รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ(Terms of Reference: TOR)
งานจัดซื้อเครื่องปรับอากาศพร้อมติดตั้ง จำนวน ๔๒ ชุด

๑. ความเป็นมา

เนื่องจากระบบเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนที่มีอยู่เดิม มีอายุการใช้งานเป็นเวลานานจึงทำให้อุปกรณ์เทคโนโลยีหลายส่วนเสื่อมสภาพ ส่งผลกระทบกับบุคลากรและนักศึกษา หากใช้งานต่อไปจะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาและซ่อมแซมสูงขึ้นและสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้าทดแทนเครื่องปรับอากาศเดิม

๒. วัตถุประสงค์

เพื่อจัดซื้อเครื่องปรับอากาศพร้อมติดตั้ง จำนวน ๔๒ ชุด ซึ่งจะทำให้สามารถประหยัดพลังงานโดยสอดคล้องต่อนโยบายของรัฐบาล รวมถึงเพื่อเพิ่มขีดความสามารถสำหรับพัฒนาบุคลากร นักศึกษา ทางด้านสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ เทคโนโลยี และรองรับการเป็นมหาวิทยาลัยทางไกลในรูปแบบดิจิตอล ลดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาและค่าซ่อมแซม เพิ่มประสิทธิภาพในการใช้งานของระบบเครื่องปรับอากาศที่สูงขึ้น

๓. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

๓.๑ คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอเป็นไปตามคณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนด (รายละเอียดระบุในเอกสารประกาศประกวดราคา/หนังสือเชิญชวน)

๓.๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นใบขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) (ถ้ามี)

๓.๓ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องประกอบกิจการดังกล่าวมาแล้วไม่น้อยกว่า ๕ ปี นับถึงวันยื่นข้อเสนอ

๓.๔ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นสำเนาเอกสารหนังสือรับรองในวันยื่นข้อเสนอ

๓.๕ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องจัดหาวิศวกรไฟฟ้าและวิศวกรเครื่องกลที่ได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมระดับภาคีวิศวกรและเป็นพนักงานบริษัทฯที่มีความรู้ความสามารถเหมาะสมกับงานที่ได้รับมอบหมายตามมาตรฐานและทำงานถูกต้องตามหลักวิชาการ ทั้งนี้ต้องยื่นเอกสารรับรองการผ่านงาน วุฒิการศึกษา ใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม และต้องมีประสบการณ์ไม่น้อยกว่า ๓ ปี โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นสำเนาเอกสารและเซ็นรับรองในวันยื่นข้อเสนอ

๓.๖ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีผลงานขายติดตั้งซ่อมแซมและบำรุงรักษาระบบปรับอากาศประเภทเดียวกันกับงานที่จะจัดซื้อในครั้งนี้ ในวงเงินไม่น้อยกว่า ๘๐๐,๐๐๐.-บาท (แปดแสนบาทถ้วน) ในสัญญาฉบับเดียวกัน และเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับส่วนราชการ หรือหน่วยงานอื่นที่มีกฎหมายบัญญัติให้มีฐานะเป็นราชการบริหารส่วนท้องถิ่น รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานเอกชนที่มหาวิทยาลัยเชื่อถือที่ผ่านมาไม่เกิน ๕ ปี และให้ผู้เสนอราคาจะต้องยื่นเอกสารสำเนาหนังสือรับรองผลงานและสำเนาหนังสือคู่สัญญาที่เป็นผลงานเดียวกัน ในวันยื่นข้อเสนอ

๓.๗ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องจัดทำเอกสารตารางเปรียบเทียบรายละเอียดคุณลักษณะทางเทคนิคที่กำหนดทั้งหมดกับรายละเอียดที่บริษัทเสนอ โดยระบุ รุ่น ยี่ห้อของเครื่องปรับอากาศ และอุปกรณ์ประกอบเบื้องต้น พร้อมแนบแคตตาล็อค และต้องขีดเส้นใต้ระบุหมายเลขข้อที่อ้างอิงให้ชัดเจน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นสำเนาเอกสารและเซ็นรับรองในวันยื่นข้อเสนอ

๔. รายละเอียดการจัดจ้าง

ตามรายละเอียดในเอกสารแนบท้ายเอกสารประกวดราคางานจัดซื้อเครื่องปรับอากาศพร้อมติดตั้ง จำนวน ๔๒ ชุด

ผู้ขายจะต้องจัดทำและส่งมอบรายละเอียดเครื่องปรับอากาศที่ติดตั้งเพื่อจัดทำสติกเกอร์กำหนดรหัสครุภัณฑ์ โดยผู้ขายต้องประสานรายละเอียดข้อมูลกับงานคลังพัสดุ กองพัสดุ เพื่อดำเนินการติดสติกเกอร์รหัสครุภัณฑ์ให้เรียบร้อยตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

