




**ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและราคากลาง (ราคาอ้างอิง)
ในการจัดซื้อจัดจ้างที่มีใช้งานก่อนสร้าง**

๑. ชื่อโครงการ จัดซื้อครุภัณฑ์ชุดฝึกปฏิบัติการเครื่องปรับอากาศขนาดใหญ่
จำนวน ๑ รายการ
๒. หน่วยงานเจ้าของโครงการ คณะวิศวกรรมศาสตร์
๓. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร ๔,๕๐๐,๐๐๐ บาท (สี่ล้านห้าแสนบาทถ้วน)
๔. วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) **๑ ๕ ส.ค. ๒๕๖๕**
เป็นเงิน ๔,๖๑๓,๑๖๕.๐๐ บาท/หน่วย (ถ้ามี).....บาท
 - ๔.๑ ชุดฝึกปฏิบัติการเครื่องปรับอากาศขนาดใหญ่
จำนวน ๑ ชุด ราคา/หน่วย ๓,๑๗๖,๓๓๓.๓๓ บาท
 - ๔.๒ ชุดห้องปฏิบัติการเรียนรู้ระบบปรับอากาศซิลเลอร์
จำนวน ๑ ชุด ราคา/หน่วย ๘๒๓,๙๐๐.๐๐ บาท
 - ๔.๓ ชุดเครื่องมือวัดและทดสอบในงานเครื่องเย็นและปรับอากาศ
จำนวน ๑ ชุด ราคา/หน่วย ๑๐๒,๘๙๘.๓๓ บาท
 - ๔.๔ เครื่องปั่นฟูสารทำความเย็น
จำนวน ๑ ชุด ราคา/หน่วย ๒๗๑,๐๖๖.๖๗ บาท
 - ๔.๕ เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ขนาดไม่น้อยกว่า ๓๐,๐๐๐ บีทียู
จำนวน ๔ ชุด ราคา/หน่วย ๑๘๘,๓๒๐.๐๐ บาท
 - ๔.๕ เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ขนาดไม่น้อยกว่า ๓๖,๐๐๐ บีทียู
จำนวน ๑ ชุด ราคา/หน่วย ๕๐,๖๔๖.๖๗ บาท
๕. แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง)
 - ๕.๑ สืบจากราคามาตรฐานครุภัณฑ์
 - ๕.๒ สืบจากราคาท้องตลาด
 - ๕.๒.๑ บริษัท โทเทิล แอร์ เซอร์วิสเซ็นเตอร์ จำกัด
 - ๕.๒.๒ ห้างหุ้นส่วนไอซีที เจน
 - ๕.๒.๓ บริษัท ทีพีเอส เอ็นจิเนียริง จำกัด
๖. รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ทุกคน
 - ๖.๑ นายอภิชาติ ศรีไชยรัตนา 
 - ๖.๒ นายอิทธิราช ภัทรางกูร 
 - ๖.๓ นายพนิตพิทย์ มณีนิล 



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

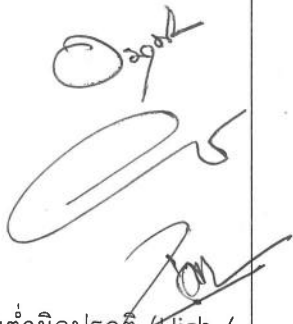
รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ (Spec.)

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกปฏิบัติการเครื่องปรับอากาศขนาดใหญ่ จำนวน 1 ชุด

หน่วยงาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ วงเงิน 4,500,000 บาท

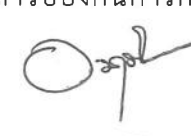


เงินงบประมาณรายได้ ประจำปี 2566 เงินงบประมาณประจำปี 2566

ลำดับ ที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
1	<p>ชุดฝึกปฏิบัติการเครื่องปรับอากาศขนาดใหญ่ จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย</p> <p>1. รายละเอียดทั่วไป</p> <p>เป็นชุดฝึกปฏิบัติการเครื่องปรับอากาศขนาดใหญ่แบบซิลเลอร์ คอนเด็นเซอร์ 2 ระบบ ในชุดฝึกเดียวกัน ประกอบด้วยระบบระบายความร้อนด้วยอากาศ (Air Cooled Condenser) และระบบระบายความร้อนด้วยน้ำ (Water Cooled Condenser) ซึ่งใช้คู่กันกับเครื่องเป่าลมเย็น (Fan Coil Unit) ชนิดคอยล์น้ำเย็นตั้งแต่ 1 ชุด ขึ้นไป ที่ออกแบบสำหรับศึกษาในภาคทฤษฎีและปฏิบัติตามรายวิชาของหลักสูตรวิชาการระบบปรับอากาศของ คณะวิศวกรรมศาสตร์ โดยต้องเป็นสินค้าที่ผลิตสำเร็จจากโรงงานผลิตของเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทย หรือเป็นผลิตภัณฑ์ของเจ้าของผลิตภัณฑ์ต่างประเทศที่จ้างผลิตจากโรงงานผลิตในประเทศไทย (OEM) ที่ได้รับ ใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน (รง.4) จากกระทรวงอุตสาหกรรม, ผ่านกระบวนการผลิตที่ได้รับการรับรอง มาตรฐานที่เชื่อถือได้ ISO9001:2015, ISO14001:2015, ISO45001:2018, ISO50001:2018, ISO/IEC 17025:2017 และเป็นโรงงานผลิต อุตสาหกรรมสีเขียวระดับที่ 3 เป็นอย่างน้อย โดยชุดฝึกประกอบด้วยกัน 4 ชุด ดังนี้</p> <p>1.1 ชุดฝึกเครื่องปรับอากาศขนาดใหญ่แบบซิลเลอร์ จำนวน 1 ชุด</p> <p>1.2 ชุดห้องปฏิบัติการเรียนรู้ระบบปรับอากาศซิลเลอร์ จำนวน 1 ชุด</p> <p>1.3 ชุดเครื่องมือวัดและทดสอบในงานเครื่องเย็นและปรับอากาศ จำนวน 1 ชุด</p> <p>1.4 เครื่องพ่นพู่สารทำความเย็น จำนวน 1 ชุด</p> <p>1.5 เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ขนาดไม่น้อยกว่า 30,000 บีทียู จำนวน 4 ชุด</p> <p>1.6 เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ขนาดไม่น้อยกว่า 36,000 บีทียู จำนวน 1 ชุด</p> <p>รายการที่ 1.1 ชุดฝึกเครื่องปรับอากาศขนาดใหญ่แบบซิลเลอร์ จำนวน 1 ชุด</p> <p>1. รายละเอียดทั่วไป</p> <p>เป็นชุดฝึกเครื่องปรับอากาศขนาดใหญ่แบบซิลเลอร์ที่ออกแบบเพื่อการศึกษาเสริมความรู้ทางทฤษฎีและ ปฏิบัติในการนำน้ำเย็นไปใช้งานผ่านคอยล์เย็น (Fan Coil Unit) ชนิดเครื่องส่งลมเย็นแบบแขวน (Air Handling Unit Type) เพื่อกระจายลมเย็นในห้องแบบเป่าอิสระ (Free Blow) ผ่านหัวจ่ายลมที่ติดตั้งมาพร้อมกับ</p>	

ลำดับ ที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>ตัวเครื่อง ในการควบคุมระบบการทำงานมีแผงวงจรไฟฟ้าที่แสดงสัญลักษณ์ของอุปกรณ์เครื่องปรับอากาศ และ อุปกรณ์ป้องกันต่างๆ อย่างชัดเจนในการต่อใช้งานวงจรไฟฟ้าจะใช้การต่อสายไฟแบบปลั๊กเสียบผ่าน Safety socket ที่ตัวของสัญลักษณ์ และในส่วนวงจรทางกลให้ใช้หลอด LED แสดงผลตามส่วนต่างๆ ของวงจรขณะที่ อุปกรณ์นั้นทำงานอยู่</p> <p>2. รายละเอียดทางเทคนิค</p> <p>2.1 ชุด Compressor เป็นแบบหุ้มปิด (Hermetic) ชนิดสโครล (Scroll Type) ขนาดการทำความเป็นรวมไม่ต่ำกว่า 240,000 บีทียูต่อชั่วโมง พร้อมอุปกรณ์ควบคุมในการเริ่มเดินเครื่อง มีวาล์วบริการทางด้าน Discharge และ Suction ใช้กับระบบไฟฟ้า 380 โวลต์/3 เฟส/50 เฮิร์ต ระบบสารทำความเย็นชนิด R410a</p> <p>2.2 ชุด Condensing Unit เป็นแบบระบายความร้อนด้วยอากาศ และระบายความร้อนด้วยน้ำ (Air Cooled and Water Cooled Condenser-Water Chiller) ซึ่งประกอบด้วย</p> <p>2.2.1 Condensing Unit ชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศ (Air Cool Condenser) ขนาดไม่ต่ำกว่า 240,000 บีทียูต่อชั่วโมง มอเตอร์พัดลมระบายความร้อนแบบ Permanent Split Capacitor ใช้ไฟฟ้า 380 โวลต์/3 เฟส/50 เฮิร์ต จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว พร้อมใบพัดลมแบบแฉก (Propeller) ผลิตจากวัสดุไม่เป็นสนิม เป่าลมออกด้านบนของตัวเครื่อง Condenser Coil ติดตั้งแบบ V Shape คอมเพรสเซอร์ติดตั้งอยู่ภายนอกสามารถตรวจเช็คการทำงานของเครื่องได้ด้วยตา (Visual Check) และมีอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบงานติดตั้ง ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - กระจกมองน้ำยา (Sight Glass) (ในส่วนงานติดตั้ง) - อุปกรณ์แยกน้ำมันคอมเพรสเซอร์ออกจากสารทำความเย็น (Oil Separator) - อุปกรณ์ดักน้ำยาเหลวด้านดูดเข้าคอมเพรสเซอร์ (Accumulator) - ถังพักสารทำความเย็นเหลว (Liquid Refrigerant Receiver) - อุปกรณ์ฮีตเตอร์อุ่นคอมเพรสเซอร์ (Crankcase Heater) - อุปกรณ์สวิตซ์ตัดการทำงานของคอมเพรสเซอร์ อันเกิดจากความดันสูงและต่ำผิดปกติ (High / Low Pressure Switch) - อุปกรณ์กรองความชื้นออกจากสารทำความเย็น (Filter Drier) แบบถอดเปลี่ยนไส้กรองได้ (ในส่วนงานติดตั้ง) - เกจวัดแรงดันภายในระบบสารทำความเย็น (Refrigerant Pressure Gauge) <p>2.2.2 Condensing Unit ชนิดระบายความร้อนด้วยน้ำ (Water Cool Condenser) ขนาดไม่ต่ำกว่า 240,000 บีทียูต่อชั่วโมง ชุดแลกเปลี่ยนความร้อนระหว่างสารทำความเย็นกับน้ำเป็นชนิด Shell and Tube Heat Exchanger โดยเปลือกของ Condenser ทำด้วยโลหะที่ทนต่อความดันของน้ำและสารทำความเย็น และมีอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบงานติดตั้ง ดังนี้</p>	

ลำดับ ที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<ul style="list-style-type: none"> - กระจกมองน้ำยา (Sight Glass) - อุปกรณ์แยกน้ำมันคอมเพรสเซอร์ออกจากสารทำความเย็น (Oil Separator) - อุปกรณ์ดักน้ำยาเหลวด้านดูดเข้าคอมเพรสเซอร์ (Accumulator) - ถังพักสารทำความเย็นเหลว (Liquid Refrigerant Receiver) - อุปกรณ์ฮีตเตอร์อุ่นคอมเพรสเซอร์ (Crankcase Heater) - อุปกรณ์สวิตช์ตัดการทำงานของคอมเพรสเซอร์ อันเกิดจากความดันสูงและต่ำผิดปกติ (High / Low Pressure Switch) - อุปกรณ์กรองความชื้นออกจากสารทำความเย็น (Filter Drier) แบบถอดเปลี่ยนไส้กรองได้ (ในส่วนงานติดตั้ง) - เกจวัดแรงดันภายในระบบสารทำความเย็น (Refrigerant Pressure Gauge) - ชุดหอระบายความร้อนของน้ำ (Cooling Tower) ขนาดไม่ต่ำกว่า 240,000 บีทียูต่อชั่วโมง มีอุปกรณ์ต่างๆ ดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> 1) ชุดหอระบายความร้อนของน้ำ พร้อมพัดลม ระบบไฟ 380 โวลท์/3 เฟส/50 เฮิร์ต 2) ชุดหัวฉีดน้ำ เพื่อระบายความร้อนออกแบบให้ถ่ายเทความร้อนสู่อากาศที่พัดผ่านได้ไม่น้อยกว่า 240,000 บีทียูต่อชั่วโมง พร้อมแผ่นกรองน้ำภายในหอระบาย 3) มีวาล์วควบคุมปริมาณน้ำเข้า เพื่อรักษาน้ำในหอระบาย 4) ปั๊มน้ำสามารถส่งน้ำได้ไม่ต่ำกว่า 280 ลิตรต่อนาที ขนาดท่อน้ำเข้า/ออก ไม่น้อยกว่า 2 นิ้ว 5) มี Check Valve Switch ควบคุมทิศการไหลของน้ำ ติดตั้งไว้ที่ด้านน้ำส่งออกจากปั๊ม 6) มี Thermometer ติดตั้งไว้ที่ตำแหน่งของท่อน้ำเข้าและออกจากชุดหอระบาย 7) มี Pressure Gauge วัดแรงดันของน้ำด้านเข้าและออกจากปั๊ม 8) มี Water Flow Meter สำหรับวัดอัตราการไหลของน้ำด้านส่งออกจากปั๊ม <p>2.3 ตัว Chiller มีขนาดไม่ต่ำกว่า 240,000 บีทียูต่อชั่วโมง ชุดแลกเปลี่ยนความเย็นระหว่างสารทำความเย็นกับน้ำเป็นชนิด Shell and Tube Heat Exchanger โดยเปลือกของ Condenser ทำด้วยโลหะที่ทนต่อความดันของน้ำและสารทำความเย็น มีส่วนประกอบดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> 2.3.1 มีฉนวนหุ้มตัว Chiller หนาไม่น้อยกว่า 3/4 นิ้ว 2.3.2 ท่อน้ำเข้าและออก มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 1-1/4 นิ้ว 2.3.3 อุณหภูมิน้ำเข้าไม่สูงกว่า 55 องศาฟาเรนไฮต์ และอุณหภูมิน้ำออกไม่สูงกว่า 45 องศาฟาเรนไฮต์ 2.3.4 มีท่อบายพาส ขนาดไม่น้อยกว่า 1-1/4 นิ้ว ควบคุมการเปิดและปิดด้วยวาล์วชนิด Motor Driving 2.3.5 ปั๊มน้ำสามารถส่งน้ำได้ไม่ต่ำกว่า 220 ลิตรต่อนาที ควบคุมการทำงานด้วยระบบอินเวอร์เตอร์ ขนาดไม่น้อยกว่า 1-1/4 นิ้ว 2.3.6 มี Check Valve Switch ควบคุมทิศการไหลของน้ำ ติดตั้งไว้ที่ด้านน้ำส่งออกจากปั๊ม 2.3.7 มี Thermometer ติดตั้งไว้ที่ตำแหน่งของท่อน้ำเข้าและออกจากชุด Chiller 2.3.8 มี Pressure Gauge วัดแรงดันของน้ำด้านเข้าและออกออกจากปั๊ม 	

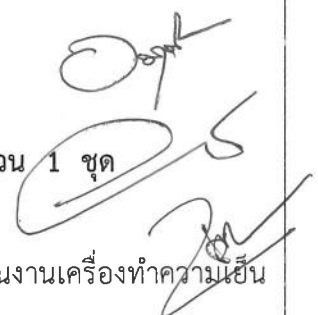
ลำดับ ที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>2.3.9 มี Water Flow Meter สำหรับวัดอัตราการไหลของน้ำด้านส่งออกจากปั๊ม</p> <p>2.3.10 ถังเก็บน้ำสำหรับเติมในระบบน้ำเย็น เป็นชนิดโลหะไร้สนิมมีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 100 ลิตร จำนวน 1 ถัง และมีอุปกรณ์ประกอบดังนี้</p> <p>2.3.10.1 มีลูกลอยควบคุมระดับน้ำภายในถัง และท่อส่งน้ำขนาด 1/2 นิ้ว</p> <p>2.3.10.2 ท่อน้ำล้นและท่อระบายอากาศขนาด 1 นิ้ว</p> <p>2.3.10.3 มีวาล์วควบคุมการระบายน้ำทิ้ง พร้อมท่อระบายน้ำทิ้ง</p> <p>2.3.10.4 มี Flow Switch ควบคุมการตัดการทำงานของปั๊มในกรณีที่น้ำไม่ไหลผ่านปั๊ม เพื่อป้องกันปั๊ม Run Dry</p> <p>2.4 Fan Coil Unit แบบต่อท่อลม (Duct Type) Air Handling Unit ชนิดใช้น้ำในการทำความเย็น (Chilled Water System) ขนาดไม่น้อยกว่า 36,000 บีทียูต่อชั่วโมง, จ่ายลมเย็นไม่น้อยกว่า 1,200 ลูกบาศก์ฟุตต่อนาที และค่าแรงดันลมส่งไม่น้อยกว่า 0.3 นิ้วน้ำ จำนวน 1 ชุด มีส่วนประกอบดังนี้</p> <p>2.4.1 พัดลมชนิด Centrifugal Forward Curve</p> <p>2.4.2 แผ่นกรองอากาศชนิดตาข่ายอะลูมิเนียม (Aluminum Filter) ถอดล้างได้</p> <p>2.4.3 อุปกรณ์ฟอกอากาศชนิดปล่อยประจุไฟฟ้า (Ionizer) ที่ได้รับการรับรอง มอก. ด้านความปลอดภัย</p> <p>2.4.4 มอเตอร์พัดลมเป็นชนิดมอเตอร์กระแสตรง (DC Motor) ใช้กับระบบไฟ 220 โวลท์ / 1 เฟส / 50 เฮิร์ต</p> <p>2.4.5 ชุดคอยล์เย็นผลิตจากวัสดุชนิดท่อทองแดง ฟินครีบลูกกลมเคลือบสารป้องกันการกัดกร่อน (Hydrophilic Blue Fin)</p> <p>2.4.6 มีถาดน้ำทิ้งและท่อระบายน้ำทิ้งขนาดไม่น้อยกว่า 3/4 นิ้ว</p> <p>2.4.7 ท่อลมเย็นต้องเป็นท่อพีไอดี (PID Duct) วัสดุสังเคราะห์ ต่อเชื่อมระหว่าง AHU กับหัวจ่ายลมอลูมิเนียม (Air Grille)</p> <p>2.4.8 อุปกรณ์ควบคุมการทำงานของเครื่องเป็นแบบรีโมทมีสาย (Wire Remote) หน้าจอแสดงผลแบบดิจิทัล</p> <p>2.4.9 ติดตั้งวาล์วควบคุมการเปิด/ปิด น้ำเข้าคอยล์เย็นแบบ 3 Way Valve</p> <p>2.4.10 ติดตั้งภายในห้องควบคุมทางเสื่อเครื่องจักรกลเร็ว อาคารวิศวกรรมเครื่องกลเร็ว คณะวิศวกรรมศาสตร์</p> <p>2.4.11 ติดตั้งระบบไฟฟ้าควบคุมอุปกรณ์ต่างๆ ภายในห้อง ให้พร้อมใช้งาน ปลอดภัย และสวยงาม</p> <p>2.5 Fan Coil Unit แบบติดผนัง (Wall Type) ชนิดใช้น้ำในการทำความเย็น (Chilled Water System) ขนาดไม่น้อยกว่า 18,000 บีทียูต่อชั่วโมง, จ่ายลมเย็นไม่น้อยกว่า 300 ลูกบาศก์ฟุตต่อนาที จำนวน 1 ชุด มีส่วนประกอบดังนี้</p> <p>2.5.1 พัดลมชนิด Cross Flow Fan</p> <p>2.5.2 ช่องส่งลมเย็นติดตั้งบานปรับลมแบบสวิง พร้อมโหมดปรับสวิงขึ้นลงได้อัตโนมัติ (Auto Swing)</p> <p>2.5.3 แผ่นกรองอากาศชนิดตาข่ายพลาสติก (Plastic Wire Mesh) ถอดล้างได้</p> <p>2.5.4 อุปกรณ์ฟอกอากาศชนิดปล่อยประจุไฟฟ้า (Ionizer) ที่ได้รับการรับรอง มอก. ด้านความปลอดภัย</p> <p>2.5.5 มอเตอร์พัดลมเป็นชนิดมอเตอร์กระแสสลับ (AC Motor) ใช้กับระบบไฟ 220 โวลท์ / 1 เฟส / 50 เฮิร์ต</p>	

ลำดับ ที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>2.5.6 ชุดคอยล์เย็นผลิตจากวัสดุชนิดท่อทองแดง ฟินครีบบนชนิดลูมิเนียมเคลือบสารป้องกันการกัดกร่อน (Hydrophilic Blue Fin)</p> <p>2.5.7 มีถาดน้ำทิ้งและท่อระบายน้ำทิ้งขนาดไม่น้อยกว่า ¾ นิ้ว</p> <p>2.5.8 อุปกรณ์ควบคุมการทำงานของเครื่องเป็นแบบรีโมทมีสาย (Wire Remote) หน้าจอแสดงผลแบบดิจิทัล</p> <p>2.5.9 ติดตั้งวาล์วควบคุมการเปิด/ปิด น้ำเข้าคอยล์เย็นแบบ 2 Way Valve</p> <p>2.5.10 ติดตั้งภายในห้องควบคุมเครื่องจักรกลเรือ อาคารวิศวกรรมเครื่องกลเรือ คณะวิศวกรรมศาสตร์</p> <p>2.5.11 ติดตั้งระบบไฟฟ้าควบคุมอุปกรณ์ต่างๆ ภายในห้อง ให้พร้อมใช้งาน ปลอดภัย และสวยงาม</p> <p>2.6 Fan Coil Unit แบบแขวนใต้ฝ้า (Ceiling Type) ชนิดใช้น้ำในการทำความเย็น (Chilled Water System) ขนาดไม่น้อยกว่า 62,000 บีทียูต่อชั่วโมง, จ่ายลมเย็นไม่น้อยกว่า 1,600 ลูกบาศก์ฟุตต่อนาที จำนวน 1 ชุด มีส่วนประกอบดังนี้</p> <p>2.6.1 พัดลมชนิด Centrifugal Forward Curve</p> <p>2.6.2 ช่องส่งลมเย็นติดตั้งบานปรับลมแบบสวิง พร้อมโหมดปรับสวิงขึ้นลงได้อัตโนมัติ (Auto Swing)</p> <p>2.6.3 แผ่นกรองอากาศชนิดตาข่ายพลาสติก (Plastic Wire Mesh) ถอดล้างได้</p> <p>2.6.4 อุปกรณ์ฟอกอากาศชนิดปล่อยประจุไฟฟ้า (Ionizer) ที่ได้รับการรับรอง มอก. ด้านความปลอดภัย</p> <p>2.6.5 มอเตอร์พัดลมเป็นชนิดมอเตอร์กระแสตรง (DC Motor) ใช้กับระบบไฟ 220 โวลท์ / 1 เฟส / 50 เฮิร์ต</p> <p>2.6.6 ชุดคอยล์เย็นผลิตจากวัสดุชนิดท่อทองแดง ฟินครีบบนชนิดลูมิเนียมเคลือบสารป้องกันการกัดกร่อน (Hydrophilic Blue Fin)</p> <p>2.6.7 มีถาดน้ำทิ้งและท่อระบายน้ำทิ้งขนาดไม่น้อยกว่า ¾ นิ้ว</p> <p>2.6.8 อุปกรณ์ควบคุมการทำงานของเครื่องเป็นแบบรีโมทมีสาย (Wire Remote) หน้าจอแสดงผลแบบดิจิทัล</p> <p>2.6.9 ติดตั้งวาล์วควบคุมการเปิด/ปิด น้ำเข้าคอยล์เย็นแบบ 2 Way Valve</p> <p>2.6.10 ติดตั้งภายในห้องปฏิบัติการเรียนรู้ระบบปรับอากาศซิลเลอร์ (ด้านล่าง) อาคารวิศวกรรมเครื่องกลเรือ คณะวิศวกรรมศาสตร์</p> <p>2.6.11 ติดตั้งระบบไฟฟ้าควบคุมอุปกรณ์ต่างๆ ภายในห้อง ให้พร้อมใช้งาน ปลอดภัย และสวยงาม</p> <p>2.7 Fan Coil Unit แบบต่อท่อลม (Duct Type) Air Handling Unit ชนิดใช้น้ำในการทำความเย็น (Chilled Water System) ขนาดไม่น้อยกว่า 62,000 บีทียูต่อชั่วโมง, จ่ายลมเย็นไม่น้อยกว่า 1,700 ลูกบาศก์ฟุตต่อนาที และค่าแรงดันลมส่งไม่น้อยกว่า 0.3 นิ้วน้ำ จำนวน 1 ชุด มีส่วนประกอบดังนี้</p> <p>2.7.1 พัดลมชนิด Centrifugal Forward Curve</p> <p>2.7.2 แผ่นกรองอากาศชนิดตาข่ายอะลูมิเนียม (Aluminum Filter) ถอดล้างได้</p> <p>2.7.3 อุปกรณ์ฟอกอากาศชนิดปล่อยประจุไฟฟ้า (Ionizer) ที่ได้รับการรับรอง มอก. ด้านความปลอดภัย</p> <p>2.7.4 มอเตอร์พัดลมเป็นชนิดมอเตอร์กระแสตรง (DC Motor) ใช้กับระบบไฟ 220 โวลท์ / 1เฟส /50 เฮิร์ต</p>	  

ลำดับ ที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>2.7.5 ชุดคอยล์เย็นผลิตจากวัสดุชนิดท่อทองแดง ฟินครีบบนชนิดอลูมิเนียมเคลือบสารป้องกันการกัดกร่อน (Hydrophilic Blue Fin)</p> <p>2.7.6 มีถาดน้ำทิ้งและท่อระบายน้ำทิ้งขนาดไม่น้อยกว่า 3/4 นิ้ว</p> <p>2.7.7 ท่อลมเย็นต้องเป็นท่อพีไอดี (PID Duct) รูปสี่เหลี่ยม ต่อเชื่อมระหว่าง AHU กับหัวจ่ายลมอลูมิเนียม (Air Grille)</p> <p>2.7.8 อุปกรณ์ควบคุมการทำงานของเครื่องเป็นแบบรีโมทมีสาย (Wire Remote) หน้าจอแสดงผลแบบดิจิทัล</p> <p>2.7.9 ติดตั้งวาล์วควบคุมการเปิด/ปิด น้ำเข้าคอยล์เย็นแบบ 3 Way Valve</p> <p>2.7.10 ติดตั้งภายในห้องปฏิบัติการเรียนรู้ระบบปรับอากาศซิลเลอร์ (ด้านบน) อาคารวิศวกรรมเครื่องกลเรือ คณะวิศวกรรมศาสตร์</p> <p>2.7.11 ติดตั้งระบบไฟฟ้าควบคุมอุปกรณ์ต่างๆ ภายในห้อง ให้พร้อมใช้งาน ปลอดภัย และสวยงาม</p> <p>2.8 ระบบไฟฟ้าและควบคุม</p> <p>เป็นตู้ ที่ได้รับการรับรอง มอก. มีฝาเปิด-ปิดได้สะดวก มีแผ่นแสดงสัญลักษณ์วงจรไฟฟ้าเพื่อใช้ในการต่อสายด้วย Connecting Lead และวงจรทางกลที่แสดงการทำงานด้วยหลอด LED ที่สัญลักษณ์ของอุปกรณ์ อุปกรณ์ควบคุมทั้งหมดบรรจุอยู่ในกล่องพร้อมติดตั้งเดินสายให้เรียบร้อย ง่ายต่อการบำรุงรักษา และซ่อมแซม โดยมีรายละเอียดดังนี้</p> <p>2.8.1 ตู้ Distribution Board (DB) ชนิด 3 เฟส ขนาดเมนไม่น้อยกว่า 160A มีช่องใช้งานอย่างน้อย 8 ช่อง</p> <p>2.8.2 Main Circuit Breaker มีขนาดใช้งานไม่น้อยกว่า 160A (รวมสายไฟเลือกชนิดและขนาดตามพิกัดกระแสใช้งาน โดยเดินสายไฟมาจากตู้เมนอาคารวิศวกรรมเครื่องกลเรือ ระยะทางไม่เกิน 15 เมตร)</p> <p>2.8.3 Circuit Breaker ภายในตู้พิกัดกระแสใช้งานเหมาะสมกับระบบ และสามารถป้องกันความเสียหายจากกระแสเกินโหลดและกระแสลัดวงจรของอุปกรณ์ โดยเลือกใช้ชนิดและขนาดสายไฟตามพิกัดกระแสใช้งาน ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - Circuit Breaker ควบคุมระบบ Chiller มีขนาดใช้งานไม่น้อยกว่า 60A - Circuit Breaker ควบคุมมอเตอร์ปั้มน้ำ No.1 มีขนาดใช้งานไม่น้อยกว่า 20A - Circuit Breaker ควบคุมมอเตอร์ปั้มน้ำ No.2 มีขนาดใช้งานไม่น้อยกว่า 20A - Circuit Breaker ควบคุมชุด Cooling Tower มีขนาดใช้งานไม่น้อยกว่า 20A - Circuit Breaker ควบคุม CDU มีขนาดใช้งานไม่น้อยกว่า 20A - Circuit Breaker ควบคุม Load Center มีขนาดใช้งานไม่น้อยกว่า 50A <p>2.8.4 Phase Protection ป้องกันไฟสลับเฟส, ไฟขาดเฟส, แรงดันไฟฟ้าตก และแรงดันไฟฟ้าเกิน 1 ตัว</p> <p>2.8.5 หลอดไฟสัญญาณอย่างน้อย 3 หลอด</p> <p>2.8.6 สวิตซ์การควบคุมการทำงานของ Compressor แบบ Pump Down</p>	

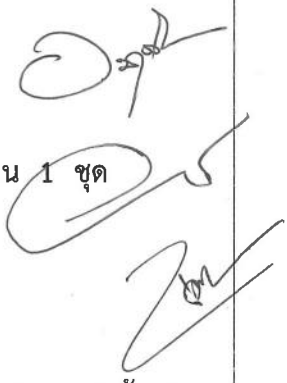
ลำดับ ที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>3. รายละเอียดอื่นๆ</p> <p>3.1 มีคู่มือการใช้งาน พร้อมใบงานการทดลอง อย่างน้อยจำนวน 2 ชุด</p> <p>3.2 ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งทั้งระบบทางกลและไฟฟ้า จนสามารถทำงานได้อย่างสมบูรณ์และปลอดภัย</p> <p>3.3 ผู้เสนอราคาต้องแนบบแผนการเดินท่อระบบน้ำ แบบการติดตั้งอุปกรณ์ และแบบวงจรไฟฟ้าที่ใช้ฝึกต่อสาย มาประกอบการพิจารณาด้วย</p> <p>3.4 ต้องสาธิตและอบรมการใช้งานให้กับครูผู้สอนจนสามารถใช้งานได้</p> <p>3.5 มี Handy Drive ข้อมูลเกี่ยวกับระบบเครื่องปรับอากาศแบบчилเลอร์ ใช้ประกอบการสอน</p> <p>3.6 การติดตั้งชุดฝึกปฏิบัติการเครื่องปรับอากาศขนาดใหญ่ จะต้องมีการกันห้องในส่วนของชุดควบคุมและชุดงานทำความเย็น ให้มีสัดส่วนที่เหมาะสมและชัดเจน มีประตูเข้าออกที่สามารถป้องกันการเข้าถึงจากผู้ไม่เกี่ยวข้องได้ เพื่อความปลอดภัย ป้องกันไอทะเล ฝุ่นละออง และง่ายต่อการบำรุงรักษาและงานซ่อมบำรุง</p> <p>3.7 รับประกันคุณภาพสินค้าเป็นเวลา 1 ปี</p> <p>รายการที่ 1.2 ชุดห้องปฏิบัติการเรียนรู้ระบบปรับอากาศчилเลอร์ จำนวน 1 ชุด</p> <p>1. รายละเอียดทั่วไป</p> <p>เป็นห้องปฏิบัติการเรียนรู้ระบบปรับอากาศчилเลอร์ซึ่งมีจำนวน 2 ห้อง ติดตั้งในรูปแบบซ้อนกัน 2 ชั้น ที่มีความคงทนถาวร มีความสะดวกในการใช้งาน สามารถใช้ในงานเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศได้เป็นอย่างดี โดยพื้นที่ทางเดินทำการเชื่อมต่อระหว่างห้องปฏิบัติการเรียนรู้ระบบปรับอากาศчилเลอร์กับชุดปฏิบัติการเครื่องจักรกลเรือชั้น 2 ตลอดจนถึงชั้นที่สองของอาคารหลักสูตรสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลเรือ (อาคาร 26) และอาคาร 53</p> <p>2. รายละเอียดทางเทคนิค</p> <p>2.1 ชุดห้องปฏิบัติการเรียนรู้ระบบปรับอากาศчилเลอร์ห้องที่ 1 (ห้องด้านล่าง)</p> <p>2.1.1 ติดตั้งที่อาคาร Work Shop หลักสูตรสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลเรือ คณะวิศวกรรมศาสตร์</p> <p>2.1.2 ห้องเรียนมีขนาดความกว้าง x ยาวไม่น้อยกว่า 9.8 x 4.3 เมตร และมีความสูงไม่น้อยกว่า 3 เมตร โครงสร้างหลักทำมาจากเหล็ก H beam หรือดีกว่า พร้อมงานทาสีกันสนิม เพื่อให้มีความมั่นคง แข็งแรงรองรับน้ำหนักของห้องปฏิบัติการเรียนรู้ระบบปรับอากาศчилเลอร์ห้องที่ 2 (ห้องด้านบน) ในการเข้าใช้งานพร้อมกันของนักศึกษา และเพื่อให้มีพื้นที่ไว้สำหรับติดตั้งอุปกรณ์ของระบบปรับอากาศчилเลอร์</p> <p>2.1.3 ผนังทั่วไปเป็นผนังกระจกความหนาไม่น้อยกว่า 5 มม. หรือวัสดุอลูมิเนียม พร้อมโครงคร่าวอลูมิเนียมความหนาไม่น้อยกว่า 1.2 มม. ฝ้าเพดานภายในเป็นฝ้าเพดานยิบฉั่มบอร์ดกันชื้นหนาไม่น้อยกว่า 9 มม. ฉาบเรียบรอยต่อ ทาสี โครงโครงเหล็กชุบสังกะสีเบอร์ 24 หรือดีกว่า ฝ้าภายในห้องชั้น 1 ปูกระเบื้องแกรนิตโต้ 0.60x0.60 ม. ขอบเรียบ โทนสีเลือกภายหลัง</p> <p>2.1.4 ประตูทั่วไปเป็นชนิดบานสวิงหรือบานเลื่อน วงกบอลูมิเนียมมีขนาดไม่น้อยกว่า 2"x4" จำนวน 2 ตำแหน่ง ตำแหน่งที่ 1 ติดตั้ง ณ ทางเข้าออกเชื่อมต่อกับอาคารวิศวกรรมเครื่องกลเรือ</p>	

ลำดับ ที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>ตำแหน่งที่ 2 ติดตั้ง ณ ทางเข้าออกของห้องปฏิบัติการเครื่องจักรใหญ่ หน้าต่างโดยทั่วไปเป็นชนิดบานเลื่อน และหรือบานกระทุ้ง วงกบอลูมิเนียม ขนาดไม่น้อยกว่า 2"x4"</p> <p>2.1.5 ภายในห้องปฏิบัติการติดตั้งชุดระบบไฟส่องสว่างโดยให้มีค่าแสงสว่างเพียงพอต่อการเรียน</p> <p>2.1.6 มีพื้นที่สำหรับติดตั้งอุปกรณ์ของระบบปรับอากาศชนิดหลอดไฟให้มีความมั่นคงแข็งแรง และสวยงาม โดยมีอุปกรณ์ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - ติดตั้ง Fan Coil Unit แบบแขวนใต้ฝ้า (Ceiling Type) ขนาด 62,000 บีทียูต่อชั่วโมง ระบบไฟ 1 เฟส ติดตั้งวาล์วควบคุมการเปิด/ปิด น้ำเข้าคอยล์เย็นแบบ 2 Way Valve พร้อมทั้งติดตั้งรีโมทควบคุมการทำงานของเครื่องแบบมีสาย (Wire Remote) หน้าจอแสดงผลแบบดิจิตอล จำนวน 1 ชุด (รายการที่ 1.1 ชุดฝึกเครื่องปรับอากาศขนาดใหญ่แบบชนิดหลอดไฟ ข้อ 2.6) - ติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ขนาดไม่น้อยกว่า 30,000 บีทียู จำนวน 2 ชุด (รายการที่ 1.5 เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ขนาดไม่น้อยกว่า 30,000 บีทียู) <p>2.2 ชุดห้องปฏิบัติการเรียนรู้ระบบปรับอากาศชนิดหลอดไฟห้องที่ 2 (ห้องด้านบน)</p> <p>2.2.1 ติดตั้งที่อาคาร Work Shop หลักสูตรสาขาวิศวกรรมเครื่องกลเรือ คณะวิศวกรรมศาสตร์</p> <p>2.2.2 ห้องเรียนมีขนาดความกว้าง x ยาว ไม่น้อยกว่า 9.8 x 4.3 เมตร และมีความสูงไม่น้อยกว่า 2.5 เมตร โครงสร้างหลักทำมาจากเหล็ก H beam หรือดีกว่า พร้อมงานทาสีกันสนิม เพื่อให้มีความมั่นคงแข็งแรงรองรับน้ำหนักในการเข้าใช้งานพร้อมกันของนักศึกษา และเพื่อให้มีพื้นที่ไว้สำหรับติดตั้งอุปกรณ์ของระบบปรับอากาศชนิดหลอดไฟ</p> <p>2.2.3 ผนังทั่วไปเป็นผนังกระจกความหนาไม่น้อยกว่า 5 มม. หรือวัสดุอลูมิเนียม พร้อมโครงเคร่าอลูมิเนียมความหนาไม่น้อยกว่า 1.2 มม. ฝ้าเพดานภายในเป็นฝ้าเพดานยิบซั่มบอร์ดกันชื้นหนาไม่น้อยกว่า 9 มม. ฉาบเรียบรอยต่อ ทาสี โครงเคร่าเหล็กชุบสังกะสีเบอร์ 24 หรือดีกว่า ผนังด้านบนภายนอกป้องกันน้ำและฝนได้ พื้นภายในห้องชั้น 2 ปูแผ่น วี วา บอร์ดความหนาไม่น้อยกว่า 15 มม. หรือวัสดุอื่นที่มีความแข็งแรงกว่า โครงเคร่าเหล็ก ขนาดไม่น้อยกว่า 2"x4"</p> <p>2.2.4 ประตูทั่วไปเป็นชนิดบานสวิงหรือบานเลื่อน วงกบอลูมิเนียมมีขนาดไม่น้อยกว่า 2"x4" อยู่น้อยจำนวน 2 ตำแหน่ง ตำแหน่งที่ 1 ติดตั้ง ณ ทางเข้าออกเชื่อมต่อกับไปยังพื้นทางเดินชั้น 2 อาคารวิศวกรรมเครื่องกลเรือ (อาคาร 26 และอาคาร 53) ตำแหน่งที่ 2 ติดตั้ง ณ ทางเข้าออกของห้องปฏิบัติการเครื่องจักรใหญ่ หน้าต่างโดยทั่วไปเป็นชนิดบานเลื่อน และหรือบานกระทุ้ง วงกบอลูมิเนียม ขนาดไม่น้อยกว่า 2"x4"</p> <p>2.2.5 พื้นทางเดินเชื่อมต่อระหว่างห้องปฏิบัติการเรียนรู้ระบบปรับอากาศชนิดหลอดไฟ(ห้องด้านบน) กับห้องชุดปฏิบัติการเครื่องจักรกลเรือชั้น 2 ตลอดจนถึงชั้นที่สองของอาคารหลักสูตรสาขาวิศวกรรมเครื่องกลเรือ (อาคาร 26 และอาคาร 53) มีขนาดความกว้าง x ยาว ไม่น้อยกว่า 1.7 x 25.0 เมตร โครงสร้างหลักทำมาจากเหล็ก H beam หรือดีกว่า โครงเคร่าเหล็ก ขนาดไม่น้อยกว่า 2"x4" ปูแผ่นพื้นเหล็กแผ่น มีราวกันตกอย่างน้อย 1 ด้าน ตลอดความยาวของทางเดิน เพื่อความปลอดภัยในการใช้งาน</p>	

ลำดับ ที่	รายละเอียด	หมายเหตุ																						
	<p>2.2.6 ภายในห้องปฏิบัติการติดตั้งชุดระบบไฟส่องสว่างโดยให้มีค่าแสงสว่างเพียงพอต่อการเรียน</p> <p>2.2.7 มีพื้นที่สำหรับติดตั้งอุปกรณ์ของระบบปรับอากาศซิลเลอร์ให้มีความมั่นคงแข็งแรง และสวยงาม โดยมีอุปกรณ์ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fan Coil Unit แบบต่อท่อลม (Duct Type) Air Handling Unit ชนิดใช้น้ำในการทำความเย็น (Chilled Water System) ขนาดไม่น้อยกว่า 62,000 บีทียูต่อชั่วโมง, จ่ายลมเย็นไม่น้อยกว่า 1,700 ลูกบาศก์ฟุตต่อนาที และค่าแรงดันลมส่งไม่น้อยกว่า 0.3 นิ้วน้ำ จำนวน 1 ชุด (รายการที่ 1.1 ชุดฝึกเครื่องปรับอากาศขนาดใหญ่แบบซิลเลอร์ ข้อ 2.7) - ติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ขนาดไม่น้อยกว่า 30,000 บีทียู จำนวน 2 ชุด (รายการที่ 1.5 เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ขนาดไม่น้อยกว่า 30,000 บีทียู) <p>3. รายละเอียดอื่นๆ</p> <p>3.1 มีคู่มือการใช้งาน พร้อมใบงานการทดลอง จำนวน 2 ชุด</p> <p>3.2 ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งทั้งระบบทางกลและไฟฟ้า จนสามารถทำงานได้อย่างสมบูรณ์และปลอดภัย</p> <p>3.3 ผู้เสนอราคาต้องแนบบแบบการเดินท่อระบบน้ำ แบบการติดตั้งอุปกรณ์ และแบบวงจรไฟฟ้าที่ใช้ฝึกต่อสาย มาประกอบการพิจารณาด้วย</p> <p>3.4 ต้องสาธิตและอบรมการใช้งานให้กับครูผู้สอนจนสามารถใช้งานได้</p> <p>3.5 รับประกันคุณภาพสินค้าเป็นเวลา 1 ปี</p> <p>รายการที่ 1.3 ชุดเครื่องมือวัดและทดสอบในงานเครื่องเย็นและปรับอากาศ จำนวน 1 ชุด</p> <p>1. รายละเอียดทั่วไป</p> <p>เป็นเครื่องมือที่มีความคงทนถาวร มีความสะดวกในการใช้งาน สามารถใช้ในงานเครื่องทำความเย็น และปรับอากาศได้เป็นอย่างดี</p> <p>2. รายละเอียดทางเทคนิค</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 70%;">2.1 ทิวป์คัทเตอร์ ขนาด 1/8 – 5/8 นิ้ว</td> <td style="width: 30%;">จำนวน 5 ตัว</td> </tr> <tr> <td>2.2 ทิวป์คัทเตอร์ ขนาด 1/8 – 11/8 นิ้ว</td> <td>จำนวน 5 ตัว</td> </tr> <tr> <td>2.3 ชุดบานท้อ ขนาด 3/16 – 5/8 นิ้ว</td> <td>จำนวน 5 ตัว</td> </tr> <tr> <td>2.4 เหล็กตอกขยายท้อ ขนาด ¼, 5/16, 3/8, ½, 5/8 นิ้ว</td> <td>จำนวน 5 ตัว</td> </tr> <tr> <td>2.5 สปริงตัดท้อ ขนาด ¼, 3/8, ½, 5/8 นิ้ว</td> <td>จำนวน 5 ตัว</td> </tr> <tr> <td>2.6 เครื่องมือตัดท้อแบบกระเดื่อง</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">2.6.1 ขนาด ¼, 5/16, 3/8</td> <td>จำนวน 1 ชุด</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">2.6.2 ขนาด 1/2</td> <td>จำนวน 1 ชุด</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">2.6.3 ขนาด 5/8</td> <td>จำนวน 1 ชุด</td> </tr> <tr> <td>2.7 ประแจขันวาล์ว ขนาด ¼, 3/8, 5/16, 3/16 นิ้ว</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">(ใน 1 ตัว สามารถขันวาล์วได้ 4 ขนาด)</td> <td>จำนวน 2 ตัว</td> </tr> </table>	2.1 ทิวป์คัทเตอร์ ขนาด 1/8 – 5/8 นิ้ว	จำนวน 5 ตัว	2.2 ทิวป์คัทเตอร์ ขนาด 1/8 – 11/8 นิ้ว	จำนวน 5 ตัว	2.3 ชุดบานท้อ ขนาด 3/16 – 5/8 นิ้ว	จำนวน 5 ตัว	2.4 เหล็กตอกขยายท้อ ขนาด ¼, 5/16, 3/8, ½, 5/8 นิ้ว	จำนวน 5 ตัว	2.5 สปริงตัดท้อ ขนาด ¼, 3/8, ½, 5/8 นิ้ว	จำนวน 5 ตัว	2.6 เครื่องมือตัดท้อแบบกระเดื่อง		2.6.1 ขนาด ¼, 5/16, 3/8	จำนวน 1 ชุด	2.6.2 ขนาด 1/2	จำนวน 1 ชุด	2.6.3 ขนาด 5/8	จำนวน 1 ชุด	2.7 ประแจขันวาล์ว ขนาด ¼, 3/8, 5/16, 3/16 นิ้ว		(ใน 1 ตัว สามารถขันวาล์วได้ 4 ขนาด)	จำนวน 2 ตัว	
2.1 ทิวป์คัทเตอร์ ขนาด 1/8 – 5/8 นิ้ว	จำนวน 5 ตัว																							
2.2 ทิวป์คัทเตอร์ ขนาด 1/8 – 11/8 นิ้ว	จำนวน 5 ตัว																							
2.3 ชุดบานท้อ ขนาด 3/16 – 5/8 นิ้ว	จำนวน 5 ตัว																							
2.4 เหล็กตอกขยายท้อ ขนาด ¼, 5/16, 3/8, ½, 5/8 นิ้ว	จำนวน 5 ตัว																							
2.5 สปริงตัดท้อ ขนาด ¼, 3/8, ½, 5/8 นิ้ว	จำนวน 5 ตัว																							
2.6 เครื่องมือตัดท้อแบบกระเดื่อง																								
2.6.1 ขนาด ¼, 5/16, 3/8	จำนวน 1 ชุด																							
2.6.2 ขนาด 1/2	จำนวน 1 ชุด																							
2.6.3 ขนาด 5/8	จำนวน 1 ชุด																							
2.7 ประแจขันวาล์ว ขนาด ¼, 3/8, 5/16, 3/16 นิ้ว																								
(ใน 1 ตัว สามารถขันวาล์วได้ 4 ขนาด)	จำนวน 2 ตัว																							

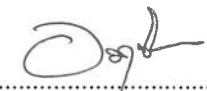

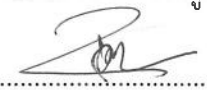
ลำดับ ที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	2.8 ประแจหกเหลี่ยม ขนาด 3/32, 1/8, 5/32, 3/16, 1/4, 7/32 นิ้ว (ใน 1 ตัว สามารถขันวาล์วได้ 4 ขนาด)	จำนวน 1 ชุด
	2.9 เครื่องมือบีบท่อแบบขันสกรู	จำนวน 1 ตัว
	2.10 เครื่องบีบแป็บ	จำนวน 2 ตัว
	2.11 ริมเมอร์ลบคมท่อ	จำนวน 5 ตัว
	2.12 คีมค่อม้า	จำนวน 2 ตัว
	2.13 คีมช่างไฟฟ้า ขนาด 8 นิ้ว	จำนวน 2 ตัว
	2.14 คีมล๊อค ขนาด 10 นิ้ว	จำนวน 2 ตัว
	2.15 ประแจเลื่อน 6, 8, 10, 12 นิ้ว	จำนวน 2 ตัว
	2.16 ประแจรวม เบอร์ 6 – เบอร์ 32	จำนวน 2 ตัว
	2.17 ชุดเชื่อมแก๊สขนาดเล็ก (ออกซิเจน – แอลพีจี) (ติดตั้งบนฐานมีล้อ)	จำนวน 1 ชุด
	2.18 เครื่องทำสูญญากาศ TWO STAGE ขนาดไม่ต่ำกว่า 1 CFM	จำนวน 1 เครื่อง
	2.19 แมนิโฟลด์เกจ พร้อมสายวัดแรงดัน R-22	จำนวน 2 ชุด
	2.20 แมนิโฟลด์เกจ พร้อมสายวัดแรงดัน R-410a	จำนวน 2 ชุด
	2.21 ไชควงปากแบน 2 นิ้ว	จำนวน 4 ตัว
	2.22 ไชควงปากแบน 4 นิ้ว	จำนวน 4 ตัว
	2.23 ไชควงปากแฉก 2 นิ้ว	จำนวน 4 ตัว
	2.24 ไชควงปากแฉก 4 นิ้ว	จำนวน 4 ตัว
	2.25 สว่านไฟฟ้ากระแทก แบบโรตารี ขนาดดอกเจาะ ½ นิ้ว	จำนวน 1 ชุด
	2.26 สว่านไฟฟ้าขนาดเล็ก ขนาดดอกเจาะ 3/8 นิ้ว	จำนวน 1 ชุด
	2.27 BLOWER สำหรับงานเครื่องปรับอากาศขนาดไม่ต่ำกว่า 600 W	จำนวน 1 ตัว
	2.28 เครื่องมือล้างเครื่องปรับอากาศ จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย	
	2.28.1 เครื่องปั้มน้ำแรงดันสูง	จำนวน 1 เครื่อง
	2.28.2 ฉ้ายางรองน้ำ พร้อมท่ออ่อนระบายน้ำทิ้ง	จำนวน 1 ชุด
	2.28.3 เครื่องวัดอุณหภูมิแบบเสเซอร์	จำนวน 1 ตัว
	2.29 เครื่องวัดความชื้นชนิดอ่านค่าที่สเกลหน้าปัด หรือแบบตัวเลข	จำนวน 1 เครื่อง
	2.30 สลิงไชโครมิเตอร์	จำนวน 1 เครื่อง
	2.31 เครื่องวัดความเร็วลมแบบเข็มชี้ หรือแบบแสดงผลด้วยตัวเลข	จำนวน 1 เครื่อง
	2.32 เครื่องวัดอุณหภูมิแบบอ่านค่าตัวเลข	จำนวน 1 เครื่อง
	2.33 เครื่องมือทดสอบรอยรั่วของสารทำความเย็นชนิดฟรีออน	จำนวน 1 เครื่อง
	2.34 ดิจิตอลมัลติมิเตอร์	จำนวน 2 เครื่อง
	2.35 แคล้มป์ออนมิเตอร์แบบเข็ม หรือแบบตัวเลข	จำนวน 2 เครื่อง

ลำดับ ที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>2.36 เครื่องวัดความเร็วรอบแบบดิจิตอล จำนวน 1 เครื่อง</p> <p>3. รายละเอียดอื่นๆ</p> <p>3.1 มีคู่มือการใช้งาน และบำรุงรักษาของชุดเครื่องวัด จำนวน 1 ชุด</p> <p>3.2 รับประกันคุณภาพเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี</p> <p>รายการที่ 1.4 เครื่องฟื้นฟูสารทำความเย็น จำนวน 1 ชุด</p> <p>1. รายละเอียดทั่วไป</p> <p>เป็นเครื่องมือสำหรับดูดเก็บสารทำความเย็น จากระบบเครื่องทำความเย็นทั่วไปในลักษณะดูดถ่าย (Recycle) สารทำความเย็น มีอุปกรณ์ป้องกันติดตั้งในตู้ที่แข็งแรง สามารถเคลื่อนที่ได้และมีความปลอดภัยในการใช้งานสูง</p> <p>2. รายละเอียดทางเทคนิค</p> <p>2.1 ใช้ดูดเก็บสารทำความเย็น R-22 หรือ R-410a</p> <p>2.2 ใช้คอมเพรสเซอร์ ขนาด 1/2 หรือ 1/3 แรงม้า, ระบบไฟ 220 โวลท์ / 1 เฟส / 50 เฮิร์ต</p> <p>2.3 มีระบบคัตแยกน้ำมัน (Oil Separator) ออกจากระบบสารทำความเย็นทางด้านดูด และมีวาล์วปล่อยน้ำมันออกมาตรวจสอบได้</p> <p>2.4 มีระบบแยกน้ำมัน (Oil Separator) ออกจากระบบสารทำความเย็นทางด้านอัด เพื่อที่จะนำกลับมาใช้คอมเพรสเซอร์ และป้องกันการปนเปื้อนสารทำความเย็นก่อนบรรจุลงถังเก็บ</p> <p>2.5 มีอุปกรณ์แสดงความสะอาดของสารทำความเย็นในการ Recycle และความชื้นด้วย Sight Glass โดยการเปลี่ยนสี</p> <p>2.6 สามารถดูดเก็บสารทำความเย็นเพื่อการฟื้นฟูได้ถึง 0.9 lb/min.</p> <p>2.7 มีถังบรรจุสารทำความเย็นขนาดบรรจุไม่น้อยกว่าสารทำความเย็นที่ใช้งานในระบบ</p> <p>2.8 ใส้กรองสามารถถอดเปลี่ยนได้ง่าย</p> <p>2.9 มีชุดเกจวัดแรงดันสารทำความเย็นทั้งด้านแรงดันสูงและแรงดันต่ำ เป็นแบบฝังอยู่กับแผงควบคุมด้านหน้าของเครื่อง</p> <p>2.10 มีวาล์วควบคุมระบบ</p> <p>2.11 มีระบบป้องกันให้เครื่องหยุดทำงานโดยอัตโนมัติ เมื่อความดันสารทำความเย็นในระบบสูงเกินพิกัดและสารทำความเย็นที่ดูดมีปริมาณน้อยกว่าพิกัดที่ตั้งไว้</p> <p>2.12 สามารถฟื้นฟูสารทำความเย็นที่ใช่แล้ว ให้นำกลับมาใช้ใหม่ได้</p> <p>2.13 สารทำความเย็นที่บรรจุลงถังต้องเป็นของเหลว</p> <p>2.14 มีปั๊มสุญญากาศแบบโรตารี 2 Stage ที่สามารถทำสุญญากาศได้อย่างมีประสิทธิภาพ</p> <p>2.15 ชุดเกจบริการ สำหรับสารทำความเย็น R-22 หรือ R-410a ปลายสายบริการบังคับการเปิด-ปิด ของวาล์วลูกศรด้วยการขันเกลียว พร้อมข้อต่อสวมเร็ว จำนวน 1 ชุด</p> <p>2.16 อุปกรณ์ทั้งหมดติดตั้งบนรถสามารถเคลื่อนที่ได้ด้วยล้อเลื่อน</p>	

ลำดับ ที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>3. รายละเอียดอื่นๆ</p> <p>3.1 มีคู่มือการใช้งาน และบำรุงรักษา จำนวน 1 ชุด</p> <p>3.2 รับประกันคุณภาพเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี</p> <p>รายการที่ 1.5 เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ขนาดไม่น้อยกว่า 30,000 บีทียู จำนวน 4 ชุด</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ขนาดที่กำหนดเป็นขนาดไม่ต่ำกว่า 30,000 บีทียู ระบบไฟ 380 โวลต์/3 เฟส/50 เฮิร์ต 2) ราคาที่กำหนดเป็นราคาที่ยรวมค่าติดตั้ง 3) ต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม และฉลากประหยัดไฟฟ้าเบอร์ 5 4) ต้องเป็นเครื่องปรับอากาศที่ประกอบสำเร็จรูปทั้งชุด ทั้งหน่วยส่งความเย็นและหน่วยระบายความร้อนจากโรงงานเดียวกัน 5) มีความหน่วงเวลาการทำงานของคอมเพรสเซอร์ 6) เครื่องปรับอากาศที่มีค่าประสิทธิภาพพลังงานตามฤดูกาล (SEER) สูงกว่า 12 BTU/HR-WATT 7) การติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ประกอบด้วยอุปกรณ์ ดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> - สวิตซ์ 1 ตัว - ท่อทองแดงแบบหนาไปกลับหุ้มฉนวนยาวไม่น้อยกว่า 15 เมตร - สายไฟยาวไม่น้อยกว่า 25 เมตร - การติดตั้งมั่นคง แข็งแรง สวยงาม 8) การรับประกันอย่างน้อย 1 ปี <p>รายการที่ 1.6 เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ขนาดไม่น้อยกว่า 36,000 บีทียู จำนวน 1 ชุด</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ขนาดที่กำหนดเป็นขนาดไม่ต่ำกว่า 36,000 บีทียู ระบบไฟ 380 โวลต์/3 เฟส/50 เฮิร์ต 2) ราคาที่กำหนดเป็นราคาที่ยรวมค่าติดตั้ง 3) ต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม และฉลากประหยัดไฟฟ้าเบอร์ 5 4) ต้องเป็นเครื่องปรับอากาศที่ประกอบสำเร็จรูปทั้งชุด ทั้งหน่วยส่งความเย็นและหน่วยระบายความร้อนจากโรงงานเดียวกัน 5) มีความหน่วงเวลาการทำงานของคอมเพรสเซอร์ 6) เครื่องปรับอากาศที่มีค่าประสิทธิภาพพลังงานตามฤดูกาล (SEER) สูงกว่า 12 BTU/HR-WATT 7) การติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ประกอบด้วยอุปกรณ์ ดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> - สวิตซ์ 1 ตัว - ท่อทองแดงแบบหนาไปกลับหุ้มฉนวนยาวไม่น้อยกว่า 15 เมตร - สายไฟยาวไม่น้อยกว่า 25 เมตร - การติดตั้งมั่นคง แข็งแรง สวยงาม 8) การรับประกันอย่างน้อย 1 ปี 	

ลำดับ ที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>รายละเอียดอื่นๆ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 ชุดฝึกเครื่องปรับอากาศแบบчилเลอร์ฯ ผลิตจากโรงงานที่ได้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน (รง.4) จากกระทรวงอุตสาหกรรม และกระบวนการผลิตได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO9001:2015, ISO14001:2015, ISO45001:2018, ISO50001:2018, ISO/IEC 17025 : 2017 โดยมีหนังสือรับรองแสดงในวันเสนอราคา 2 ผู้เสนอราคาชุดฝึกเครื่องปรับอากาศแบบчилเลอร์ฯ ต้องเป็นบริษัทผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือผู้จัดจำหน่ายหลัก โดยมีหนังสือรับรองแสดงในวันเสนอราคา 3 ผู้เสนอราคาต้องเป็นนิติบุคคลที่มีประสบการณ์งานติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบчилเลอร์ฯ และต้องมีผลงานอ้างอิงงานติดตั้งดังกล่าว ซึ่งติดตั้งให้กับหน่วยงานราชการหรือเอกชนที่เชื่อถือได้ มูลค่าต่อผลงานไม่น้อยกว่า 1,500,000 บาท และมีวิศวกรไฟฟ้าหรือวิศวกรเครื่องกล ระดับภาคี ขึ้นไปเป็นผู้ควบคุมงานติดตั้ง 4 ชุด Fan Coil Unit ของฝึกเครื่องปรับอากาศแบบчилเลอร์ฯ ต้องผ่านการทดสอบรอยรั่วจากผู้ผลิตคอยล์ โดยการอัดอากาศที่แรงดันไม่น้อยกว่า 600 PSI และทดสอบซ้ำโดยการชาร์ทก๊าซฮีเลียม ซึ่งต้องมีเอกสารรับรองจากผู้ผลิต 5 ชุดฝึกเครื่องปรับอากาศแบบчилเลอร์ฯ ต้องรับประกันอุปกรณ์ และงานติดตั้งไม่น้อยกว่า 2 ปี 6 ผู้เสนอราคาชุดฝึกเครื่องปรับอากาศแบบчилเลอร์ฯ ต้องบริการล้างระบบน้ำของชุดฝึก พร้อมตรวจเช็คทั้งระบบ โดยมีเอกสาร Check List ปีละ 1 ครั้ง เป็นระยะเวลา 2 ปี โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย 7 ผู้เสนอราคาชุดฝึกเครื่องปรับอากาศแบบчилเลอร์ฯ ต้องเขียนแบบงานติดตั้ง ด้วยโปรแกรม AutoCAD และยื่นต่อหน่วยงานในวันเสนอราคา 8 ชุดฝึกเครื่องปรับอากาศแบบчилเลอร์ฯ ต้องมีศูนย์บริการซึ่งมีสถานที่ตั้งชัดเจน สามารถดูแลหลังการขายได้อย่างรวดเร็ว ภายใน 3 วัน ทำการ และมีสาขาของผู้จำหน่ายหลักอยู่ในพื้นที่ภาคใต้ โดยมีเอกสารรับรองแสดงในวันเสนอราคา 9 ผู้เสนอราคาต้องจัดการฝึกอบรมชุดฝึกทุกชุดที่เสนอราคาให้กับหน่วยงานภายใน 1 เดือนเมื่องานติดตั้งแล้วเสร็จ 10 มีใบงานการทดลองชุดฝึกเครื่องปรับอากาศแบบчилเลอร์ฯ ระบายความร้อนด้วยอากาศ และระบายความร้อนด้วยน้ำ (Air Cooled and Water Cooled Condenser – Water Chiller) จำนวนไม่น้อยกว่า 7 ใบงาน 	

ผู้ออกรายละเอียด

1. 
.....
(นายอภิชาติ ศรีไชยรัตนา)
2. 
.....
(นายอิทธิราช ภัทรางกูร)
3. 
.....
(นายพินทิพย์ มณีนิล)