

**ร่างขอบเขตของงาน**  
**สำหรับการซื้อชุดปฏิบัติการซ่อมบำรุงแบตเตอรี่อากาศยาน**  
**ตำบลหนองระเวียง อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา จำนวน ๑ ชุด**

**๑. ความเป็นมา**

เนื่องด้วยทางมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ได้จัดตั้งสถาบันอุตสาหกรรมการบินแห่งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี เตรียมพร้อมสำหรับเปิดหลักสูตรอบรมช่างซ่อมอากาศยานทั้งหลักสูตรระยะสั้น หลักสูตรช่างซ่อมอากาศยานตามมาตรฐานสากล ในส่วนเนื้อหาบทเรียนเกี่ยวกับไฟฟ้าอากาศยาน ซึ่งมีเนื้อหาการซ่อมบำรุงแบตเตอรี่อากาศยาน นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ว่าแบตเตอรี่อากาศยานนั้นๆ จะต้องทำการเปลี่ยนเซลล์แบตเตอรี่สำหรับแบตเตอรี่แบบ Ni-Cd เมื่อใด ผู้เรียนสามารถเข้าใจหลักการทำงาน และสามารถทำการประจุไฟและคายประจุไฟได้ (Charge/Discharge) เพื่อให้ผู้เรียนสามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้โดยเรียนรู้และทดลองตามแต่ละชนิดของปัญหา เพื่อตอบสนองความต้องการชุดปฏิบัติการเกี่ยวกับการซ่อมบำรุงแบตเตอรี่อากาศยาน โดยนักศึกษาจะต้องฝึกปฏิบัติการเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ เกิดทักษะและมีประสบการณ์และสามารถแก้ปัญหาได้ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีชุดปฏิบัติการเกี่ยวกับ Aircraft Battery Maintenance Laboratory เพื่อให้ นักศึกษาสามารถนำความรู้และประสบการณ์ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและพัฒนางานวิจัยเพื่อพัฒนาประเทศต่อไป

**๒. วัตถุประสงค์**

๒.๑ เพื่อทำการศึกษาพื้นฐานเกี่ยวกับการซ่อมบำรุงแบตเตอรี่อากาศยาน เพื่อให้สามารถเข้าใจหลักการทำงานของ Aircraft Battery ชนิดต่างๆ โดยมีเครื่องประจุและวิเคราะห์การทำงานของแบตเตอรี่ (Aircraft Battery Charger/Analyzer) เพื่อใช้ในการวิเคราะห์การทำงานของแบตเตอรี่แบบต่างๆ โดยเฉพาะแบบ Ni-Cd ซึ่งเป็นแบตเตอรี่ที่มีราคาแพงมาก มีความจำเป็นในการตรวจวิเคราะห์ว่า เซลล์แบตเตอรี่แต่ละเซลล์เสื่อมสภาพหรือไม่ ผู้เรียนสามารถทำการซ่อมบำรุงแบตเตอรี่อากาศยานได้ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้โดยเรียนรู้และทดลองตามแต่ละชนิดของปัญหา

๒.๒ เพื่อให้ นักศึกษาสามารถทำการประจุและคายประจุ (Charge/Discharge) แบตเตอรี่อากาศยานได้

๒.๓ เพื่อตอบสนองความต้องการชุดปฏิบัติการเกี่ยวกับการซ่อมบำรุงแบตเตอรี่อากาศยาน โดยนักศึกษาจะต้องฝึกปฏิบัติการเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ เกิดทักษะและมีประสบการณ์และสามารถแก้ปัญหาได้ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีชุดปฏิบัติการเกี่ยวกับ Aircraft Battery Maintenance laboratory เพื่อให้ นักศึกษาสามารถนำความรู้และประสบการณ์ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและพัฒนางานวิจัยเพื่อพัฒนาประเทศต่อไป

**๓. คุณสมบัติผู้เสนอราคา**

๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๓.๗ เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

๓.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e – GP) ของกรมบัญชีกลาง

#### ๔. แบบรูปรายการ หรือคุณลักษณะเฉพาะ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (ตามเอกสารแนบ)

#### ๕. ระยะเวลาดำเนินการ

ภายใน ๑๕๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

#### ๖. ระยะเวลาส่งมอบของหรืองาน

ภายใน ๑๕๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา


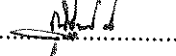

#### ๗. วงเงินในการจัดหา

เป็นจำนวนเงิน ๔,๑๕๐,๐๐๐ บาท (สี่ล้านหนึ่งแสนห้าหมื่นบาทถ้วน)

#### ๘. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอใช้เกณฑ์ราคา โดยพิจารณาจากราคารวม

คณะกรรมการร่างขอบเขตของงาน และกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

๑. นายทงศักดิ์	มากทอง	ประธานกรรมการ	
๒. นายณัฐพงศ์	กลขุนทด	กรรมการ	
๓. นางเกตุกาญจน์	ไชยจันทร์	กรรมการและเลขานุการ	

ลงชื่อ ..... (ผู้อนุมัติ)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิโรจน์ ลิ่มไชแสง)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

**รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ**  
**สำหรับการซื้อชุดปฏิบัติการซ่อมบำรุงแบตเตอรี่อากาศยาน**  
**ตำบลหนองระเวียง อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา จำนวน ๑ ชุด**

**๑. รายละเอียดทั่วไป**

- เป็นชุดปฏิบัติการเพื่อเรียนรู้ วิธีการซ่อมบำรุงแบตเตอรี่อากาศยาน จำนวน ๑ ชุด ประกอบด้วย
- ๑.๑ เครื่องชาร์จแบตเตอรี่อากาศยานขนาดกำลังไม่น้อยกว่า ๕๐ A และเครื่องวิเคราะห์การทำงานของแบตเตอรี่ (Aircraft Battery Charger/Analyzer) ติดตั้งพร้อมใช้งาน จำนวน ๑ ชุด
  - ๑.๒ เครื่องชาร์จแบตเตอรี่อากาศยานขนาดกำลังไม่น้อยกว่า ๒๐ A จำนวน ๒ ชุด
  - ๑.๓ แบตเตอรี่สำหรับการใช้งานในอากาศยาน แบบ Lead- Acid และแบบ Nickel-Cadmium จำนวน ๑ ชุด
  - ๑.๔ ชุดฝึกจำลองของเครื่องบิน จำนวน ๑ ชุด
  - ๑.๕ อุปกรณ์ประกอบสำหรับประจำห้องปฏิบัติการ

**๒. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ**

๒.๑ เครื่องชาร์จแบตเตอรี่อากาศยาน ขนาดกำลังไม่น้อยกว่า ๕๐ A และเครื่องวิเคราะห์การทำงานของแบตเตอรี่ (Aircraft Battery Charger/Analyzer) ติดตั้งพร้อมใช้งาน จำนวน ๑ ชุด เพื่อศึกษาขั้นตอนการประจุ หรือคายประจุ และใช้โปรแกรมวิเคราะห์สภาพการทำงานของแบตเตอรี่อากาศยานว่ามีความสมบูรณ์ หรือต้องการการซ่อมบำรุง โดยมีคุณลักษณะทางเทคนิค ดังนี้

๒.๑.๑ มีเครื่องชาร์จแบตเตอรี่อากาศยานขนาดกำลังไม่น้อยกว่า ๕๐ A ที่สามารถเชื่อมต่อกับชุดประมวลผลเพื่อวิเคราะห์แบตเตอรี่อากาศยาน โดยควบคุมและแสดงผลการทดสอบคุณสมบัติของแบตเตอรี่ได้

๒.๑.๒ สามารถประจุพลังงานแบตเตอรี่ได้ ทั้งแบบ Lead-Acid และแบบ Nickel- Cadmium ได้เป็นอย่างดี

๒.๑.๓ มีการทำงานด้วยระบบ Microprocessor Controlled โดยสามารถควบคุมการประจุและคายประจุพลังงานของแบตเตอรี่ได้

๒.๑.๓.๑ Charging ด้วยกระแสไฟฟ้าคงที่ (Constant Current) สูงสุดไม่น้อยกว่า ๕๐ A

๒.๑.๓.๒ Discharging ด้วยกระแสไฟฟ้าคงที่ (Constant Current) สูงสุดไม่น้อยกว่า ๖๐ A

๒.๑.๔ สามารถปรับระดับแรงดันไฟ (Voltage) ที่ค่าต่างๆ ในการประจุพลังงานแบตเตอรี่โดยสามารถปรับแรงดันไฟฟ้าได้ในช่วง ๐ ถึงสูงสุด ไม่น้อยกว่า ๘๔ V. หรือกว้างกว่า โดยมีค่า Accuracy ๒.๐%,  $\pm ๐.๑$  V หรือดีกว่า

๒.๑.๕ ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Key Pad และแสดงผลบนจอ LCD หรือ เทียบเท่า

๒.๑.๖ สามารถตั้งโปรแกรม (Mode) ดังนี้ หรือดีกว่า

- Constant Current Charge
- Constant Voltage Charge
- Peak Voltage Charge
- Capacity Test (Constant Current and Constant Resistance)
- Full Discharge

๒.๑.๗ มีไฟบอกสถานะการทำงาน (Status Indicators) ดังนี้ หรือมากกว่า

- Power On, Output On, Cycle End, End Voltage, Capacity Failure, System Warning และ System Fault

๒.๑.๘ มีอุปกรณ์ หรือตัวป้องกัน Over Current, Short Circuit, Reverse Polarity, Over Temperature และ Open Circuit หรือดีกว่า

๒.๑.๙ มีมิเตอร์แสดงผลการวัดแรงดัน และกระแส ดังนี้

- Voltage: ในช่วง ๐ - ๑๙๙.๙ V, Accuracy ๐.๕%,  $\pm ๐.๑$  V หรือดีกว่า
- Current ในช่วง ๐ - ๑๙๙.๙ A, Accuracy ๑%,  $\pm ๐.๒$ A หรือดีกว่า

๒.๑.๑๐ สามารถตั้งเวลาทำงานได้ทั้งแบบ Hours-Minutes และ Minutes-Seconds

๒.๑.๑๑ โปรแกรมวิเคราะห์แบตเตอรี่ ต้องมีระบบการเก็บข้อมูลระหว่างการประจุพลังงาน และการทดสอบเพื่อแสดงผลแรงดันที่ประจุ (Charging Voltage) กระแสที่ประจุ (Charging Current) เวลาการประจุ (Charging Time) และอุณหภูมิ (Temperature) ได้เป็นอย่างดีน้อย

๒.๑.๑๒ สามารถแสดงผลในรูปกราฟและพิมพ์ข้อมูลพารามิเตอร์ต่างๆ จากข้อ ๒.๑.๑๓ ได้

๒.๑.๑๓ สามารถวัดและแสดงผลแรงดันไฟฟ้าในแต่ละเซลล์ที่ทำการประจุพลังงานได้ โดยมีอัตราการสุ่ม (Sampling) ไม่น้อยกว่า ๒ ครั้งต่อนาที

๒.๑.๑๔ สามารถใช้งานกับระบบแรงดันไฟฟ้า ๒๒๐ V ความถี่ ๕๐ Hz ได้

๒.๒ เครื่องชาร์จแบตเตอรี่อากาศยานขนาดกำลังไม่น้อยกว่า ๒๐ A จำนวน ๒ ชุด มีคุณสมบัติทางเทคนิค ดังนี้

๒.๒.๑ มีเครื่องชาร์จแบตเตอรี่อากาศยานขนาดกำลังไม่น้อยกว่า ๒๐ A ที่สามารถเชื่อมต่อกับชุดประมวลผลเพื่อวิเคราะห์แบตเตอรี่อากาศยานได้

๒.๒.๒ สามารถประจุพลังงานแบตเตอรี่ได้ทั้งแบบ Lead-Acid และแบบ Nickel- Cadmium ได้เป็นอย่างดีน้อย

๒.๒.๓ สามารถทำการประจุพลังงานแบตเตอรี่และคายประจุพลังงานแบตเตอรี่ได้

๒.๒.๓.๑ Charging ด้วยกระแสไฟฟ้าคงที่ (Constant Current) สูงสุดไม่น้อยกว่า ๒๐ A และมี Step การ Charge ๐.๑ A หรือละเอียดกว่า

๒.๒.๓.๒ Discharging ด้วยกระแสไฟฟ้าคงที่ (Constant Current) สูงสุดไม่น้อยกว่า ๔๐ A และมี Step การ Discharge ๐.๑ A หรือละเอียดกว่า

๒.๒.๔ สามารถปรับระดับแรงดันไฟ (Voltage) ที่ค่าต่างๆ ในการประจุพลังงานแบตเตอรี่ โดยสามารถปรับแรงดันไฟฟ้าได้ในช่วง ๐ ถึงสูงสุด ไม่น้อยกว่า ๓๖ V หรือกว้างกว่า

๒.๒.๕ ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Key Pad และแสดงผลบนจอ LCD หรือ เทียบเท่า

๒.๒.๖ สามารถตั้งโปรแกรม (Mode) ดังนี้ หรือดีกว่า

- Constant Current Charge
- Constant Voltage Charge
- Peak Voltage Charge
- Capacity Test (Constant Current and Constant Resistance)
- Full Discharge

๒.๒.๗ มีไฟบอกสถานะการทำงาน (Status Indicators) ดังนี้ หรือมากกว่า

- Power On, Output On, Cycle End, End Voltage, Capacity Failure, System Warning และ System Fault

๒.๒.๘ มีอุปกรณ์ หรือตัวป้องกัน Over Current, Short Circuit, Reverse Polarity, Over Temperature และ Open Circuit หรือดีกว่า

๒.๒.๙ มีมิเตอร์แสดงผลการวัดแรงดัน และกระแส ดังนี้

- Voltage: ในช่วง ๐ – ๑๙๙.๙ V, Accuracy ๐.๕%,  $\pm 0.1$  V หรือดีกว่า
- Current ในช่วง ๐ – ๑๙๙.๙ A, Accuracy ๑%,  $\pm 0.2$ A หรือดีกว่า
- ๒.๒.๑๐ สามารถตั้งเวลาทำงานได้ทั้งแบบ Hours-Minutes และ Minutes-Seconds
- ๒.๒.๑๑ สามารถใช้งานกับระบบแรงดันไฟฟ้า ๒๒๐ V ความถี่ ๕๐ Hz ได้

๒.๓ แบตเตอรี่สำหรับการใช้งานกับอากาศยาน แบบ Lead- Acid และแบบ Nickel-Cadmium จำนวน ๑ ชุด ประกอบด้วย

๒.๓.๑ แบตเตอรี่แบบ Lead-Acid ที่สามารถใช้งานกับเครื่องบิน มีเซลล์แบตเตอรี่ไม่น้อยกว่า ๑๒ เซลล์ มีขนาดความจุของกระแสไฟฟ้า ไม่น้อยกว่า ๑๐ AH หรือ ๑hr (C๑) ๑๐ หรือดีกว่า ขนาดแรงดัน ๒๔ โวลท์ จำนวน ๒ ลูก

๒.๓.๒ แบตเตอรี่แบบ Lead-Acid แบบ Cutaway มีเซลล์แบตเตอรี่ไม่น้อยกว่า ๑๒ เซลล์ มีขนาดความจุของกระแสไฟฟ้า ไม่น้อยกว่า ๑๐ AH หรือ ๑hr (C๑) ๑๐ หรือดีกว่า จำนวน ๑ ลูก เพื่อศึกษาโครงสร้างภายในของแบตเตอรี่ได้โดยง่าย

๒.๓.๓ แบตเตอรี่แบบ Nickel-Cadmium ที่สามารถใช้กับเครื่องบิน มีเซลล์แบตเตอรี่ไม่น้อยกว่า ๒๐ เซลล์ มีขนาดความจุของกระแสไฟฟ้า ไม่น้อยกว่า ๒๒ AH หรือ ๒๒C๑A หรือเทียบเท่า แรงดัน ๒๔ โวลท์ จำนวน ๑ ลูก

๒.๔ ชุดฝึกจำลองของเครื่องบิน จำนวน ๑ ชุด มีรายละเอียด ดังนี้

- สามารถจำลองการแสดงค่า SPEED, BARO และระยะความสูง ได้
- มีระบบแสดงภาพนิ่งหรือวีวด้านข้าง หรือจำลองสนามบินสุวรรณภูมิ หรือสนามบินอื่นๆ ได้
- สามารถจำลองการฝึกบิน โดยใช้ข้อเล็กทรอนิกส์อากาศยานได้
- มีปุ่มปรับ HDG และลูกบิดปรับเทียบ
- มีไฟแสดงสถานะ: VOR๑ / VOR๒ พร้อมปุ่ม OBS (ประสานงานกับโมดูลสื่อสาร NAV) ได้
- สามารถจำลองการแสดงค่า มาตรวัดน้ำมันเชื้อเพลิง (FUEL / OIL gauge) ได้
- สามารถจำลองการแสดงค่าความเร็วรอบเครื่องยนต์ (Tachometer) ได้
- สามารถจำลองการแสดงผลนาฬิกาเที่ยวบิน (CLOCK) ได้
- สามารถจำลองการแสดงผลของ GPS ได้
- การเชื่อมต่อ USB ๒.๐ ได้
- มีจอแสดงผลแบบ LED ขนาดไม่น้อยกว่า ๓๔ นิ้ว จำนวน ไม่น้อยกว่า ๒ จอ
- มีขนาดโครงสร้างของตัวเครื่อง ไม่น้อยกว่า ๙๐ ซม. (L) x ๔๐ ซม. (W) x ๓๐ ซม. (H)
- สามารถใช้งานกับระบบแรงดันไฟฟ้า ๒๒๐ V ความถี่ ๕๐ Hz ได้

๓. อุปกรณ์ประกอบ

๓.๑ เครื่องดูตูดอากาศ พร้อมติดตั้ง จำนวน ๒ เครื่อง โดยสามารถดูตูดอากาศได้ไม่น้อยกว่า ๒,๐๐๐ ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง ปรับความเร็วได้ไม่น้อยกว่า ๒ ระดับ มีโครงสร้างเป็นโลหะหรือ เหล็กกล้าไร้สนิม (สแตนเลส) เกรด ๓๐๔ หนาไม่น้อยกว่า ๑ มิลลิเมตร หรือดีกว่า และท่อปล่อยลมออกขนาดไม่น้อยกว่า ๖ นิ้ว หรือ ๑๕๐ มิลลิเมตร ขนาด (กว้าง x ยาว x สูง) ไม่น้อยกว่า ๕๙ ซม. x ๘๙ ซม. x ๓๓ ซม.

๓.๒ โต๊ะสำหรับวางชุดเครื่องมือปฏิบัติการและเก้าอี้ประจำห้องปฏิบัติการ มีรายละเอียดดังนี้  
๓.๒.๑ โต๊ะมีขนาด (กว้างxยาวxสูง) ไม่น้อยกว่า ๑๕๐ ซม. x ๘๐ ซม. x ๘๐ ซม. จำนวน ๗ ตัว

- พื้นโต๊ะทำจากไม้ปาติเกิล มีความหนาไม่น้อยกว่า ๒๘ มม. เคลือบผิวด้วยเมลามีนทั้งสองด้านและปิดขอบทั้ง ๔ ด้านด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า ๒ มม. เพื่อป้องกันแรงกระแทกและรอยขีดข่วน

- โครงขาโต๊ะ มีคุณลักษณะเป็นแบบถอดประกอบได้ ขาทั้ง ๔ ด้าน และตัวคานกลางทำจากเหล็กกล่องสี่เหลี่ยม ขนาดไม่น้อยกว่า ๓๘ มม. X ๓๘ มม. หนาไม่น้อยกว่า ๒ มม. มีการเคลือบหรือพ่นสีเพื่อความคงทนต่อความชื้น

- ขาโต๊ะสามารถปรับระดับได้ มีความสูงจากระดับพื้นถึงผิวโต๊ะด้านบน ไม่น้อยกว่า ๘๐ ซม.

๓.๒.๒ เก้าอี้ ประจำห้องปฏิบัติการ มีขนาด (กว้าง x ยาว x สูง) ไม่น้อยกว่า ๓๕ ซม. x ๓๕ ซม. x ๕๐ ซม. จำนวน ๑๖ ตัว

- พื้นเก้าอี้แบบหวักลมมีขนาดไม่น้อยกว่า ๓๐ ซม. ทำจากไม้เนื้อแข็ง มีความหนาไม่น้อยกว่า ๒.๕ ซม. ทาเคลือบด้วยยูรีเทน หรือวัสดุที่แข็งแรง ทนทานกว่า

- ขามีโครงสร้างเป็นโลหะขนาดไม่น้อยกว่า ๒๐ มม. หนาไม่น้อยกว่า ๑.๒ มม. มีจำนวนไม่น้อยกว่า ๔ ขา แบบขาสุ่ม โดยมีโครงเหล็กรัดขาล่าง เพื่อความแข็งแรง ปลายขาสวมด้วยยางหรือพลาสติกแข็ง

- สามารถปรับระดับความสูงได้

๓.๓ เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ ระดับ XGA ขนาด ๔,๐๐๐ ANSI Lumens จำนวน ๑ เครื่อง

๓.๓.๑ เป็นเครื่องฉายภาพเลนส์เดี่ยว สามารถต่อกับอุปกรณ์เพื่อฉายภาพจากคอมพิวเตอร์และวิดีโอ

๓.๓.๒ ใช้ LCD Panel หรือระบบ DLP

๓.๓.๓ ระดับ XGA เป็นระดับความละเอียดของภาพที่ True

๓.๓.๔ ขนาดที่กำหนดเป็นขนาดค่าความส่องสว่างขั้นต่ำ

๓.๓.๕ มีอัตราส่วนความคมชัด(CONTRAST RATIO) ไม่น้อยกว่า ๒๒๐๐๐:๑

๓.๓.๖ มีอายุการใช้งานของหลอดภาพ ไม่น้อยกว่า ๖,๐๐๐ ชั่วโมง

๓.๓.๗ ใช้ไฟฟ้า ๒๒๐ โวลต์ ๕๐Hz ได้

๓.๔ จอรับภาพ ชนิดมอเตอร์ไฟฟ้า จำนวน ๑ จอ

๓.๔.๑ ขนาดเส้นทแยงมุม ๑๒๐ นิ้ว หรือ ๗๒ x ๙๖ นิ้ว หรือ ๘๔ x ๘๔ นิ้ว หรือ ๘๙ x ๙๒ นิ้ว หรือ ๖ x ๘ ฟุต หรือ ๗ x ๗ ฟุต

๓.๔.๒ จอม้วนเก็บในกล่องได้ บังคับจอ ขึ้น ลง หยุดด้วยสวิตช์ หรือรีโมทคอนโทรล ใช้ไฟฟ้า AC ๒๒๐ โวลต์ ๕๐ เฮิร์ตซ์

๓.๔.๓ มีสวิตช์ตัดไฟอัตโนมัติ เมื่อจอขึ้นถึงจุดสูงสุดเพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นกับมอเตอร์

๓.๓.๔ เนื้อจอสีขาวทำจากวัสดุ Fiber ให้ความเนียนเรียบ ทำความสะอาดได้ง่าย ไม่มีรอยต่อมีขอบจอสีดำและด้านหลังจอเคลือบสีดำ

๓.๕ เครื่องปรับอากาศ แบบแยกส่วน แบบแขวน ขนาดไม่ต่ำกว่า ๓๒,๐๐๐ บีทียู จำนวน ๒ เครื่อง

๓.๕.๑ ขนาดที่กำหนดเป็นขนาดไม่ต่ำกว่า ๓๒,๐๐๐ บีทียู

๓.๕.๒ ราคาที่กำหนดเป็นราคาโดยรวมค่าติดตั้ง

๓.๕.๓ เครื่องปรับอากาศที่มีความสามารถในการทำความเย็นขนาดไม่ต่ำกว่า ๓๒,๐๐๐ บีทียู ต้องได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม และฉลากประหยัดไฟฟ้าเบอร์ ๕

๓.๕.๔ ต้องเป็นเครื่องปรับอากาศที่ประกอบสำเร็จรูปทั้งชุด ทั้งหน่วยส่งความเย็นและหน่วยระบายความร้อนจากโรงงานเดียวกัน

๓.๕.๕ มีความหน่วงเวลาการทำงานของคอมเพรสเซอร์

๓.๕.๖ การจัดซื้อเครื่องปรับอากาศขนาดอื่น ๆ (นอกจากข้อ ๓.๓.๓) นอกเหนือจากการพิจารณาด้านราคาแล้ว เพื่อเป็นการประหยัดพลังงาน ควรพิจารณาจัดซื้อเครื่องปรับอากาศที่มีค่าประสิทธิภาพพลังงานตามฤดูกาล (SEER) สูงกว่า

๓.๕.๗ ใช้น้ำยาปรับอากาศ R๔๑๐A

๓.๕.๘ เครื่องปรับอากาศที่เข้ากับระบบไฟฟ้า ๓ เฟส

๓.๖ ตู้เหล็ก แบบ ๒ บาน จำนวน ๑ ตู้

๓.๖.๑ ขนาด ไม่น้อยกว่า ความยาว ๑๔๕๐ x ความลึก ๔๐๐ x ความสูง ๘๐๐ มิลลิเมตร

๓.๖.๒ โครงสร้างส่วนใหญ่ทำจากโลหะ

๓.๖.๓ มีประตูบานเลื่อนพร้อมกระจก

๓.๖.๔ มีแผ่นชั้นปรับระดับ ๓ ชั้น

๓.๖.๕ คุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.)

๓.๗ ตู้เหล็ก แบบ ๒ บาน จำนวน ๑ ตู้

๓.๗.๑ ขนาด ไม่น้อยกว่า ความยาว ๑๔๕๐ x ความลึก ๔๐๐ x ความสูง ๘๐๐ มิลลิเมตร

๓.๗.๒ โครงสร้างส่วนใหญ่ทำจากโลหะ

๓.๗.๓ มีประตูบานเลื่อนทึบ

๓.๗.๔ มีแผ่นชั้นปรับระดับ ๓ ชั้น

๓.๗.๕ คุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.)

#### ๔. รายละเอียดอื่นๆ

๔.๑ ผู้เสนอราคาต้องเสนอราคาผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐาน ISO, DIN, JIS, มอก. หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบได้ (ยกเว้นรายการในข้อ ๓ อุปกรณ์ประกอบ)

๔.๒ ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยโดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา (ยกเว้นรายการในข้อ ๓ อุปกรณ์ประกอบ)

๔.๓ ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการ

๔.๔ ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่น และ/หรือต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันระหว่างผู้เสนอราคากับผู้ให้บริการตลาดกลางอิเล็กทรอนิกส์ ณ วันประกาศประกวด

ราคาซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ และไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์

๔.๕ ผู้เสนอราคาต้องมีการติดตั้งและสาธิตการใช้งานให้กับผู้เกี่ยวข้องจนสามารถใช้งานได้ถูกต้อง ซึ่งต้องมีการฝึกอบรมให้กับบุคลากรของหน่วยงานที่จัดซื้อไม่น้อยกว่า ๒ ครั้ง โดยผู้เสนอราคาจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายใดๆ ที่เกิดขึ้นเพื่อการนั้น

๔.๖ ผู้เสนอราคา ต้องปรับปรุงห้องหรือสถานที่ติดตั้งให้เหมาะสม เช่น การปรับปรุงแก้ไขระบบระบายกลิ่นเป็นแบบแผ่นปิดทึบหรือแบบบานเลื่อนเพื่อความเหมาะสมในห้องปฏิบัติการที่มีการติดตั้งเครื่องปรับอากาศ, ติดตั้งม่านปรับแสงแบบสองชั้น เป็นต้น

๔.๗ รับประกันคุณภาพของสินค้าอย่างน้อย ๑ ปี และต้องเข้ามาตรวจสอบการทำงานของเครื่องไม่น้อยกว่า ๒ ครั้ง เพื่อการซ่อมบำรุง (on-site service maintenance)

๔.๘ คู่มือการทำงาน ฉบับภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวน ๑ ชุด ส่งมอบพร้อมสินค้า (ยกเว้นรายการในข้อ ๓ อุปกรณ์ประกอบ)

๔.๙ คู่มือผู้เรียนหรือใบงานการทดลอง ฉบับภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ ไม่น้อยกว่า ๓ ใบงาน จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ชุด

๔.๑๐ คู่มือผู้สอนหรือใบเฉลยการทดลอง ฉบับภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ ไม่น้อยกว่า ๓ ใบงาน จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ชุด

#### ๔. กำหนดส่งมอบ


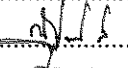

ภายใน ๑๕๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

#### ๕. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอใช้เกณฑ์ราคา โดยพิจารณาจากราคารวม



คณะกรรมการร่างขอบเขตของงาน และกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

๑. นายทรงศักดิ์	มากทอง	ประธานกรรมการ	
๒. นายณัฐพงศ์	กลขุนทด	กรรมการ	
๓. นางเกตุกาญจน์	ไชยจันทร์	กรรมการและเลขานุการ	

ลงชื่อ ..... (ผู้อนุมัติ)  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิโรจน์ ลิ้มไขแสง)  
อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน