดทำแผนงานแสดงระยะเวลาการติดตั้งของแต่ละอาคารโดยละเอียดพร้อมคำชี้แจงแก่ทางต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุผ่านผู้ควบคุมงานของมหาวิทยาลัยทราบ ถ้าปรากฏว่ามีการติดตั้งที่ไม่ได้มาตรฐานและไม่ถูกต้องตามหลักวิศวกรรมระบบปรับอากาศแล้ว ผู้ขายจะต้องดำเนินการแก้ไขให้ใหม่โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ

ในกรณีที่เครื่องปรับอากาศมีขนาดใหญ่กว่า ๓๖,๐๐๐ BTU. ให้ติดตั้ง High - Low Pressure Switch หรือระบบ ตรวจสอบปริมาณสารทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศ

๓.๑ ท่อสารทำความเย็น ท่อน้ำทิ้ง และอุปกรณ์

๓.๑.๑ ท่อสารทำความเย็น ใช้ทองแดงอย่างอ่อนแบบหนา (Soft Drawn) หรืออย่างแข็ง (Hard Drawn) Type L ท่อสารทำความเย็นด้านก๊าซเย็นดูดกลับ (Suction Line) ให้หุ้มด้วย Flexible Closed - Cell Thermal Insulation ชนิดที่ไม่ลามไฟ ที่มีความหนาไม่น้อยกว่า ๑๙ mm. (๓/๔ นิ้ว) อุปกรณ์ประกอบให้มี Filter Drier และ Sight Glass

๓.๑.๒ ท่อน้ำทิ้ง ขนาดไม่เล็กกว่า ๑๙ mm.(๓/๔ นิ้ว)เป็นท่อ PVC ตาม มอก. ๑๗ -๒๕๓๒ ฉบับปัจจุบัน ท่อส่วนที่อยู่ในฝ้าเพดาน หรือท่อส่วนที่อยู่ภายในอาคารที่ไม่อยู่ในบริเวณปรับอากาศให้หุ้มด้วย Flexible Closed - Cell Thermal Insulation ชนิดที่ไม่ลามไฟที่มีความหนาไม่น้อยกว่า ๙.๕ mm. (๓/๘ นิ้ว) และจุดบริการ(Trap) ในกรณีจุดติดตั้งท่อน้ำทิ้งไกลหรือไม่ได้ระดับและไม่ก่อให้เกิดความสวยงามให้ผู้รับจ้างติดตั้งชุดปั๊มน้ำทิ้งแยกจากตัวเครื่องนั้นๆตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

๓.๑.๓ การติดตั้งท่อสารทำความเย็นจะต้องเดินให้ขนาน หรือตั้งฉากกับตัวอาคาร ส่วนที่ผ่านโครงสร้างตัวอาคาร เช่น คาน กำแพง หรือพื้นจะต้องมีปลอกร้อยท่อ (Sleeve) ถ้าปลอกร้อยท่อดังกล่าวติดตั้งในส่วนที่ติดกับด้านนอกของตัวอาคารจะต้องอุดช่องว่างระหว่างท่อสารทำความเย็น กับปลอกร้อยท่อ (Sleeve) ด้วยวัสดุอย่าง หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่าพร้อมตกแต่งอย่างเรียบร้อย ท่อสารทำความเย็นต้องยึดอยู่กับอุปกรณ์รองรับอย่างมั่นคง ท่อสารทำความเย็นด้านก๊าซเย็นดูดกลับจะต้องสามารถให้น้ำมันหล่อลื่นกลับไป Compressor ได้สะดวกในทุกสภาวะการทำงาน ท่อสารทำความเย็นต้องมีขนาดพอเหมาะ คือ ให้ค่าความดันตกในท่อไม่เกินกว่าค่าที่ทำอุณหภูมิควบแน่น (Saturated Temperature) เปลี่ยนไปเกินกว่า ๑.๒ °C (๒ °F) ทุกระยะความสูงประมาณ ๔ เมตร ของท่อ ตามแนวตั้งจะต้องมี Oil Trap เฉพาะท่อสารทำความเย็นด้านก๊าซเย็นดูดกลับในกรณีที่ Condensing Unit อยู่ต่ำกว่า Fan - Coil Unit ต้องทำ Invert Loop ที่ท่อสารทำความเย็นด้านก๊าซเย็นกลับ หรือตามคำแนะนำผู้ผลิต

๓.๑.๔ ท่อสารทำความเย็นทั้งหมด ต้องติดตั้งอยู่บนอุปกรณ์รองรับ (Support , Hanger) โดยใช้ประกับเหล็กอบสังกะสี หรือ อลูมิเนียมรัดตัวท่อเข้ากับอุปกรณ์รองรับอย่างมั่นคงทุกระยะไม่เกิน ๒.๕ เมตร หรือ เดินให้เรียบร้อยในรางรองรับ PVC ที่ออกแบบมาใช้สำหรับท่อน้ำยาของเครื่องปรับอากาศ

๓.๑.๕ หลังการเชื่อมระบบท่อสารทำความเย็นแล้วให้ทำการทดสอบหารอยรั่วด้วยก๊าซไนโตรเจนที่มีความดันประมาณ ๑๗.๕ กก. / ตร.ซม. ทิ้งไว้อย่างน้อย ๑๕ นาที แล้วจึงทำการดูดเอาความชื้นออก และทำให้เป็นสุญญากาศด้วยปั๊มดูดสุญญากาศ (Vacuum Pump) จนมีความดันต่ำกว่าบรรยากาศประมาณ ๒ กก/ตร.ซม. (๒๙ นิ้วปรอท) อย่างน้อย ๓๐ นาที แล้วจึงเติมสารทำความเย็น หรือตามมาตรฐานของผู้ผลิต

๓.๒ ระบบไฟฟ้า

๓.๒.๑ ผู้ขายจะต้องจัดหา และติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าสำหรับเครื่องปรับอากาศ ตามรายละเอียดประกอบการติดตั้ง และอื่น ๆ ที่จำเป็นที่อาจมิได้กำหนดไว้ โดยการติดตั้งทั้งหมดได้มาตรฐานของการไฟฟ้า

๓.๒.๒ Magnetic Contactor พร้อม Overload ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานของประเทศไทย สหรัฐอเมริกา ยุโรป หรือ ญี่ปุ่น ขนาดต้องไม่ต่ำกว่า ๑๒๕ % ของกระแสใช้งานเต็มกำลัง

๓.๒.๓ สายไฟฟ้าทั้งหมด ให้ใช้สายทองแดงหุ้มฉนวน ที่ได้รับอนุญาตแสดงเครื่องหมาย มอก.๑๑-๒๕๕๓

๓.๒.๓.๑ สายไฟฟ้าเดินลอยให้ใช้ชนิด ๓๐๐ V ๗๐ °C PVC (Type – B – GRD (VAF – GRD)

๓.๒.๓.๒ สายไฟฟ้าร้อยท่อ หรือในรางเดินสาย ให้ใช้ชนิด ๗๕๐ V ๗๐ °C PVC Type – A (THW) IEC-๐๑

๓.๒.๔ ขนาดสายไฟฟ้าเมนเครื่องปรับอากาศ ขนาดสายไฟฟ้าจะต้องเป็นขนาดที่รับกระแสได้ไม่ต่ำกว่า ๑๒๕ % ของกระแสใช้งานเต็มที่ (Full Load) และขนาดพื้นที่หน้าตัดไม่ต่ำกว่า ๔ ตร.มม.

๓.๒.๕ ขนาดสายไฟฟ้าสำหรับมอเตอร์ปรับความเร็วพัดลม และ Thermostat ให้ใช้สายไฟฟ้าขนาดพื้นที่หน้าตัดไม่ต่ำกว่า ๑.๕ ตร.มม. สายไฟฟ้าคอนโทรลให้ใช้สายอ่อนชนิด ๓๐๐ V ๗๐ °C ขนาดพื้นที่หน้าตัดไม่เล็กกว่า ๑.๕ ตร.มม.

๓.๒.๖ การติดตั้งระบบสายดินตัวเครื่องปรับอากาศที่เป็นโลหะที่ในการทำงานปกติไม่มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านขนาดของสายดินให้เป็นไปตามตารางที่ ๑ โดยต่อกับหลักสายดินของอาคาร กรณีไม่มีหลักสายดิน ให้จัดทำสายดินใหม่

ตารางที่ ๑ ขนาดของตัวนำสำหรับต่อลงดินของเครื่องปรับอากาศ

ขนาดสายไฟฟ้าพร้อมสายดิน (ตร.มม.)		สายดินใช้สายเดี่ยว (THW) IEC-๐๑ ฉนวนสีเขียว (ตร.มม.)
สายไฟฟ้า	สายดิน	ขนาดสายดิน
๒.๕	๑.๕	๑.๕
๔.๐	๒.๕	๒.๕
๖.๐	๔.๐	๔.๐

๓.๒.๗ ท่อร้อยสายไฟฟ้าให้ใช้ผลิตภัณฑ์ ที่ได้รับอนุมัติแสดงเครื่องหมาย มอก.๗๗๐-๒๕๓๓

๓.๒.๘ การเดินสายไฟฟ้า ต้องเดินร้อยสายไฟฟ้าในท่อ EMT หรือ IMC ขนาดและจำนวนสายในท่อตามตารางที่ ๒

ตารางที่ ๒ จำนวนสูงสุดของสายไฟฟ้า Type-A (THW) IEC-๐๑ ในท่อร้อยสายไฟฟ้า

ขนาดระบุของท่อ (มม.) (นิ้ว)	จำนวนสูงสุดของสายไฟฟ้าในท่อร้อยสายไฟฟ้า				
	๑๒.๗	๑๙	๒๕	๓๒	๓๘
สายไฟฟ้า (ตร.มม.)	1/2	3/4	๑	๑ 1/4	๑ 1/2
๑	๖	๑๐	๑๘	๓๑	๔๕
๑.๕	๕	๑๐	๑๔	๒๕	๓๕
๒.๕	๓	๕	๙	๑๖	๒๒
๔	๓	๕	๗	๑๓	๑๖
๖	๒	๔	๕	๑๐	๑๔
๑๐	๑	๓	๔	๖	๙

๓.๒.๙ การตัดต่อสายไฟฟ้า ให้ทำที่กล่องต่อสาย , กล่องสวิตช์ เท่านั้น ตำแหน่งที่ทำการตัดต่อสายไฟฟ้าต้องอยู่ในตำแหน่งที่สามารถทำการตรวจสอบ หรือซ่อมบำรุงได้ง่าย

๓.๒.๑๐ การเชื่อมต่อสายไฟฟ้าขนาดพื้นที่หน้าตัดไม่เกิน ๑๐ ตร.มม. ให้ใช้ Wire Nut หรือ Scott

๓.๒.๑๑ การเดินสายไฟฟ้าเข้ามอเตอร์ Fan - Coil Unit หรือ Condensing Unit ให้เดินร้อยสายใน Flexible Conduit โดยที่ในส่วนของ Condensing ให้ใช้ Flexible Conduit ชนิดกันน้ำ (Rain Tight Conduit) ที่ความยาว ไม่เกิน ๑ เมตร

๓.๓ การทาสี

วัสดุอุปกรณ์ที่เป็นเหล็กทั้งหมดต้องทาสีกันสนิม ๒ ชั้น และต้องทาสีเพิ่มเติมเพื่อความสวยงามในส่วนที่มีผลกระทบจากการติดตั้ง การเจาะช่องของอาคาร หรือตีกล่องไม้อัดหุ้มท่อ ผู้ขายต้องแจ้งต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุทราบก่อนดำเนินการ และจะต้องทำการตกแต่งให้อยู่ในสภาพดีเช่นเดิม พร้อมทาสีให้สวยงามเช่นเดียวกับสีของห้องนั้น ๆ ด้วย ในกรณีที่มีผลกระทบกับงานอื่นๆให้ดำเนินการ แก้ไขให้อยู่ในสภาพเดิม

๓.๔ การทดสอบและการส่งมอบงาน

การทดสอบให้กระทำโดยการตรวจวัดข้อมูลต่าง ๆ ทางด้านวิศวกรรมระบบปรับอากาศที่สำคัญ เช่น ความดันของสารทำความเย็น กำลังไฟฟ้าที่ใช้ของมอเตอร์ทุกตัว อุณหภูมิอากาศในห้องปรับอากาศ อุณหภูมิอากาศที่ออกจากคอยล์เย็น อุณหภูมิอากาศภายนอก และอุณหภูมิที่ออกจาก Condensing Unit การทำงานของ Thermostat และสวิตช์คอนโทรล ต่าง ๆ ทดสอบการไหลของน้ำทิ้ง การตรวจสอบและปรับปริมาณลม เป็นต้น โดยผู้ขายจะต้องดำเนินการทดสอบดังกล่าว โดยมีตัวแทนของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุควบคุมและลงนามกำกับแบบฟอร์มการตรวจวัดค่าข้อมูลต่างๆจากการทดสอบเพื่อเสนอต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ในการส่งมอบงานเครื่องปรับอากาศงวดสุดท้าย พร้อมแนบรายการและรายละเอียดของผลการทดสอบ พร้อมทั้งมอบแบบแผนผังแสดงการติดตั้งจริง (AS - BUILT DRAWING) ทั้งระบบ ในรูปแบบ CD-ROM (โปรแกรม AUTO CAD) อย่างน้อย ๓ ชุด พร้อมคู่มือการใช้งานและใบรับประกันคอมเพรสเซอร์มาพร้อมกับหนังสือเอกสารและส่ง มอบงาน ในส่วนของค่าใช้จ่ายในการทดสอบ ซึ่งรวมถึงค่ากระแสไฟฟ้าด้วยผู้ขายจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบเองทั้งสิ้น พร้อมจัดทำสติกเกอร์ วัน เดือน ปี ที่รับประกันและเบอร์โทรศัพท์ติดต่อให้ชัดเจน

๓.๕ ข้อกำหนดความปลอดภัยในการทำงาน

๓.๕.๑ ผู้ขายที่ดำเนินการติดตั้งเกี่ยวกับงานเชื่อมหรืองานต่างๆที่ทำให้เกิดประกายไฟ ต้องมีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล และผู้ขายต้องจัดเตรียมถังดับเพลิงในพื้นที่ปฏิบัติงาน เพื่อให้ไว้สำหรับดับไฟในเหตุสถานการณ์เบื้องต้น

๓.๕.๒ การติดตั้งเครื่องปรับอากาศภายในสำนักงานต่างๆต้องมีผ้า ฝ้าใบ หรือ พลาสติก ปกคลุมอุปกรณ์ในสำนักงาน เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ โต๊ะทำงานหรือเอกสาร เป็นต้น

๓.๕.๓ พื้นที่ดังกล่าวเป็นส่วนปฏิบัติงานของบุคลากรของมหาวิทยาลัย ผู้ขายต้องดำเนินการด้วยความระมัดระวัง ห้ามส่งเสียงพูดคุยหรือดำเนินการโดยใช้เสียงดัง ห้ามสูบบุหรี่หรือเสพของมีนเมา ในส่วนที่จำเป็นต้องใช้เสียงดำเนินการใดๆที่อาจส่งผลกระทบต่อและเป็นการรบกวน จะต้องขออนุญาตการดำเนินการใดๆต่อผู้ควบคุมงานของฝ่ายผู้ว่าจ้างก่อนการดำเนินการ และมีหน้าที่ประสานกับบุคลากรประจำหน่วยงานต่างๆ เพื่อแจ้งทราบเหตุแห่งความไม่สะดวกดังกล่าวนี้

๓.๕.๔ ผู้ขายต้องติดตั้งป้ายแสดงชื่อโครงการ ระยะเวลาดำเนินการ ชื่อบุคลากรที่เกี่ยวข้องไว้บริเวณทางเข้าและออกให้ชัดเจน

๔. คุณสมบัติเฉพาะ

๔.๑ เครื่องปรับอากาศที่ติดตั้งภายในห้องศูนย์บริการ ๒ เป็นแบบชนิดเปลือยฝังฝ้า(Direct Expansion) แบบมีPlenumรับลมReturnด้านล่าง ผู้รับจ้างต้องดำเนินการติดตั้ง Return Air Grill , Supply Air Grill , Chamber ใหม่ทั้งหมดพร้อมทาสีฝ้าบริเวณแนวเครื่องปรับอากาศทั้งหมดหรือตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

๔.๓ ติดตั้งช่องระบายลมชุดระบายความร้อน บริเวณพื้นที่อาคารบริภัณฑ์ จำนวน ๒ ชุดหรือตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

๔.๒ ติดตั้งม่านอากาศ ขนาดความยาวประมาณไม่น้อยกว่า ๑๑๘๗ มม. ปริมาณลมสูงสุดประมาณ ๒๖๔๐ m^๓/h และปริมาณลมต่ำสุดประมาณ ๒๓๑๐ m^๓/h , ความเร็วลมสูงสุดประมาณ ๑๓.๕ m/sec และความเร็วลมต่ำสุดประมาณ ๑๑ m/sec , ความดังเสียงไม่เกิน ๕๙ dB พร้อมติดตั้งเดินระบบไฟฟ้าหรือตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

หมายเหตุ ***มหาวิทยาลัยขอสงวนสิทธิ์ในการย้ายพื้นที่การติดตั้งหรือปรับลดจำนวนเครื่องปรับอากาศตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

๕. การรับประกัน การดูแลบำรุงรักษาและการซ่อมแซม

ผู้ขายต้องรับประกันเครื่องปรับอากาศพร้อมอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ เป็นเวลา ๑ ปี นับถัดจากวันที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับเรียบร้อยแล้วพร้อมจัดส่งเอกสารการรับประกันคอมเพรสเซอร์ ๕ ปี โดยมีการเข้าตรวจสอบดูแลบำรุงรักษาระบบทุก ๆ ๑ เดือนในระยะเวลาการรับประกันเครื่องปรับอากาศ ผู้ขายต้องจัดทำรายงานผลการตรวจวัดปริมาณสารทำความเย็น, การตรวจสอบระบบไฟฟ้า และทำความสะอาดอุปกรณ์ต่างๆได้แก่ แผ่นกรองอากาศ ถาดน้ำทิ้ง ท่อน้ำทิ้ง ชุด Condensing Unit และ Fan Coil Unit พร้อมจัดส่งรายงานผลการตรวจสอบและการดูแลบำรุงรักษาให้แก่ตัวแทนที่ทางมหาวิทยาลัยมอบหมายทุกครั้ง โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น โดยหากพบว่าอุปกรณ์ส่วนใดส่วนหนึ่งชำรุดเสียหายหรือเกิดความผิดปกติอย่างหนึ่งอย่างใดเนื่องจากการใช้งานให้ผู้ขายรีบดำเนินการแก้ไขและ/หรือเปลี่ยนใหม่ภายในระยะเวลา ๑ วันเพื่อให้ใช้งานได้ปกติ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายแต่อย่างใดในช่วงระยะเวลาของการรับประกันนี้

ตัวอย่างรายชื่อเครื่อง,วัสดุและอุปกรณ์ที่กำหนดให้ใช้

EQUIPMENTS	PROVED MANUFACTURER
PIPE, DUCT INSULATION	AEROFLEX
ELECTEICAL WIRE	BAKOK CABLE , PHELPS DODGE , THAI YAZAKI
CONDUIT	PANASONIC , MARUICHI , MATSUSHITA , RSI
LOAD CENTER	G.E , WESTINGHOUSE , ITE , FEDERAL , SCHNEIDER , SIEMENS , ABB
CIRCUIT BREAKER	G.E , WESTINGHOUSE , ITE , FEDERAL , SCHNEIDER , SIEMENS , ABB
FUSE&MAGNETIC CONTATOR	G.E , MERLIN GERIN , SIEMENS , TELEMECANIQUE , SCHNEIDER , FEDERAL , ABB

ข้อมูลเครื่องปรับอากาศ

ลำดับ ที่	ชื่ออาคาร/ชื่อห้อง	ขนาด Btu/hr	ชนิด	จำนวน	ราคาพร้อมติดตั้ง
	อาคารบริหาร				
	ชั้น 2				
1	ห้องฝ่ายงานอาคาร (กองอาคารสถานที่)	30,000	4 way	1	
2	ห้องฝ่ายออกแบบ (กองอาคารสถานที่)	30,000	4 way	1	
3	ห้องฝ่ายออกแบบ (กองอาคารสถานที่)	30,000	4 way	1	
4	ห้องฝ่ายออกแบบ (กองอาคารสถานที่)	30,000	4 way	1	
5	ห้องฝ่ายออกแบบ (กองอาคารสถานที่)	30,000	4 way	1	
6	ห้องฝ่ายออกแบบ (กองอาคารสถานที่)	30,000	4 way	1	
7	ห้องผู้อำนวยการกองอาคารสถานที่ (กองอาคารสถานที่)	18,000	4 way	1	
	ชั้น 6				
8	ห้องอุปกรณ์โสตทัศนศึกษา (1605)	24,000	แขวน	1	
	อาคารบริการ 2 (อาคาร 3 ชั้น)				
	ชั้น 1				
1	ห้องหน่วยผลิตเทปเสียง	33,000	แขวน	1	
	ชั้น 2				
2	ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ 2 (6242)	33,000	แขวน	1	
3	ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ 1 (6242)	30,000	แขวน	1	
4	ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ 1 (6242)	30,000	แขวน	1	
5	ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ 1 (6242)	18,000	แขวน	1	
6	ห้องหัวหน้าฝ่าย (6228)	24,000	แขวน	1	
7	ห้องคลังข้อสอบ (6228)	48,000	แขวน	1	
8	ห้องอ่านหนังสือ (6228)	48,000	แขวน	1	
9	ห้องอ่านหนังสือ (6228)	48,000	แขวน	1	
10	ห้องอ่านหนังสือ (6228)	48,000	แขวน	1	
11	ห้องหน้าห้อง COMPUTER (6228)	48,000	แขวน	1	
12	ห้อง COMPUTER (6229) (6228)	48,000	แขวน	1	
13	ห้อง COMPUTER (6229) (6228)	48,000	แขวน	1	
14	ห้อง COMPUTER (6228)	24,000	แขวน	1	
15	ห้อง COMPUTER (6228)	24,000	แขวน	1	
16	ห้องประชุม (6228)	33,000	แขวน	1	
17	ห้องที่ปรึกษา (ควบคุมserver)	30,000	แขวน	1	
18	ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ (เลขาสำนัก)	33,000	แขวน	1	
19	ห้องผู้อำนวยการ (ผอ.)	33,000	แขวน	1	
20	ห้องธุรการ (รอง ผอ.)	33,000	แขวน	1	
21	ห้องประชุม	33,000	แขวน	1	
22	ห้องพักอาจารย์ (6222)	40,000	แขวน	1	
23	ห้องศูนย์บริการ 2 (6222)	40,000	เปลี่ง	1	
24	ห้องศูนย์บริการ 2 (6222)	40,000	เปลี่ง	1	
25	ห้องศูนย์บริการ 2 (6222)	40,000	เปลี่ง	1	
26	ห้องศูนย์บริการ 2 (6222)	40,000	เปลี่ง	1	
27	ห้องศูนย์บริการ 2 (6222)	40,000	เปลี่ง	1	
28	ห้องศูนย์บริการ 2 (6222)	40,000	เปลี่ง	1	
	ชั้น 3				
29	ห้องหน่วยบริการโสต	33,000	แขวน	1	
30	ห้องหน่วยบริการโสต	33,000	แขวน	1	

ลำดับ ที่	ชื่ออาคาร/ชื่อห้อง	ขนาด Btu/hr	ชนิด	จำนวน	ราคาพร้อมติดตั้ง
อาคารจัดเลี้ยงชั้นใต้ดินอาคารตรีศร					
1	ห้องอาหาร (สหกรณ์ร้านค้า)	60,000	แขวน	1	
2	ห้องอาหาร (สหกรณ์ร้านค้า)	60,000	แขวน	1	
3	ห้องอาหาร (สหกรณ์ร้านค้า)	60,000	แขวน	1	
4	ห้องอาหาร (สหกรณ์ร้านค้า)	60,000	แขวน	1	
5	ห้องอาหาร (สหกรณ์ร้านค้า)	60,000	แขวน	1	
6	ห้องอาหาร (สหกรณ์ร้านค้า)	60,000	แขวน	1	
7	ห้องอาหาร (สหกรณ์ร้านค้า)	60,000	แขวน	1	
อาคารบริรักษ์					
1	ห้องควบคุมเสียงภายในห้องประชุม 8228	18,000	ติดผนัง	1	
2	ห้องคอมพิวเตอร์	30,000	แขวน	1	
อาคารสัมมนา 1					
1	ห้องฉายภาพยนตร์ (ห้องควบคุมเสียงภายในห้องประชุม5209)	18,000	ติดผนัง	1	
อาคารอเนกนิทัศน์					
1	ห้องควบคุมระบบ	30,000	4way	1	
2	ห้องควบคุมระบบ	48,000	แขวน	1	
3	ห้องสไลด์	24,000	แขวน	1	
อาคารเฉลิมพระเกียรติฯ					
ชั้น1					
1	ห้องพยาบาล	33,000	แขวน	1	
2	ห้องพยาบาล	33,000	แขวน	1	
จำนวนเครื่อง				53	

ข้อมูลม่านอากาศ

	อาคารอเนกนิทัศน์	ขนาด	ชนิด	จำนวน	ราคาพร้อมติดตั้ง
1	ม่านอากาศ (ประตูห้องประชุมพระปกเกล้า)	120 cm	มาตรฐาน	1	
2	ม่านอากาศ (ประตูห้องประชุมพระปกเกล้า)	120 cm	มาตรฐาน	1	
3	ม่านอากาศ (ประตูห้องประชุมพระปกเกล้า)	120 cm	มาตรฐาน	1	
4	ม่านอากาศ (ประตูห้องประชุมพระปกเกล้า)	120 cm	มาตรฐาน	1	
5	ม่านอากาศ (ประตูห้องประชุมพระปกเกล้า)	120 cm	มาตรฐาน	1	
6	ม่านอากาศ (ประตูห้องประชุมพระปกเกล้า)	120 cm	มาตรฐาน	1	
7	ม่านอากาศ (ประตูห้องประชุมพระปกเกล้า)	120 cm	มาตรฐาน	1	
8	ม่านอากาศ (ประตูห้องประชุมพระปกเกล้า)	120 cm	มาตรฐาน	1	
9	ม่านอากาศ (ประตูห้องประชุมพระปกเกล้า)	120 cm	มาตรฐาน	1	
10	ม่านอากาศ (ประตูห้องประชุมพระปกเกล้า)	120 cm	มาตรฐาน	1	
11	ม่านอากาศ (ประตูห้องประชุมพระปกเกล้า)	120 cm	มาตรฐาน	1	
12	ม่านอากาศ (ประตูห้องประชุมพระปกเกล้า)	120 cm	มาตรฐาน	1	
13	ม่านอากาศ (ประตูห้องประชุมพระปกเกล้า)	120 cm	มาตรฐาน	1	
14	ม่านอากาศ (ประตูห้องประชุมพระปกเกล้า)	120 cm	มาตรฐาน	1	
15	ม่านอากาศ (ประตูห้องประชุมพระปกเกล้า)	120 cm	มาตรฐาน	1	
16	ม่านอากาศ (ประตูห้องประชุมพระปกเกล้า)	120 cm	มาตรฐาน	1	
17	ม่านอากาศ (ประตูห้องประชุมพระปกเกล้า)	120 cm	มาตรฐาน	1	
18	ม่านอากาศ (ประตูห้องประชุมพระปกเกล้า)	120 cm	มาตรฐาน	1	
จำนวนเครื่อง				18	

หมายเหตุ

*** มหาวิทยาลัยขอสงวนสิทธิ์ในการย้ายพื้นที่การติดตั้งหรือปรับลดจำนวนเครื่องตามที่มีมหาวิทยาลัยกำหนด

เอกสารร่างขอบเขตของงาน(Terms of Reference: TOR)**งานจัดซื้อเครื่องปรับอากาศพร้อมติดตั้งจำนวน ๑๘ ชุด****๑. ความเป็นมา**

เนื่องจากระบบเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนที่มีอยู่เดิม มีอายุการใช้งานเป็นเวลานานจึงทำให้อุปกรณ์หลายส่วนเสื่อมสภาพ หากใช้งานต่อไปจะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาและซ่อมแซมสูงขึ้นและสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้า

๒. วัตถุประสงค์

เพื่อจัดซื้อเครื่องปรับอากาศพร้อมติดตั้งจำนวน ๑๘ ชุด ซึ่งจะทำให้สามารถประหยัดพลังงานโดยสอดคล้องต่อนโยบายของรัฐบาล รวมถึงเพื่อลดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาและค่าซ่อมแซมที่เพิ่มสูงขึ้น และมีประสิทธิภาพในการใช้งานของระบบเครื่องปรับอากาศที่สูงขึ้น

๓. ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

- ๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย
- ๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- ๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- ๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- ๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- ๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- ๓.๗ เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- ๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ มหาวิทยาลัย ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
- ๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
- ๓.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

๔. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะซื้อ

๔.๑ ผู้เสนอราคาต้องประกอบกิจการดังกล่าวมาแล้วไม่น้อยกว่า ๕ ปี นับถึงวันยื่นซองเสนอราคา

๔.๒ ผู้เสนอราคาต้องมีผลงานติดตั้งซ่อมแซมและบำรุงรักษาระบบปรับอากาศประเภทเดียวกันกับงานที่ประกวดราคาจัดซื้อด้วยวิธีอิเล็กทรอนิกส์ ในวงเงินไม่น้อยกว่า ๔๕๐,๐๐๐ บาท (สี่แสนห้าหมื่นบาทถ้วน)

ในสัญญาฉบับเดียวกัน และเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับส่วนราชการ หรือหน่วยงานอื่นที่มีกฎหมายบัญญัติให้มีฐานะเป็นราชการบริหารส่วนท้องถิ่น รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานเอกชนที่มหาวิทยาลัยเชื่อถือที่ผ่าน มาไม่เกิน ๕ ปี โดยต้องยื่นแสดงผลงานเป็นสำเนาหนังสือรับรองผลงานและสำเนาคู่สัญญา ไปพร้อมกับการเสนอราคาในระบบ

๔.๓ ผู้เสนอราคาต้องจัดหาวิศวกรไฟฟ้าและวิศวกรเครื่องกลที่ได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ วิศวกรรมการควบคุม ระดับภาคีวิศวกรและเป็นพนักงานบริษัทที่มีประสบการณ์ไม่น้อยกว่า ๓ ปี ความสามารถที่เหมาะสมกับงานที่ได้รับมอบหมายและหัวหน้าช่าง และช่างที่ชำนาญงานเท่านั้น เข้ามาปฏิบัติงานให้เป็นตามแผนงานและมาตรฐานการปฏิบัติงานและทำงานที่ถูกต้องตามหลักวิชาการและมีจำนวนเพียงพอสำหรับการปฏิบัติงานได้ทันที และสามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพแล้วเสร็จตามกำหนด **โดยต้องยื่นเอกสารไปพร้อมการเสนอราคาในระบบ**

๔.๔ ผู้เสนอราคาต้องจัดทำเอกสารตารางเปรียบเทียบรายละเอียดคุณลักษณะทางเทคนิคที่กำหนดทั้งหมดกับรายละเอียดที่บริษัทเสนอ โดยระบุ รุ่น ยี่ห้อของเครื่องปรับอากาศ และอุปกรณ์ประกอบเบื้องต้น พร้อมแนบแคตตาล็อก และต้องขีดเส้นใต้ระบุหมายเลขข้อที่อ้างอิงให้ชัดเจน **โดยต้องยื่นเอกสารไปพร้อมการเสนอราคาในระบบ**

๔.๕ ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย **โดยต้องยื่นเอกสารไปพร้อมการเสนอราคาในระบบ**

๕. ระยะเวลาจัดซื้อ

ภายใน ๙๐ วันนับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๖. ราคากลางของพัสดุที่จะจัดซื้อ

จำนวน ๙๔๘,๐๒๐ บาท (เก้าแสนสี่หมื่นแปดพันยี่สิบบาทถ้วน)

๗. งบประมาณในการจัดซื้อ

จำนวน ๙๕๐,๔๐๐บาท (เก้าแสนห้าหมื่นสี่ร้อยบาทถ้วน)

๘. การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

โดยใช้เกณฑ์ราคา

หมายเหตุ ผู้ขายจะต้องส่งมอบครุภัณฑ์ที่ติดสติ๊กเกอร์รหัสครุภัณฑ์ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด โดยผู้ขายจะต้องติดต่อประสานงานในการกำหนดรหัสครุภัณฑ์กับงานคลังพัสดุ กองพัสดุ

การรับฟังความคิดเห็นร่างขอบเขตของงาน ผู้สนใจสามารถพิจารณาเสนอข้อคิดเห็น หรือข้อเสนอแนะเกี่ยวกับร่างรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะนี้ เป็นลายลักษณ์อักษรโดยทางไปรษณีย์ตอบรับด่วนพิเศษ (EMS) ส่งไปที่ กองพัสดุ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช เลขที่ 9/9 หมู่ 9 ถนนแจ้งวัฒนะ ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี 11120 หรือทางโทรศัพท์หมายเลข 02 504 – 7123 , 02 504 – 7124 หรือทางโทรสารหมายเลข 02 503 – 3560 หรือทาง e-mail : pm.proffice@stou.ac.th หรือดูผ่านจาก <http://www.stou.ac.th> โดยระบุชื่อ ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้

รายละเอียดประกอบการงานจัดซื้อเครื่องปรับอากาศจำนวน ๑๘ ชุด พร้อมติดตั้ง

๑. ข้อกำหนดทั่วไป

๑.๑ ติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบระบายความร้อนด้วยอากาศจำนวน ๑๘ ชุด

๑.๒ ติดตั้งสายเมนไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศทั้งหมดจนถึงเบรกเกอร์ตู้ควบคุมไฟฟ้าภายในห้องไฟฟ้า หากตรวจสอบแล้วพบว่าอุปกรณ์ไม่เป็นไปตามมาตรฐานวิศวกรรมให้ผู้ขายดำเนินการเปลี่ยนอุปกรณ์ดังกล่าวใหม่ พร้อมติดตั้งสวิทช์ควบคุมเครื่องปรับอากาศภายในห้องหรือตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

๑.๓ ติดตั้ง Safety Switch ภายนอกในบริเวณพื้นที่ติดตั้งคอยล์ร้อนในแต่ละชุด ตามมาตรฐานวิศวกรรมหรือตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

๑.๔ ผู้ประสงค์เสนอราคาจะต้องเสนอรายละเอียดเครื่องปรับอากาศพร้อมแคตตาล็อกที่แสดงคุณสมบัติของเครื่องปรับอากาศ ในวันยื่นซองข้อเสนอทางเทคนิค

