

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะซื้อ
ครุภัณฑ์เครื่องปรับอากาศ จำนวน 5 รายการ

1. ความเป็นมา

ด้วยคณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับจัดสรรงบประมาณจากงบประมาณรายจ่ายจากเงินรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐ) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2567 งบลงทุน ค่าครุภัณฑ์ ประเภทครุภัณฑ์เครื่องปรับอากาศ จำนวน 5 รายการ ดังนี้

รายการ		จำนวน
1.	เครื่องปรับอากาศ แบบแยกส่วน แบบตั้งพื้นหรือแบบแขวน ขนาดไม่น้อยกว่า 40,000 บีทียู แขวงคลองเตยเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร	18 เครื่อง
2.	เครื่องปรับอากาศแบบแขวน ขนาดไม่น้อยกว่า 48,000 บีทียู สำหรับห้องเรียน พร้อมค่าติดตั้ง แขวงคลองเตยเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร	8 เครื่อง
3.	เครื่องปรับอากาศ แบบแขวน 4 ทิศทาง ขนาดไม่น้อยกว่า 40,000 บีทียู พร้อมค่าติดตั้ง แขวงคลองเตยเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร	3 เครื่อง
4.	เครื่องปรับอากาศแบบแขวน ขนาดไม่น้อยกว่า 24,000 บีทียู สำหรับการเรียนการสอน Online พร้อมค่าติดตั้ง	1 เครื่อง
5.	เครื่องปรับอากาศ แบบแขวน 4 ทิศทาง ขนาดไม่น้อยกว่า 18,000 บีทียู พร้อมค่าติดตั้ง แขวงคลองเตยเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร	4 เครื่อง

2. วัตถุประสงค์

เพื่อใช้ทดแทนของเดิมที่เสื่อมสภาพ ไม่สามารถซ่อมแซมได้ และเพิ่มประสิทธิภาพสำหรับการเรียนการสอนและการปฏิบัติงานของ คณาจารย์ บุคลากร นิสิต ของคณะศิลปกรรมศาสตร์

3. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

- 3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
- 3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- 3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวเนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- 3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับข้อไว้วางใจรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนหนังสือให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐ ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วน ผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- 3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

3.7 เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคล ผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น

3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ “กิจการร่วมค้า” ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของหรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค้านั้นต้องใช้ผลงานของผู้ร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้ร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

กรณีข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

ให้ผู้เข้าร่วมค้าที่ได้รับมอบหมายหรือมอบอำนาจให้เป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ดำเนินการดาวน์โหลดเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ จึงจะมีสิทธิในการเข้ายื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

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

3.12 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(1) กรณียื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า 1 ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิ ที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก 1 ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(2) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า 1 ล้านบาท

(3) สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มียกเงินเกิน 500,000 บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดาโดยพิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน 90 วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(4) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับ

อนุญาตประกอบธุรกิจการเงินเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน 90 วัน)

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

(5.1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(5.2) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตามพระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ 10) พ.ศ. 2561

3.13 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายหรือสาขาของผู้ผลิตประจำประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์เครื่องปรับอากาศ จำนวน 5 รายการ

4.1 ความต้องการทั่วไป

เครื่องปรับอากาศชุดหนึ่งๆประกอบด้วยเครื่องระบายความร้อน ซึ่งใช้คู่กันกับเครื่องเป่าลมเย็น หรือเครื่องส่งลมเย็น เป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเดียวกัน ทั้งชุดประกอบมาเสร็จเรียบร้อยจากโรงงานประกอบภายในประเทศ ภายใต้ลิขสิทธิ์ของผลิตภัณฑ์นั้น และต้องเป็นเครื่องปรับอากาศที่ได้รับฉลากแสดงระดับประสิทธิภาพจากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยชนิดเบอร์ 5 ซึ่งมีค่า SEER ตามเกณฑ์ปี 2024 (พ.ศ. 2567) ดังตารางด้านล่าง

ขนาดเครื่องปรับอากาศ ชนิดแขวนใต้ฝ้า (Under Ceiling)		ค่าประสิทธิภาพพลังงาน SEER (Btu/Hr./W)
ขนาด (Btu/Hr.)	14,720	20.92
ขนาด (Btu/Hr.)	18,000	19.69
ขนาด (Btu/Hr.)	20,800	17.03
ขนาด (Btu/Hr.)	25,000	19.99
ขนาด (Btu/Hr.)	36,600	20.34
ขนาด (Btu/Hr.)	40,900	18.99
ขนาด (Btu/Hr.)*	47,300	17.50

ขนาดเครื่องปรับอากาศ ชนิดฝังฝ้า 4 ทิศทาง (4Way Ceiling Cassette)		ค่าประสิทธิภาพพลังงาน SEER (Btu/Hr./W)
ขนาด (Btu/Hr.)	14,700	23.88
ขนาด (Btu/Hr.)	18,100	21.26
ขนาด (Btu/Hr.)	20,800	19.55

ขนาด (Btu/Hr.)	24,500	21.36
ขนาด (Btu/Hr.)	36,200	20.06
ขนาด (Btu/Hr.)	42,000	18.99
ขนาด (Btu/Hr.)*	46,900	18.36

เครื่องปรับอากาศต้องได้รับมาตรฐานอุตสาหกรรมจากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 1529-2561 ต้องได้รับ Certificate จากสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย MiT Certificate (Made in Thailand) โรงงานผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศต้องได้รับมาตรฐาน ISO 9001:2015 ระบบบริหารงานคุณภาพ, ISO 14001:2015 ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม, ISO 45001:2018 ระบบการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย มาตรฐานแรงงานไทยตามข้อกำหนดมาตรฐานไทย มรท.8001-2563 (TLS. 8001-2020) และ อุตสาหกรรมสีเขียว ระดับ 3 ระบบสีเขียว (Green System) ผ่านระเบียบการจำกัดการใช้สารอันตรายบางชนิดในเครื่องไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (RoHS2)

โดยที่เครื่องระบายความร้อนเป็นแบบระบายความร้อนด้วยอากาศ ซึ่งเมื่อใช้คู่กับเครื่องเป่าลมเย็น ตามที่ผู้ผลิตแนะนำ และมีหลักฐานยืนยันแล้วจะต้องสามารถทำความเย็นรวมได้ตามข้อกำหนดในรายการ อุปกรณ์ที่สภาวะอากาศเข้าคอยล์เย็นที่อุณหภูมิ 27 °CDB, 19 °CWB หรือตามที่กำหนดในแบบ และอากาศ ก่อนเข้าคอยล์ร้อนที่อุณหภูมิ 35 °CDB, 24 °CWB

4.2 รายละเอียดและคุณลักษณะของเครื่องปรับอากาศ

4.2.1 เครื่องปรับอากาศ แบบแยกส่วน แบบตั้งพื้นหรือแบบแขวน ขนาดไม่น้อยกว่า 40,000 บีทียู ขวางคลองเตยเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร จำนวน 18 เครื่อง โดยเครื่องปรับอากาศต้องประกอบด้วย ส่วนต่าง ๆ มีรายละเอียดดังนี้

4.2.1.1 เครื่องระบายความร้อน (Condensing Unit) เป็นแบบเป่าลมร้อนด้านข้าง ระบบไฟฟ้า 220 โวลต์ 1 เฟส 50 เฮิร์ต

4.2.1.1.1 รายละเอียดส่วนโครง (Casing) เครื่องระบายความร้อนด้วยอากาศหรือคอนเดน ซึ่งยูนิท ทำด้วยแผ่นเหล็กเคลือบกันสนิม (Galvanized Steel) หรือวัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า ผ่านกระบวนการทำสีระบบสีฝุ่นอบแห้งแบบ Powder Coating System หรือระบบป้องกันการกัดกร่อนที่มีคุณสมบัติ ดีกว่าหรือเทียบเท่า มีอุปกรณ์ป้องกันแผงคอยล์ด้านหลัง (Fin Guard) เพื่อความปลอดภัย มีระดับเสียงการทำงานของเครื่องที่ระบุไว้ตามข้อกำหนดไม่เกิน 62 เดซิเบลเอ (dBA)

4.2.1.1.2 คอมเพรสเซอร์ (Compressor) เป็นแบบปิดทึบ ชนิดสกรอลล์ (Scroll Type) หรือ ชนิดโรตารี (Rotary Type) คอมเพรสเซอร์ แต่ละชุดต้องติดตั้งอยู่บนฐานที่แข็งแรง, มีลูกยางกันกระเทือนรองรับ และมีการห่อหุ้มด้วย Sound Insulation เพื่อลดเสียงการทำงาน

4.2.1.1.3 แผงคอยล์ระบายความร้อน (Condenser Coil) มี Service Valve ชนิด Shut-off พร้อมอุปกรณ์ลดแรงดัน แผงระบายความร้อนทำด้วยทองแดงชนิด Inner Groove ครีบอลูมิเนียมระบาย ความร้อน มีประสิทธิภาพสูงทนทานต่อการใช้งาน

4.2.1.1.4 มอเตอร์ (Condensing Fan Motor) เป็นแบบปิดมิดชิด ชนิดมอเตอร์กระแสตรง (DC Motor)

4.2.1.1.5 พัดลมระบายความร้อน (Condensing Fan) เป็นแบบใบพัดแฉกแบบ Propeller โดยได้รับการถ่วงสมดุลมาเรียบร้อยแล้วจากโรงงานผู้ผลิต ขับเคลื่อนโดยตรงจากมอเตอร์ มีตะแกรงป้องกันอุบัติเหตุเพื่อความปลอดภัย

4.2.1.1.6 ระบบน้ำยา ทำความเย็นด้วยน้ำยา R-32 (เดิมสารทำความเย็นเดิมระบบมาแล้วจากโรงงาน สามารถเดินท่อได้ 30 เมตร)

4.2.1.1.7 ความสามารถคอมเพรสเซอร์ในการส่งสารทำความเย็นจากคอมเพรสเซอร์ถึงคอยล์เย็น ไม่ต่ำกว่า 50 เมตร และมีระดับความสูงต่างกันสูงสุด 20 เมตร

4.2.1.1.8 อุปกรณ์อื่นๆ ในเครื่องระบายความร้อน ต้องประกอบด้วย

- Thermal Overload Protection Devices for Compressor
- Overload Protection for Fan Motor
- Suction and Liquid Line Shut-Off Valve
- Refrigerant Charging Port
- สามารถทำงานได้ในช่วงความต่างศักย์ไฟฟ้า $\pm 10\%$ จากค่าปกติ
- ระบบไฟ 1 Phase 220V 50 Hz (โดยห้ามทำการดัดแปลงหรือใช้หม้อ

แปลงเพื่อแปลงแรงดันไฟฟ้า)

4.2.1.2 เครื่องเป่าลมเย็น (Fan Coil Unit)

4.2.1.2.1 รายละเอียดส่วนโครง (Casing) เครื่องส่งลมเย็นเป็นแบบประกอบเรียบร้อยทั้งชุดมาจากโรงงานผู้ผลิต และเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับคอนเดนซิ่งยูนิต โดยส่วนโครงภายนอกเป็นแบบที่ตกแต่งเสร็จ ทำด้วยแผ่นเหล็กที่ผ่านกระบวนการเคลือบหรือวัสดุที่ทนต่อการเป็นสนิม และประกอบด้วย วัสดุที่ทำด้วยพลาสติกขึ้นรูป ภายในตัวเครื่องบุด้วยฉนวนไม่ลามไฟ ถาดน้ำทิ้งผลิจากพลาสติกเพื่อป้องกันการเกิดสนิม บุด้วยฉนวนโฟมขึ้นรูป ความหนาเพียงพอที่ไม่ทำให้เกิดการเกาะของหยดน้ำ ประกอบมาเสร็จเรียบร้อยจากโรงงานผู้ผลิต ในการใช้งานปกติจะต้องไม่เกิดหยดน้ำเกาะที่ภายนอกของตัวโครง

4.2.1.2.2 แผงคอยล์เย็น (Cooling Coil) ชุดแผงคอยล์เย็น ทำด้วยทองแดงชนิด Inner Groove ครีบอลูมิเนียมระบายความร้อน มีชุดแผ่นกรองอากาศที่สามารถล้างทำความสะอาดได้ง่าย และมีระบบสวิง

4.2.1.2.3 มอเตอร์พัดลมส่งลมเย็น (Evaporator Fan Motor) เป็นแบบปิดมิดชิด มอเตอร์กระแสตรง (DC Motor) ประกอบด้วยอุปกรณ์ป้องกันภายในด้วย Heat protection/Overload protection/Over current protection และสามารถปรับเพิ่มความเร็วรอบได้ในกรณีที่ต้องการติดตั้งสูงมากกว่า 3.50 เมตร ติดตั้งได้สูงสุด 4.30 เมตร

4.2.1.2.4 หน้ากากกระจายลมเย็น สามารถกระจายลมได้ไม่น้อยกว่า 2 ทิศทาง มีระบบ Auto Swing Operation (ขึ้น-ลง) และสามารถจัดทิศทางกระจายลมได้

4.2.1.2.5 ระดับเสียงการทำงานของเครื่องเครื่องส่งลมเย็นระดับพัดลมสูงสุดที่ระบุไว้ตามข้อกำหนดไม่เกิน 48 เดซิเบลเอ (dBA)

4.2.1.2.6 Self-Cleaning feature mode มีระบบการทำความสะอาดอัตโนมัติ หลังจากการทำงานของเครื่องเพื่อไล่ความชื้นและลดการสะสมของสิ่งสกปรก

4.2.1.2.7 มีระบบ Auto restart กรณีแรงดันไฟฟ้าหยุดจ่ายชั่วคราว หรือไฟฟ้าดับ เมื่อแรงดันไฟฟ้ากลับ เครื่องจะทำงานตามคำสั่งสุดท้าย (สามารถยกเลิก Auto restart Function ได้)

4.2.1.2.8 ถาดน้ำทิ้งทำจากพลาสติก (ไม่มีการผูกרון เป็นสนิม) อัดฉีดขึ้นรูปด้วยโฟม เพื่อป้องกันการกลั่นตัวเป็นหยดน้ำได้เป็นอย่างดี (Condensation) มี drain port สำหรับต่อท่อน้ำทิ้ง

4.2.1.2.9 อุปกรณ์ประกอบของเครื่องเป่าลมเย็นมีดังต่อไปนี้

- Freeze protection sensor devices.
- Return (Room) air sensor.
- Overload Protection for Fan Motor
- Drain and Drain Pan Connection
- Refrigerant Pipe Connection
- Fresh Air taking port.
- Electrical box with fully fireproof electrical enclosure and safety

4.2.1.3 ชุดควบคุมการทำงาน (Remote controller)

4.2.1.3.1 รีโมทแบบมีสาย สามารถ Group Remote Control เพื่อใช้รีโมทควบคุม 1 ตัว สามารถควบคุมการทำงานของเครื่องปรับอากาศได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 16 ตัว, การควบคุมสั่งการทำงาน เปิด/ปิด เครื่องปรับอากาศ, ปรับปริมาณลม, ปรับอุณหภูมิ และระบบสวิง มีเซนเซอร์ตัวตรวจจับอุณหภูมิห้องที่ตัวเครื่อง และที่ตัวรีโมท โดยสามารถเลือกตั้งค่าได้ว่าให้วัตถุอุณหภูมิห้องจากอุปกรณ์ใด, ตรวจสอบข้อบกพร่องการทำงานของเครื่องและตรวจสอบค่าของ Sensor ต่าง ๆ ค่า Fan speed revolution ของชุดตัวเครื่องภายในในขณะที่ใช้งานเครื่องได้

4.2.1.3.2 ระบบควบคุมสามารถรองรับระบบควบคุมการทำงานผ่าน Building Management System (BMS) ทั้ง BACnet และ Modbus (Option)

4.2.2 เครื่องปรับอากาศแบบแขวน ขนาดไม่น้อยกว่า 48,000 บีทียู สำหรับห้องเรียน พร้อมค่าติดตั้ง แฉกคลองระบายน้ำ เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร จำนวน 8 เครื่อง โดยเครื่องปรับอากาศต้องประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ มีรายละเอียดดังนี้

4.2.2.1 เครื่องระบายความร้อน (Condensing Unit) เป็นแบบเป่าลมร้อนด้านข้าง ระบบไฟฟ้า 220 โวลต์ 1 เฟส 50 เฮิร์ต

4.2.2.1.1 รายละเอียดส่วนโครง (Casing) เครื่องระบายความร้อนด้วยอากาศหรือคอนเดนซิงยูนิต ทำด้วยแผ่นเหล็กเคลือบกันสนิม (Galvanized Steel) หรือวัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า ผ่านกระบวนการทำสีระบบสีฝุ่นอบแห้งแบบ Powder Coating System หรือระบบป้องกันการกัดกร่อนที่มีคุณสมบัติดีกว่าหรือเทียบเท่า มีอุปกรณ์ป้องกันแผงคอยล์ด้านหลัง (Fin Guard) เพื่อความปลอดภัย มีระดับเสียงการทำงานของเครื่องที่ระบุไว้ตามข้อกำหนดไม่เกิน 59 เดซิเบลเอ (dBA)

4.2.2.1.2 คอมเพรสเซอร์ (Compressor) เป็นแบบปิดทึบ ชนิดสโครว (Scroll Type) หรือ ชนิดโรตารี (Rotary Type) คอมเพรสเซอร์ แต่ละชุดต้องติดตั้งอยู่บนฐานที่แข็งแรง, มีลูกยางกันกระเทือนรองรับและมีการห่อหุ้มด้วย Sound Insulation เพื่อลดเสียงการทำงาน

4.2.2.1.3 แผงคอยล์ระบายความร้อน (Condenser Coil) มี Service Valve ชนิด Shut-off พร้อมอุปกรณ์ลดแรงดัน แผงระบายความร้อนทำด้วยทองแดงชนิด Inner Groove ครีบอลูมิเนียมระบายความร้อน มีประสิทธิภาพสูงทนทานต่อการใช้งาน

4.2.2.1.4 มอเตอร์ (Condensing Fan Motor) เป็นแบบปิดมิดชิด ชนิดมอเตอร์กระแสตรง (DC Motor)

4.2.2.1.5 พัดลมระบายความร้อน (Condensing Fan) เป็นแบบใบพัดแฉกแบบ Propeller โดยได้รับการถ่วงสมดุลมาเรียบร้อยแล้วจากโรงงานผู้ผลิต ขับเคลื่อนโดยตรงจากมอเตอร์ มีตะแกรงป้องกันอุบัติเหตุเพื่อความปลอดภัย

4.2.2.1.6 ระบบน้ำยา ทำความเย็นด้วยน้ำยา R-32 (เดิมสารทำความเย็นเดิมระบบมาแล้วจากโรงงาน สามารถเดินท่อได้ 30 เมตร)

4.2.2.1.7 ความสามารถคอมเพรสเซอร์ในการส่งสารทำความเย็นจากคอมเพรสเซอร์ถึงคอยล์เย็น ไม่ต่ำกว่า 50 เมตร และมีระดับความสูงต่างกันสูงสุด 50 เมตร

4.2.2.1.8 อุปกรณ์อื่นๆ ในเครื่องระบายความร้อน ต้องประกอบด้วย

- Thermal Overload Protection Devices for Compressor
- Overload Protection for Fan Motor
- Suction and Liquid Line Shut-Off Valve
- Refrigerant Charging Port
- อุปกรณ์ลดแรงดันน้ำยา (PMV, Capillary Tube, Thermostatic Expansion Valve, Orifice) เป็นไปตามความข้อกำหนดของผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศ
- สามารถทำงานได้ในช่วงความต่างศักย์ไฟฟ้า $\pm 10\%$ จากค่าปกติ
- สำหรับระบบไฟ 1 Phase 220V 50 Hz (โดยห้ามทำการดัดแปลงหรือใช้หม้อแปลงเพื่อแปลงแรงดันไฟฟ้า)

4.2.2.2 เครื่องเป่าลมเย็น (Fan Coil Unit)

4.2.2.2.1 รายละเอียดส่วนโครง (Casing) เครื่องส่งลมเย็นเป็นแบบประกอบเรียบร้อยทั้งชุดมาจากโรงงานผู้ผลิต และเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องหมายความการค้าเดียวกันกับคอนเดนซิ่งยูนิต โดยส่วนโครงภายนอกเป็นแบบที่ตกแต่งเสร็จ ทำด้วยแผ่นเหล็กที่ผ่านกระบวนการเคลือบหรือวัสดุที่ทนต่อการเป็นสนิมและประกอบด้วย วัสดุที่ทำด้วยพลาสติกขึ้นรูป ภายในตัวเครื่องบุด้วยฉนวนไม่ลามไฟ ถัดมาทั้งผลิตจากพลาสติก เพื่อป้องกันการเกิดสนิม บุด้วยฉนวนโฟมขึ้นรูป ความหนาเพียงพอที่ไม่ทำให้เกิดการเกาะของหยดน้ำประกอบมาเสร็จเรียบร้อยจากโรงงานผู้ผลิต ในการใช้งานปกติจะต้องไม่เกิดหยดน้ำเกาะที่ภายนอกของตัวโครง

4.2.2.2.2 แผงคอยล์เย็น (Cooling Coil) ชุดแผงคอยล์เย็น ทำด้วยทองแดงชนิด Inner Groove ครีบอลูมิเนียมระบายความร้อน มีชุดแผ่นกรองอากาศที่สามารถล้างทำความสะอาดได้ง่าย และมีระบบสวิง

4.2.2.2.3 มอเตอร์พัดลมส่งลมเย็น (Evaporator Fan Motor) เป็นแบบปิดมิดชิด มอเตอร์กระแสตรง (DC Motor) ประกอบด้วยอุปกรณ์ป้องกันภายในด้วย Heat protection/Overload protection/Over current protection และสามารถปรับเพิ่มความเร็วรอบได้ในกรณีที่ต้องการติดตั้งสูงมากกว่า 3.50 เมตร ติดตั้งได้สูงสุด 4.00 เมตร

4.2.2.2.4 หน้ากากกระจายลมเย็น สามารถกระจายลมได้ไม่น้อยกว่า 2 ทิศทาง มีระบบ Auto Swing Operation (ขึ้น-ลง) และสามารถจัดทิศทางกระจายลมได้

4.2.2.2.5 ระดับเสียงการทำงานของเครื่องเครื่องส่งลมเย็นระดับพัดลมสูงสุดที่ระบุไว้ ตามข้อกำหนดไม่เกิน 49 เดซิเบลเอ (dBA)

4.2.2.2.6 Self-Cleaning feature mode มีระบบการทำความสะอาดอัตโนมัติ หลังจากการทำงานของเครื่องเพื่อไล่ความชื้นและลดการสะสมของสิ่งสกปรก

4.2.2.2.7 มีระบบ Auto restart กรณีแรงดันไฟฟ้าหยุดจ่ายชั่วคราว หรือไฟฟ้าดับ เมื่อแรงดันไฟฟ้ากลับ เครื่องจะทำงานตามคำสั่งสุดท้าย (สามารถยกเลิก Auto restart Function ได้)

4.2.2.2.8 ถาดน้ำทิ้งทำจากพลาสติก (ไม่มีการผูกרון เป็นสนิม) อัดฉีดขึ้นรูปด้วย โฟมเพื่อป้องกันการกลั่นตัวเป็นหยดน้ำได้เป็นอย่างดี (Condensation) มี drain port สำหรับต่อท่อน้ำทิ้ง

4.2.2.2.9 อุปกรณ์ประกอบของเครื่องเป่าลมเย็นมีดังต่อไปนี้

- Freeze protection sensor devices.
- Return (Room) air sensor.
- Overload Protection for Fan Motor
- Drain and Drain Pan Connection
- Refrigerant Pipe Connection
- Fresh Air taking port.
- Electrical box with fully fireproof electrical enclosure and safety

4.2.2.3 ชุดควบคุมการทำงาน (Remote controller)

4.2.2.3.1 รีโมทแบบมีสาย สามารถ Group Remote Control เพื่อใช้รีโมทควบคุม 1ตัว สามารถควบคุมการทำงานของเครื่องปรับอากาศได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 16 ตัว, การควบคุมสั่งการทำงาน เปิด/ปิด เครื่องปรับอากาศ, ปรับปริมาณลม, ปรับอุณหภูมิ และระบบสวิง มีเซนเซอร์ตัวตรวจจับอุณหภูมิห้อง ที่ ตัวเครื่องและที่ตัวรีโมท โดยสามารถเลือกตั้งค่าได้ว่าให้วัดอุณหภูมิห้องจากอุปกรณ์ใด, ตรวจสอบข้อบกพร่อง การทำงานของเครื่องและตรวจสอบค่าของ Sensor ต่าง ๆ ค่า Fan speed revolution ของชุดตัวเครื่อง ภายในในขณะใช้งานเครื่องได้

4.2.2.3.2 ระบบควบคุมสามารถรองรับระบบควบคุมการทำงานผ่าน Building Management System (BMS) ทั้ง BACnet และ Modbus (Option)

4.2.3 เครื่องปรับอากาศแบบแขวน 4 ทิศทาง ขนาดไม่น้อยกว่า 40,000 บีทียู พร้อมค่าติดตั้ง
แขวงคลองเตยเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร จำนวน 3 เครื่อง โดยเครื่องปรับอากาศต้องประกอบด้วย
ส่วนต่าง ๆ มีรายละเอียดดังนี้

4.2.3.1 เครื่องระบายความร้อน (Condensing Unit) เป็นแบบเป่าลมร้อนด้านข้าง ระบบ
ไฟฟ้า 220 โวลต์ 1 เฟส 50 เฮิร์ต

4.2.3.1.1 รายละเอียดส่วนโครง (Casing) เครื่องระบายความร้อนด้วยอากาศหรือ
คอนเดนซิงยูนิต ทำด้วยแผ่นเหล็กเคลือบกันสนิม (Galvanized Steel) หรือวัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือ
ดีกว่า ผ่านกระบวนการทำสีระบบสีฝุ่นอบแห้งแบบ Powder Coating System หรือระบบป้องกันการกัดกร่อนที่มี
คุณสมบัติดีกว่าหรือเทียบเท่า มีอุปกรณ์ป้องกันแผงคอยล์ด้านหลัง (Fin Guard) เพื่อความปลอดภัย มีระดับเสียง
การทำงานของเครื่องที่ระบุไว้ตามข้อกำหนดไม่เกิน 62 เดซิเบลเอ (dBA)

4.2.3.1.2 คอมเพรสเซอร์ (Compressor) เป็นแบบปิดทึบ ชนิดสกรอลล์ (Scroll Type)
หรือ ชนิดโรตารี (Rotary Type) คอมเพรสเซอร์ แต่ละชุดต้องติดตั้งอยู่บนฐานที่แข็งแรง, มีลูกยางกันกระเทือน
รองรับและมีการห่อหุ้มด้วย Sound Insulation เพื่อลดเสียงการทำงาน

4.2.3.1.3 แผงคอยล์ระบายความร้อน (Condenser Coil) มี Service Valve ชนิด
Shut-off พร้อมอุปกรณ์ลดแรงดัน แผงระบายความร้อนทำด้วยทองแดงชนิด Inner Groove ครีบอลูมิเนียมระบาย
ความร้อน มีประสิทธิภาพสูงทนทานต่อการใช้งาน

4.2.3.1.4 มอเตอร์ (Condensing Fan Motor) เป็นแบบปิดมิดชิด ชนิดมอเตอร์
กระแสตรง (DC Motor)

4.2.3.1.5 พัดลมระบายความร้อน (Condensing Fan) เป็นแบบใบพัดแฉกแบบ
Propeller โดยได้รับการถ่วงสมดุลมาเรียบร้อยแล้วจากโรงงานผู้ผลิต ขับเคลื่อนโดยตรงจากมอเตอร์ มีตะแกรงป้องกัน
ป้องกันอุบัติเหตุเพื่อความปลอดภัย

4.2.3.1.6 ระบบน้ำยา ทำความเย็นด้วยน้ำยา R-32 (เดิมสารทำความเย็นเดิมระบบ
มาแล้วจากโรงงาน สามารถเดินท่อได้ 30 เมตร)

4.2.3.1.7 ความสามารถคอมเพรสเซอร์ในการส่งสารทำความเย็นจากคอมเพรสเซอร์ถึง
คอยล์เย็น ไม่ต่ำกว่า 50 เมตร และมีระดับความสูงต่างกันสูงสุด 20 เมตร

4.2.3.1.8 อุปกรณ์อื่นๆ ในเครื่องระบายความร้อน ต้องประกอบด้วย

- Thermal Overload Protection Devices for Compressor
- Overload Protection for Fan Motor
- Suction and Liquid Line Shut-Off Valve
- Refrigerant Charging Port
- อุปกรณ์ลดแรงดันน้ำยา (PMV, Capillary Tube, Thermostatic Expansion Valve, Orifice) เป็นไปตามความข้อกำหนดของผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศ
- สามารถทำงานได้ในช่วงความต่างศักย์ไฟฟ้า $\pm 10\%$ จากค่าปกติ
- สำหรับระบบไฟ 1 Phase 220V 50 Hz (โดยห้ามทำการดัดแปลงหรือ
ใช้หม้อแปลงเพื่อแปลงแรงดันไฟฟ้า)

4.2.3.2 เครื่องเป่าลมเย็น (Fan Coil Unit)

4.2.3.2.1 รายละเอียดส่วนโครง (Casing) เครื่องส่งลมเย็นเป็นแบบประกอบ เรียบร้อยทั้งชุดมาจากโรงงานผู้ผลิต และเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องหมายความการค้าเดียวกันกับคอนเดนซิ่งยูนิต โดยส่วน โครงภายนอกเป็นแบบที่ตกแต่งเสร็จ ทำด้วยแผ่นเหล็กที่ผ่านกระบวนการเคลือบหรือวัสดุที่ทนต่อการเป็นสนิม และประกอบด้วย วัสดุที่ทำด้วยพลาสติกขึ้นรูป ภายในตัวเครื่องบุด้วยฉนวนไม่ลามไฟ ถาดน้ำทิ้งผลิตจาก พลาสติก เพื่อป้องกันการเกิดสนิม บุด้วยฉนวนโฟมขึ้นรูป ความหนาเพียงพอที่ไม่ทำให้เกิดการเกาะของหยดน้ำ ประกอบมาเสร็จเรียบร้อยจากโรงงานผู้ผลิต ในการใช้งานปกติจะต้องไม่เกิดหยดน้ำเกาะที่ภายนอกของตัวโครง

4.2.3.2.2 แผงคอยล์เย็น (Cooling Coil) ชุดแผงคอยล์เย็น ทำด้วยทองแดงชนิด Inner Groove ครีบอลูมิเนียมระบายความร้อน มีชุดแผ่นกรองอากาศที่สามารถล้างทำความสะอาดได้ง่าย และมีระบบสวิง

4.2.3.2.3 มอเตอร์พัดลมส่งลมเย็น (Evaporator Fan Motor) เป็นแบบปิดมิดชิด มอเตอร์กระแสตรง (DC Motor) ประกอบด้วยอุปกรณ์ป้องกันภายในด้วย Heat protection/Overload protection/Over current protection และสามารถปรับเพิ่มความเร็วรอบได้ในกรณีที่ต้องการติดตั้งสูงมากกว่า 3.50 เมตร ติดตั้งได้สูงสุด 4.00 เมตร

4.2.3.2.4 หน้ากากกระจายลมเย็น สามารถกระจายลมได้ไม่น้อยกว่า 2 ทิศทาง มี ระบบ Auto Swing Operation (ขึ้น-ลง) และสามารถจัดทิศทางกระจายลมได้

4.2.3.2.5 ระดับเสียงการทำงานของเครื่องเครื่องส่งลมเย็นระดับพัดลมสูงสุดที่ระบุไว้ ตามข้อกำหนดไม่เกิน 48 เดซิเบลเอ (dBA)

4.2.3.2.6 Self-Cleaning feature mode มีระบบการทำความสะอาดอัตโนมัติ หลังจากการทำงานของเครื่องเพื่อไล่ความชื้นและลดการสะสมของสิ่งสกปรก

4.2.3.2.7 มีระบบ Auto restart กรณีแรงดันไฟฟ้าหยุดจ่ายชั่วคราว หรือไฟฟ้าดับ เมื่อแรงดันไฟฟ้ากลับ เครื่องจะทำงานตามคำสั่งสุดท้าย (สามารถยกเลิก Auto restart Function ได้)

4.2.3.2.8 ถาดน้ำทิ้งทำจากพลาสติก (ไม่มีการผูกרון เป็นสนิม) อัดฉีดขึ้นรูปด้วย โฟมเพื่อป้องกันการกลั่นตัวเป็นหยดน้ำได้เป็นอย่างดี (Condensation) มี drain port สำหรับต่อท่อน้ำทิ้ง

4.2.3.2.9 อุปกรณ์ประกอบของเครื่องเป่าลมเย็นมีดังต่อไปนี้

- Freeze protection sensor devices.
- Return (Room) air sensor.
- Overload Protection for Fan Motor
- Drain and Drain Pan Connection
- Refrigerant Pipe Connection
- Fresh Air taking port.
- Electrical box with fully fireproof electrical enclosure and safety

4.2.3.3 ชุดควบคุมการทำงาน (Remote controller)

4.2.3.3.1 รีโมทแบบมีสาย สามารถ Group Remote Control เพื่อใช้รีโมทควบคุม 1 ตัว สามารถควบคุมการทำงานเครื่องปรับอากาศได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 16 ตัว, การควบคุมสั่งการทำงาน เปิด/ปิด เครื่องปรับอากาศ, ปรับปริมาณลม, ปรับอุณหภูมิ และระบบสวิง มีเซนเซอร์ตัวตรวจจับอุณหภูมิห้อง

ที่ตัวเครื่องและที่ตัวรีโมท โดยสามารถเลือกตั้งค่าได้เพื่อให้ตัวอุณหภูมิห้องจากอุปกรณ์ใด, ตรวจสอบข้อบกพร่องการทำงานของเครื่องและตรวจสอบค่าของ Sensor ต่าง ๆ ค่า Fan speed revolution ของชุดตัวเครื่องภายในในขณะใช้งานเครื่องได้

4.2.3.3.2 ระบบควบคุมสามารถรองรับระบบควบคุมการทำงานผ่าน Building Management System (BMS) ทั้ง BACnet และ Modbus (Option)

4.2.4 เครื่องปรับอากาศแบบแขวน ขนาดไม่น้อยกว่า 24,000 บีทียู สำหรับการเรียนการสอน Online พร้อมค่าติดตั้ง จำนวน 1 เครื่อง โดยเครื่องปรับอากาศต้องประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ มีรายละเอียดดังนี้

4.2.4.1 เครื่องระบายความร้อน (Condensing Unit) เป็นแบบเป่าลมร้อนด้านข้าง ระบบไฟฟ้า 220 โวลต์ 1 เฟส 50 เฮิร์ต

4.2.4.1.1 รายละเอียดส่วนโครง (Casing) เครื่องระบายความร้อนด้วยอากาศหรือคอนเดนซิงยูนิต ทำด้วยแผ่นเหล็กเคลือบกันสนิม (Galvanized Steel) หรือวัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า ผ่านกระบวนการทำสีระบบสีฝุ่นอบแห้งแบบ Powder Coating System หรือระบบป้องกันการกัดกร่อนที่มีคุณสมบัติดีกว่าหรือเทียบเท่า มีอุปกรณ์ป้องกันแผงคอยล์ด้านหลัง (Fin Guard) เพื่อความปลอดภัย มีระดับเสียงการทำงานของเครื่องที่ระบุไว้ตามข้อกำหนดไม่เกิน 54 เดซิเบลเอ (dBA)

4.2.4.1.2 คอมเพรสเซอร์ (Compressor) เป็นแบบปิดทึบ ชนิดสกรอลล์ (Scroll Type) หรือ ชนิดโรตารี (Rotary Type) คอมเพรสเซอร์ แต่ละชุดต้องติดตั้งอยู่บนฐานที่แข็งแรง, มีลูกยางกันกระเทือนรองรับและมีการห่อหุ้มด้วย Sound Insulation เพื่อลดเสียงการทำงาน

4.2.4.1.3 แผงคอยล์ระบายความร้อน (Condenser Coil) มี Service Valve ชนิด Shut-off พร้อมอุปกรณ์ลดแรงดัน แผงระบายความร้อนทำด้วยทองแดงชนิด Inner Groove ครีบอลูมิเนียมระบายความร้อน มีประสิทธิภาพสูงทนทานต่อการใช้งาน

4.2.4.1.4 มอเตอร์ (Condensing Fan Motor) เป็นแบบปิดมิดชิด ชนิดมอเตอร์กระแสตรง (DC Motor)

4.2.4.1.5 พัดลมระบายความร้อน (Condensing Fan) เป็นแบบใบพัดแฉกแบบ Propeller โดยได้รับการถ่วงสมดุลมาเรียบร้อยแล้วจากโรงงานผู้ผลิต ขับเคลื่อนโดยตรงจากมอเตอร์ มีตะแกรงป้องกันอุบัติเหตุเพื่อความปลอดภัย

4.2.4.1.6 ระบบน้ำยา ทำความเย็นด้วยน้ำยา R-32 (เดิมสารทำความเย็นเดิมระบบมาแล้วจากโรงงาน สามารถเดินท่อได้ 10 เมตร)

4.2.4.1.7 ความสามารถคอมเพรสเซอร์ในการส่งสารทำความเย็นจากคอมเพรสเซอร์ถึงคอยล์เย็น ไม่ต่ำกว่า 30 เมตร และมีระดับความสูงต่างกันสูงสุด 20 เมตร

4.2.4.1.8 อุปกรณ์อื่นๆ ในเครื่องระบายความร้อน ต้องประกอบด้วย

- Thermal Overload Protection Devices for Compressor
- Overload Protection for Fan Motor
- Suction and Liquid Line Shut-Off Valve
- Refrigerant Charging Port

- อุปกรณ์ลดแรงดันน้ำยา (PMV, Capillary Tube, Thermostatic Expansion Valve, Orifice) เป็นไปตามความข้อกำหนดของผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศ

- สามารถทำงานได้ในช่วงความต่างศักย์ไฟฟ้า $\pm 10\%$ จากค่าปกติ

- สำหรับระบบไฟ 1 Phase 220V 50 Hz (โดยห้ามทำการดัดแปลงหรือใช้หม้อแปลงเพื่อแปลงแรงดันไฟฟ้า)

4.2.4.2 เครื่องเป่าลมเย็น (Fan Coil Unit)

4.2.4.2.1 รายละเอียดส่วนโครง (Casing) เครื่องส่งลมเย็นเป็นแบบประกอบเรียบร้อยทั้งชุดมาจากโรงงานผู้ผลิต และเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องหมายความการค้าเดียวกันกับคอนเดนซิงยูนิต โดยส่วนโครงภายนอกเป็นแบบที่ตกแต่งเสร็จ ทำด้วยแผ่นเหล็กที่ผ่านกระบวนการเคลือบหรือวัสดุที่ทนต่อการเป็นสนิมและประกอบด้วย วัสดุที่ทำด้วยพลาสติกขึ้นรูป ภายในตัวเครื่องบุด้วยฉนวนไม่ลามไฟ ถาดน้ำทิ้งผลิตจากพลาสติก เพื่อป้องกันการเกิดสนิม บุด้วยฉนวนโฟมขึ้นรูป ความหนาเพียงพอที่ไม่ทำให้เกิดการเกาะของหยดน้ำประกอบมาเสร็จเรียบร้อยจากโรงงานผู้ผลิต ในการใช้งานปกติจะต้องไม่เกิดหยดน้ำเกาะที่ภายนอกของตัวโครง

4.2.4.2.2 แผงคอยล์เย็น (Cooling Coil) ชุดแผงคอยล์เย็น ทำด้วยทองแดงชนิด Inner Groove ครีบอลูมิเนียมระบายความร้อน มีชุดแผ่นกรองอากาศที่สามารถล้างทำความสะอาดได้ง่ายและมีระบบสวิง

4.2.4.2.3 มอเตอร์พัดลมส่งลมเย็น (Evaporator Fan Motor) เป็นแบบปิดมิดชิด มอเตอร์กระแสตรง (DC Motor) ประกอบด้วยอุปกรณ์ป้องกันภายในด้วย Heat protection/Overload protection/Over current protection และสามารถปรับเพิ่มความเร็วรอบได้ในกรณีที่ต้องการติดตั้งสูงมากกว่า 3.50 เมตร ติดตั้งได้สูงสุด 4.00 เมตร

4.2.4.2.4 หน้ากากกระจายลมเย็น สามารถกระจายลมได้ไม่น้อยกว่า 2 ทิศทาง มีระบบ Auto Swing Operation (ขึ้น-ลง) และสามารถจัดทิศทางกระจายลมได้

4.2.4.2.5 ระดับเสียงการทำงานของเครื่องเครื่องส่งลมเย็นระดับพัดลมสูงสุดที่ระบุไว้ตามข้อกำหนดไม่เกิน 47 เดซิเบลเอ (dBA)

4.2.4.2.6 Self-Cleaning feature mode มีระบบการทำความสะอาดอัตโนมัติ หลังจากการทำงานของเครื่องเพื่อไล่ความชื้นและลดการสะสมของสิ่งสกปรก

4.2.4.2.7 มีระบบ Auto restart กรณีแรงดันไฟฟ้าหยุดจ่ายชั่วคราว หรือไฟฟ้าดับ เมื่อแรงดันไฟฟ้ากลับ เครื่องจะทำงานตามคำสั่งสุดท้าย (สามารถยกเลิก Auto restart Function ได้)

4.2.4.2.8 ถาดน้ำทิ้งทำจากพลาสติก (ไม่มีการผูกרון เป็นสนิม) อัดฉีดขึ้นรูปด้วยโฟมเพื่อป้องกันการกลั่นตัวเป็นหยดน้ำได้เป็นอย่างดี (Condensation) มี drain port สำหรับต่อท่อน้ำทิ้ง

4.2.4.2.9 อุปกรณ์ประกอบของเครื่องเป่าลมเย็นมีดังต่อไปนี้

- Freeze protection sensor devices.
- Return (Room) air sensor.
- Overload Protection for Fan Motor
- Drain and Drain Pan Connection
- Refrigerant Pipe Connection
- Fresh Air taking port.

- Electrical box with fully fireproof electrical enclosure and safety

4.2.4.3 ชุดควบคุมการทำงาน (Remote controller)

4.2.4.3.1 รีโมทแบบมีสาย สามารถ Group Remote Control เพื่อใช้รีโมทควบคุม 1 ตัว สามารถควบคุมการทำงานเครื่องปรับอากาศได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 16 ตัว, การควบคุมสั่งการทำงาน เปิด/ปิด เครื่องปรับอากาศ, ปรับปริมาณลม, ปรับอุณหภูมิ และระบบสวิง มีเซนเซอร์ตัวตรวจจับอุณหภูมิห้อง ที่ตัวเครื่องและที่ตัวรีโมท โดยสามารถเลือกตั้งค่าได้ว่าให้ตัวอุณหภูมิห้องจากอุปกรณ์ใด, ตรวจสอบข้อบกพร่อง การทำงานของเครื่องและตรวจสอบค่าของ Sensor ต่าง ๆ ค่า Fan speed revolution ของชุดตัวเครื่อง ภายในในขณะใช้งานเครื่องได้

4.2.4.3.2 ระบบควบคุมสามารถรองรับระบบควบคุมการทำงานผ่าน Building Management System (BMS) ทั้ง BACnet และ Modbus (Option)

4.2.5 เครื่องปรับอากาศ แบบแขวน 4 ทิศทาง ขนาดไม่น้อยกว่า 18,000 บีทียู พร้อมค่าติดตั้ง
แขวงคลองเตยเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร จำนวน 4 เครื่อง โดยเครื่องปรับอากาศต้องประกอบด้วย ส่วนต่าง ๆ มีรายละเอียดดังนี้

4.2.5.1 เครื่องระบายความร้อน (Condensing Unit) เป็นแบบเป่าลมร้อนด้านข้าง ระบบ ไฟฟ้า 220 โวลต์ 1 เฟส 50 เฮิร์ต

4.2.5.1.1 รายละเอียดส่วนโครง (Casing) เครื่องระบายความร้อนด้วยอากาศหรือ คอนเดนซิงยูนิต ทำด้วยแผ่นเหล็กเคลือบกันสนิม (Galvanized Steel) หรือวัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือ ดีกว่า ผ่านกระบวนการทำสีระบบสีฝุ่นอบแห้งแบบ Powder Coating System หรือระบบป้องกันการกัดกร่อนที่มี คุณสมบัติดีกว่าหรือเทียบเท่า มีอุปกรณ์ป้องกันแผงคอยล์ด้านหลัง (Fin Guard) เพื่อความปลอดภัย มีระดับเสียง การทำงานของเครื่องที่ระบุไว้ตามข้อกำหนดไม่เกิน 50 เดซิเบลเอ (dBA)

4.2.5.1.2 คอมเพรสเซอร์ (Compressor) เป็นแบบปิดทึบ ชนิดสกรอลล์ (Scroll Type) หรือ ชนิดโรตารี (Rotary Type) คอมเพรสเซอร์ แต่ละชุดต้องติดตั้งอยู่บนฐานที่แข็งแรง, มีลูกยางกันกระเทือน รองรับและมีการห่อหุ้มด้วย Sound Insulation เพื่อลดเสียงการทำงาน

4.2.5.1.3 แผงคอยล์ระบายความร้อน (Condenser Coil) มี Service Valve ชนิด Shut-off พร้อมอุปกรณ์ลดแรงดัน แผงระบายความร้อนทำด้วยทองแดงชนิด Inner Groove ครีบอลูมิเนียมระบาย ความร้อน มีประสิทธิภาพสูงทนทานต่อการใช้งาน

4.2.5.1.4 มอเตอร์ (Condensing Fan Motor) เป็นแบบปิดมิดชิด ชนิดมอเตอร์ กระแสตรง (DC Motor)

4.2.5.1.5 พัดลมระบายความร้อน (Condensing Fan) เป็นแบบใบพัดแฉกแบบ Propeller โดยได้รับการถ่วงสมดุลมาเรียบร้อยแล้วจากโรงงานผู้ผลิต ขับเคลื่อนโดยตรงจากมอเตอร์ มีตะแกรงโปร่ง ป้องกันอุบัติเหตุเพื่อความปลอดภัย

4.2.5.1.6 ระบบน้ำยา ทำความเย็นด้วยน้ำยา R-32 (เดิมสารทำความเย็นเดิมระบบ มาแล้วจากโรงงาน สามารถเดินท่อได้ 15 เมตร)

4.2.5.1.7 ความสามารถคอมเพรสเซอร์ในการส่งสารทำความเย็นจากคอมเพรสเซอร์ถึง คอยล์เย็น ไม่ต่ำกว่า 25 เมตร และมีระดับความสูงต่างกันสูงสุด 15 เมตร

4.2.5.1.8 อุปกรณ์อื่นๆ ในเครื่องระบายความร้อน ต้องประกอบด้วย

- Thermal Overload Protection Devices for Compressor
- Overload Protection for Fan Motor
- Suction and Liquid Line Shut-Off Valve
- Refrigerant Charging Port
- อุปกรณ์ลดแรงดันน้ำยา (PMV, Capillary Tube, Thermostatic Expansion Valve, Orifice) เป็นไปตามความข้อกำหนดของผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศ
- สามารถทำงานได้ในช่วงความต่างศักย์ไฟฟ้า $\pm 10\%$ จากค่าปกติ
- สำหรับระบบไฟ 1 Phase 220V 50 Hz (โดยห้ามทำการดัดแปลงหรือใช้หม้อแปลงเพื่อแปลงแรงดันไฟฟ้า)

4.2.5.2 เครื่องเป่าลมเย็น (Fan Coil Unit)

4.2.5.2.1 รายละเอียดส่วนโครง (Casing) เครื่องส่งลมเย็นเป็นแบบประกอบเรียบร้อยทั้งชุดมาจากโรงงานผู้ผลิต และเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับคอนเดนซิ่งยูนิต โดยส่วนโครงภายนอกเป็นแบบที่ตกแต่งเสร็จ ทำด้วยแผ่นเหล็กที่ผ่านกระบวนการเคลือบหรือวัสดุที่ทนต่อการเป็นสนิม และประกอบด้วย วัสดุที่ทำด้วยพลาสติกขึ้นรูป ภายในตัวเครื่องบุด้วยฉนวนไม่ลามไฟ ถาดน้ำทิ้งผลิตจากพลาสติก เพื่อป้องกันการเกิดสนิม บุด้วยฉนวนโฟมขึ้นรูป ความหนาเพียงพอที่ไม่ทำให้เกิดการเกาะของหยดน้ำ ประกอบมาเสร็จเรียบร้อยจากโรงงานผู้ผลิต ในการใช้งานปกติจะต้องไม่เกิดหยดน้ำเกาะที่ภายนอกของตัวโครง

4.2.5.2.2 แผงคอยล์เย็น (Cooling Coil) ชุดแผงคอยล์เย็น ทำด้วยทองแดงชนิด Inner Groove ครีบอลูมิเนียมระบายความร้อน มีชุดแผ่นกรองอากาศที่สามารถล้างทำความสะอาดได้ง่าย และมีระบบสวิง

4.2.5.2.3 มอเตอร์พัดลมส่งลมเย็น (Evaporator Fan Motor) เป็นแบบปิดมิดชิด มอเตอร์กระแสตรง (DC Motor) ประกอบด้วยอุปกรณ์ป้องกันภายในด้วย Heat protection/Overload protection/Over current protection และสามารถปรับเพิ่มความเร็วรอบได้ในกรณีที่ต้องการติดตั้งสูงมากกว่า 3.50 เมตร ติดตั้งได้สูงสุด 4.00 เมตร

4.2.5.2.4 หน้ากากกระจายลมเย็น สามารถกระจายลมได้ไม่น้อยกว่า 2 ทิศทาง มีระบบ Auto Swing Operation (ขึ้น-ลง) และสามารถจัดทิศทางกระจายลมได้

4.2.5.2.5 ระดับเสียงการทำงานของเครื่องเครื่องส่งลมเย็นระดับพัดลมสูงสุดที่ระบุไว้ตามข้อกำหนดไม่เกิน 41 เดซิเบลเอ (dBA)

4.2.5.2.6 Self-Cleaning feature mode มีระบบการทำความสะอาดอัตโนมัติ หลังจากการทำงานของเครื่องเพื่อไล่ความชื้นและลดการสะสมของสิ่งสกปรก

4.2.5.2.7 มีระบบ Auto restart กรณีแรงดันไฟฟ้าหยุดจ่ายชั่วคราว หรือไฟฟ้าดับ เมื่อแรงดันไฟฟ้ากลับ เครื่องจะทำงานตามคำสั่งสุดท้าย (สามารถยกเลิก Auto restart Function ได้)

4.2.5.2.8 ถาดน้ำทิ้งทำจากพลาสติก (ไม่มีการผูกרון เป็นสนิม) อัดฉีดขึ้นรูปด้วยโฟมเพื่อป้องกันการกลั่นตัวเป็นหยดน้ำได้เป็นอย่างดี (Condensation) มี drain port สำหรับต่อท่อน้ำทิ้ง

4.2.5.2.9 อุปกรณ์ประกอบของเครื่องเป่าลมเย็นมีดังต่อไปนี้

- Freeze protection sensor devices.

- Return (Room) air sensor.
- Overload Protection for Fan Motor
- Drain and Drain Pan Connection
- Refrigerant Pipe Connection
- Fresh Air taking port.
- Electrical box with fully fireproof electrical enclosure and safety

4.2.5.3 ชุดควบคุมการทำงาน (Remote controller)

4.2.5.3.1 รีโมทแบบมีสาย สามารถ Group Remote Control เพื่อใช้รีโมทควบคุม 1 ตัว สามารถควบคุมการทำงานของเครื่องปรับอากาศได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 16 ตัว, การควบคุมสั่งการทำงาน เปิด/ปิด เครื่องปรับอากาศ, ปรับปริมาณลม, ปรับอุณหภูมิ และระบบสวิง มีเซนเซอร์ตัวตรวจจับอุณหภูมิห้อง ที่ตัวเครื่องและที่ตัวรีโมท โดยสามารถเลือกตั้งค่าได้ว่าให้วัดอุณหภูมิห้องจากอุปกรณ์ใด, ตรวจสอบข้อบกพร่อง การทำงานของเครื่องและตรวจสอบค่าของ Sensor ต่าง ๆ ค่า Fan speed revolution ของชุดตัวเครื่อง ภายในในขณะใช้งานเครื่องได้

4.2.5.3.2 ระบบควบคุมสามารถรองรับระบบควบคุมการทำงานผ่าน Building Management System (BMS) ทั้ง BACnet และ Modbus (Option)

4.3 ข้อกำหนดอื่น ๆ

4.3.1. มีการรับประกัน (Warranty) ความเสียหายที่เกิดจากชิ้นส่วนที่ชำรุดบกพร่องที่เกิดจากการผลิต จากบริษัทผู้ผลิต โดยมีรายละเอียด ดังนี้

4.3.1.1 คอมเพรสเซอร์ มีอายุการรับประกันไม่น้อยกว่า 5 ปี

4.3.1.2 ชิ้นส่วนอื่น ๆ มีอายุการรับประกันไม่น้อยกว่า 5 ปี

5. กำหนดระยะเวลาส่งมอบพัสดุ

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอกำหนดเวลาส่งมอบพัสดุไม่เกิน 90 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

6. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ในการพิจารณามหาวิทยาลัยจะพิจารณาโดยใช้หลักเกณฑ์ราคา และพิจารณาจากราคาต่อรายการ

7. วงเงินงบประมาณ

งบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2567 งบลงทุน ค่าครุภัณฑ์ จำนวน 2,074,400.00 บาท (สองล้านเจ็ดหมื่นสี่พันสี่ร้อยบาทถ้วน)

8. งานตรวจและการจ่ายเงิน

มหาวิทยาลัย จะจ่ายค่าสิ่งของซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่มตลอดจนภาษีอากรอื่นๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงแล้ว ให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ขาย เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบสิ่งของได้ครบถ้วนถูกต้องตามสัญญา และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุในงานซื้อได้ตรวจรับมอบสิ่งของไว้เรียบร้อยแล้ว

9. อัตราค่าปรับ

กรณีผู้ขายปฏิบัติผิดเงื่อนไข นอกเหนือจากข้างต้นจะกำหนดค่าปรับเป็นรายวัน ในอัตราร้อยละ 0.20 ของราคาส่งของที่ยังไม่ได้รับมอบต่อวัน

10. การกำหนดระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ขายตกลงรับประกันความชำรุดบกพร่องหรือขัดข้องของครุภัณฑ์เครื่องปรับอากาศ และการติดตั้งตามสัญญาที่เกิดขึ้นภายในระยะเวลาที่กำหนดในรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของแต่ละรายการ นับถัดจากวันที่ผู้ซื้อได้รับมอบครุภัณฑ์เครื่องปรับอากาศทั้งหมดโดยถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา ถ้าภายในระยะเวลาดังกล่าว ครุภัณฑ์เครื่องปรับอากาศชำรุดบกพร่องหรือขัดข้อง หรือใช้งานไม่ได้ทั้งหมด หรือแต่บางส่วน หรือเกิดความชำรุดบกพร่องหรือขัดข้องจากการติดตั้ง เว้นแต่ความชำรุดบกพร่องหรือขัดข้องดังกล่าวเกิดขึ้นจากความผิดของผู้ซื้อซึ่งไม่ได้เกิดขึ้นจากการใช้งานปกติผู้ขายจะต้องจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดังเดิม โดยต้องเริ่มจัดการซ่อมแซมแก้ไขภายใน 7 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งจากผู้ซื้อโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ จากผู้ซื้อทั้งสิ้น ถ้าผู้ขายไม่จัดการซ่อมแซมแก้ไข ภายในกำหนดเวลาดังกล่าว ผู้ซื้อจะมีสิทธิที่จะทำการนั้นเองหรือจ้างผู้อื่นทำการนั้นแทนผู้ขายโดยผู้ขายต้องออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้นแทนผู้ซื้อ

11. คณะกรรมการจัดทำรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ประกอบด้วย

- | | |
|---|---------------|
| 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อัยนา ญูพาทานนท์ | ประธานกรรมการ |
| 2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนกฤต ใจสุตา | กรรมการ |
| 3. นายกฤษฎ์ หิรัญพิศ | กรรมการ |