๕. ระยะเวลาส่งมอบงาน

ภายใน ๑๕๐ วันนับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๖. เอกสารที่ต้องยื่นเพื่อประกอบการพิจารณา

ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นเอกสารเพื่อให้มหาวิทยาลัยพิจารณาข้อเสนอ ณ.วันยื่นข้อเสนอ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

๖.๑ เอกสารนิติบุคคลที่ประกอบอาชีพด้านระบบปรับอากาศมาแล้วไม่น้อยกว่า ๕ ปี นับถึงวันยื่นข้อเสนอ

๖.๒ หนังสือการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นสำเนาเอกสารหนังสือรับรองในวันยื่นข้อเสนอ

๖.๓ เอกสารวิศวกรไฟฟ้าและวิศวกรเครื่องกลที่ได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมระดับภาคีวิศวกรและเป็นพนักงานบริษัทฯที่มีความรู้ความสามารถเหมาะสมกับงานที่ได้รับมอบหมายตามมาตรฐานและทำงานถูกต้องตามหลักวิชาการ ทั้งนี้ต้องยื่นเอกสารรับรองการผ่านงาน วุฒิการศึกษา ใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม และต้องมีประสบการณ์ไม่น้อยกว่า ๓ ปี โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นสำเนาเอกสารและเซ็นรับรองในวันยื่นข้อเสนอ

๖.๔ เอกสารหนังสือรับรองผลงานขายติดตั้งซ่อมแซมและบำรุงรักษาระบบปรับอากาศประเภทเดียวกันกับงานที่จัดซื้อในวงเงินไม่น้อยกว่า ๘๐๐,๐๐๐.-บาท (แปดแสนบาทถ้วน) ในสัญญาฉบับเดียวกัน และเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับส่วนราชการ หรือหน่วยงานอื่นที่มีกฎหมายบัญญัติให้มีฐานะเป็นราชการบริหารส่วนท้องถิ่น รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานเอกชนที่มหาวิทยาลัยเชื่อถือที่ผ่านมาไม่เกิน ๕ ปี และให้ผู้เสนอราคาจะต้องยื่นเอกสารสำเนาหนังสือรับรองผลงานและสำเนาหนังสือคู่สัญญาที่เป็นผลงานเดียวกันในวันยื่นข้อเสนอ

๖.๕ เอกสารตารางเปรียบเทียบรายละเอียดคุณลักษณะทางเทคนิคที่กำหนดทั้งหมดกับรายละเอียดที่บริษัทเสนอ โดยระบุ รุ่น ยี่ห้อของเครื่องปรับอากาศ และอุปกรณ์ประกอบเบื้องต้น พร้อมแนบแคตตาล็อค และต้องขีดเส้นใต้ระบุหมายเลขข้อที่อ้างอิงให้ชัดเจน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นสำเนาเอกสารและเซ็นรับรองในวันยื่นข้อเสนอ

๖.๖ เอกสารใบขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) (ถ้ามี)

๗. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ใช้เกณฑ์ราคา

๘. วงเงินในการจัดจ้าง

๒,๐๐๐,๐๐๐ บาท (สองล้านบาทถ้วน)

๙. งวดงาน – งวดเงิน

๑ งวดงาน ๑ งวดเงิน

๑๐. อัตราค่าปรับ

ค่าปรับเป็นรายวันเป็นจำนวนเงินตายตัวในอัตราร้อยละ ๐.๒๐

๑๑. คู่สัญญาต้องจัดทำแผนการทำงานมาให้ภายใน ๑๕ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

<u>หมายเหตุ</u>

ประชาชนผู้สนใจสามารถวิจารณ์เสนอข้อคิดเห็น หรือข้อเสนอแนะ เกี่ยวกับร่างขอบเขตของงานนี้ (Terms of Reference : TOR) เป็นลายลักษณ์อักษร โดยทางไปรษณีย์ตอบรับด่วนพิเศษ (EMS) ส่งไปที่ กองพัสดุ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช เลขที่ ๙/๙ หมู่ ๙ ถนนแจ้งวัฒนะ ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี ๑๑๑๒๐ หรือทางโทรสารหมายเลข ๐-๒๕๐๓-๒๕๙๘ หรือทาง
E-mail: pm.proffice@stou.ac.th โดยระบุชื่อ ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้

รายละเอียดประกอบการงานจัดซื้อเครื่องปรับอากาศพร้อมติดตั้ง จำนวน ๔๒ ชุด

๑. ข้อกำหนดทั่วไป

๑.๑ ติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบระบายความร้อนด้วยอากาศจำนวน ๔๒ ชุด

๑.๒ ติดตั้งสายเมนไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศทั้งหมดจนถึงเบรกเกอร์ตู้ควบคุมไฟฟ้าภายในห้องไฟฟ้า หากตรวจสอบแล้วพบว่าอุปกรณ์ไม่เป็นไปตามมาตราฐานวิศวกรรมให้ผู้ขายดำเนินการเปลี่ยนอุปกรณ์ดังกล่าวใหม่ พร้อมติดตั้งสวิทช์ควบคุมเครื่องปรับอากาศภายในห้องหรือตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

๑.๓ ติดตั้ง Safety Switch ภายนอกในบริเวณพื้นที่ติดตั้งคอยล์ร้อนในแต่ละชุด ตามมาตรฐานวิศวกรรมหรือตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

๑.๔ ผู้ประสงค์เสนอราคาจะต้องเสนอรายละเอียดเครื่องปรับอากาศพร้อมแคตตาล็อกที่แสดงคุณสมบัติของเครื่องปรับอากาศในวันยื่นซองข้อเสนอทางเทคนิค

๑.๕ เครื่องปรับอากาศที่เสนอต้องเป็นยี่ห้อที่ใช้งานแพร่หลายในประเทศไทย และได้รับการจดทะเบียนการค้าไม่น้อยกว่า ๕ ปี โดยต้องเป็นเครื่องปรับอากาศที่ประกอบสำเร็จรูปทั้งชุด ทั้งหน่วยส่งความเย็นและหน่วยระบายความร้อนจากโรงงานเดียวกัน และเครื่องปรับอากาศจำนวน ๔๒ ชุดนี้เป็นยี่ห้อเดียวกันทั้งหมด

๑.๖ ระยะเวลาในการส่งมอบและติดตั้งเครื่องปรับอากาศจำนวน ๑๕๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๑.๗ ราคาที่เสนอเป็นราคารวมค่ารื้อถอนพร้อมซ่อมแซมและทำความสะอาดบริเวณที่ได้รับผลกระทบจากการดำเนินการติดตั้งเครื่องปรับอากาศดังกล่าว

๑.๘ เครื่องปรับอากาศที่รื้อถอนนั้นต้องส่งคืนให้แก่มหาวิทยาลัยพร้อมจัดทำวัสดุอุปกรณ์ปิดกั้นพื้นที่ โดยนำไปจัดเก็บในบริเวณตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

๑.๙ เครื่องปรับอากาศที่เสนอต้องได้รับการรับรอง มาตรฐาน มอก.๑๑๕๕-๒๕๕๗ , มอก.๒๑๓๔-๒๕๕๓ , มอก.๑๕๒๙-๒๕๖๑

๒. คุณลักษณะเฉพาะของเครื่องปรับอากาศ

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 ที่ถูกอัดเข้ากับครีบอลูมิเนียมซึ่งจะต้องเรียงเป็นระเบียบเรียบร้อยยึดแน่นกับท่อทองแดงหรือตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิตผ่านการทดสอบรอยรั่วและการขจัดความชื้นมาจากโรงงานผู้ผลิต

๒.๑.๑.๔ พัดลมของ Condenser เป็นแบบใบพัดแฉก (Propeller) ได้รับการถ่วงสมดุลมาเรียบร้อย ขับเคลื่อนโดยตรงจากมอเตอร์ มีตะแกรงเหล็กโปร่งที่ผ่านกระบวนการป้องกันสนิมเพื่อป้องกันอุบัติเหตุหรือตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต

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 ต้องประกอบเรียบร้อยทั้งชุดจากโรงงานผู้ผลิตและเป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเดียวกับ 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 ที่มีอุปกรณ์ป้องกันความร้อนสูงเกินเกณฑ์อยู่ภายในใช้ระบบไฟฟ้า ๒๒๐ V หรือ ๓๘๐ V / ๑ Phase หรือ ๓ Phase / ๕๐ Hz

๒.๑.๒.๔ คอยล์เย็น (Evaporation Cool) เป็นท่อทองแดงแบบ Inner Groove ที่ถูกอัดให้เข้ากับครีบอลูมิเนียมซึ่งจะต้องเรียงเป็นระเบียบเรียบร้อยยึดแน่นกับท่อทองแดงหรือตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิตผ่านการทดสอบรอยรั่วและการขจัดความชื้นมาจากโรงงานผู้ผลิต

๒.๑.๒.๕ อุปกรณ์จ่ายสารทำความเย็นเป็นแบบเอ็กซ์แพนชั่นวาล์ว (Expansion valve) หรือแคปปิลารีทิ้ว (Capillary tube)

๒.๑.๒.๖ ระบบควบคุม มีสวิทช์ ปิด – เปิด เครื่องและปรับความเร็วพัดลม พร้อมทั้ง Thermostat Switch ชนิดมีสายติดตั้งภายในห้องพร้อมเบรกเกอร์ควบคุม เพื่อการควบคุมอุณหภูมิโดยอัตโนมัติและควบคุมการทำงานของ 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 หรือตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

๒.๑.๒.๗ แผงกรองอากาศเป็นแบบอลูมิเนียมหนาไม่น้อยกว่า ½ นิ้ว หรือใยสังเคราะห์หรือตาข่ายโพลีพรอบเพอลีนที่สามารถถอดล้างทำความสะอาดได้

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°C WB (๘๐°F DB/๖๖.๒ °F WB)
- อากาศเข้าคอยล์ร้อน ที่อุณหภูมิ ๓๕°C (๙๕°F)
- ระบบไฟฟ้า ๕๐ Hz
- อุณหภูมิน้ำยาอิ่มตัวด้านดูด (Saturated Suction Temperature) และอุณหภูมิน้ำยาที่คอยล์เย็น (Evaporator Temperature) เดียวกันอยู่ในช่วง ๕.๕°C – ๗.๒°C (๔๒°F – ๔๕°F)

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

๒.๒.๓ การคิดความสามารถในการทำความเย็นของ Compressor ให้คิดเทียบเมื่อ Compressor ทำงานในภาวะ ดังนี้

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

๒.๒.๔ สารทำความเย็นที่ใช้กับเครื่องปรับอากาศใช้สารทำความเย็น R-๓๒ หรือดีกว่าแบบ NON-CFC

๒.๒.๕ เครื่องปรับอากาศขนาดต่างๆต้องมีเกณฑ์ระดับประสิทธิภาพพลังงาน SEER (Seasonal Energy Efficiency Ratio) ดังนี้

- ชนิด Fixed Speed

๒.๒.๕.๑ เครื่องปรับอากาศที่มีขนาดไม่เกิน ๘,๐๐๐ วัตต์ (≤๒๗,๒๙๖ บีทียู/ชั่วโมง) ต้องมีเกณฑ์ระดับประสิทธิภาพพลังงาน SEER (Seasonal Energy Efficiency Ratio) ไม่น้อยกว่า ๑๓.๑๗ บีทียูต่อวัตต์

๒.๒.๕.๒ เครื่องปรับอากาศที่มีขนาดมากกว่า ๘,๐๐๐ - ๑๒,๐๐๐ วัตต์ (≥๒๗,๒๙๖ – ๔๐,๙๔๔ บีทียู/ชั่วโมง) ต้องมีเกณฑ์ระดับประสิทธิภาพพลังงาน SEER (Seasonal Energy Efficiency Ratio) ไม่น้อยกว่า ๑๒.๕๖ บีทียูต่อวัตต์

๒.๒.๕.๓ เครื่องปรับอากาศที่มีขนาดมากกว่า ๑๒,๐๐๐ - ๑๘,๐๐๐ วัตต์ (≥๔๐,๙๔๔ – ๖๑,๔๑๖ บีทียู/ชั่วโมง) ต้องมีเกณฑ์ระดับประสิทธิภาพพลังงาน SEER (Seasonal Energy Efficiency Ratio) ไม่น้อยกว่า ๑๐.๐๐ บีทียูต่อวัตต์

- ชนิด Variable Speed / Inverter

๒.๒.๕.๔ เครื่องปรับอากาศที่มีขนาดไม่เกิน ๘,๐๐๐ วัตต์ (≤๒๗,๒๙๖ บีทียู/ชั่วโมง) ต้องมีเกณฑ์ระดับประสิทธิภาพพลังงาน SEER (Seasonal Energy Efficiency Ratio) ไม่น้อยกว่า ๑๗.๐๖ บีทียูต่อวัตต์

๒.๒.๕.๕ เครื่องปรับอากาศที่มีขนาดมากกว่า ๘,๐๐๐ - ๑๒,๐๐๐ วัตต์ (≥๒๗,๒๙๖ – ๔๐,๙๔๔ บีทียู/ชั่วโมง) ต้องมีเกณฑ์ระดับประสิทธิภาพพลังงาน SEER (Seasonal Energy Efficiency Ratio) ไม่น้อยกว่า ๑๖.๐๔ บีทียูต่อวัตต์

๒.๒.๕.๖ เครื่องปรับอากาศที่มีขนาดมากกว่า ๑๒,๐๐๐ - ๑๘,๐๐๐ วัตต์ (≥๔๐,๙๔๔ – ๖๑,๔๑๖ บีทียู/ชั่วโมง) ต้องมีเกณฑ์ระดับประสิทธิภาพพลังงาน SEER (Seasonal Energy Efficiency Ratio) ไม่น้อยกว่า ๑๔.๐๐ บีทียูต่อวัตต์

<u>หมายเหตุ</u> ๑. เครื่องปรับอากาศที่มีขีดความสามารถทำความเย็นไม่เกิน ๖๑,๔๑๖ บีทียู/ชั่วโมง ต้องได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหรรมและต้องมีหนังสือรับรองค่า SEER หรือฉลากแสดงระดับประสิทธิภาพอุปกรณ์ไฟฟ้าเบอร์ ๕

๒. เครื่องปรับอากาศที่มีขีดความสามารถทำความเย็นเกิน ๖๑,๔๑๖ บีทียู/ชั่วโมง ต้องมีหนังสือรับรองค่า SEER จากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) หรือฉลากแสดงระดับประสิทธิภาพอุปกรณ์ไฟฟ้าเบอร์ ๕ หรือหนังสือรับรองประสิทธิภาพการประหยัดไฟจากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) หรือผลการทดสอบจากห้องปฏิบัติการทดสอบของมหาวิทยาลัยของรัฐ

๓. เครื่องปรับอากาศชนิดฝังฝ้าหรือตู้ตั้งพื้นอาจไม่เป็นไปตามข้อกำหนด ๒.๒.๕ ทั้งนี้ผู้เสนอราคาต้องแสดงเอกสารหรือหนังสือรับรองแสดงค่าเกณฑ์ระดับประสิทธิภาพพลังงาน SEER (Seasonal Energy Efficiency Ratio) ของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) หรือสถาบันอื่นๆที่มหาวิทยาลัยเชื่อถือได้

๓. การติดตั้ง

ก่อนการเข้าดำเนินการติดตั้งให้แจ้งกองอาคารสถานที่ทุกครั้ง และการติดตั้งต้องถูกต้องตามหลักวิศวกรรมระบบปรับอากาศ ซึ่งต้องมีวิศวกรไฟฟ้าและวิศวกรเครื่องกลควบคุมการติดตั้ง พร้อมทั้งให้ส่งรายชื่อวิศวกรไฟฟ้าและวิศวกรเครื่องกล พร้อมสำเนาใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรควบคุม (เป็นผู้ควบคุม และรับรองการติดตั้ง) วิศวกรดังกล่าวต้องมีประสบการณ์ในการควบคุมการติดตั้งเครื่องปรับอากาศมาไม่น้อยกว่า ๓ ปีโดยก่อนเข้าดำเนินการให้รายงานต่อผู้ควบคุมงานของมหาวิทยาลัยทราบและทางผู้ขายจะต้องจัดทำแผนงานแสดงระยะเวลาการติดตั้งของแต่ละอาคารโดยละเอียดพร้อมคำชี้แจงแจ้งทราบต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุผ่านผู้ควบคุมงานของมหาวิทยาลัยทราบ ถ้าปรากฏว่ามีการติดตั้งที่ไม่ได้มาตรฐานและไม่ถูกต้องตามหลักวิศวกรรมระบบปรับอากาศแล้ว ผู้ขายจะต้องดำเนินการแก้ไขให้ใหม่โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ

ในกรณีที่เครื่องปรับอากาศมีขนาดใหญ่กว่า ๓๖,๐๐๐ บีทียู ให้ติดตั้ง High – Low Pressure Switch หรือระบบตรวจสอบปริมาณสารทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศ

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) ด้วยวัสดุยาง 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 อยู่ต่ำ กว่า Fan - Coil Unit ต้องทำ Invert Loop ที่ท่อสารทำความเย็นด้านก๊าซเย็นกลับ หรือตามคำแนะนำผู้ผลิต

๓.๑.๔ ท่อสารทำความเย็นทั้งหมด ต้องติดตั้งอยู่บนอุปกรณ์รองรับ (Support , Hanger) โดยใช้ประกับเหล็กอาบสังกะสี หรือ อลูมิเนียมรัดตัวท่อเข้ากับอุปกรณ์รองรับอย่างมั่นคงทุกระยะไม่เกิน ๒.๕ เมตร หรือเดินให้เรียบร้อยในรางรองรับ PVC ที่ออกแบบมาใช้สำหรับท่อน้ำยาของเครื่องปรับอากาศ

๓.๑.๕ หลังการเชื่อมระบบท่อสารทำความเย็นแล้วให้ทำการทดสอบหารอยรั่วด้วยก๊าซไนโตรเจนที่ความดันประมาณ ๑๗.๕ กก. / ตร.ซม. ทิ้งไว้อย่างน้อย ๑๕ นาที แล้วจึงทำการดูดเอาความชื้นออก และทำให้เป็นสูญญากาศด้วยปั๊มดูดสูญญากาศ (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

<u>ตารางที่ ๑</u> 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) / สายไฟฟ้า (ตร.มม.)	จำนวนสูงสุดของสายไฟฟ้าในท่อร้อยสายไฟฟ้า				
	๑๒.๗	๑๙	๒๕	๓๒	๓๘
	½	¾	๑	๑ ¼	๑ ½
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 , กล่องสวิทช์ 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 และต้องทาสีเพิ่มเติมเพื่อความสวยงาม ในส่วนที่มีผลกระทบจากการติดตั้ง 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 และสวิทช์คอนโทรล ต่าง ๆ ทดสอบการไหลของน้ำทิ้ง การตรวจสอบและปรับปริมาณลม เป็นต้น โดยผู้ขายจะต้องดำเนินการทดสอบดังกล่าว โดยมีตัวแทนของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุควบคุมและลงนามกำกับแบบฟอร์มการตรวจวัดค่าข้อมูลต่างๆจากการทดสอบเพื่อเสนอต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ในการส่งมอบงานเครื่องปรับอากาศงวดสุดท้าย พร้อมแนบรายการและรายละเอียดของผลการทดสอบ พร้อมทั้งมอบแบบแผนผังแสดง

การติดตั้งจริง (AS - BUILT DRAWING) ทั้งระบบ ในรูปแบบ External harddisk ขนาดไม่น้อยกว่า ๑ TB จำนวน ๑ ชุด (โปรแกรม AUTO CAD) พร้อมคู่มือการใช้งานและใบรับประกันคอมเพรสเซอร์มาพร้อมกับหนังสือเอกสารส่งมอบงาน และเครื่องมือเฉพาะสำหรับการตรวจสอบและซ่อมแซมเบื้องต้น เช่น เกจวัดสารทำความเย็น,เครื่องมือวัดอุณหภูมิ,สารทำความเย็น,เครื่องมือสำหรับแก้ไขระบบปรับอากาศเป็นต้น ในส่วนของค่าใช้จ่ายในการทดสอบซึ่งรวมถึงค่ากระแสไฟฟ้าด้วยผู้ขายจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบเองทั้งสิ้น พร้อมจัดทำสติกเกอร์ วัน เดือน ปี ที่รับประกันและเบอร์โทรศัพท์ติดต่อให้ชัดเจน

ผู้ขายจะต้องจัดทำและส่งมอบรายละเอียดเครื่องปรับอากาศที่ติดตั้งเพื่อจัดทำสติกเกอร์กำหนดรหัสครุภัณฑ์ โดยผู้ขายต้องประสานรายละเอียดข้อมูลกับงานคลังพัสดุ กองพัสดุ เพื่อดำเนินการติดสติกเกอร์รหัสครุภัณฑ์ให้เรียบร้อยตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

๓.๕ ข้อกำหนดความปลอดภัยในการทำงาน

๓.๕.๑ ผู้ขายที่ดำเนินการติดตั้งเกี่ยวกับงานเชื่อมหรืองานต่างๆที่ทำให้เกิดประกายไฟ ต้องมีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล และผู้ขายต้องจัดเตรียมถังดับเพลิงในพื้นที่ปฏิบัติงาน เพื่อไว้สำหรับดับไฟในเหตุสถานะการณ์เบื้องต้น

๓.๕.๒ การติดตั้งเครื่องปรับอากาศภายในสำนักงานต่างๆต้องมีผ้า ผ้าใบ หรือ พลาสติก ปกคลุมอุปกรณ์ในสำนักงาน เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ โต๊ะทำงานหรือเอกสารเป็นต้น

๓.๕.๓ พื้นที่ดังกล่าวเป็นส่วนปฏิบัติงานของบุคลากรของมหาวิทยาลัย ผู้ขายต้องดำเนินการด้วยความระมัดระวัง ห้ามส่งเสียงพูดคุยหรือดำเนินการโดยใช้เสียงดัง ห้ามสูบบุหรี่หรือเสพของมึนเมา ในส่วนที่จำเป็นต้องใช้เสียงดำเนินการใดๆที่อาจส่งผลกระทบและเป็นการรบกวน จะต้องขออนุญาตการดำเนินการใดๆต่อผู้ควบคุมงานของฝ่ายผู้ว่าจ้างก่อนการดำเนินการ และมีหน้าที่ประสานกับบุคลากรประจำหน่วยงานต่างๆ เพื่อแจ้งทราบเหตุแห่งความไม่สะดวกดังกล่าวนั้น

๓.๕.๔ ผู้ขายต้องติดตั้งป้ายแสดงชื่อโครงการ ระยะเวลาดำเนินการ ชื่อบุคลากรที่เกี่ยวข้อง ไว้บริเวณทางเข้าและออกให้ชัดเจน

๔. คุณลักษณะเฉพาะ

๔.๑ เครื่องปรับอากาศขนาด ๓๖,๐๐๐ บีทียู ชุดระบายความร้อนที่ติดตั้งภายในมหาวิทยาลัยให้ผู้ขายเลือกใช้ชนิด ๑ ใบพัด เนื่องจากพื้นที่ในการติดตั้งมีระยะความสูงจำกัดหรือตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

๔.๒ เครื่องปรับอากาศชนิดเปลือยฝังฝ้าแบบต่อท่อลมและเป่าโดยตรง กำหนดให้เลือกแบบมี Plenum รับลม Return ด้านล่าง

๔.๓ เครื่องปรับอากาศชนิดเปลือยฝังฝ้า (Direct Expansion) แบบมี Plenum รับลม Return ด้านล่าง ผู้รับจ้างต้องดำเนินการติดตั้ง Return Air Grill , Supply Air Grill , Chamber ใหม่ให้เป็นไปตามมาตรฐานวิศวกรรมหรือตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

๔.๔ เครื่องปรับอากาศชนิดเปลือยฝังฝ้าต่อท่อลมให้ผู้ขายต้องคำนวณและติดตั้งแก้ไขเชื่อมต่อท่อลมเดิมหรือรวมท่อลมเดิมให้ถูกต้องตามมาตรฐานวิศวกรรมหรือตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

๔.๕ ติดตั้งช่องระบายลมชุดระบายความร้อน บริเวณพื้นที่ระบายความร้อนไม่ได้ตามมาตรฐานหรือตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

๔.๖ ติดตั้งชุดปั้มน้ำระบายน้ำทิ้งบริเวณพื้นที่ภายในห้องที่ไม่สามารถเดินท่อหรือตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

๔.๗ บริเวณจุดติดตั้งชุดระบายความร้อนในพื้นที่โล่งให้ผู้รับจ้างดำเนินการติดตั้งฐานโครงเหล็กรองรับเครื่องปรับอากาศยึดกับโครงสร้างอาคารให้มีความมั่นคงแข็งแรงตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

๔.๘ เครื่องปรับอากาศจำนวน ๒ เครื่อง กำหนดให้มีชุดควบคุมให้สามารถสลับทำงานอัตโนมัติตลอด ๒๔ ชั่วโมงโดยใช้ (Timer Digital Control) พร้อมหลอดไฟแสดงสถานะแบบ LED หรือตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด จำนวน ๑ ชุดๆละ ๒ เครื่อง

อาคารบริหาร

- ชั้น ๖ ห้องควบคุมระบบเครือข่าย สำนักคอมพิวเตอร์

เครื่องปรับอากาศขนาดไม่น้อยกว่า ๒๔,๐๐๐ บีทียู จำนวน ๒ เครื่อง ชุดควบคุมจำนวน ๑ ชุด

หมายเหตุ ***มหาวิทยาลัยขอสงวนสิทธิ์ในการย้ายพื้นที่การติดตั้งหรือชนิดเครื่องปรับอากาศตามพื้นที่จริงหรือปรับลดจำนวนเครื่องปรับอากาศตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

๕. การวัดประสิทธิภาพก่อนและหลังการติดตั้ง

ผู้รับจ้างต้องดำเนินการตรวจสอบและตรวจวัดค่าพลังงานหรือประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องปรับอากาศเดิมก่อนการรื้อถอนและตรวจวัดค่าพลังงานหรือประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องปรับอากาศใหม่พร้อมจัดทำรายงานสรุปเปรียบเทียบก่อนและหลังการติดตั้ง โดยมีวิศวกรที่เกี่ยวข้องลงนามรับรอง

๖. การรับประกัน การดูแลบำรุงรักษาและการซ่อมแซม

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

ตัวอย่างรายชื่อเครื่อง,วัสดุและอุปกรณ์ที่กำหนดให้ใช้

EQUIPMENTS	**PROVED MANUFACTURER**
PIPE, DUCT INSULATION	AEROFLEX
ELECTEICAL WIRE	BANGKOK 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

ข้อมูลเครื่องปรับอากาศติดตั้งใหม่

ลำดับที่	ชื่ออาคาร/ชื่อห้อง	ขนาด Btu/hr	ชนิด	จำนวน	หน่วยงาน
	อาคารบริหาร				
	ชั้น 4				
1	ห้องรองอธิการบดีฝ่ายกายภาพและสิ่งแวดล้อม (1421)	24,000	4 way	1	สำนักงานอธิการบดี
	ชั้น 6				
2	ห้องระบบคอมพิวเตอร์ (1604)	24,000	เปลื่อย	1	สำนักคอมพิวเตอร์
3	ห้องประชุม (1609)	24,000	เปลื่อย	1	กองกลาง
4	ห้องประชุม (1610)	24,000	เปลื่อย	1	กองกลาง
5	ห้องเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (1615)	24,000	แขวน	1	สำนักคอมพิวเตอร์
6	ห้องเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (1615)	24,000	แขวน	1	สำนักคอมพิวเตอร์
	อาคารบริการ 1				
	ชั้น 2				
1	ห้องฝ่ายงานการเจ้าหน้าที่ (กองทรัพยากรบุคคล)	36,000	แขวน	1	กองทรัพยากรบุคคล
	ชั้น 3				
2	ห้องตรวจสอบภายใน (กองคลัง)	36,000	แขวน	1	กองคลัง
	อาคารบริการ 2 (อาคาร4ชั้น)				
	ชั้น 2				
1	ห้องประชุม 2 (6211)	30,000	แขวน	1	กองพัสดุ
2	ห้องประชุม 1 (6210)	30,000	แขวน	1	กองพัสดุ
3	ห้องทำงานเจ้าหน้าที่	36,000	แขวน	1	กองพัสดุ
4	ห้องทำงานเจ้าหน้าที่	36,000	แขวน	1	กองพัสดุ
5	ห้องคลังพัสดุ 1 (งานคลัง)	30,000	แขวน	1	กองพัสดุ
6	ห้องกองพัสดุ	36,000	แขวน	1	กองพัสดุ
7	ห้องกองพัสดุ	36,000	แขวน	1	กองพัสดุ
8	ห้องกองพัสดุ	36,000	แขวน	1	กองพัสดุ
9	ห้องกองพัสดุ	36,000	แขวน	1	กองพัสดุ
10	ห้อง COMPUTER (งานคลัง)	24,000	แขวน	1	กองพัสดุ
11	ห้องผู้อำนวยการ	24,000	แขวน	1	กองพัสดุ
	อาคารวิชาการ 1				
	ชั้น 6				
1	ห้องประชุม (2604)	36,000	เปลื่อย	1	กองกลาง
2	ห้องประชุม (2604)	36,000	เปลื่อย	1	กองกลาง
3	ห้องประชุม (2604)	36,000	เปลื่อย	1	กองกลาง
4	ห้องประชุม (2604/1)	36,000	เปลื่อย	1	กองกลาง
5	ห้องประชุม (2604/1)	36,000	เปลื่อย	1	กองกลาง
6	ห้องประชุม (2604/1)	36,000	เปลื่อย	1	กองกลาง
7	ห้องประชุม (2605)	36,000	เปลื่อย	1	กองกลาง
8	ห้องประชุม (2605)	36,000	เปลื่อย	1	กองกลาง
9	ห้องประชุม (2605)	36,000	เปลื่อย	1	กองกลาง
10	ห้องประชุม (2605/1)	36,000	เปลื่อย	1	กองกลาง
11	ห้องประชุม (2605/1)	36,000	เปลื่อย	1	กองกลาง
12	ห้องประชุม (2605/1)	36,000	เปลื่อย	1	กองกลาง
13	ห้องประชุม (2606)	24,000	เปลื่อย	1	กองกลาง
14	ห้องประชุม (2607)	24,000	เปลื่อย	1	กองกลาง
	อาคารวิชาการ 2				

ลำดับที่	ชื่ออาคาร/ชื่อห้อง	ขนาด Btu/hr	ชนิด	จำนวน	หน่วยงาน
	ชั้น 6				
1	ห้องประชุม (2614)	36,000	เปลี่อย	1	กองกลาง
2	ห้องประชุม (2614)	36,000	เปลี่อย	1	กองกลาง
3	ห้องประชุม (2614)	36,000	เปลี่อย	1	กองกลาง
4	ห้องประชุม (2614/1)	36,000	เปลี่อย	1	กองกลาง
5	ห้องประชุม (2614/1)	36,000	เปลี่อย	1	กองกลาง
6	ห้องประชุม (2614/1)	36,000	เปลี่อย	1	กองกลาง
7	ห้องประชุม (2615)	36,000	เปลี่อย	1	กองกลาง
8	ห้องประชุม (2615)	36,000	เปลี่อย	1	กองกลาง
9	ห้องประชุม (2615)	36,000	เปลี่อย	1	กองกลาง

อาคาร	จำนวน	หน่วย
อาคารบริหาร	6	ชุด
อาคารบริการ 1	2	ชุด
อาคารบริการ 2 (อาคาร4ชั้น)	11	ชุด
อาคารวิชาการ 1	14	ชุด
อาคารวิชาการ 2	9	ชุด
รวม	**42**	ชุด