๑.๕ เครื่องปรับอากาศที่เสนอต้องเป็นยี่ห้อที่ใช้งานแพร่หลายในประเทศไทย และได้รับการจดทะเบียนการค้าไม่น้อยกว่า ๕ ปี โดยต้องเป็นเครื่องปรับอากาศที่ประกอบสำเร็จรูปทั้งชุด ทั้งหน่วยส่งความเย็นและหน่วยระบายความร้อนจากโรงงานเดียวกัน และเครื่องปรับอากาศจำนวน ๑๘ ชุดนี้เป็นยี่ห้อเดียวกันทั้งหมด

๑.๖ ระยะเวลาในการส่งมอบและติดตั้งเครื่องปรับอากาศจำนวน ๙๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๑.๗ ราคาที่เสนอเป็นราคารวมค่ารีโถนพร้อมซ่อมแซมและทำความสะอาดบริเวณที่ได้รับผลกระทบจากการดำเนินการติดตั้งเครื่องปรับอากาศดังกล่าว

๑.๘ เครื่องปรับอากาศที่รีโถอนนั้นต้องส่งคืนให้แก่มหาวิทยาลัยพร้อมจัดทำวัสดุอุปกรณ์ปิดกั้นพื้นที่โดยนำไปจัดเก็บในบริเวณตามมหาวิทยาลัยกำหนด

๑.๙ เครื่องปรับอากาศที่เสนอต้องได้รับการรับรอง มาตรฐาน มอก.TIS ๑๘๐๐๑

๒. คุณสมบัติเฉพาะของเครื่องปรับอากาศ

๒.๑ เครื่องปรับอากาศชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศ ประกอบด้วย

๒.๑.๑ Air – Cooled Condensing Unit ประกอบเรียบร้อยทั้งชุดมาจากโรงงานผู้ผลิตมีรายละเอียด ดังนี้

๒.๑.๑.๑ ส่วนโครงภายนอก (Casing , Cabinet) ทำด้วยแผ่นเหล็กผ่านกระบวนการป้องกันสนิม และกระบวนการเคลือบและอบสี หรือวัสดุที่ทนหรือทำให้ทนต่อการเกิดสนิม เช่น ไฟเบอร์กลาส หรือวัสดุที่เหมาะสมสำหรับติดตั้งกลางแจ้ง ตัวโครงจะต้องมั่นคงแข็งแรงไม่สั่นสะเทือน หรือเกิดเสียงดังเมื่อใช้งาน

๒.๑.๑.๒ Compressor เป็นแบบมอเตอร์หุ้มปิด (Hermetic) ระบายความร้อนด้วยสารทำความเย็น และที่มอเตอร์ต้องมีอุปกรณ์ป้องกันเมื่อเกิดความร้อนสูงเกินเกณฑ์

๒.๑.๑.๓ Condenser Coil เป็นท่อทองแดงแบบ Inner Groove ที่ถูกอัดเข้ากับครีบอลูมิเนียมซึ่งจะต้องเรียงเป็นระเบียบเรียบร้อยยึดแน่นกับท่อทองแดง ผ่านการทดสอบรอยรั่วและการขจัดความชื้นมาจากโรงงานผู้ผลิต

๒.๑.๑.๔ พัดลมของ Condenser เป็นแบบใบพัดแฉก (Propeller) ได้รับการถ่วงสมดุลมาเรียบร้อย ขับเคลื่อนโดยตรงจากมอเตอร์ มีตะแกรงเหล็กโโปร่งที่ผ่านกระบวนการป้องกันสนิมเพื่อป้องกันอุบัติเหตุหรือตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต

๒.๑.๑.๕ มอเตอร์พัดลม เป็นแบบหุ้มปิดมิดชิด มีอุปกรณ์ป้องกันเมื่อเกิดความร้อนสูงเกินเกณฑ์มีระบบหล่อลื่นแบบตลับลูกปืน หรือแบบปลอกที่มีการหล่อลื่นตลอดอายุการใช้งาน

๒.๑.๑.๖ ระบบควบคุม มี Magnetic Contactor Overload ของ Compressor อุปกรณ์หน่วงเวลา (Time Delay Relay) ยกเว้นในกรณีที่มีอุปกรณ์หน่วงเวลาติดตั้งอยู่แล้วใน Thermostat และมี Shut off valves พร้อม Service ports

๒.๑.๒ Fan - Coil Unit ต้องประกอบเรียบร้อยทั้งชุดจากโรงงานผู้ผลิตและเป็นผลิตภัณฑ์ที่ห่อเดียวกับ Condensing Unit มีรายละเอียด ดังนี้

๒.๑.๒.๑ ส่วนโครงภายนอก เป็นแบบที่ตกแต่งสำเร็จ ทำด้วยแผ่นเหล็กที่ผ่านกระบวนการเคลือบและอบสี หรือทำให้ทนต่อการเกิดสนิม เช่น ไฟเบอร์กลาสหรือพลาสติกอัดแรง ภายในบริเวณที่อาจจะเกิดหยดน้ำได้ซึ่งจำเป็นให้บุด้วยฉนวนยาง หรือวัสดุเทียบเท่า มีถาดน้ำทิ้งที่หุ้มฉนวน ในการทำงานปกติจะต้องไม่เกิดหยดน้ำเกาะที่ภายนอกของตัวโครง

๒.๑.๒.๒ พัดลมแบบส่งลมเย็น เป็นพัดลมแบบ Centrifugal , Turbo Fan หรือแบบ Cross Flow Fan มีพัดลมที่ขับเคลื่อนโดยตรงด้วยมอเตอร์ซึ่งสามารถปรับความเร็วลมได้ไม่น้อยกว่า ๓ อัตรา

๒.๑.๒.๓ มอเตอร์ เป็นชนิด Split Capacitor ที่มีอุปกรณ์ป้องกันความร้อนสูงเกินเกณฑ์ อยู่ภายในใช้ระบบไฟฟ้า ๒๒๐ V หรือ ๓๘๐ V / ๑ Phase หรือ ๓ Phase / ๕๐ Hz

๒.๑.๒.๔ คอยล์เย็น (Evaporation Cool) เป็นท่อทองแดงแบบ Inner Groove ที่ถูกอัดให้เข้ากับครีบอลูมิเนียมซึ่งจะต้องเรียงเป็นระเบียบเรียบร้อยยึดแน่นกับท่อทองแดง ผ่านการทดสอบรอยรั่วและการขจัดความชื้นมาจากโรงงานผู้ผลิต

๒.๑.๒.๕ อุปกรณ์จ่ายสารทำความเย็นเป็นแบบเอ็กซ์แพนชันวาล์ว (Expansion valve) หรือ แคปิลารีทิว (Capillary tube)

๒.๑.๒.๖ ระบบควบคุม มีสวิทช์ ปิด - เปิด เครื่อง และปรับความเร็วพัดลม พร้อมทั้ง Thermostat Switch ติดตั้งภายในห้อง เพื่อการควบคุมอุณหภูมิโดยอัตโนมัติ และควบคุมการทำงานของ Condensing Unit ส่วน Fan - Coil Unit ทำงานตลอดเวลาที่เปิดเครื่องปรับอากาศ Thermostat เป็นแบบอิเล็กทรอนิกส์ช่วงอุณหภูมิ ๑๘ °C ถึง ๓๐ °C ความละเอียด ๑ °C พร้อมวงจรหน่วงเวลา ๒ - ๕ นาที ยกเว้นในกรณีที่มีการติดตั้งอุปกรณ์หน่วงเวลา อยู่ที่ตัว Condensing Unit

๒.๑.๒.๗ แผงกรองอากาศเป็นแบบอลูมิเนียมหนาไม่น้อยกว่า ๑/๒ นิ้ว หรือใยสังเคราะห์หรือตาข่ายโพลีพรอบเพลอที่สามารรถดล้างทำความสะอาดได้

๒.๒ มาตรฐานในการคิดเทียบขีดความสามารถในการทำความเย็น

๒.๒.๑. ปริมาณการทำความเย็นทั้งหมดคิดเทียบที่ความยาวท่อน้ำยามาตรฐาน (๕ m. ถึง ๗.๕ m.) เมื่อ Condensing Unit และ Fan - Coil Unit ทำงานร่วมกันให้คิดเทียบที่

- อากาศเข้าคอยล์เย็น ที่อุณหภูมิ ๒๗ °C DB / ๑๙.๕°C WB (๘๐°F DB/๖๗ °F WB)
- อากาศเข้าคอยล์ร้อน ที่อุณหภูมิ ๓๕°C (๙๕°F)
- ระบบไฟฟ้า ๕๐ Hz
- อุณหภูมิน้ำยาอิมตัวด้านดูด (Saturated Suction Temperature) และอุณหภูมิน้ำยา

ที่คอยล์เย็น (Evaporator Temperature) เดียวกันอยู่ในช่วง ๕.๕°C – ๗๒°C (๔๒°F – ๔๕°F)

๒.๒.๒ การคิดเทียบปริมาณความเย็นของชุด Condensing Unit และ Fan - Coil Unit ที่ทำงานร่วมกันนั้น ต้องไม่มากเกินไปกว่าค่าความสามารถในการทำความเย็นของ Compressor

๒.๒.๓ การคิดความสามารถในการทำความเย็นของ Compressor ให้คิดเทียบเมื่อ Compressor ทำงานในภาวะ ดังนี้

- อุณหภูมิน้ำยาอิมตัวด้านดูด ไม่เกิน ๗.๒ °C (๔๕°F)
- อุณหภูมิน้ำยาอิมตัวด้านคอยล์ร้อน ไม่ต่ำกว่า ๔๙°C (๑๒๐°F) (Saturated Suction Temperature)
- อากาศเข้าคอยล์ร้อน ไม่ต่ำกว่า ๓๕°C (๙๕°F)

๒.๒.๔ สารทำความเย็นที่ใช้กับเครื่องปรับอากาศใช้สารทำความเย็นทดแทน R-๒๒ แบบ Non CFC.

๒.๒.๕ เครื่องปรับอากาศขนาดต่างๆต้องมีค่าอัตราส่วนประสิทธิภาพพลังงาน (Energy Efficiency Ratio) ดังนี้

๒.๒.๕.๑ เครื่องปรับอากาศที่มีขนาดตั้งแต่ ๙,๐๐๐ – ๓๖,๐๐๐ BTU ต้องมีค่าอัตราส่วนประสิทธิภาพพลังงาน หรือ EER (Energy Efficiency Ratio) ไม่น้อยกว่า ๑๑.๐ ปีที่ยูต่อวัตต์

๒.๒.๕.๒ เครื่องปรับอากาศที่มีขนาดตั้งแต่ ๓๖,๐๐๑ – ๔๐,๙๔๐ BTU ต้องมีค่าอัตราส่วนประสิทธิภาพพลังงาน หรือ ค่า EER (Energy Efficiency Ratio) ไม่น้อยกว่า ๑๐.๖ ปีที่ยูต่อวัตต์

๒.๒.๕.๓ เครื่องปรับอากาศที่มีขนาดตั้งแต่ ๔๐,๙๔๑ BTU ขึ้นไป ต้องมีค่าอัตราส่วนประสิทธิภาพพลังงาน หรือ ค่า EER (Energy Efficiency Ratio) ไม่น้อยกว่า ๙.๖ ปีที่ยูต่อวัตต์

หมายเหตุ ๑. เครื่องปรับอากาศที่มีขีดความสามารถทำความเย็นไม่เกิน ๔๐,๐๐๐ BTU ต้องได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมและต้องมีหนังสือรับรองค่า EER หรือ SEER หรือฉลากแสดงระดับประสิทธิภาพอุปกรณ์ไฟฟ้าเบอร์ ๕

๒. เครื่องปรับอากาศที่มีขีดความสามารถทำความเย็นเกิน ๔๐,๐๐๐ BTU ต้องมีหนังสือรับรองค่า EER หรือ SEER จากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) หรือฉลากแสดงระดับประสิทธิภาพอุปกรณ์ไฟฟ้าเบอร์ ๕ หรือหนังสือรับรองประสิทธิภาพการประหยัดไฟจากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) หรือผลการทดสอบจากห้องปฏิบัติการทดสอบของมหาวิทยาลัยของรัฐ

๓. เครื่องปรับอากาศชนิดฝังฝ้าหรือตู้ตั้งพื้นหรือCassette Type อาจไม่เป็นไปตามข้อกำหนด ๒.๒.๕ ทั้งนี้ผู้เสนอราคาต้องแสดงเอกสารหรือหนังสือรับรองแสดงค่าอัตราส่วนประสิทธิภาพพลังงานหรือค่า EER (Energy Efficiency Ratio) ของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) หรือสถาบันอื่นๆที่มหาวิทยาลัยเชื่อถือได้

๓. การติดตั้ง

ก่อนการเข้าดำเนินการติดตั้งให้แจ้งงานอาคารสถานที่ทุกครั้ง และการติดตั้งต้องถูกต้องตามหลักวิศวกรรมระบบปรับอากาศ ซึ่งต้องมีวิศวกรไฟฟ้าและวิศวกรเครื่องกลควบคุมการติดตั้ง พร้อมทั้งให้ส่งรายชื่อวิศวกรไฟฟ้าและวิศวกรเครื่องกล พร้อมสำเนาใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรควบคุม (เป็นผู้ควบคุม และรับรองการติดตั้ง) วิศวกรดังกล่าวต้องมีประสบการณ์ในการควบคุมการติดตั้งเครื่องปรับอากาศมาไม่น้อยกว่า ๓ ปีโดยก่อนเข้าดำเนินการให้รายงานต่อผู้ควบคุมงานของมหาวิทยาลัยทราบและทางผู้ขายจะต้องจัดทำแผนงานแสดงระยะเวลาการติดตั้งของแต่ละอาคารโดยละเอียดพร้อมค่าใช้จ่ายที่แท้จริงทราบต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุผ่านผู้ควบคุมงานของมหาวิทยาลัยทราบ ถ้าปรากฏว่ามีการติดตั้งที่ไม่ได้มาตรฐานและไม่ถูกต้องตามหลักวิศวกรรมระบบปรับอากาศแล้ว ผู้ขายจะต้องดำเนินการแก้ไขให้ใหม่โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ

ในกรณีที่เครื่องปรับอากาศมีขนาดใหญ่กว่า ๓๖,๐๐๐ BTU. ให้ติดตั้ง High - Low Pressure Switch หรือระบบ ตรวจสอบปริมาณสารทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศ

๓.๑ ท่อสารทำความเย็น ท่อน้ำทิ้ง และอุปกรณ์

๓.๑.๑ ท่อสารทำความเย็น ใช้ทองแดงอย่างอ่อนแบบหนา (Soft Drawn) หรืออย่างแข็ง (Hard Drawn) Type L ท่อสารทำความเย็นด้านก๊าซเย็นดูดกลับ (Suction Line) ให้หุ้มด้วย Flexible Closed - Cell Thermal Insulation ชนิดที่ไม่ลามไฟ ที่มีความหนาไม่น้อยกว่า ๑๙ mm. (๓/๔ นิ้ว) อุปกรณ์ประกอบให้มี Filter Drier และ Sight Glass

๓.๑.๒ ท่อน้ำทิ้ง ขนาดไม่เล็กกว่า ๑๙ mm.(๓/๔ นิ้ว)เป็นท่อ PVC ตาม มอก. ๑๗ -๒๕๓๒ ฉบับปัจจุบัน ท่อส่วนที่อยู่ในฝ้าเพดาน หรือท่อส่วนที่อยู่ภายในอาคารที่ไม่อยู่ในบริเวณปรับอากาศให้หุ้มด้วย Flexible Closed - Cell Thermal Insulation ชนิดที่ไม่ลามไฟที่มีความหนาไม่น้อยกว่า ๙.๕ mm. (๓/๘ นิ้ว) และจุดบริการ(Trap) ในกรณีจุดติดตั้งท่อน้ำทิ้งไกลหรือไม่ได้ระดับและไม่ก่อให้เกิดความสวยงามให้ผู้รับจ้างติดตั้งชุดปั๊มน้ำทิ้งแยกจากตัวเครื่องนั้นๆตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

๓.๑.๓ การติดตั้งท่อสารทำความเย็นจะต้องเดินให้ขนาน หรือตั้งฉากกับตัวอาคาร ส่วนที่ผ่านโครงสร้างตัวอาคาร เช่น คาน กำแพง หรือพื้นจะต้องมีปลอกร้อยท่อ (Sleeve) ถ้าปลอกร้อยท่อดังกล่าวติดตั้งในส่วนที่ติดกับด้านนอกของตัวอาคารจะต้องอุดช่องว่างระหว่างท่อสารทำความเย็น กับปลอกร้อยท่อ (Sleeve) ด้วยวัสดุอย่าง หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่าพร้อมตกแต่งอย่างเรียบร้อย ท่อสารทำความเย็นต้องยึดอยู่กับอุปกรณ์รองรับอย่างมั่นคง ท่อสารทำความเย็นด้านก๊าซเย็นดูดกลับจะต้องสามารถให้น้ำมันหล่อลื่นกลับไปที่ Compressor ได้สะดวกในทุกสภาวะของการทำงาน ท่อสารทำความเย็นต้องมีขนาดพอเหมาะ คือ ให้ค่าความดันตกในท่อไม่เกินกว่าค่าที่ทำอุณหภูมิควบแน่น (Saturated Temperature) เปลี่ยนไปเกินกว่า ๑.๒ °C (๒ °F) ทุกระยะความสูงประมาณ ๔ เมตร ของท่อ ตามแนวดิ่งจะต้องมี Oil Trap เฉพาะท่อสารทำความเย็นด้านก๊าซเย็นดูดกลับในกรณีที่ Condensing Unit อยู่ต่ำกว่า Fan - Coil Unit ต้องทำ Invert Loop ที่ท่อสารทำความเย็นด้านก๊าซเย็นกลับ หรือตามคำแนะนำผู้ผลิต

๓.๑.๔ ท่อสารทำความเย็นทั้งหมด ต้องติดตั้งอยู่บนอุปกรณ์รองรับ (Support , Hanger) โดยใช้ประกับเหล็กออบสังกะสี หรือ อลูมิเนียมรัดตัวท่อเข้ากับอุปกรณ์รองรับอย่างมั่นคงทุกระยะไม่เกิน ๒.๕ เมตร หรือ เดินให้เรียบร้อยในรางรองรับ PVC ที่ออกแบบมาใช้สำหรับท่อน้ำยาของเครื่องปรับอากาศ

๓.๑.๕ หลังการเชื่อมระบบท่อสารทำความเย็นแล้วให้ทำการทดสอบหารอยรั่วด้วยก๊าซไนโตรเจนที่ความดันประมาณ ๑๗.๕ กก. / ตร.ซม. ทิ้งไว้อย่างน้อย ๑๕ นาที แล้วจึงทำการดูดเอาความชื้นออก และทำให้เป็นสุญญากาศด้วยปั๊มดูดสุญญากาศ (Vacuum Pump) จนมีความดันต่ำกว่าบรรยากาศประมาณ ๒ กก/ตร.ซม. (๒๙ นิ้วปรอท) อย่างน้อย ๓๐ นาที แล้วจึงเติมสารทำความเย็น หรือตามมาตรฐานของผู้ผลิต

๓.๒ ระบบไฟฟ้า

๓.๒.๑ ผู้ขายจะต้องจัดหา และติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าสำหรับเครื่องปรับอากาศ ตามรายละเอียดประกอบการติดตั้ง และอื่น ๆ ที่จำเป็นที่อาจมิได้กำหนดไว้ โดยการติดตั้งทั้งหมดได้มาตรฐานของการไฟฟ้า

๓.๒.๒ Magnetic Contactor พร้อม Overload ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานของประเทศไทย สหรัฐอเมริกา ยุโรป หรือ ญี่ปุ่น ขนาดต้องไม่ต่ำกว่า ๑๒๕ % ของกระแสใช้งานเต็มกำลัง

๓.๒.๓ สายไฟฟ้าทั้งหมด ให้ใช้สายทองแดงหุ้มฉนวน ที่ได้รับอนุญาตแสดงเครื่องหมาย มอก.๑๑-๒๕๕๓

๓.๒.๓.๑ สายไฟฟ้าเดินลอยให้ใช้ชนิด ๓๐๐ V ๗๐ °C PVC (Type – B – GRD (VAF – GRD)

๓.๒.๓.๒ สายไฟฟ้าร้อยท่อ หรือในรางเดินสาย ให้ใช้ชนิด ๗๕๐ V ๗๐ °C PVC Type – A (THW) IEC-๐๑

๓.๒.๔ ขนาดสายไฟฟ้าเมนเครื่องปรับอากาศ ขนาดสายไฟฟ้าจะต้องเป็นขนาดที่รับกระแสได้ไม่ต่ำกว่า ๑๒๕ % ของกระแสใช้งานเต็มที่ (Full Load) และขนาดพื้นที่หน้าตัดไม่ต่ำกว่า ๔ ตร.มม.

๓.๒.๕ ขนาดสายไฟฟ้าสำหรับมอเตอร์ปรับความเร็วพัดลม และ Thermostat ให้ใช้สายไฟฟ้าขนาดพื้นที่หน้าตัดไม่ต่ำกว่า ๑.๕ ตร.มม. สายไฟฟ้าคอนโทรลให้ใช้สายอ่อนชนิด ๓๐๐ V ๗๐ °C ขนาดพื้นที่หน้าตัดไม่เล็กกว่า ๑.๕ ตร.มม.

๓.๒.๖ การติดตั้งระบบสายดินตัวเครื่องปรับอากาศที่เป็นโลหะที่ในการทำงานปกติไม่มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านขนาดของสายดินให้เป็นไปตามตารางที่ ๑ โดยต่อกับหลักสายดินของอาคาร กรณีไม่มีหลักสายดิน ให้จัดทำสายดินใหม่

ตารางที่ ๑ ขนาดของตัวนำสำหรับต่อลงดินของเครื่องปรับอากาศ

ขนาดสายไฟฟ้าพร้อมสายดิน (ตร.มม.)		สายดินใช้สายเดี่ยว (THW) IEC-๐๑ ฉนวนสีเขียว (ตร.มม.)
สายไฟฟ้า	สายดิน	ขนาดสายดิน
๒.๕	๑.๕	๑.๕
๔.๐	๒.๕	๒.๕
๖.๐	๔.๐	๔.๐

๓.๒.๗ ท่อร้อยสายไฟฟ้าให้ใช้ผลิตภัณฑ์ ที่ได้รับอนุมัติแสดงเครื่องหมาย มอก.๗๗๐-๒๕๓๓

๓.๒.๘ การเดินสายไฟฟ้า ต้องเดินร้อยสายไฟฟ้าในท่อ EMT หรือ IMC ขนาดและจำนวนสายในท่อตามตารางที่ ๒

ตารางที่ ๒ จำนวนสูงสุดของสายไฟฟ้า Type-A (THW) IEC-๐๑ ในท่อร้อยสายไฟฟ้า

ขนาดระบุของท่อ (มม.)(นิ้ว)	จำนวนสูงสุดของสายไฟฟ้าในท่อร้อยสายไฟฟ้า				
	๑๒.๗	๑๙	๒๕	๓๒	๓๘
สายไฟฟ้า (ตร.มม.)	1/2	3/4	๑	๑ 1/4	๑ 1/2
๑	๖	๑๐	๑๘	๓๑	๔๕
๑.๕	๕	๑๐	๑๔	๒๕	๓๕
๒.๕	๓	๕	๙	๑๖	๒๒
๔	๓	๕	๗	๑๓	๑๖
๖	๒	๔	๕	๑๐	๑๔
๑๐	๑	๓	๔	๖	๙

๓.๒.๙ การตัดต่อสายไฟฟ้า ให้ทำที่กล่องต่อสาย , กล่องสวิตช์ เท่านั้น ตำแหน่งที่ทำการตัดต่อสายไฟฟ้าต้องอยู่ในตำแหน่งที่สามารถทำการตรวจสอบ หรือซ่อมบำรุงได้ง่าย

๓.๒.๑๐ การเชื่อมต่อสายไฟฟ้าขนาดพื้นที่หน้าตัดไม่เกิน ๑๐ ตร.มม. ให้ใช้ Wire Nut หรือ Scott

๓.๒.๑๑ การเดินสายไฟฟ้าเข้ามอเตอร์ Fan - Coil Unit หรือ Condensing Unit ให้เดินร้อยสายใน Flexible Conduit โดยที่ในส่วนของ Condensing ให้ใช้ Flexible Conduit ชนิดกันน้ำ (Rain Tight Conduit) ที่ความยาว ไม่เกิน ๑ เมตร

๓.๓ การทาสี

วัสดุอุปกรณ์ที่เป็นเหล็กทั้งหมดต้องทาสีกันสนิม ๒ ชั้น และต้องทาสีเพิ่มเติมเพื่อความสวยงามในส่วนที่มีผลกระทบจากการติดตั้ง การเจาะช่องของอาคาร หรือตึกกล่องไม้อัดหุ้มท่อ ผู้ขายต้องแจ้งต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุทราบก่อนดำเนินการ และจะต้องทำการตกแต่งให้อยู่ในสภาพดีเช่นเดิม พร้อมทาสีให้สวยงามเช่นเดียวกับสีของห้องนั้น ๆ ด้วย ในกรณีที่มีผลกระทบกับงานอื่น ๆ ให้ดำเนินการ แก้ไขให้อยู่ในสภาพเดิม

