

ร่างขอบเขตของงาน (Terms Of Reference : TOR)

รายการเครื่องปรับอากาศแบบแขวน ขนาดไม่น้อยกว่า 13,000 บีทียู พร้อมติดตั้ง จำนวน 1 ชุด

1. ความเป็นมา

เนื่องจากเครื่องปรับอากาศห้องพักอาจารย์ ของภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ได้มีการติดตั้งใช้งานมาเป็นเวลามากกว่า 10 ปี ทำให้เครื่องปรับอากาศจำนวนมากมีสภาพเก่าชำรุดมาก (ไม่คุ้มค่าในการซ่อม บำรุงรักษา) และเสื่อมประสิทธิภาพตามอายุการใช้งาน ทำให้สิ้นเปลืองพลังงานและไม่ประหยัดไฟฟ้า ซึ่งการใช้พลังงานของเครื่องปรับอากาศ คิดเป็นสัดส่วนสูงถึงประมาณไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 ของการใช้พลังงาน ทั้งหมดในอาคาร จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องดำเนินการปรับเปลี่ยนเครื่องปรับอากาศเพื่อทดแทนของเดิม

ทั้งนี้ เพื่อเป็นการลดภาระค่าใช้จ่ายค่าซ่อมบำรุงรักษาและค่าไฟฟ้าของมหาวิทยาลัยในส่วนของการใช้พลังงานของเครื่องปรับอากาศในอาคารให้มากที่สุด โดยกำหนดใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพของเครื่องปรับอากาศเบอร์ 5 หรือดีกว่า ที่ใช้ทั่วไปในท้องตลาด

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อปรับเปลี่ยนเครื่องปรับอากาศ จำนวน 21 เครื่อง พร้อมติดตั้งเพื่อทดแทนของเดิมอายุการใช้งานมากกว่า 10 ปี โดยกำหนดใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพของเครื่องปรับอากาศเบอร์ 5 หรือดีกว่า

2.2 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้พลังงานอย่างคุ้มค่า ประหยัดค่าไฟฟ้า และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากขึ้น

3. รายการและจำนวนเครื่องปรับอากาศพร้อมติดตั้ง

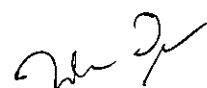
ผู้เสนอราคาจะต้องจัดทำตารางรายการเครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วน (Split Type) แบบแขวนใต้ฝ้า พร้อมติดตั้ง อุปกรณ์ประกอบ โดยกำหนดใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพของเครื่องปรับอากาศเบอร์ 5 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 13,000 บีทียู จำนวน 21 เครื่อง และผู้เสนอราคาต้องดำเนินการติดตั้งส่วนประกอบอื่น ๆ เพื่อให้ชุดเครื่องปรับอากาศแต่ละชุดมีระบบที่สมบูรณ์และใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. เงื่อนไขและข้อกำหนดเพิ่มเติม

4.1 ผู้เสนอจะต้องดำเนินการจัดหาเครื่องปรับอากาศพร้อมติดตั้งตามแบบรูปและรายละเอียด รายการประกอบแบบที่กำหนดของมหาวิทยาลัยฯ โดยวัสดุที่ใช้ประกอบการติดตั้งเครื่องปรับอากาศจะต้อง เป็นวัสดุที่มีคุณภาพที่ดีมีมาตรฐานขั้นต่ำได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) พร้อมสิ่งก่อสร้างส่วนควบอื่น ๆ อุปกรณ์รวมทั้งงานระบบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องแล้วเสร็จตามกำหนด ในกรณีไม่สามารถดำเนินการจัดหาเครื่องปรับอากาศพร้อมติดตั้งตามแบบรูปและรายละเอียดรายการประกอบแบบที่กำหนดของมหาวิทยาลัยฯ ให้แล้วเสร็จตามวรรคหนึ่งได้ อันเนื่องมาจากความผิดของผู้รับจ้าง มหาวิทยาลัยฯ จะไม่รับผิดชอบในค่าเสียหายหรือค่าใช้จ่ายใด ๆ ที่เกิดขึ้น โดยเป็นการรับผิดชอบของผู้ขาย แต่เพียงฝ่ายเดียว

4.2 ผู้ขายจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการจัดหาอุปกรณ์ และการต่อเชื่อมระบบสาธารณูปโภคหลักที่อาจจะ เป็นระบบของทางมหาวิทยาลัย หรือเป็นระบบของทางราชการ เช่น การไฟฟ้าฯ ก๊าซ จัด ชยะ การป้องกันอัคคีภัย และระบบโทรคมนาคมทุกชนิด โดยจะต้องจัดให้มีการติดตั้งเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า และอุปกรณ์อื่น ๆ แยกต่างหาก เพื่อความสะดวกและ ความเป็นธรรมสำหรับการจัดเก็บค่าบริการ สาธารณูปโภคเฉพาะในส่วนการติดตั้งเครื่องปรับอากาศ

4.3 ในการติดตั้ง/ดำเนินการ หากภายหลังพบว่า ความเสียหายอันเนื่องมาจากการทำงานเป็นผลจากการกระทำของผู้เสนอราคา ผู้เสนอราคาจะต้องรับผิดชอบความเสียหายนั้น



4.4 มหาวิทยาลัยไม่อนุญาตให้ผู้รับจ้างพักภายในพื้นที่อาคารที่ดำเนินการติดตั้งเครื่องปรับอากาศ และในระหว่างดำเนินงานผู้ขายต้องดำเนินการป้องกันความเสียหายอันอาจเกิดแก่อาคารตลอดจนบริเวณโดยรอบ ซึ่งหากเกิดความเสียหายผู้ขายต้องเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น

5. แบบรูปรายการ หรือคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์ รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์เครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วนต้องมีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า ดังต่อไปนี้

5.1 เครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วน แบบแขวนใต้ฝ้า ขนาดไม่น้อยกว่า 13,000 บีทียู ต้องเป็นเครื่องที่ได้รับฉลากแสดงระดับประสิทธิภาพการประหยัดไฟเบอร์ 5 SEER ตามเกณฑ์จากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) โดยต้องมีเอกสารรับรองค่าประสิทธิภาพการประหยัดไฟเบอร์ 5 SEER ในแต่ละรุ่น จากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย และได้รับรองมาตรฐานอุตสาหกรรมจากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.1155 - 2536 และ มอก.2134 -2553) โดยมีหนังสือรับรองจาก กฟผ. ตามรุ่นและขนาดที่กำหนด และต้องมีหนังสือรับรองผลการทดสอบค่าประสิทธิภาพพลังงาน SEER จากห้องทดสอบที่ได้รับมาตรฐาน ISO 17025 : 2005 โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพการประหยัดไฟเบอร์ 5 SEER ตามเกณฑ์จากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) โดยมีค่าประสิทธิภาพพลังงาน SEER ขั้นต่ำของอุปกรณ์ไม่ต่ำกว่า 13.46 BTU/hr/W

5.2 เครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วน เป็นเครื่องที่ประกอบสำเร็จเรียบร้อยจากโรงงานภายในประเทศที่มีมาตรฐานสูง และมีความชำนาญในการผลิตเครื่องปรับอากาศเครื่องหมายการค้านี้มาไม่น้อยกว่า 5 ปี โดยโรงงานผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ดังนี้

5.2.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมระบบบริหารคุณภาพ ISO 9001:2008 ว่าด้วยการออกแบบและผลิตเครื่องปรับอากาศและเครื่องทำความเย็นที่ใช้ในอุตสาหกรรมขนาดใหญ่

5.2.2 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมระบบจัดการสิ่งแวดล้อม ISO 14001:2004 ภายใต้อุปข่ายการผลิตเครื่องปรับอากาศแบบติดตั้งภายในทั่วไป และเครื่องปรับอากาศขนาดใหญ่สำหรับอุตสาหกรรม

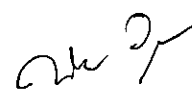
5.2.3 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมระบบการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย และมาตรฐาน Occupational Health and Safety Management Systems (TIS 18001-2542 / BS OHSAS 18001:2007) ภายใต้อุปข่ายการผลิตเครื่องปรับอากาศแบบติดตั้งภายในทั่วไป และเครื่องปรับอากาศขนาดใหญ่สำหรับอุตสาหกรรม

5.2.4 มาตรฐาน มรท. 8001-2553 ว่าด้วยการได้ปฏิบัติเป็นไปตามมาตรฐานความรับผิดชอบต่อทางสังคมของธุรกิจไทย จากกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน กระทรวงแรงงาน

5.2.5 มาตรฐานอุตสาหกรรมสีเขียว Green Industry ว่าด้วยการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมอย่างเป็นระบบ มีการติดตามประเมินผลและทบทวนการผลิตอย่างต่อเนื่องจากกระทรวงอุตสาหกรรมว่าเป็นอุตสาหกรรมสีเขียว โดยเอกสารดังกล่าวต้องระบุถึงเลขที่การรับรอง, ที่ตั้งสถานประกอบการ, เลขทะเบียนโรงงาน อย่างชัดเจน

5.2.6 เครื่องปรับอากาศ ต้องออกแบบและผลิตจากผู้ผลิตที่มีโรงงานผลิตภายในประเทศไทย เพื่อให้มหาวิทยาลัยมั่นใจว่าการเข้าบำรุงรักษาหรือการเปลี่ยนอุปกรณ์เมื่อเกิดการชำรุดสามารถทำได้อย่างรวดเร็ว ผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศต้องมีโรงงานตั้งอยู่ในประเทศไทย โดยมีแสดงเอกสารรับรองการจัดตั้งโรงงาน (ใบ รง 4)

5.3 เครื่องปรับอากาศต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน รวมทั้งเป็นเครื่องปรับอากาศที่สามารถใช้เชื้อเพลิง (แก๊ส) ร่วมกับเครื่องปรับอากาศส่วนใหญ่ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ศูนย์รังสิต (โดยมีหนังสือยืนยันต้นฉบับจากผู้ผลิต หรือผู้จำหน่ายหลัก) และปิดแสดงปัสรรพสามิตสำหรับเครื่องปรับอากาศ เพื่อเป็นเครื่องหมายแสดงการเสียภาษีสรรพสามิตให้ปรากฏว่าได้เสียภาษีแล้ว



5.4 รายละเอียดและจำนวนเครื่องปรับอากาศที่จัดซื้อและติดตั้ง ต้องมีขนาดไม่ต่ำกว่าที่กำหนด

5.5 คุณสมบัติเฉพาะของครุภัณฑ์เครื่องปรับอากาศและอุปกรณ์ประกอบ เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ประกอบด้วยเครื่องระบายความร้อน เครื่องส่งลมเย็น ท่อสารความเย็น และอุปกรณ์ควบคุมอัตโนมัติ ทั้งชุดเป็นผลิตภัณฑ์ที่ประกอบสำเร็จมาจากโรงงานของผู้ผลิตที่เป็นต้นกำเนิดผลิตภัณฑ์ (Country of Original Product) และผลิตภายใต้ลิขสิทธิ์ของผลิตภัณฑ์นั้นภายในโรงงานที่มีคุณภาพ เครื่องระบายความร้อนเป็นชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศตามที่ระบุในแบบหรือรายการอุปกรณ์ และเมื่อใช้คู่กับเครื่องส่งลมเย็นตามรุ่นที่ผู้ผลิตแนะนำ และสามารถทำความเย็นรวมได้ไม่น้อยกว่าข้อกำหนดในแบบหรือรายการอุปกรณ์ ดังนี้

5.5.1 เครื่องระบายความร้อน (Condensing Unit) ระบายความร้อนด้วยอากาศ ประกอบเรียบร้อยทั้งชุดมาจากโรงงานผู้ผลิตในประเทศไทย โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- ส่วนโครงภายนอก (Casing Cabinet) ทำด้วยแผ่นเหล็กที่ผ่านกระบวนการกันสนิมและกระบวนการเคลือบอบ/สี หรือวัสดุที่ทนต่อการเป็นสนิม ที่เหมาะสำหรับการติดตั้งกลางแจ้ง ตัวโครงจะต้องมั่นคงแข็งแรง ไม่สั่นสะเทือน หรือเกิดเสียงดังเมื่อใช้งาน

- เพื่อเป็นการสนับสนุนการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมภายในประเทศ เครื่องปรับอากาศโดยเฉพาะคอมเพรสเซอร์ (Compressor) ต้องใช้ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตในประเทศไทย โดยเป็นแบบโรตารี ใช้น้ำยาทำความเย็นชนิด R32 หรือเทียบเท่า

- คอยล์ของคอนเดนเซอร์ (Condenser Coil) เป็นท่อทองแดงที่ถูกอัดเข้ากับครีบอลูมิเนียม ซึ่งจะต้องเรียงเป็นระเบียบเรียบร้อยยึดแน่นกับท่อทองแดง และผ่านการทดสอบรอยรั่วและขจัดความชื้นมาจากโรงงานผู้ผลิต

- อุปกรณ์จ่ายสารทำความเย็น เป็นแบบอิเล็กทรอนิกส์อิเล็กทรอนิกส์แบบขั้นวาล์ว (Electronic Expansion Valve)

- พัดลมของคอนเดนเซอร์ เป็นแบบใบพัดแฉก (Propeller) ได้รับการถ่วงสมดุลมาเรียบร้อยจากโรงงานผู้ผลิต ขับเคลื่อนโดยตรงจากมอเตอร์ มีตะแกรงป้องกันอุบัติเหตุ

- มอเตอร์พัดลม เป็นแบบหุ้มปิดมิดชิด มีอุปกรณ์ป้องกันการเกิดความร้อนสูงเกินเกณฑ์ มีระบบหล่อลื่นแบบหล่อลื่นปั๊ม หรือแบบปลูกที่มีการหล่อลื่นระยะยาว

- ระดับเสียงขณะทำงาน ไม่เกิน 46 dB(A)

- ระบบไฟฟ้า 220 V / 1 ph. / 50 Hz. ใช้กำลังไฟ ไม่เกิน 1.05 kw มีกระแสไฟฟ้าขณะทำงานไม่เกิน 4.85 A พร้อมติดตั้งเบรกเกอร์ควบคุม ขนาดไม่น้อยกว่า 16 A / เครื่อง

5.5.2 เครื่องส่งลมเย็น (Fan Coil Unit) ประกอบเรียบร้อยทั้งชุดมาจากโรงงานผู้ผลิตในประเทศไทย และเป็นผลิตภัณฑ์ที่ห่อหุ้มด้วยกันกับคอนเดนเซอร์ยูนิต โดยมีรายละเอียดดังนี้

- เป็นแบบแบบตั้ง/แขวน (Ceiling/Floor type) ส่วนโครงภายนอกเป็นแบบที่ตกแต่งเสร็จ ทำจากวัสดุที่ทนต่อการเป็นสนิม ภายในบริเวณที่จำเป็นให้บุด้วยฉนวนยางหรือฟองน้ำหรือวัสดุเทียบเท่า มีถาดน้ำทิ้งที่หุ้มด้วยฉนวนดังกล่าวในการใช้งานปกติจะต้องไม่เกิดหยดน้ำเกาะที่ภายนอกของตัวโครง และสามารถระบายน้ำทิ้งออกได้ทั้งด้านซ้ายและด้านขวา

- พัดลมส่งลมเย็น เป็นใบพัดขับเคลื่อนโดยตรงด้วยมอเตอร์ ซึ่งสามารถปรับความเร็วได้ไม่น้อยกว่า 3 ระดับ สามารถผลิตปริมาณลมหมุนเวียนระดับสูง ได้ไม่น้อยกว่า 530 cfm, ระดับกลาง ได้ไม่น้อยกว่า 420 cfm, ระดับต่ำ ได้ไม่น้อยกว่า 320 cfm

- ระดับเสียงขณะทำงาน ระดับสูง ไม่เกิน 40 dB(A), ระดับกลาง ไม่เกิน 36 dB(A), ระดับต่ำ ไม่เกิน 32 dB(A)

- มอเตอร์เป็นชนิดที่มีอุปกรณ์ภายใน Split Capacitor หรือ Induction Hold IC Control ป้องกันความร้อนสูงเกิน

- คอยล์เย็น (Evaporator Coil) เป็นท่อทองแดงที่ถูกอัดเข้ากับครีบอลูมิเนียม ซึ่งจะต้องเรียงเป็นระเบียบเรียบร้อยยึดแน่นกับท่อทองแดง และผ่านการทดสอบรอยรั่วจากโรงงานผู้ผลิต

- ระบบควบคุม เป็นควบคุมการทำงานด้วยแบบไร้สาย

- เครื่องปรับอากาศ มีฟังก์ชัน Auto Restart กรณีระบบไฟฟ้าในอาคารเกิดความบกพร่อง เครื่องปรับอากาศสามารถกลับเข้าสู่โหมดการทำงานได้โดยอัตโนมัติ

- ผู้ใช้สามารถตั้งเวลาการทำงานของเครื่องปรับอากาศได้ (Timer)

- แผงกรองอากาศเป็นแบบที่สามารถถอดล้างทำความสะอาดได้

- ระบบไฟฟ้า 220 V / 1 ph / 50 Hz.

5.5.3 ระบบท่อน้ำยา

- ตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์ ให้ยึดถือตามตำแหน่งเดิมของอุปกรณ์ที่ติดตั้งอยู่ การเดินท่อน้ำยาไฟฟ้า น้ำทิ้ง และท่อน้ำยา ให้เดินตามแนวของอุปกรณ์เดิม ยกเว้นกรณีที่ติดตั้งใหม่ให้เป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้งานหรือผู้ควบคุมงาน

- เครื่องปรับอากาศที่ติดตั้งท่อสารทำความเย็นให้เป็นแบบม้วนที่มีความหนาไม่ต่ำกว่า เบอร์ #22 ตามมาตรฐาน ASTM-B280 JIS H330 ขนาดที่ใช้ให้เป็นไปตามข้อแนะนำของบริษัทผู้ผลิต โดยใส่ฉนวนทั้งหมด มีความหนาไม่น้อยกว่า 1/2 นิ้ว หรือดีกว่า พร้อมพันเทปตลอดแนวเดินท่อ ในส่วนที่มองเห็นให้ใส่รางครอบท่อ PVC ตลอดแนว

- ให้มีวงจรหน่วงเวลาการทำงานของคอมเพรสเซอร์ เพื่อป้องกันคอมเพรสเซอร์เสียหายเมื่อเกิดไฟดับ แรงดันไฟฟ้าขาดหายไป ให้หยุดการทำงานของมอเตอร์คอมเพรสเซอร์ เมื่อระบบไฟฟ้าเป็นปกติจึงจะสามารถใช้งานมอเตอร์คอมเพรสเซอร์ได้อีก

6. ขอบเขตงาน รายละเอียดขอบเขตงานที่ผู้เสนอราคาต้องปฏิบัติ ประกอบด้วย

6.1 การรื้อถอน และการติดตั้งเครื่องปรับอากาศ

6.1.1 ทำการตรวจเช็คเครื่องปรับอากาศที่ติดตั้งอยู่เดิมพร้อมทั้งทำรายละเอียดที่เกี่ยวข้องทางด้านเทคนิคของเครื่องปรับอากาศก่อนที่จะทำการรื้อถอนทั้งหมด โดยทำการรื้อถอนเครื่องปรับอากาศและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องของระบบปรับอากาศที่มีอยู่เดิมออก (พร้อมทำรายงาน ขนาด รุ่น ยี่ห้อ และจำนวน ส่งคืนผู้ว่าจ้าง)

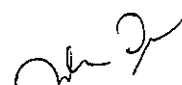
6.1.2 ดำเนินการปรับปรุงจุดตำแหน่งที่ติดตั้งเดิมของเครื่องปรับอากาศที่รื้อถอนให้อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์ พร้อมทั้งทาสีในตำแหน่งที่รื้อถอนให้กลมกลืนกับตัวอาคารและเป็นไปตามมาตรฐาน

6.1.3 ดำเนินการขนย้ายเครื่องปรับอากาศเดิมไปเก็บยังพื้นที่ที่มหาวิทยาลัยกำหนด ส่วนวัสดุหรือเศษวัสดุอื่น ๆ ที่เกิดจากการรื้อถอนให้ขนย้ายไปทิ้งภายนอกบริเวณมหาวิทยาลัย

6.2 การติดตั้งเครื่องปรับอากาศ (ตำแหน่งการติดตั้งห้องพักอาจารย์ ชั้น 6 อาคารปฏิบัติการและวิจัย คณะวิศวกรรมศาสตร์ ตำแหน่งหรือสถานที่ติดตั้งอาจเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสมของผู้ว่าจ้าง)

6.2.1 จัดทำและส่งรูปแบบรายละเอียดการติดตั้งในแต่ละห้องของการใช้งาน แบบตำแหน่ง การวางเครื่องปรับอากาศทั้งระบบ แบบแนวท่อน้ำทิ้ง ให้กับมหาวิทยาลัยก่อนวันติดตั้งและในวันส่งมอบ

6.2.2 ก่อนเข้าดำเนินการติดตั้งให้เสนอแบบรายละเอียดการติดตั้ง (Shop Drawing) รายละเอียดทางด้านวิศวกรรมของตัวเครื่องปรับอากาศ วัสดุ และอุปกรณ์ต่าง ๆ มาให้คณะกรรมการของมหาวิทยาลัยเพื่อตรวจสอบก่อน



ดำเนินการติดตั้ง ในกรณีที่ไม่มีเสนอแบบรายละเอียดการติดตั้ง (Shop Drawing) เพื่อขออนุมัติ จะไม่ได้รับอนุญาตให้เข้าดำเนินการติดตั้ง

6.2.3 ใช้ระบบไฟเดิม แต่ต้องเปลี่ยนสายไฟระหว่างชุดแผงคอยล์เย็นและแผงคอยล์ร้อนใหม่พร้อมเครื่องป้องกันกระแสเกิน (Circuit Breaker) โดยต้องมีพิกัดไม่เกินกว่ากระแสไฟฟ้าสูงสุดที่สายไฟของเครื่องปรับอากาศจะรับได้

6.2.4 ตำแหน่งการติดตั้งชุดแฟนคอยล์ต้องแข็งแรง รับน้ำหนักและแรงสั่นสะเทือนจากการทำงานได้ สามารถยึดติดกับผนังหรือพื้นโครงสร้างให้แข็งแรงมั่นคง และต้องมีระยะห่างไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร โดยรอบชุดแฟนคอยล์สำหรับการซ่อมบำรุงและรื้อผ่านผนังต้องลาดเอียงสู่ภายนอกอาคาร เพื่อป้องกันน้ำฝนเข้าสู่อาคาร รวมทั้งชุดแฟนคอยล์ชนิดติดตั้งเหนือฝ้าเพดานต้องทำการครอบชุดแฟนคอยล์ด้วย กล่องลมเพื่อป้องกันความร้อนจากภายนอกเข้าสู่ชุดแฟนคอยล์

6.2.5 ตำแหน่งที่ติดตั้งชุดคอนเดนซิ่งต้องสามารถระบายลมร้อนได้สะดวก ห้ามวางสิ่งกีดขวางทางระบายลม ไม่ก่อให้เกิดเสียงดังรบกวนบริเวณข้างเคียง และมีความแข็งแรง รองรับน้ำหนักและแรงสั่นสะเทือนจากการทำงานได้ อีกทั้งต้องยึดติดกับพื้นหรือผนังให้แข็งแรง โดยมีวิศวกรรับการสั่งตามมาตรฐานผู้ผลิตกำหนด และต้องมีระยะห่างไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร โดยรอบชุดคอนเดนซิ่งเพื่อการซ่อมบำรุง หากจำเป็นต้องติดตั้งซ้อนกันให้ทางผู้รับจ้างต้องจัดหาอุปกรณ์เสริมในการติดตั้ง โดยรูปแบบต้องได้รับอนุมัติจากผู้ว่าจ้าง โดยต้องสามารถเข้าซ่อมบำรุงได้อย่างสะดวกและปลอดภัย

6.2.6 ทองแดงสำหรับเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนใหม่ ให้ใช้ท่อทองแดงชนิดม้วน (Soft Drawn Copper Tube) โดยใส่นวนความหนาไม่น้อยกว่า 1/2 นิ้ว พร้อมพันเทปตลอดแนวเดินท่อ ในส่วนที่มองเห็นด้วยได้ให้ใส่รางครอบท่อ PVC ตลอดแนว

6.2.7 ให้ทำการเปลี่ยนท่อระบายน้ำทิ้งใหม่ หากท่อน้ำทิ้งอยู่ภายในอาคาร แต่ไม่ได้อยู่ในบริเวณที่ปรับอากาศให้หุ้มฉนวนหนาไม่น้อยกว่า 9 มิลลิเมตร

6.2.8 ท่อสารทำความเย็นทั้งหมดต้องติดตั้งอยู่บนอุปกรณ์รองรับ (Support , Hanger) และใช้ประกับเหล็กอาบสังกะสีรัดตัวเข้ากับอุปกรณ์รองรับอย่างมั่นคง สำหรับท่อสารทำความเย็นเหลว (Liquid line) นั้น ต้องมีวัสดุยางหรือวัสดุเทียบเท่าคั่นกลางบริเวณที่รองรับ เพื่อป้องกันมิให้ท่อทองแดงสัมผัสกับอุปกรณ์รองรับโดยตรง และท่อสารทำความเย็นที่ติดตั้งกับตัวอาคารจะต้องเดินให้ขนานหรือตั้งฉากตัวอาคาร ส่วนของท่อที่ผ่านผนังหรือพื้นจะต้องมีปลอก (Sleeve) และหากมีการติดตั้งปลอกในส่วนที่ติดกับด้านนอกของอาคารจะต้องอุดช่องว่างระหว่างท่อสารทำความเย็นกับปลอกด้วยวัสดุยางหรือวัสดุอื่นเทียบเท่าพร้อมทั้งตกแต่งอย่างเรียบร้อย ยึดอยู่กับอุปกรณ์รองรับอย่างมั่นคง

6.2.9 การติดตั้งถ้าปรากฏผลงานว่ามีคุณภาพไม่ดี และไม่ถูกต้องตามหลักวิศวกรรม ผู้ขายจะต้องแก้ไขให้ใหม่ และก่อนทำการติดตั้ง ผู้ขายต้องนำตัวอย่างและอุปกรณ์ทุกอย่างมาขออนุมัติมหาวิทยาลัยก่อนทุกครั้ง


6.2.10 ในกรณีที่ไม่สามารถหาขนาดเครื่องปรับอากาศตามขนาดที่ระบุไว้ได้ ผู้ขายต้องเสนอ ขนาดของเครื่องปรับอากาศที่มีขนาดทำความเย็นสูงขึ้นในรุ่นถัดไปของผู้ผลิตที่มีขนาดเกินกว่าขนาดที่ระบุไว้

6.2.11 ในการติดตั้งเครื่องปรับอากาศ เมื่อดำเนินการแล้วเสร็จจะต้องทำความสะอาดพื้นที่ติดตั้งและซ่อมแซมฝ้า ผนัง สี และสิ่งเสียหายดังเดิม พร้อมขนย้ายเครื่องปรับอากาศเดิมไปเก็บยังพื้นที่ที่มหาวิทยาลัยกำหนด

6.2.12 การถอด ประกอบ และติดตั้งพร้อมทดสอบ เป็นหน้าที่ของผู้ขายทั้งสิ้นที่จะต้องดำเนินการให้ได้มาตรฐานทางวิศวกรรม และตามหนังสือคู่มือของบริษัทผู้ผลิต

6.3 การทดสอบภายหลังการติดตั้ง

6.3.1 การทดสอบทั่วไป การทดสอบการใช้งานเครื่องปรับอากาศ จะทำการทดสอบทั้งหมด โดยผู้ขายจะต้องเสนอแผนทดสอบ โดยเตรียมบุคลากร เครื่องมือ วิศวกรของผู้ขายซึ่งจะเป็นผู้ทดสอบไว้ให้พร้อม ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการ



ทดสอบหรือปรับแต่งใด ๆ ก็ตาม ให้อยู่ในความรับผิดชอบของผู้ขายทั้งสิ้น ผู้ขายจะต้องเสนอแบบฟอร์มเพื่อ Start-Up และทดสอบการทำงานของเครื่องปรับอากาศ เสนอขออนุมัติก่อนจะทำการทดสอบ และจะต้องมีข้อมูลอย่างน้อยดังรายการต่อไปนี้

- วัน, เวลาที่ทดสอบ

- ชุดเครื่องส่งลมเย็น

- อุณหภูมิของอากาศด้านเข้า/ออกจากคอยล์เย็น

- ชุดระบายความร้อน

- กระแสไฟฟ้าที่มอเตอร์

- ปริมาณความดันน้ำยา ทั้งทางด้าน LIQUID และ SUCTION

6.3.2 ผู้ขายจะต้องทำสติกเกอร์แสดง วัน เดือน ปี ที่รับประกัน และเบอร์โทรศัพท์ติดต่อให้ชัดเจน

6.3.3 ผู้ขายจะต้องจัดทำหมายเลขเครื่อง/รุ่น และรายละเอียดข้อมูลอื่นที่จำเป็น เพื่อส่งมอบให้มหาวิทยาลัย

นำไปดำเนินการออกหมายเลขครุภัณฑ์ตามระเบียบพัสดุต่อไป

7. การติดตั้งเครื่องปรับอากาศ

7.1 ในการติดตั้งเครื่องปรับอากาศที่มีการรีดถอน ทำให้มีผลกระทบต่อสภาพอาคารหรือวัสดุตกแต่งภายในอาคาร ให้ผู้ขายจะต้องปรับปรุงให้อยู่ในสภาพเดิม

7.2 ตำแหน่งการติดตั้งเครื่อง ท่อน้ำยา และอื่น ๆ อาจเปลี่ยนแปลงได้บ้างเพื่อความเหมาะสมตามที่กำหนด หรืออนุมัติภายหลังโดยมหาวิทยาลัย

8. ท่อสารทำความเย็น ท่อน้ำทิ้ง และอุปกรณ์

8.1 ท่อสารทำความเย็น ให้ใช้ท่อทองแดงชนิดม้วน (Soft Drawn Copper Tube) แบบหนา ความหนาไม่น้อยกว่า 0.7 มม. โดยใส่นวนความหนาไม่น้อยกว่า 1/2 นิ้ว พร้อมพันเทปตลอดแนวเดินท่อ ในส่วนที่มองเห็นด้วยได้ให้ใส่รางครอบท่อ PVC ตลอดแนว รายละเอียดดังนี้

1. เครื่องปรับอากาศเครื่องที่ 1 ระยะเดินท่อ ยาว 20 เมตร ระยะราง PVC ครอบท่อ ยาว 5 เมตร
2. เครื่องปรับอากาศเครื่องที่ 2 ระยะเดินท่อ ยาว 17 เมตร ระยะราง PVC ครอบท่อ ยาว 6 เมตร
3. เครื่องปรับอากาศเครื่องที่ 3 ระยะเดินท่อ ยาว 14 เมตร ระยะราง PVC ครอบท่อ ยาว 7 เมตร
4. เครื่องปรับอากาศเครื่องที่ 4 ระยะเดินท่อ ยาว 11 เมตร ระยะราง PVC ครอบท่อ ยาว 8 เมตร
5. เครื่องปรับอากาศเครื่องที่ 5 ระยะเดินท่อ ยาว 23 เมตร ระยะราง PVC ครอบท่อ ยาว 5 เมตร
6. เครื่องปรับอากาศเครื่องที่ 6 ระยะเดินท่อ ยาว 20 เมตร ระยะราง PVC ครอบท่อ ยาว 6 เมตร
7. เครื่องปรับอากาศเครื่องที่ 7 ระยะเดินท่อ ยาว 17 เมตร ระยะราง PVC ครอบท่อ ยาว 7 เมตร
8. เครื่องปรับอากาศเครื่องที่ 8 ระยะเดินท่อ ยาว 14 เมตร ระยะราง PVC ครอบท่อ ยาว 8 เมตร
9. เครื่องปรับอากาศเครื่องที่ 9 ระยะเดินท่อ ยาว 11 เมตร ระยะราง PVC ครอบท่อ ยาว 9 เมตร
10. เครื่องปรับอากาศเครื่องที่ 10 ระยะเดินท่อ ยาว 22 เมตร ระยะราง PVC ครอบท่อ ยาว 5 เมตร
11. เครื่องปรับอากาศเครื่องที่ 11 ระยะเดินท่อ ยาว 18 เมตร ระยะราง PVC ครอบท่อ ยาว 6 เมตร
12. เครื่องปรับอากาศเครื่องที่ 12 ระยะเดินท่อ ยาว 14 เมตร ระยะราง PVC ครอบท่อ ยาว 7 เมตร
13. เครื่องปรับอากาศเครื่องที่ 13 ระยะเดินท่อ ยาว 10 เมตร ระยะราง PVC ครอบท่อ ยาว 8 เมตร
14. เครื่องปรับอากาศเครื่องที่ 14 ระยะเดินท่อ ยาว 20 เมตร ระยะราง PVC ครอบท่อ ยาว 5 เมตร



15. เครื่องปรับอากาศเครื่องที่ 15 ระยะเดินท่อ ยาว 17 เมตร ระยะราง PVC ครอบท่อ ยาว 6 เมตร
16. เครื่องปรับอากาศเครื่องที่ 16 ระยะเดินท่อ ยาว 14 เมตร ระยะราง PVC ครอบท่อ ยาว 7 เมตร
17. เครื่องปรับอากาศเครื่องที่ 17 ระยะเดินท่อ ยาว 11 เมตร ระยะราง PVC ครอบท่อ ยาว 8 เมตร
18. เครื่องปรับอากาศเครื่องที่ 18 ระยะเดินท่อ ยาว 20 เมตร ระยะราง PVC ครอบท่อ ยาว 5 เมตร
19. เครื่องปรับอากาศเครื่องที่ 19 ระยะเดินท่อ ยาว 17 เมตร ระยะราง PVC ครอบท่อ ยาว 6 เมตร
20. เครื่องปรับอากาศเครื่องที่ 20 ระยะเดินท่อ ยาว 14 เมตร ระยะราง PVC ครอบท่อ ยาว 7 เมตร
21. เครื่องปรับอากาศเครื่องที่ 21 ระยะเดินท่อ ยาว 11 เมตร ระยะราง PVC ครอบท่อ ยาว 8 เมตร

8.2 ท่อน้ำทิ้งเป็นท่อ พี.วี.ซี ชั้น 8.5 ตาม มอก.17 ท่อส่วนที่อยู่ภายในฝ้าเพดาน หรือท่อส่วนที่อยู่ภายในอาคารที่ไม่อยู่ในบริเวณปรับอากาศ ให้หุ้มด้วยฉนวนเช่นเดียวกัน SUCTION LINE หนาไม่น้อยกว่า 6 มม.

8.3 การติดตั้งท่อสารทำความเย็น จะต้องเดินในแนวนานหรือติดตั้งได้ฉากกับตัวอาคาร ส่วนผ่านคาน กำแพง หรือ พื้น จะต้องมียุบ (SLEEVE) และถ้าปลอกติดตั้งในส่วนที่ติดกับด้านนอกอาคารจะต้องอุดช่องว่างระหว่างท่อสารทำความเย็นกับปลอกด้วยวัสดุยาง หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่าพร้อมทั้งตกแต่งอย่างเรียบร้อย และท่อสารทำความเย็นต้องยึดอยู่กับพื้นผิวติดตั้งอย่างมั่นคง ท่อสารก๊าซเย็นกลับจะต้องสามารถให้น้ำมันหล่อลื่นกลับไปที่คอมเพรสเซอร์ได้สะดวกในทุกภาวะของการทำงาน ท่อสารทำความเย็นต้องมีขนาดพอเหมาะ คือให้ค่าความดันตกในท่อไม่เกินกว่าค่าที่ทำให้อุณหภูมิควบแน่น (SATURATED) ถ้าเครื่องส่งลมเย็นติดตั้งสูงกว่าคอนเดนซิ่งยูนิต ต้องทำ INVERT LOOP ที่ท่อสารก๊าซเย็นกลับ เพื่อป้องกันสารทำความเย็นไหลกลับที่คอมเพรสเซอร์เมื่อหยุดเครื่องฯ ท่อสารทำความเย็นทั้งหมดจะต้องได้รับการรองรับอยู่บนแท่นเหล็กโครงสร้าง (SUPPORT, HANGER) โดยมีประกับเหล็กอาบสังกะสี หรืออลูมิเนียมรัดตัวท่อเข้ากับแท่นเหล็กอย่างมั่นคงทุกระยะไม่เกิน 2.5 เมตร สำหรับท่อสารความเย็นเหลว (LIQUID LINE) หรือท่อส่งก๊าซอัดร้อน (DISCHARGE LINE) นั้น ต้องมีวัสดุยางหรือวัสดุเทียบเท่าคั่นกลางไว้บริเวณที่รองรับเพื่อป้องกันมิให้โลหะทองแดงของตัวท่อสัมผัสกับแท่นเหล็กโครงสร้าง สำหรับท่อสารก๊าซเย็นกลับซึ่งหุ้มฉนวน ณ จุดที่วางบนขาเหล็กรองรับ (SUPPORT) หรือที่แขวน (HANGER) ต้องป้องกันมิให้น้ำหนักท่อกดทับฉนวน ณ จุดรองรับจนเสียหาย โดยอาจใช้ฉนวนชนิดแข็ง ณ จุดนั้นหรือวิธีการอื่นที่ผู้ซื้อเห็นชอบ

9.4 ภายหลังการเชื่อมระบบท่อสารทำความเย็นแล้ว ให้ทำการทดสอบหารอยรั่วด้วยก๊าซไนโตรเจน ที่ความดันประมาณ 17.5 กก./ซม² แล้วจึงทำการดูดเอาความชื้นออก และทำให้เป็นสุญญากาศด้วยปั๊มดูดสุญญากาศ (VACUUM PUMP) จนมีความดันประมาณ - 2.1 กก./ซม² (ต่ำกว่า 0) แล้วจึงเติมสารทำความเย็น

19. ระบบไฟฟ้า

9.1 ให้ผู้เสนอราคาใช้ระบบไฟฟ้าเดิมจากตู้ MDB ไปยังเครื่องปรับอากาศแต่ละเครื่อง แต่ต้องเปลี่ยนสายไฟระหว่างชุดแผงคอยล์เย็นและแผงคอยล์ร้อนใหม่พร้อมเครื่องป้องกันกระแสเกิน (Circuit Breaker) โดยต้องมีพิกัดไม่เกินกว่ากระแสไฟฟ้าสูงสุดที่สายไฟของเครื่องปรับอากาศจะรับได้

9.2 ผู้เสนอราคาจะต้องจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าสำหรับระบบปรับอากาศ และอื่น ๆ ที่จำเป็น ที่อาจมิได้กำหนดไว้โดยการติดตั้ง ทั้งหมดต้องเป็นไปตามกฎของการไฟฟ้า หรือ มาตรฐาน NEC. เครื่องปรับอากาศหรือที่ส่วนประกอบของอุปกรณ์ที่เป็นผลิตภัณฑ์จากต่างประเทศนั้น อาจเป็นผลิตภัณฑ์ของประเทศไทยนั้น ๆ ได้

9.3 ขนาดสายไฟฟ้าหากมิได้กำหนดไว้ ขนาดสายไฟฟ้าจะต้องเป็นขนาดที่รับกระแสได้ไม่ต่ำกว่า 125% ของโหลดเต็มที่ (FULL LOAD) และขนาดเล็กสุด 2.5 ตร.มม.



9.4 ขนาดสายไฟฟ้าสำหรับมอเตอร์ปรับความเร็วพัดลมและเทอร์โมสแตท ให้ใช้สายไฟฟ้าขนาดไม่เล็กกว่า 1.5 ตร.มม. สายไฟฟ้าคอนโทรลให้ใช้สายอ่อนขนาดไม่เล็กกว่า 1 ตร.มม. ชนิด 300V 70° C PVC TYPE-AF (สาย VSE)

9.5 การติดตั้งระบบสายดินตัวเครื่องปรับอากาศที่เป็นโลหะที่ในการทำงานปกติไม่มีกระแสไฟฟ้าผ่าน ขนาดสายดินให้เป็นไปตามมาตรฐานของการไฟฟ้าฯ

9.6 การเดินสายไฟฟ้า หากมิได้กำหนดไว้ต้องเดินร้อยสายในท่อ EMT หรือ IMC ขนาดและจำนวนสายในท่อตามมาตรฐานการไฟฟ้าฯ

9.7 การตัดต่อสายไฟฟ้าต้องทำในกล่องต่อสาย, กล่องสวิตช์ หรือรางเดินสายเท่านั้น ตำแหน่งที่ทำการต่อสายไฟฟ้าต้องอยู่ในตำแหน่งที่สามารถทำการตรวจสอบหรือซ่อมบำรุงได้ง่าย

9.8 การเชื่อมต่อสายไฟฟ้าขนาดไม่เกิน 10 ตร.มม. ให้ใช้ WIRE NUT หรือ SCOTT LOCK หากขนาดใหญ่กว่าให้ใช้ SPLIT BOLT หรือ BOLT หรือ SLEEVE พันด้วยเทปไฟฟ้าให้มีฉนวนเทียบเท่าฉนวนของสายไฟฟ้า

9.9 การเดินสายไฟฟ้าเข้ากับมอเตอร์แฟนครอยล์ยูนิต หรือคอนเดนซิ่งยูนิต ให้เดินร้อยสายใน FLEXIBLE CONDUCT

9.10 ท่อร้อยสายไฟฟ้าที่เดินซ่อนไว้เหนือฝ้าเพดาน หรือเดินเกาะเพดาน หรือฝังในผนังที่มีใช้คอนกรีต ให้ใช้ท่อ EMT

9.11 ท่อร้อยสายไฟฟ้าที่เดินฝังในคอนกรีตหรือนอกอาคารให้ใช้ท่อ IMC

10. การทาสี

10.1 วัสดุ อุปกรณ์ ที่เป็นเหล็กทั้งหมดต้องทาสีกันสนิม 2 ชั้น และอาจต้องทาสีเพิ่มเติมเพื่อความสวยงาม ถ้ามีการเจาะช่องของอาคาร จะต้องทำการตกแต่งให้ดีขึ้นกว่าเดิม และทาสีให้สวยงามเช่นเดียวกับสีของห้องนั้น ๆ ด้วย

10.2 ดัดหมายเลขเครื่องปรับอากาศที่แฟนครอยล์และแผงสวิตช์อัตโนมัติย่อย ส่วนหมายเลขที่คอนเดนซิ่งใช้พ่นสีแสดงหมายเลขให้ตรงกันทั้งชุด

11. ระยะเวลาดำเนินการ

กำหนดการดำเนินการแล้วเสร็จและส่งมอบให้มหาวิทยาลัยภายในระยะเวลา 120 วัน (หนึ่งร้อยยี่สิบวัน) นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญาซื้อขาย

12. เงื่อนไขการดำเนินงาน

การดำเนินการของผู้ขายจะต้องปฏิบัติตามนี้

12.1 ผู้ขายจะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดทั่วไปสำหรับการดำเนินงานด้านความปลอดภัย และจะต้องปฏิบัติตามระเบียบและข้อกำหนดด้านความปลอดภัยที่มหาวิทยาลัยกำหนดอย่างเคร่งครัดในระหว่างดำเนินการ

12.2 วัสดุที่ไม่ใช้แล้วในส่วนที่เป็นของผู้ขายจะต้องนำออกนอกเขตอาคารของมหาวิทยาลัย และส่วนที่เป็นของมหาวิทยาลัยจะต้องนำไปกองไว้อย่างมีระเบียบ ณ จุดที่มหาวิทยาลัยกำหนด

12.3 ในการดำเนินการตามสัญญานี้หากทำให้เกิดความเสียหายแก่ทรัพย์สินของมหาวิทยาลัย ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพเดิมหรือดีกว่า โดยค่าใช้จ่ายเป็นของผู้ขายเองทั้งสิ้น

12.4 ผู้ขายจะต้องปฏิบัติตามประกาศกระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคม เรื่องความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้างและเครื่องจักรกล

12.5 ผู้ขายจะต้องแจ้งรายชื่อผู้ที่เข้ามาปฏิบัติงานในอาคารของมหาวิทยาลัยในแต่ละวัน พร้อมใบลงชื่อและสำเนาบัตรประชาชน



12.6 ผู้ขายจะใช้ลิฟต์เพื่อขนของและวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการดำเนินงานได้ในช่วงนอกเวลาราชการและช่วงเวลาอื่นที่มีการตกลงกันไว้ก่อนล่วงหน้ากับมหาวิทยาลัยเท่านั้น เพื่อไม่ให้เกิดผลกระทบต่อการใช้งานของเจ้าหน้าที่ของมหาวิทยาลัย ผู้ขายจะถือเอาความล่าช้าในการขนวัสดุอุปกรณ์เป็นสาเหตุของการขอต่ออายุสัญญาไม่ได้

12.7 ผู้ขายสามารถดำเนินการได้ทุกวัน (ยกเว้นมหาวิทยาลัยสั่งให้หยุดงาน) โดยงานที่อาจก่อให้เกิดเสียงดังรบกวนในระดับที่เกินกว่ามาตรฐานกำหนดจะต้องดำเนินการนอกเวลาราชการ

12.8 ผู้ขายจะต้องขออนุญาตใช้วัสดุทุกชนิดที่จะนำมาใช้ในโครงการนี้และยื่นขออย่างน้อย 5 วันทำการ ก่อนที่จะนำมาใช้งาน โดยต้องระบุรายละเอียดคุณสมบัติของวัสดุให้ชัดเจนรวมทั้งส่งตัวอย่าง และ/หรือ เอกสารที่เกี่ยวข้องเพื่อประกอบการพิจารณาด้วย

12.9 การทดสอบคุณสมบัติหรืองานตามข้อกำหนด ตลอดจนงานทดสอบในภาคสนาม ผู้ขายจะต้องดำเนินการเอง ภายใต้การควบคุมงานของมหาวิทยาลัย หรือจัดส่งไปทำการทดสอบกับหน่วยราชการที่มหาวิทยาลัยเห็นชอบ ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมดเป็นของผู้ขายเองทั้งสิ้น

12.10 ผู้เสนอราคาจะต้องคำนวณหาปริมาณงานและจะต้องรับผิดชอบในความผิดพลาดของปริมาณงานที่เสนอ หากมีข้อสงสัยในปริมาณงานผู้เสนอราคาจะต้องไปตรวจสอบเอง ณ สถานที่ดำเนินการ และจะนำมาเป็นข้ออ้างในการขอเบิกค่าใช้จ่ายจากมหาวิทยาลัยอีกไม่ได้ เว้นแต่กรณีที่มีการแก้ไขงานหรือเปลี่ยนแปลงรายละเอียดในแบบภายหลังจากการเสนอราคา มหาวิทยาลัยสงวนสิทธิ์ที่จะพิจารณาจ่ายให้หรือหักคืนจากผู้ขาย

13. การส่งมอบงาน

13.1 หลังงานติดตั้งเครื่องปรับอากาศแล้วเสร็จ ผู้ขายจะต้องอบรมการใช้และบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศที่ได้ติดตั้งใหม่ให้กับผู้ปฏิบัติงานหรือเจ้าหน้าที่ของอาคาร เพื่อให้สามารถใช้งานได้อย่างเป็นปกติและมีประสิทธิภาพ

13.2 ผู้ขายจะต้องส่งมอบงานที่ได้ดำเนินการแล้วเสร็จตามวัตถุประสงค์ของผู้ซื้อภายในระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนดในสัญญาซื้อขาย

13.3 ให้ผู้ขายแนบคู่มือการใช้งานส่งมาพร้อมกับหนังสือมอบงาน อย่างน้อย 1 ชุด

13.4 ผู้ขายจะต้องจัดทำตารางเปรียบเทียบรูปแบบ หรือคุณลักษณะเฉพาะของเครื่องปรับอากาศ โดยระบุยี่ห้อ รุ่น ห้องที่ติดตั้ง เพื่อใช้ประกอบการส่งมอบงาน

14. ระยะเวลารับประกันผลงานติดตั้ง

14.1 ผู้ขายจะต้องรับประกันความเสียหายของผลงานติดตั้งเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี นับถัดจากวันที่มหาวิทยาลัยได้รับมอบส่งของทั้งหมดโดยถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา

14.2 เครื่องปรับอากาศ วัสดุ อุปกรณ์ จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่เป็นของใหม่ที่ยังไม่ผ่านการใช้งานมาก่อน โดยผู้ขายจะต้องรับประกันความเสียหายและการเกิดการชำรุดบกพร่อง อันเนื่องมาจากการดำเนินงานของผู้ขายที่ขาดคุณภาพ หรือใช้วัสดุไม่ดีพอ หรือการปฏิบัติงานประกอบติดตั้งไม่ได้มาตรฐาน ผู้ขายต้องรับผิดชอบซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้งานได้ดังเดิม ภายใน 3 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งจากมหาวิทยาลัย หากไม่เข้าซ่อมแซมภายในระยะเวลาที่กำหนด มหาวิทยาลัยสงวนสิทธิ์ผู้ขายรายอื่นเข้าดำเนินการแทน โดยผู้ขายจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกิดขึ้น

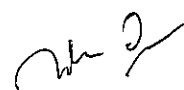
14.3 ผู้ขายจะต้องใช้ความระมัดระวังในการปฏิบัติงาน โดยมีให้เกิดความเสียหายต่อทรัพย์สินของทางราชการและเอกชน รวมทั้งระบบสาธารณูปโภคต่าง ๆ ความเสียหายใด ๆ ที่เกิดขึ้นอันเนื่องมาจากการปฏิบัติงานของผู้ขาย ผู้ขายจะต้องรับผิดชอบเองทั้งหมด



14.4 ผู้ขายต้องรับประกันคอมเพรสเซอร์ (Compressor) เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี และรับประกันเครื่องปรับอากาศทั้งระบบ รวมอุปกรณ์อะไหล่เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี นับจากวันส่งมอบงานงวดสุดท้าย (*หากไม่สิ้นปีปฏิทินให้นับต่อไปจนสิ้นปีปฏิทิน โดยมีหนังสือรับรองจากบริษัทผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศ) ซึ่งในระยะเวลาการรับประกันความชำรุดบกพร่อง หากเครื่องปรับอากาศรวมถึงอุปกรณ์อะไหล่ของเครื่องปรับอากาศชำรุดเสียหายใช้งานไม่ได้ ต้องเปลี่ยนใหม่โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ

14.5 เครื่องปรับอากาศจะต้องทำงานอย่างถูกต้องทุกประการ และต้องเข้าบำรุงรักษาทุก 6 เดือน รวมจำนวน 2 ครั้ง/ปี ระยะเวลาประกัน ผู้ขายต้องทำการตรวจวัดอุณหภูมิในสถานะเครื่องปรับอากาศทำงานเต็มพิกัดเป็นระยะเวลาต่อเนื่องอย่างน้อยสิบนาทีทุกครั้งทุกเครื่อง และทำความสะอาดอุปกรณ์ที่จำเป็น เช่น ฟिलเตอร์ ถาดน้ำทิ้ง คอยล์ร้อน (ล้างคอยล์เย็นเดือนสุดท้าย) ฯลฯ พร้อมส่งรายการตรวจวัดและทำความสะอาดให้แก่มหาวิทยาลัยทุกครั้งเข้าบำรุงรักษา โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น หากพบอุปกรณ์ใดชำรุดเนื่องจากการใช้งานตามปกติ ผู้ขายจะต้องจัดแจงเปลี่ยนให้ใช้งานได้ดังเดิม ภายใน 3 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายแต่อย่างใด กรณีเครื่องปรับอากาศมีข้อขัดข้องผิดปกติ ผู้ขายจะต้องมาแก้ไข ภายใน 3 วัน หากข้อขัดข้องนั้นเกิดจากการใช้งานตามสภาพปกติ ผู้ขายจะต้องแก้ไขให้มีสภาพดีดังเดิมโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น

ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต



แบบแสดงรายการ ปริมาณงาน และ ราคา (สำหรับงานจ้างเหมาทั่วไปที่มีใช้งานก่อสร้าง)

ภาควิชา/หน่วยงาน ..ภาควิชาวิศวกรรมเคมี.....

ชื่อรายการ ..เครื่องปรับอากาศแบบแขวน พร้อมติดตั้ง จำนวน ๑ ชุด.....

คำนวณราคากลาง เมื่อวันที่ ..๑๘ มีนาคม ๒๕๖๗.....

ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วยนับ	ค่าวัสดุ	รวม	ค่าแรงงาน	รวม	รวม	หมายเหตุ
				ราคา/หน่วย	จำนวนเงิน	ราคา/หน่วย	จำนวนเงิน	วัสดุ+แรงงาน	
1	ค่าวัสดุ								
	1.1 เครื่องปรับอากาศ	21	เครื่อง ✓	23,500.00	493,500.00	-	-	493,500.00 ✓	
	1.2 ค่าอุปกรณ์ท่อน้ำยาและอุปกรณ์	335	เมตร	350.00	117,250.00	-	-	117,250.00 ✓	
	1.3 ค่าแรงประกอบท่อน้ำยา	139	เมตร	220.00	30,580.00	-	-	30,580.00 ✓	
2	ค่าแรง+ค่าบริการ								
	2.1 ค่าติดตั้ง	21	เครื่อง ✓	-	-	2500.00	52,500.00	52,500.00 ✓	
	2.2 ค่ารื้อถอน เครื่องปรับอากาศเดิม	21	เครื่อง ✓	-	-	750.00	15,750.00 ✓	15,750.00 ✓	
	2.3 ค่าบำรุงรักษา 2 ครั้ง/เครื่อง	21	เครื่อง ✓	-	-	1800.00	37,800.00	37,800.00 ✓	
							รวมเป็นเงิน ✓	747,380.00	
							ภาษีมูลค่าเพิ่ม (ถ้ามี)	52,316.00 ✓	
							รวมทั้งสิ้น	799,696.60	

(.....)

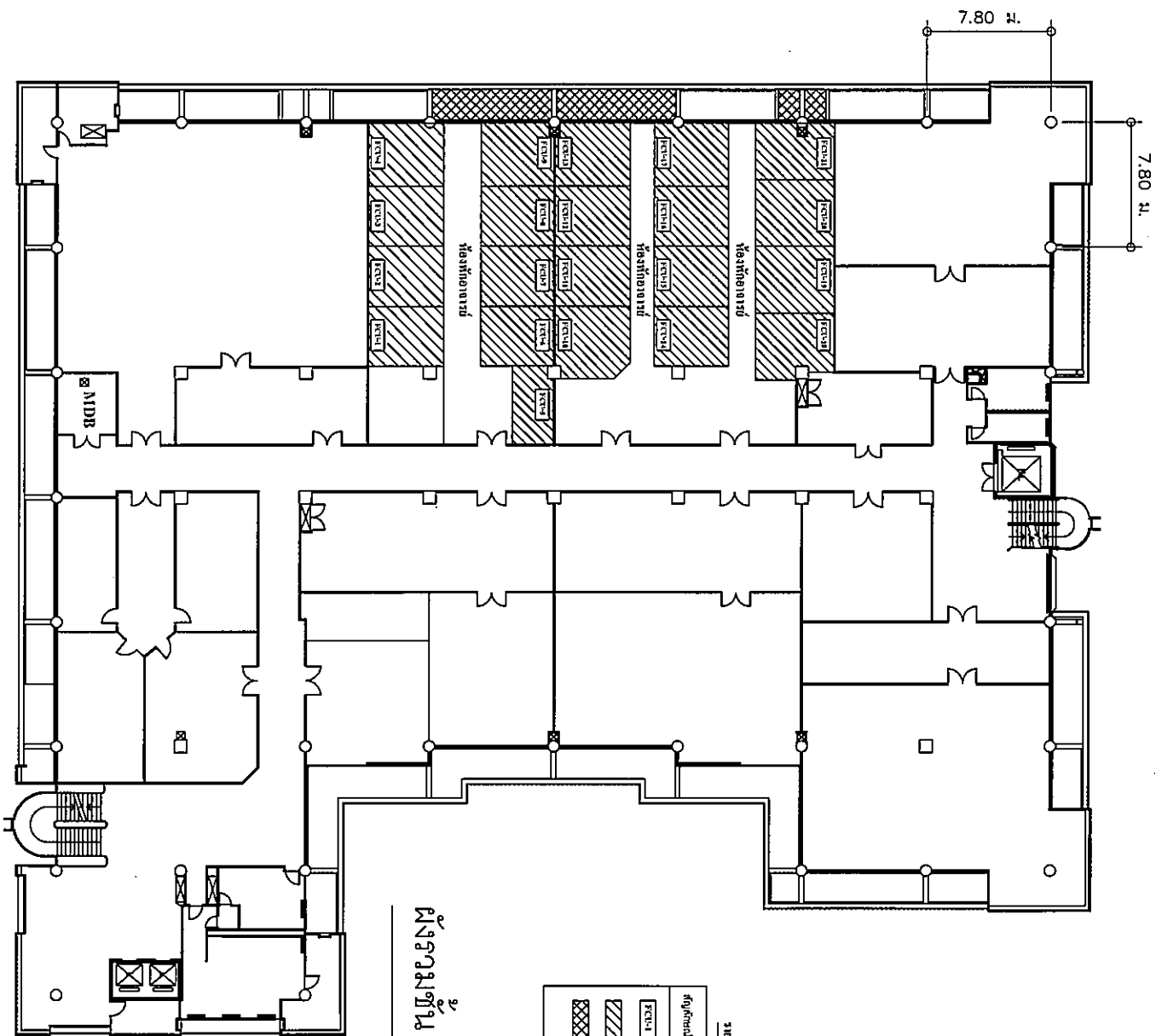
ประธานคณะกรรมการกำหนดราคากลาง

(รองศาสตราจารย์ ดร. พิชราภรณ์ วุฒิเจริญมงคล)

กรรมการกำหนดราคากลาง

(.....)

กรรมการกำหนดราคากลาง



ผังรวมชั้น 6 อาคารปฏิบัติการ และวิจัย

สัญลักษณ์	หมายเหตุ
PCV-1	ห้องสำหรับเก็บตัวอย่างน้ำที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ
PCV-2	ห้องสำหรับเก็บตัวอย่างน้ำที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ
PCV-3	ห้องสำหรับเก็บตัวอย่างน้ำที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ
PCV-4	ห้องสำหรับเก็บตัวอย่างน้ำที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ
PCV-5	ห้องสำหรับเก็บตัวอย่างน้ำที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ
PCV-6	ห้องสำหรับเก็บตัวอย่างน้ำที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ
PCV-7	ห้องสำหรับเก็บตัวอย่างน้ำที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ
PCV-8	ห้องสำหรับเก็บตัวอย่างน้ำที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ
PCV-9	ห้องสำหรับเก็บตัวอย่างน้ำที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ
PCV-10	ห้องสำหรับเก็บตัวอย่างน้ำที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ
PCV-11	ห้องสำหรับเก็บตัวอย่างน้ำที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ
PCV-12	ห้องสำหรับเก็บตัวอย่างน้ำที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ
PCV-13	ห้องสำหรับเก็บตัวอย่างน้ำที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ
PCV-14	ห้องสำหรับเก็บตัวอย่างน้ำที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ

CH-2

แบบแสดง	
เครื่องปรับอากาศ	
แบบแขวนตั้ง	
ขนาดไม่น้อยกว่า 13,000 บีทียู	
พร้อมติดตั้ง จำนวน 1 ชุด	
มาตราส่วน	
เขียน	
นายณิธิ นธวงค์	
ตรวจสอบ	
อ.ณิธิ พิพัฒน์	
วิศวกร	
นายณิธิ นธวงค์ (ทอ.24949)	
นายณิธิ นธวงค์	จำนวนแผ่น
A-01	1