

## ร่างขอบเขตของงาน(Terms of Reference: TOR) งานจัดซื้อเครื่องปรับอากาศจำนวน ๗๘ ชุด พร้อมติดตั้ง

### ๑. ความเป็นมา

เนื่องจากระบบเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนที่มีอยู่เดิม มีอายุการใช้งานเป็นเวลานานและมีการติดตั้งพร้อมกับการก่อสร้างอาคารที่มีอายุการใช้งานเกิน ๓๒ ปี จึงทำให้อุปกรณ์หลายส่วนเสื่อมสภาพหากใช้งานต่อไปจะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาและซ่อมแซมสูงขึ้นและสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้า

### ๒. วัตถุประสงค์

เพื่อจัดซื้อพร้อมติดตั้งเครื่องปรับอากาศอาคารสุโขทัยโมเดิร์น อาคารบริการ ๒ อาคารบริภัณฑ์ อาคารศูนย์รักษาความปลอดภัย อาคารอเนกนิทัศน์ อาคารวิชาการ ๑ อาคารบริหาร อาคารผลิตรายการวิทยุและโทรทัศน์ (EBPC) อาคารตรีศร ซึ่งจะช่วยให้สามารถประหยัดพลังงานโดยสอดคล้องต่อนโยบายของรัฐบาล รวมถึงเพื่อลดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาและค่าซ่อมแซมที่เพิ่มสูงขึ้น และมีประสิทธิภาพในการทำงานของระบบเครื่องปรับอากาศที่สูงขึ้น

### ๓. ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

- ๑) มีความสามารถตามกฎหมาย
- ๒) ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- ๓) ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- ๔) ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- ๕) ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลางซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- ๖) มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- ๗) เป็นผู้มิอาจชี้รับจ้างทำงานในลักษณะเดียวกับที่ได้ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- ๘) ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม ในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
- ๙) ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
- ๑๐) ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกประเมินสิทธิผู้เสนอราคาในสถานะที่ห้ามเข้าเสนอราคาหรือห้ามทำสัญญาตามที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด

๑๑) ผู้เสนอราคาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่าย ไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด

๑๒) ผู้เสนอราคาต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์(Electronic Government Procurement: e-GP) อิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลาง

๑๓) ผู้เสนอราคาซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด

#### ๔. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะซื้อหรือจ้าง

๔.๑ ผู้เสนอราคาต้องประกอบกิจการดังกล่าวมาแล้วไม่น้อยกว่า ๕ ปี นับถึงวันยื่นซองเสนอราคา

๔.๒ ผู้เสนอราคาต้องมีผลงานติดตั้งซ่อมแซมและบำรุงรักษาระบบปรับอากาศประเภทเดียวกันกับงานที่ประกวดราคาจัดจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ ในวงเงินไม่น้อยกว่า ๑,๗๕๐,๐๐๐ บาท (หนึ่งล้านเจ็ดแสนห้าหมื่นบาทถ้วน) ในสัญญาฉบับเดียวกัน และเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับส่วนราชการ หรือหน่วยงานอื่นที่มีกฎหมายบัญญัติให้มีฐานะเป็นราชการบริหารส่วนท้องถิ่น รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานเอกชนที่มหาวิทยาลัยเชื่อถือที่ผ่านมาไม่เกิน ๕ ปี โดยต้องยื่นแสดงผลงานเป็นสำเนาหนังสือรับรองผลงานและสำเนา คู่สัญญา ไปพร้อมกับการเสนอราคาในระบบอิเล็กทรอนิกส์

๔.๓ ผู้เสนอราคาต้องจัดหาวิศวกรไฟฟ้าและวิศวกรเครื่องกลที่ได้รับใบใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ วิศวกรรมควบคุม ระดับภาคีวิศวกรและเป็นพนักงานบริษัทที่มีประสบการณ์ไม่น้อยกว่า ๓ ปี ความสามารถที่เหมาะสมกับงานที่ได้รับมอบหมายและหัวหน้าช่าง และช่างที่ชำนาญงานเท่านั้น เข้ามาปฏิบัติงานให้เป็นตามแผนงานและมาตรฐานการปฏิบัติงานและทำงานที่ถูกต้องตามหลักวิชาการและมีจำนวนเพียงพอสำหรับการปฏิบัติงานได้ทันที และสามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพแล้วเสร็จตามกำหนด โดยต้องยื่นเอกสารไปพร้อมการเสนอราคาในระบบอิเล็กทรอนิกส์

๔.๔ ผู้เสนอราคาต้องจัดทำเอกสารตารางเปรียบเทียบรายละเอียดคุณลักษณะทางเทคนิคที่กำหนดทั้งหมดกับรายละเอียดที่บริษัทเสนอ โดยระบุ รุ่น ยี่ห้อของเครื่องปรับอากาศ และอุปกรณ์ประกอบเบื้องต้น พร้อมแนบแคตตาล็อก และต้องขีดเส้นใต้ระบุหมายเลขข้อที่อ้างอิงให้ชัดเจน โดยต้องยื่นเอกสารไปพร้อมการเสนอราคาในระบบอิเล็กทรอนิกส์

๔.๕ ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์และหนังสือรับรองแต่งตั้งสำหรับงานจัดซื้อจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรงที่จดทะเบียนในประเทศไทย โดยต้องยื่นเอกสารไปพร้อมการเสนอราคาในระบบอิเล็กทรอนิกส์

#### ๕. วงเงินในการจัดหา

จำนวน ๔,๓๗๐,๐๐๐ บาท (สี่ล้านสามแสนเจ็ดหมื่นบาทถ้วน)

## ๖.หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ใช้เกณฑ์ราคาในการพิจารณาข้อเสนอ

## ๗. ระยะเวลาในการดำเนินการ

ภายใน ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

.....

## ติดต่อสอบถามรายละเอียด

หากต้องการเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความเห็นเกี่ยวกับรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่  
จัดหา กรุณาให้ความเห็นเป็นลายลักษณ์อักษรมาที่ กองพัสดุ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ภายใน  
ระยะเวลาที่กำหนดก่อนการประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์

๑. กรณีส่งเป็นหนังสือ โปรดส่งโดยระบุที่อยู่ ดังนี้

กองพัสดุ สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

เลขที่ ๙/๙ หมู่ ๙ ถนนแจ้งวัฒนะ ตำบลบางพูด

อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี ๑๑๑๒๐

๒. กรณีส่งเป็นโทรสาร โปรดส่งที่หมายเลข ๐-๒๕๐๓-๒๕๙๘

๓. กรณีส่งเป็น E-mail Address: [pm.proffice@stou.ac.th](mailto:pm.proffice@stou.ac.th)

## รายละเอียดประกอบการงานจัดซื้อเครื่องปรับอากาศจำนวน ๗๘ ชุด พร้อมติดตั้ง

### ๑. ข้อกำหนดทั่วไป

๑.๑ ติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบระบายความร้อนด้วยอากาศจำนวน ๗๘ ชุด

๑.๒ ติดตั้งสายเมนไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศทั้งหมดจนถึงเบรกเกอร์ตู้ควบคุมไฟฟ้าภายในห้องไฟฟ้า หากตรวจสอบแล้วพบว่าอุปกรณ์ไม่เป็นไปตามมาตรฐานวิศวกรรมให้ผู้ขายดำเนินการเปลี่ยนอุปกรณ์ดังกล่าวใหม่ พร้อมติดตั้งสวิตช์ควบคุมเครื่องปรับอากาศภายในห้องหรือตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

๑.๓ ติดตั้ง Safety Switch ภายนอกในบริเวณพื้นที่ติดตั้งคอยล์ร้อนในแต่ละชุด ตามมาตรฐานวิศวกรรมหรือตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

๑.๔ ผู้ประสงค์เสนอราคาจะต้องเสนอรายละเอียดเครื่องปรับอากาศพร้อมแคตตาล็อกที่แสดงคุณสมบัติของเครื่องปรับอากาศ ในวันยื่นซองข้อเสนอทางเทคนิค

๑.๕ เครื่องปรับอากาศที่เสนอต้องเป็นยี่ห้อที่ใช้งานแพร่หลายในประเทศไทย และได้รับการจดทะเบียนการค้าไม่น้อยกว่า ๕ ปี โดยเครื่องปรับอากาศจำนวน ๗๕ ชุดนี้ต้องเป็นยี่ห้อเดียวกันทั้งหมด

๑.๖ เครื่องปรับอากาศแบบเคลื่อนที่จำนวน ๓ ชุด ต้องเป็นยี่ห้อที่ใช้งานแพร่หลายในประเทศไทย และได้รับการจดทะเบียนการค้าไม่น้อยกว่า ๕ ปี

๑.๗ ระยะเวลาในการส่งมอบและติดตั้งเครื่องปรับอากาศจำนวน ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๑.๘ ราคาที่เสนอเป็นราคารวมค่ารีพอนพร้อมซ่อมแซมและทำความสะอาดบริเวณที่ได้รับผลกระทบจากการดำเนินการติดตั้งเครื่องปรับอากาศดังกล่าว

๑.๙ เครื่องปรับอากาศที่รีพอนนั้นต้องส่งคืนให้แก่มหาวิทยาลัยพร้อมจัดทำวัสดุอุปกรณ์ปิดกั้นพื้นที่โดยนำไปจัดเก็บในบริเวณตามมหาวิทยาลัยกำหนด

๒.๐ 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) ได้รับการถ่วงสมดุลมาเรียบร้อยแล้ว 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 ต้องประกอบเรียบร้อยแล้วตั้งแต่จากโรงงานผู้ผลิตและเป็นผลิตภัณฑ์ที่ห่อเดียวกับ 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 ผ่านการทดสอบรอยรั่ว และการขจัดความชื้นมาจากโรงงานผู้ผลิต

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 หรือใยสังเคราะห์หรือตาข่ายโพลีพรอบเพลอีนที่สามารถถอดล้างทำความสะอาดได้

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) และอุณหภูมิน้ำยาที่คอยล์เย็น (Evaporator Temperature) เดียวกันอยู่ในช่วง  $5.5^{\circ}\text{C} - 7.2^{\circ}\text{C}$  ( $42^{\circ}\text{F} - 45^{\circ}\text{F}$ )

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

๒.๒.๓ การคิดความสามารถในการทำความเย็นของ Compressor ให้คิดเทียบเมื่อ Compressor ทำงานในภาวะ ดังนี้

- อุณหภูมิน้ำยาอิมตัวด้านดูด ไม่เกิน  $7.2^{\circ}\text{C}$  ( $45^{\circ}\text{F}$ )

- อุณหภูมิน้ำยาอิมตัวด้านคอยล์ร้อน ไม่ต่ำกว่า  $4.5^{\circ}\text{C}$  ( $40^{\circ}\text{F}$ ) (Saturated Suction Temperature)

- อากาศเข้าคอยล์ร้อน ไม่ต่ำกว่า  $3.5^{\circ}\text{C}$  ( $38^{\circ}\text{F}$ )

๒.๒.๔ สารทำความเย็นที่ใช้กับเครื่องปรับอากาศใช้สารทำความเย็นทดแทน R-๒๒ แบบ Non CFC.

๒.๒.๕ เครื่องปรับอากาศขนาดต่างๆต้องมีค่าอัตราส่วนประสิทธิภาพพลังงาน (Energy Efficiency Ratio) ดังนี้

๒.๒.๕.๑ เครื่องปรับอากาศที่มีขนาดตั้งแต่  $9,000 - 36,000$  BTU ต้องมีค่าอัตราส่วนประสิทธิภาพพลังงาน หรือ EER (Energy Efficiency Ratio) ไม่น้อยกว่า ๑๑.๐ ปีที่ยุติวัตต์

๒.๒.๕.๒ เครื่องปรับอากาศที่มีขนาดตั้งแต่  $36,001 - 40,940$  BTU ต้องมีค่าอัตราส่วนประสิทธิภาพพลังงาน หรือ ค่า EER (Energy Efficiency Ratio) ไม่น้อยกว่า ๑๐.๖ ปีที่ยุติวัตต์

๒.๒.๕.๓ เครื่องปรับอากาศที่มีขนาดตั้งแต่  $40,941$  BTU ขึ้นไป ต้องมีค่าอัตราส่วนประสิทธิภาพพลังงาน หรือ ค่า EER (Energy Efficiency Ratio) ไม่น้อยกว่า ๙.๖ ปีที่ยุติวัตต์

หมายเหตุ ๑. เครื่องปรับอากาศที่มีขีดความสามารถทำความเย็นไม่เกิน  $36,000$  BTU ต้องมีหนังสือรับรองค่า EER หรือฉลากแสดงระดับประสิทธิภาพอุปกรณ์ไฟฟ้าเบอร์ ๕

๒. เครื่องปรับอากาศที่มีขีดความสามารถทำความเย็นไม่เกิน  $40,940$  BTU ต้องมีหนังสือรับรองค่า EER จากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) หรือฉลากแสดงระดับประสิทธิภาพอุปกรณ์ไฟฟ้าเบอร์ ๕ หรือหนังสือรับรองประสิทธิภาพการประหยัดไฟจากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) หรือผลการทดสอบจากห้องปฏิบัติการทดสอบของมหาวิทยาลัยของรัฐ

๓. กรณีเครื่องปรับอากาศที่มีขีดความสามารถทำความเย็นเกิน  $40,940$  BTU ต้องมีผลการทดสอบจากห้องปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยเชื่อถือได้

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

### ๓. การติดตั้ง

ก่อนการเข้าดำเนินการติดตั้งให้แรงงานอาคารสถานที่ทุกครั้ง และการติดตั้งต้องถูกต้องตามหลักวิศวกรรมระบบปรับอากาศ ซึ่งต้องมีวิศวกรไฟฟ้าและวิศวกรเครื่องกลควบคุมการติดตั้ง พร้อมทั้งให้ส่งรายชื่อวิศวกรไฟฟ้าและวิศวกรเครื่องกล พร้อมสำเนาใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม (เป็นผู้ควบคุม และรับรองการติดตั้ง) วิศวกรดังกล่าวต้องมีประสบการณ์ในการควบคุมการติดตั้งเครื่องปรับอากาศมาไม่น้อยกว่า ๓ ปีโดยก่อนเข้าดำเนินการให้รายงานต่อผู้ควบคุมงานของมหาวิทยาลัยทราบและทางผู้ขายจะต้องจัดทำแผนงานแสดงระยะเวลาการติดตั้งของแต่ละอาคารโดยละเอียดพร้อมคำชี้แจงแจ้งทราบต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุผ่านผู้ควบคุมงานของมหาวิทยาลัยทราบ 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)

๓.๑.๓ การติดตั้งท่อสารทำความเย็นจะต้องเดินให้ขนาน หรือตั้งฉากกับตัวอาคาร ส่วนที่ผ่านโครงสร้างตัวอาคาร เช่น คาน กำแพง หรือพื้นจะต้องมีปลอกร้อยท่อ (Sleeve) ถ้าปลอกร้อยท่อดังกล่าวติดตั้งในส่วนที่ติดกับด้านนอกของตัวอาคารจะต้องอุดช่องว่างระหว่างท่อสารทำความเย็น กับปลอกร้อยท่อ (Sleeve) ด้วยวัสดุยาง หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่าพร้อมตกแต่งอย่างเรียบร้อย ท่อสารทำความเย็นต้องยึดอยู่กับอุปกรณ์รองรับอย่างมั่นคง ท่อสารทำความเย็นด้านก๊าซเย็นดูดกลับจะต้องสามารถให้น้ำมันหล่อลื่นกลับไป 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) โดยใช้ประกับเหล็กอาบสังกะสี หรือ อลูมิเนียมรีดตัวท่อเข้ากับอุปกรณ์รองรับอย่างมั่นคงทุกระยะไม่เกิน 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 ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานของประเทศ ไทย 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 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 ในการส่งมอบงานเครื่องปรับอากาศงวดสุดท้าย พร้อมแนบรายการและรายละเอียดของผลการทดสอบ พร้อมทั้งมอบแบบแผนผังแสดงการติดตั้งจริง (AS - BUILT DRAWING) ทั้งระบบ ในรูปแบบ CD-ROM (โปรแกรม AUTO CAD) อย่างน้อย ๓ ชุด พร้อมคู่มือการใช้งานและใบรับประกัน คอมเพรสเซอร์มาพร้อมกับหนังสือเอกสารและส่ง 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 เครื่องปรับอากาศที่ติดตั้งภายในห้องอาหารและห้องคาราโอเกะเป็นแบบชนิดเปลือยฝังฝ้า (Direct Expansion) แบบมีPlenumรับลมReturnด้านล่าง ผู้รับจ้างต้องดำเนินการติดตั้ง Return Air Grill , Supply Air Grill , Chamber ใหม่ทั้งหมดพร้อมทาสีฝ้าบริเวณแนวเครื่องปรับอากาศทั้งหมดหรือตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

๔.๒ เครื่องปรับอากาศที่ติดตั้งภายในห้องประชุมเป็นแบบชนิด Cassette Type ผู้รับจ้างต้องดำเนินการปรับปรุงฝ้าเพดานโดยการเปลี่ยนแผ่นที่ชำรุดพร้อมทาสีฝ้าใหม่ทั้งหมด รวมถึงรีดถอนโคมไฟฟ้าแสงสว่างเดิมออกและติดตั้งโคมไฟฟ้าใหม่ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด(โดยกำหนดให้ใช้โคมไฟฟ้าของมหาวิทยาลัย)

๔.๓ เครื่องปรับอากาศชนิดแขวน จำนวน ๘ เครื่อง โดยมีชุดควบคุมให้สามารถสลับทำงานอัตโนมัติตลอด ๒๔ ชั่วโมงโดยใช้ (Timer Digital Control) พร้อมหลอดไฟแสดงสถานะแบบ LED หรือตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด จำนวน ๔ ชุดๆละ ๒ เครื่อง

- ห้องเครื่องควบคุมลิฟต์อาคารวิชาการ ๑

เครื่องปรับอากาศขนาดไม่น้อยกว่า ๓๐,๐๐๐ บีทียู จำนวน ๒ เครื่อง ชุดควบคุมจำนวน

๑ ชุด

- ห้องเครื่องควบคุมลิฟต์อาคารบริหาร

เครื่องปรับอากาศขนาดไม่น้อยกว่า ๓๐,๐๐๐ บีทียู จำนวน ๒ เครื่อง ชุดควบคุมจำนวน

๑ ชุด

- ห้องควบคุมระบบไฟฟ้า อาคารอเนกนิทัศน์

เครื่องปรับอากาศขนาดไม่น้อยกว่า ๓๐,๐๐๐ บีทียู จำนวน ๒ เครื่อง ชุดควบคุมจำนวน

๑ ชุด

- ห้องเครื่องไฟฟ้า (๔๑๐๘) อาคารผลิตรายการวิทยุและโทรทัศน์ (EBPC)

เครื่องปรับอากาศขนาดไม่น้อยกว่า ๑๘,๐๐๐ บีทียู จำนวน ๒ เครื่อง ชุดควบคุมจำนวน

๑ ชุด

## ๕. เครื่องปรับอากาศแบบเคลื่อนที่

๕.๑ เครื่องปรับอากาศแบบเคลื่อนที่ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๘,๐๐๐ บีทียู

๕.๒ สารทำความเย็นที่ใช้กับเครื่องปรับอากาศใช้สารทำความเย็นทดแทน R-๒๒ แบบ Non CFC.

๕.๓ ท่อระบายความร้อนชนิดอ่อน (Flexible Duct) ออกด้านหลังเครื่องขนาดไม่น้อยกว่า ๖ นิ้ว หรือตามมาตรฐานผู้ผลิตพร้อมอุปกรณ์ต่อท่อระบายความร้อนครบชุดให้กับมหาวิทยาลัย

๕.๔ สามารถเคลื่อนย้ายและเสียบปลั๊กเพื่อใช้งานได้ทุกพื้นที่ พร้อมมีระบบบอดี้สวิง, รีโมทควบคุมอุณหภูมิเป็นสวิทช์ปุ่มกดหน้าเครื่องและใช้งานร่วมกับรีโมทชนิดไร้สายได้, หน้าจอแสดงผลของเครื่องเป็นแบบดิจิตอล

๕.๕ เครื่องปรับอากาศแบบเคลื่อนที่ต้องมีค่าอัตราส่วนประสิทธิภาพพลังงาน หรือ EER (Energy Efficiency Ratio) ไม่น้อยกว่า ๙.๕ บีทียูต่อวัตต์

๕.๖ ระบบน้ำทิ้งใช้ระบบระเหยน้ำระบายความร้อนโดยไม่ต่อท่อน้ำทิ้งและมีถังพักเพื่อรองรับน้ำพร้อมระบบเตือนระดับน้ำเพื่อตัดระบบการทำงานของเครื่อง

๕.๗ แผงกรองอากาศเป็นตาข่ายโพลีพรอบเพอลีนหรือใยสังเคราะห์ตามมาตรฐานผู้ผลิตและสามารถถอดล้างทำความสะอาดได้

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

## ๖. การรับประกัน การดูแลบำรุงรักษาและการซ่อมแซม

ผู้ขายต้องรับประกันเครื่องปรับอากาศพร้อมอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ เป็นเวลา ๑ ปี นับถัดจากวันที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับเรียบร้อยแล้วพร้อมจัดส่งเอกสารการรับประกันคอมเพรสเซอร์ ๕ ปี โดยมีการเข้าตรวจสอบดูแลบำรุงรักษาระบบทุก ๆ ๑ เดือนในระยะเวลาการรับประกันเครื่องปรับอากาศ ผู้ขายต้องจัดทำรายงานผลการตรวจวัดปริมาณสารทำความเย็น, การตรวจสอบระบบไฟฟ้า และทำความสะอาดอุปกรณ์ต่างๆ ได้แก่ แผงกรองอากาศ 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