๓.๔ การทดสอบและการส่งมอบงาน

การทดสอบให้กระทำโดยการตรวจวัดข้อมูลต่าง ๆ ทางด้านวิศวกรรมระบบปรับอากาศที่สำคัญ เช่น ความดันของสารทำความเย็น กำลังไฟฟ้าที่ใช้ของมอเตอร์ทุกตัว อุณหภูมิอากาศในห้องปรับอากาศ อุณหภูมิอากาศที่ออกจากคอยล์เย็น อุณหภูมิอากาศภายนอก และอุณหภูมิที่ออกจาก Condensing Unit การทำงานของ Thermostat และสวิตช์คอนโทรล ต่าง ๆ ทดสอบการไหลของน้ำทิ้ง การตรวจสอบและปรับปริมาณลม เป็นต้น โดยผู้ขายจะต้องดำเนินการทดสอบดังกล่าว โดยมีตัวแทนของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุควบคุมและลงนามกำกับแบบฟอร์มการตรวจวัดค่าข้อมูลต่างๆจากการทดสอบเพื่อเสนอต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ในการส่งมอบงานเครื่องปรับอากาศวงสุดท้าย พร้อมแนบรายการและรายละเอียดของผลการทดสอบ พร้อมทั้งมอบแบบแผนผังแสดงการติดตั้งจริง (AS - BUILT DRAWING) ทั้งระบบ ในรูปแบบ CD-ROM (โปรแกรม AUTO CAD) อย่างน้อย ๓ ชุด พร้อมคู่มือการใช้งานและใบรับประกันคอมเพรสเซอร์มาพร้อมกับหนังสือเอกสารและส่ง มอบงาน ในส่วนของค่าใช้จ่ายในการทดสอบ ซึ่งรวมถึงค่ากระแสไฟฟ้าด้วยผู้ขายจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบเองทั้งสิ้น พร้อมจัดทำสติกเกอร์ วัน เดือน ปี ที่รับประกันและเบอร์โทรศัพท์ติดต่อให้ชัดเจน

๓.๕ ข้อกำหนดความปลอดภัยในการทำงาน

๓.๕.๑ ผู้ขายที่ดำเนินการติดตั้งเกี่ยวกับงานเชื่อมหรืองานต่างๆที่ทำให้เกิดประกายไฟ ต้องมีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล และผู้ขายต้องจัดเตรียมถังดับเพลิงในพื้นที่ปฏิบัติงาน เพื่อไว้สำหรับดับไฟในเหตุสถานการณ์เบื้องต้น

๓.๕.๒ การติดตั้งเครื่องปรับอากาศภายในสำนักงานต่างๆต้องมีผ้า ฝ้าใบ หรือ พลาสติก ปกคลุมอุปกรณ์ในสำนักงาน เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ โต๊ะทำงานหรือเอกสาร เป็นต้น

๓.๕.๓ พื้นที่ดังกล่าวเป็นส่วนปฏิบัติงานของบุคลากรของมหาวิทยาลัย ผู้ขายต้องดำเนินการด้วยความระมัดระวัง ห้ามส่งเสียงพูดคุยหรือดำเนินการโดยใช้เสียงดัง ห้ามสูบบุหรี่หรือเสพของมีนเมา ในส่วนที่จำเป็นต้องใช้เสียงดำเนินการใดๆที่อาจส่งผลกระทบต่อและเป็นการรบกวน จะต้องขออนุญาตการดำเนินการใดๆต่อผู้ควบคุมงานของฝ่ายผู้ว่าจ้างก่อนการดำเนินการ และมีหน้าที่ประสานกับบุคลากรประจำหน่วยงานต่างๆ เพื่อแจ้งทราบเหตุแห่งความไม่สะดวกดังกล่าวนี้

๓.๕.๔ ผู้ขายต้องติดตั้งป้ายแสดงชื่อโครงการ ระยะเวลาดำเนินการ ชื่อบุคลากรที่เกี่ยวข้องไว้บริเวณทางเข้าและออกให้ชัดเจน

๔. คุณลักษณะเฉพาะ

๔.๑ เครื่องปรับอากาศชนิดติดผนัง จำนวน ๒ เครื่อง โดยมีชุดควบคุมให้สามารถสลับทำงานอัตโนมัติตลอด ๒๔ ชั่วโมงโดยใช้ (Timer Digital Control) พร้อมหลอดไฟแสดงสถานะแบบ LED หรือตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด จำนวน ๑ ชุดๆละ ๒ เครื่อง

หมายเหตุ ***มหาวิทยาลัยขอสงวนสิทธิ์ในการย้ายพื้นที่การติดตั้งหรือปรับลดจำนวนเครื่องปรับอากาศตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

๕. การรับประกัน การดูแลบำรุงรักษาและการซ่อมแซม

ผู้ขายต้องรับประกันเครื่องปรับอากาศพร้อมอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ เป็นเวลา ๑ ปี นับถัดจากวันที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับเรียบร้อยแล้วพร้อมจัดส่งเอกสารการรับประกันคอมเพรสเซอร์ ๕ ปี โดยมีการเข้าตรวจสอบดูแลบำรุงรักษาระบบทุก ๆ ๑ เดือนในระยะเวลาการรับประกันเครื่องปรับอากาศ ผู้ขายต้องจัดทำรายงานผลการตรวจวัดปริมาณสารทำความเย็น, การตรวจสอบระบบไฟฟ้า และทำความสะอาดอุปกรณ์ต่างๆ ได้แก่ แผ่นกรองอากาศ ถาดน้ำทิ้ง ท่อน้ำทิ้ง ชุด Condensing Unit และ Fan Coil Unit พร้อมจัดส่งรายงานผลการตรวจสอบและการดูแลบำรุงรักษาให้แก่ตัวแทนที่ทางมหาวิทยาลัยมอบหมายทุกครั้ง โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น โดยหากพบว่าอุปกรณ์ส่วนใดส่วนหนึ่งชำรุดเสียหายหรือเกิดความผิดปกติอย่างหนึ่งอย่างใดเนื่องจากการใช้งานให้ผู้ขายรีบดำเนินการแก้ไขและ/หรือเปลี่ยนใหม่ภายในระยะเวลา ๑ วันเพื่อให้ใช้งานได้ปกติ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายแต่อย่างใดในช่วงระยะเวลาของการรับประกันนี้

ตัวอย่างรายชื่อเครื่อง,วัสดุและอุปกรณ์ที่กำหนดให้ใช้

EQUIPMENTS	PROVED MANUFACTURER
PIPE, DUCT INSULATION	AEROFLEX
ELECTEICAL WIRE	BAKOK CABLE , PHELPS DODGE , THAI YAZAKI
CONDUIT	PANASONIC , MARUICHI , MATSUSHITA , RSI
LOAD CENTER	G.E , WESTINGHOUSE , ITE , FEDERAL , SCHNEIDER , SIEMENS , ABB
CIRCUIT BREAKER	G.E , WESTINGHOUSE , ITE , FEDERAL , SCHNEIDER , SIEMENS , ABB
FUSE&MAGNETIC CONTATOR	G.E , MERLIN GERIN , SIEMENS , TELEMECANIQUE , SCHNEIDER , FEDERAL , ABB

ข้อมูลเครื่องปรับอากาศ

ลำดับ ที่	ชื่ออาคาร/ชื่อห้อง	ขนาด Btu/hr	ชนิด	จำนวน	ราคาพร้อมติดตั้ง
	อาคารบริการ 2 (อาคาร4ชั้น)				
	ชั้น3				
1	ห้องผู้อำนวยการสำนักทะเบียนและวัดผล 7307	30,000	แขวน	1	
2	ห้องรองผู้อำนวยการสำนักทะเบียนและวัดผล 7308	30,000	แขวน	1	
3	ห้องศูนย์ข้อมูลทะเบียนและบริการนักศึกษา	36,000	แขวน	1	
4	ห้องศูนย์ข้อมูลทะเบียนและบริการนักศึกษา	36,000	แขวน	1	
	อาคารบรรณสาร				
	ชั้นที่ 5				
1	ห้องฝ่ายพัฒนา (กองแผนงาน ห้องรองอธิการบดี)	30,000	แขวน	1	
2	ห้องฝ่ายพัฒนา (กองแผนงาน ห้องผู้อำนวยการ)	30,000	แขวน	1	
3	ห้องฝ่ายพัฒนา (กองแผนงาน ห้องถ่ายเอกสาร)	30,000	แขวน	1	
4	ห้องฝ่ายพัฒนา (กองแผนงาน)	36,000	แขวน	1	
5	ห้องฝ่ายพัฒนา (กองแผนงาน)	36,000	แขวน	1	
6	ห้องฝ่ายพัฒนา (กองแผนงาน)	36,000	แขวน	1	
7	ห้องฝ่ายพัฒนา (กองแผนงาน)	36,000	แขวน	1	
8	ห้องฝ่ายพัฒนา (กองแผนงาน)	36,000	แขวน	1	
9	ห้องฝ่ายพัฒนา (กองแผนงาน)	36,000	แขวน	1	
10	ห้องฝ่ายพัฒนา (กองแผนงาน)	36,000	แขวน	1	
11	ห้องฝ่ายพัฒนา (กองแผนงาน)	36,000	แขวน	1	
12	ห้องฝ่ายพัฒนา (กองแผนงาน)	36,000	แขวน	1	
	อาคารอเนกนิทัศน์				
1	ห้องควบคุมระบบ UPS	12,000	ติดผนัง	1	
2	ห้องควบคุมระบบ UPS	12,000	ติดผนัง	1	
	จำนวนเครื่อง			18	

หมายเหตุ

*** มหาวิทยาลัยขอสงวนสิทธิ์ในการย้ายพื้นที่การติดตั้งหรือปรับลดจำนวนเครื่องตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด