

**ร่างขอบเขตของงาน**  
**สำหรับการจัดซื้อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการระบบสื่อสารการบินและอิเล็กทรอนิกส์การบิน (Avionics Trainer)**  
**ตำบลในเมือง อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา**  
**จำนวน ๑ ชุด**

.....

**๑. ความเป็นมา**

เนื่องด้วยทางมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน เตรียมแผนงานจัดตั้งสถาบันอุตสาหกรรมอากาศยาน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน เตรียมพร้อมสำหรับเปิดหลักสูตรอบรมช่างซ่อมอากาศยานทั้งหลักสูตรระยะสั้น หลักสูตรช่างซ่อมอากาศยานตามมาตรฐานสากล ในส่วนเนื้อหาบทเรียนเกี่ยวกับชุดปฏิบัติการระบบสื่อสารการบินและอิเล็กทรอนิกส์การบิน (Avionics Trainer) เพื่อทำการศึกษาพื้นฐานเกี่ยวกับการฝึกของระบบสื่อสารการบินและอิเล็กทรอนิกส์การบิน เพื่อทำการศึกษาพื้นฐานเกี่ยวกับเครื่องสื่อสารการบินและอิเล็กทรอนิกส์การบิน เพื่อให้สามารถเข้าใจหลักการทำงานในระบบการสื่อสารหรือระบบอิเล็กทรอนิกส์ในอากาศยาน โดยตัวเครื่องหรือชุดทดลองประกอบอยู่บนแผงหน้าปัทม์ ที่มีลักษณะคล้ายกับแผงควบคุม ของนักบิน ผู้เรียนสามารถทำการทดลองแต่ละการทดลองโดยมีไฟแสดงผล และมีระบบ Fault Simulation เพื่อให้ผู้เรียนสามารถแก้ไขปัญหา ที่เกิดขึ้นได้โดยเรียนรู้และทดลองตามแต่ละชนิดของปัญหา เพื่อตอบสนองความต้องการชุดปฏิบัติการระบบสื่อสารการบินและอิเล็กทรอนิกส์การบิน (Avionics Trainer) โดยนักศึกษาจะต้องฝึกปฏิบัติการเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ เกิดทักษะและมีประสบการณ์และสามารถแก้ไขปัญหาได้ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีชุดปฏิบัติการระบบสื่อสารการบินและอิเล็กทรอนิกส์การบิน (Avionics Trainer) เพื่อให้ นักศึกษาสามารถนำความรู้และประสบการณ์ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและพัฒนางานวิจัยเพื่อพัฒนาประเทศต่อไป

**๒. วัตถุประสงค์/ความจำเป็น**

เพื่อทำการศึกษาพื้นฐานเกี่ยวกับเครื่องสื่อสารการบินและอิเล็กทรอนิกส์การบิน เพื่อให้สามารถเข้าใจหลักการทำงานในระบบการสื่อสารหรือระบบอิเล็กทรอนิกส์ในอากาศยาน โดยตัวเครื่องหรือชุดทดลองประกอบอยู่บนแผงหน้าปัทม์ ที่มีลักษณะคล้ายกับแผงควบคุม ของนักบิน ผู้เรียนสามารถทำการทดลองแต่ละการทดลองโดยมีไฟแสดงผล และมีระบบ Fault Simulation เพื่อให้ผู้เรียนสามารถแก้ไขปัญหา ที่เกิดขึ้นได้โดยเรียนรู้และทดลองตามแต่ละชนิดของปัญหา ใช้สำหรับวิชาการระบบสื่อสารการบินและอิเล็กทรอนิกส์การบิน

**๓. คุณสมบัติผู้เสนอราคา**

๓.๑. มีความสามารถตามกฎหมาย

๓.๒. ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๓.๓. ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๓.๔. ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอมหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๓.๕. ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงาน และได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ถูกทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๓.๖. มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๓.๗. เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๓.๘. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๓.๙. ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

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

๓.๑๑ ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลางตามที่คณะกรรมการป.ป.ช. กำหนด

๓.๑๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่ายหรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด

๓.๑๓. ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคารเว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาท คู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้ ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด

#### ๔. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ


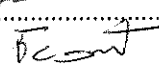
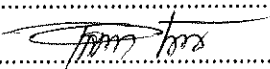
(ตามเอกสารแนบ)

๕. ระยะเวลาดำเนินงาน/ระยะเวลาส่งมอบ ๑๕๐ วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา

๖. วงเงินงบประมาณในการจัดหา ๗,๕๕๐,๐๐๐ บาท

๗. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือก เกณฑ์ราคา

คณะกรรมการกำหนดร่างขอบเขตของงาน และกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

๑.นางเกตุกาญจน์	ไชยขันธุ์	ประธานกรรมการ.....	
๒.นายชัยวัฒน์	วัฒน์ะกุล	กรรมการ.....	
๓.นางสาวสุกัญญา	นิลม่วง	กรรมการและเลขานุการ.....	

ลงชื่อ.....ผู้อนุมัติ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิโรจน์ ลิ้มไขแสง)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

**รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ**  
**สำหรับการจัดซื้อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการระบบสื่อสารการบินและอิเล็กทรอนิกส์การบิน (Avionics Trainer)**  
**ตำบลในเมือง อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา**  
**จำนวน ๑ ชุด**

**๑. รายละเอียดทั่วไป**

เป็นชุดฝึกระบบสื่อสารการบินและอิเล็กทรอนิกส์การบิน เพื่อทำการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเครื่องสื่อสารการบินและอิเล็กทรอนิกส์การบิน เพื่อให้สามารถเข้าใจหลักการทำงานในระบบการสื่อสารหรือระบบอิเล็กทรอนิกส์ในอากาศยาน โดยตัวเครื่องหรือชุดทดลองประกอบอยู่บนแผงหน้าปัด ที่มีลักษณะคล้ายกับแผงควบคุม ของนักบิน ผู้เรียนสามารถทำการทดลองแต่ละการทดลองโดยมีไฟแสดงผล และมีระบบ Fault Simulation เพื่อให้ผู้เรียนสามารถแก้ไขปัญหา ที่เกิดขึ้นได้โดยเรียนรู้และทดลองตามแต่ละชนิดของปัญหา

**๒. รายละเอียดทางเทคนิค**

๒.๑. มีระบบสื่อสารภายในของนักบินแบบ Intercom ประกอบด้วย

๒.๑.๑. ใช้แรงดัน Input Power ๒๗.๕ VDC

๒.๑.๒. มีช่องเสียบแบบ ๒ ช่องเสียบ

๒.๑.๓. มีปุ่ม Squelch control

๒.๒. มีระบบควบคุมเสียงภายในของนักบิน Audio Control panel ประกอบด้วย

๒.๒.๑. ใช้แรงดัน Input Power ๒๗.๕ VDC

๒.๒.๒. มีชุด Marker Beacon receiver

๒.๒.๓. ใช้ ความถี่ Frequency ย่าน ๗๕ MHz

๒.๒.๔. มี Input impedance ที่ ๕๐ ohms

๒.๒.๕. มีระบบสื่อสารแบบ VHF communication transceiver.

๒.๒.๖. มี Audio output โดยเป็นลำโพง SPEAKER หรือ PHONE

๒.๒.๗. มี Audio input โดยเป็น Microphone (MIC)

๒.๓. มีชุดสื่อสารแบบรับ-ส่ง ของระบบนำทาง Navigation และระบบการสื่อสาร Communication ประกอบด้วย

๒.๓.๑. ใช้แรงดัน Input Power ๒๗.๕ VDC

๒.๓.๒. ชุดรับ-ส่ง ของระบบการสื่อสาร Communication Transceiver ประกอบด้วย

๒.๓.๒.๑. เป็นชุดการสื่อสารแบบ Two way voice communication

๒.๓.๒.๒. แสดงผลแบบ Dual display of active and standby communication frequencies

๒.๓.๒.๓. มีย่านความถี่ Frequency range ระหว่าง ๑๑๘.๐๐~๑๓๖.๙๕ MHz (in ๕๐ kHz increments)

๒.๓.๒.๔. มีกำลังส่ง Transmitter output ไม่น้อยกว่า ๑๐ W (minimum)

๒.๓.๓. ชุดรับสัญญาณ Navigation (VOR/LOC) receiver ประกอบด้วย

๒.๓.๓.๑. แสดงผลแบบ Dual display of active and standby navigation frequencies

๒.๓.๓.๒. มีย่านความถี่ Frequency range ระหว่าง ๑๐๘.๐๐~๑๑๗.๙๕ MHz (in ๕๐ kHz increments)

๒.๓.๔. ชุดรับสัญญาณ Glideslope receiver ประกอบด้วย

๒.๓.๔.๑. แสดงผลแบบ Dual display of active and standby navigation frequencies

๒.๓.๔.๒. มีย่านความถี่ Frequency range ระหว่าง ๓๒๙.๑๕~๓๓๕.๐๐ MHz

๒.๔. มีระบบการบอกพิกัดหรือตำแหน่ง GPS Navigation System ประกอบด้วย

๒.๔.๑. ใช้แรงดัน Input Power ๒๗.๕ VDC

๒.๔.๒. มีชุด GPS Receiver

๒.๔.๓. สามารถ Activation / Operation Mode ได้ดังนี้

๒.๔.๓.๑. โหมด Normal

๒.๔.๓.๒. โหมด Take-home

๒.๔.๔. มีระบบ Flight Plan ดังนี้

๒.๔.๔.๑. สามารถ Create, edit and store a minimum of ๑๐ flight plan

๒.๔.๔.๒. แต่ละ flight plan has the minimum of ๑๐ way-point

๒.๔.๕. มีข้อมูล Jeppesen database (America N. area)

๒.๔.๖. มีอุปกรณ์เชื่อมต่อภายนอก Link to external navigation peripherals ดังนี้

๒.๔.๖.๑. ชุด Navigation indicator

๒.๔.๖.๒. ชุด Moving map display

๒.๕. มีชุดการค้นหาดิศทางหรือเส้นทางโดยอัตโนมัติ (Automatic Direction Finder, ADF) ประกอบด้วย

๒.๕.๑. ใช้แรงดัน Input Power ๒๗.๕ VDC

๒.๕.๒. มีชุด ADF Receiver

๒.๕.๓. มีย่านความถี่ Frequency range ระหว่าง ๒๐๐~๑๗๙๙ kHz (in ๑ kHz increments)

๒.๕.๔. มีชุด Tuning modes สามารถทำได้ดังนี้

๒.๕.๔.๑. มีชุด Automatic Direction Finder (ADF) mode

๒.๕.๔.๒. มีชุด Antenna (ANT) mode

๒.๕.๔.๓. มีชุด Beat Frequency Oscillator (BFO) mode

๒.๕.๕. มีชุด AM broadcasts output

๒.๕.๖. มีชุด Dual display of active and standby navigation frequencies

๒.๖. มีชุดการตรวจวัดระยะต้นทางหรือปลายทาง (Distance measuring equipment, DME)

ประกอบด้วย

๒.๖.๑. ใช้แรงดัน Input Power ๒๗.๕ VDC

๒.๖.๒. มีชุด DME Receiver

๒.๖.๓. สามารถรับสัญญาณ navigation signal, หรือ tuned directly perform frequency ได้

๒.๖.๔. สามารถแสดง Simultaneous display of distance, groundspeed and time-to-station ได้

๒.๗. มีชุด Transponder สำหรับรับส่งสัญญาณ TXPDR ประกอบด้วย

๒.๗.๑. ใช้แรงดัน Input Power ๒๗.๕ VDC

๒.๗.๒. มี Radio transmitter/receiver which operates on radar frequencies

๒.๗.๓. มีย่านความถี่ในการรับ Receiver frequency ที่ ๑,๐๓๐ MHz

๒.๗.๔. มีย่านความถี่ในการส่ง Transmitter frequency ที่ ๑,๐๙๐ MHz

๒.๗.๕. มี Operation modes Mode-A และ Mode-C (with entry the sequential code)

๒.๘. มีชุดแสดงผล ของ ILS Indicator

๒.๘.๑. ใช้แรงดัน Input Power ๒๗.๕ VDC

๒.๘.๒. แสดง LEFT-RIGHT needle, UP-DOWN glide slope needle and TO-OFF-FROM flag of the visual indicator, and provide the Glide Slope , VOR or LOC information ได้

- ๒.๘.๓. มี Input impedance (for VOR-LOC) ที่ ๕๐ kohms
- ๒.๘.๔. มี Input impedance (for Glide Slope) ที่ ๑ kohms
- ๒.๙. มีชุดแสดงผล ของ Navigation/GPS Indicator
  - ๒.๙.๑. ใช้แรงดัน Input Power ๒๗.๕ VDC
  - ๒.๙.๒. แสดง LEFT-RIGHT needle and TO-OFF-FROM flag of the visual indicator, and provide the VOR or LOC information ได้
  - ๒.๙.๓. มี GPS mode (bearing)
  - ๒.๙.๔. มี Input impedance(for VOR-LOC) ที่ ๕๐ kohms
- ๒.๑๐ มีชุดแสดงผล ของ ADF Indicator
  - ๒.๑๐.๑ ใช้แรงดัน Input Power ๒๗.๕ VDC
  - ๒.๑๐.๒ เป็นลักษณะแบบ Single needle ADF indicator
  - ๒.๑๐.๓ สามารถทำงานด้วย Manually rotated compass card
- ๒.๑๑ มีสายอากาศ ของเครื่องมืออุปกรณ์สื่อสารดังนี้
  - ๒.๑๑.๑ สายอากาศระบบ VOR/Glideslope, ดังนี้
    - ๒.๑๑.๑.๑ มีย่านความถี่ Frequency range (for VOR-LOC) ระหว่าง ๑๐๘~๑๑๘ MHz
    - ๒.๑๑.๑.๒ มีย่านความถี่ Frequency range (for Glide Slope) ระหว่าง ๓๒๙~๓๓๕ MHz
    - ๒.๑๑.๑.๓ มี Impedance ที่ ๕๐ ohms
  - ๒.๑๑.๒ สายอากาศระบบ Communication, ดังนี้
    - ๒.๑๑.๒.๑ มีย่านความถี่ Frequency range ระหว่าง ๑๑๘~๑๓๗ MHz
    - ๒.๑๑.๒.๒ มี Impedance ที่ ๕๐ ohms, Power ที่ ๕๐ W
  - ๒.๑๑.๓ สายอากาศระบบ Marker Beacon, ดังนี้
    - ๒.๑๑.๓.๑ มีย่านความถี่ Frequency ที่ ๗๕ MHz
    - ๒.๑๑.๓.๒ มี Impedance ที่ ๕๐ ohms
  - ๒.๑๑.๔ สายอากาศระบบ GPS, ดังนี้
    - ๒.๑๑.๔.๑ มี Impedance ที่ ๕๐ ohms
  - ๒.๑๑.๕ สายอากาศระบบ ADF, ดังนี้
    - ๒.๑๑.๕.๑ มี Impedance ที่ ๕๐ ohms
  - ๒.๑๑.๖ สายอากาศระบบ DME, ดังนี้
    - ๒.๑๑.๖.๑ มีย่านความถี่ Frequency ระหว่าง ๑,๐๓๐~๑,๐๙๐ MHz
    - ๒.๑๑.๖.๒ มี Impedance ที่ ๕๐ ohms
  - ๒.๑๑.๗ สายอากาศระบบ Transponder ดังนี้
    - ๒.๑๑.๗.๑ มีย่านความถี่ Frequency ระหว่าง ๑,๐๓๐~๑,๐๙๐ MHz
    - ๒.๑๑.๗.๒ มี Impedance ที่ ๕๐ ohms
- ๒.๑๒ มีชุดแสดงผลแผนที่ Map Display ดังนี้
  - ๒.๑๒.๑ มี Input Power ที่ ๒๗.๕ VDC
  - ๒.๑๒.๒ มี LCD display
  - ๒.๑๒.๓ มีจอแสดงผลแบบ Color ๗ inch (๑๖ : ๙)
  - ๒.๑๒.๔ มีค่า Resolution ไม่น้อยกว่า ๘๐๐ x ๔๘๐
  - ๒.๑๒.๕ สามารถทำงานแบบ multiple views ได้
  - ๒.๑๒.๖ ทำงานแบบ Full map view, navigation data and split horizontal situation

indicator (HSI) screens with fields

- ๒.๑๒.๗ สามารถใช้งานกับ Compact flash (CF) card
- ๒.๑๒.๘ สามารถทำการ Pre-loaded with aviation compliant Jeppesen data (America area)
- ๒.๑๓ มีจุดต่อระบบเสียง (สำหรับต่อกับลำโพง หรือ headphone)
  - ๒.๑๓.๑ มี Cabin speaker จำนวน ๑ ชุด
  - ๒.๑๓.๒ มี Headsets จำนวน ๒ ชุด
- ๒.๑๔ สามารถทำการสื่อสารระหว่าง pilot และ co-pilot โดยผ่าน Intercommunication system ได้
- ๒.๑๕ มีอุปกรณ์สำหรับการวัดและทดสอบ การทำงานของเครื่องในแต่ละจุด
  - ๒.๑๕.๑ Test equipment
    - ๒.๑๕.๑.๑ เป็นชุดเครื่องวัดแบบ Ramp Tester AV-๑๐
    - ๒.๑๕.๑.๒ มี Input Power โดยใช้ แบตเตอรี่ AA จำนวน ไม่น้อยกว่า ๔ ก้อน
    - ๒.๑๕.๑.๓ สามารถส่งจ่าย Transmit power ประมาณ ๑/๔๐๐๐ W (๐.๒๕ milli-Watt)
    - ๒.๑๕.๑.๔ สามารถ Test item ๑ : VOR mode ได้
    - ๒.๑๕.๑.๕ สามารถ Test item ๒ : ILS mode Localizer, Glide Slope and Marker Beacon ได้
    - ๒.๑๕.๑.๖ สามารถ Test item ๔ : ADF-NDB mode ได้
    - ๒.๑๕.๑.๗ สามารถ Test item ๕ : DME mode ได้
    - ๒.๑๕.๑.๘ สามารถ Test item ๖ : Transponder mode ได้
  - ๒.๑๕.๒ มีจุดต่อวัดที่สามารถวัดโดยใช้เครื่องมือวัดจากภายนอกได้ (Measurement equipment)
- ๒.๑๖ มีแผงชุด Fault simulator
  - ๒.๑๖.๑.๑ สามารถจำลองข้อผิดพลาดของ Audio control ได้
  - ๒.๑๖.๑.๒ สามารถจำลองข้อผิดพลาดของ Intercom ได้
  - ๒.๑๖.๑.๓ สามารถจำลองข้อผิดพลาดของ Navigation and Communication operation ได้
  - ๒.๑๖.๑.๔ สามารถจำลองข้อผิดพลาดของ Navigation indicator ได้
  - ๒.๑๖.๑.๕ สามารถจำลองข้อผิดพลาดของ ADF indicator ได้
  - ๒.๑๖.๑.๖ สามารถจำลองข้อผิดพลาดของ DME operation ได้
  - ๒.๑๖.๑.๗ สามารถจำลองข้อผิดพลาดของ Transponder operation ได้
  - ๒.๑๖.๑.๘ สามารถจำลองข้อผิดพลาดของ GPS operation ได้
- ๒.๑๗ มีขนาดโดยรวมไม่น้อยกว่า ๘๐ cm (W) x ๔๕ cm (D) x ๑๕๐cm (H)
- ๒.๑๘ สามารถใช้กับไฟฟ้าแบบ AC ๙๐-๒๓๐V, ๕๐/๖๐Hz ได้
- ๒.๑๙ ชุด Portable VHF Communication Station
  - ๒.๑๙.๑ เป็นระบบแบบ No intercom and no audio panel
  - ๒.๑๙.๒ สามารถ Hand-carry mode (easy to take), The communication will be transmitted directly through various position ได้
  - ๒.๑๙.๓ มี Navigation and Communication Transceiver
    - ๒.๑๙.๓.๑ ใช้แรงดัน Input Power ๒๗.๕ VDC
    - ๒.๑๙.๓.๒ Communication transceiver
      - ๒.๑๙.๓.๒.๑ เป็นแบบ Two way voice communication
      - ๒.๑๙.๓.๒.๒ มี Dual display of active and standby communication frequencies

๒.๑๙.๓.๒.๓ มีย่านความถี่ Frequency range ระหว่าง ๑๑๘.๐๐~๑๓๖.๙๕ MHz  
(๒๕ kHz increments)

๒.๑๙.๓.๒.๔ มี Transmitter output ที่ ๑๐ W (normal)

๒.๑๙.๔ มี Communication Antenna

๒.๑๙.๔.๑ มีย่านความถี่ Frequency ระหว่าง ๑๑๘~๑๓๗ MHz

๒.๑๙.๔.๒ มี Impedance ที่ ๕๐ ohms, Power ที่ ๕๐ W

๒.๑๙.๕ มีชุด Audio Output

๒.๑๙.๕.๑ มี Speaker จำนวน ๑ ชุด

๒.๑๙.๕.๒ มี Headsets จำนวน ๑ ชุด

๒.๑๙.๖ สื่อการเรียนการสอนแบบมัลติมีเดียแบบทัชสกรีน จำนวน ๑ ชุด

๒.๑๙.๖.๑ ทำจากวัสดุกันสนิม มีขนาดไม่น้อยกว่า ๑,๙๔๕ x ๔๐ x ๔๐ มม.

๒.๑๙.๖.๒ มีน้ำหนักไม่เกิน ๑.๕ กิโลกรัม

๒.๑๙.๖.๓ มีเซ็นเซอร์แบบ Optical sensor

๒.๑๙.๖.๔ มีความเที่ยงตรงไม่น้อยกว่า +/- ๕-๑๐ mm.

๒.๑๙.๖.๕ มีปากกา แบบ Non-electronic reflective แบบไร้สาย ไร้แหล่งจ่ายไฟ

๒.๑๙.๖.๖ เป็นระบบแบบ Multi touch อย่างน้อย ๒ points

๒.๑๙.๖.๗ มีการตอบสนองน้อยกว่า ๑๐ ms.

๒.๑๙.๖.๘ การเชื่อมต่อสัญญาณแบบ USB

๒.๑๙.๖.๙ ใช้แรงดันแบบ ไฟ DC ๕ Volts พร้อมแหล่งจ่ายไฟ ขนาด ไม่น้อยกว่า ๕๐๐ mA.

๒.๑๙.๖.๑๐ สามารถใช้ร่วมกับจอทีวีและโปรเจ็คเตอร์ได้

๒.๑๙.๖.๑๑ มีจอแสดงผลไม่น้อยกว่า ๔๖ นิ้ว จำนวน ๑ จอ

๒.๑๙.๖.๑๒ มีโปรแกรมที่สามารถใช้ร่วมกับคอมพิวเตอร์ได้

๒.๑๙.๖.๑๓ เป็นอุปกรณ์แบบ Synchronous desktop video /audio dreaming ,  
Synchronous touch – control

๒.๑๙.๖.๑๔ เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีมาตรฐานการผลิต CE / FCC / VCCI / BSMI

๒.๑๙.๖.๑๕ สามารถเขียนหน้าจอโดยใช้ปากกา ลบ บันทึกลับ แก้ไข และมีฟังก์ชันอื่นๆ รองรับ

๒.๒๐ มีชุดจำลองระบบอิเล็กทรอนิกส์การบิน เป็นชุดจำลองหน้าจอต่างๆ ของห้องนักบิน

๒.๒๐.๑ สามารถแสดงค่า SPEED ได้

๒.๒๐.๒ สามารถแสดงค่า BARO ได้

๒.๒๐.๓ สามารถแสดงค่าระยะความสูง พร้อมปุ่มปรับขีดเขย

๒.๒๐.๔ มีระบบภาพนิ่งหรือวีวูด้านข้าง

๒.๒๐.๕ สามารถแสดง ผล สนามบิน สุวรรณภูมิ และสนามบิน อื่นๆ ได้ และสามารถจำลองการฝึกบิน  
ฝึกใช้ อิเล็กทรอนิกส์ อากาศยาน ได้

๒.๒๐.๖ สามารถแสดงค่า Gyro: มีปุ่มปรับ HDG และลูกบิดปรับเทียบ

๒.๒๐.๗ มีมิเตอร์วัดความเร็ว ที่แสดงค่าเพิ่มขึ้นและลดลง ได้

๒.๒๐.๘ มีไฟแสดงสถานะ: VOR๑ / VOR๒ พร้อมปุ่ม OBS (สามารถประสานงานกับโมดูลสื่อสาร NAV)  
ได้

๒.๒๐.๙ สามารถแสดงค่า ADF: มีปุ่มปรับ HDG

๒.๒๐.๑๐ สามารถแสดงค่า มาตรวัดน้ำมันเชื้อเพลิง (FUEL / OIL gauge)

๒.๒๐.๑๑ สามารถแสดงค่าความเร็วรอบเครื่องยนต์ (TACHOMETER)

๒.๒๐.๑๒ สามารถแสดงนาฬิกาเที่ยวบิน (CLOCK)

๒.๒๐.๑๓ มีโมดูลโปรแกรมแสดงผลของ GPS ๕๐๐

๒.๒๐.๑๔ ใช้งานร่วมกับ FSX / P๓D บนพื้นฐานของการสื่อสารของ FSUIPC

๒.๒๐.๑๕ ใช้ระบบปฏิบัติการ: Windows ๗/๑๐

๒.๒๐.๑๖ อินเทอร์เฟซ: การเชื่อมต่อ USB ๒.๐ ได้ทั้ง เม้าส์ และ คีย์บอร์ด หรือ จอยสติ๊กส์

๒.๒๐.๑๗ มีจอแสดงผลแบบ LCD หรือ LED หรือ ดีกว่า ไม่น้อยกว่า ๑๗ นิ้ว

๒.๒๐.๑๘ ใช้กับแหล่งจ่ายไฟ: AC: ๒๒๐ - ๒๓๐ V, ๘๐๐ W ได้

๒.๒๐.๑๙ มีโต๊ะวาง หรือ มีโครงสร้างตามความเหมาะสมในการใช้งาน

๒.๒๐.๒๐ มีขนาดไม่น้อยกว่า: ๙๕ ซม. (L) x ๕๐ ซม. (W) x ๓๕ ซม. (H)

๒.๒๐.๒๑ มีน้ำหนักประมาณ ๕๐ กิโลกรัม

๒.๒๑ โปรแกรมจำลองรายละเอียดส่วนประกอบของอากาศยานเบื้องต้น (Simulations) ได้ไม่น้อยกว่าจำนวน

๒๖ โมดูล (simulation modules) จำนวน ๑ ชุด ประกอบไปด้วยโมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับอากาศยาน ดังนี้

๒.๒๑.๑ เป็นโปรแกรมแบบมีลิขสิทธิ์ อย่างน้อย ๑ ลิขสิทธิ์

๒.๒๑.๒ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Aircraft Walk Around เป็นโมดูลที่ประกอบไปด้วย ขั้นตอนการตรวจเช็ค ไม่น้อยกว่า ๒๘ ขั้นตอน

๒.๒๑.๓ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Aircraft General เป็นรายละเอียดคุณสมบัติของเครื่อง เช่น น้ำหนัก ระยะเวลา ความสูงต่างๆ

๒.๒๑.๔ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Flight Management Introduction เป็นรายละเอียดเกี่ยวกับการจัดการ ด้านการบิน โดยมี FMCS หรือ Flight Management Computer System ที่ทำการกำหนด เส้นทางการบินหรือข้อมูลด้านการบินต่างๆ เช่น Navigation , Performance , Guidance

๒.๒๑.๕ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Flight Instruments ทำหน้าที่แสดงแผงควบคุมต่างๆภายในตัวเครื่อง

๒.๒๑.๖ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Flight Director เป็นตัวบอกระดับความสูง Level และมุมเอียง Heading ของเครื่อง

๒.๒๑.๗ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Flight Controls ประกอบด้วย Roll Control , Pitch Control , Yaw Control, Speed Brakes, LE Devices and TE Flaps, Panels

๒.๒๑.๘ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ AC Communication เป็นช่องความถี่ในการสื่อสารของอากาศยาน

๒.๒๑.๙ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Navigation เป็นส่วนที่ช่วยในการกำหนดทิศทางหรือเส้นทางการบิน

๒.๒๑.๑๐ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Autopilot เป็นการควบคุมแบบ AFDS (Auto Pilot Detector System)

๒.๒๑.๑๑ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Auto Throttle เป็นการควบคุมคันเร่ง แบบอัตโนมัติ

๒.๒๑.๑๒ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Electrical เป็นระบบไฟฟ้าที่ใช้ในตัวเครื่องทั้งหมด

๒.๒๑.๑๓ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Fuel เป็นระบบเชื้อเพลิงทั้งหมดของเครื่องบิน

๒.๒๑.๑๔ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Air Conditioning เป็นระบบปรับอากาศภายในเครื่องบิน

๒.๒๑.๑๕ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Lighting เป็นระบบแสงสว่างภายในเครื่องบิน

๒.๒๑.๑๖ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Oxygen เป็นระบบปรับอากาศหรือออกซิเจนในเครื่องบิน

๒.๒๑.๑๗ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Pressurization เป็นระบบปรับแรงดันภายในตัวเครื่องบิน

๒.๒๑.๑๘ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Hydraulics เป็นระบบที่ใช้ Hydraulics ควบคุม

๒.๒๑.๑๙ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Landing Gear – Brake เป็นระบบการลงจอดและการควบคุมการหยุด

๒.๒๑.๒๐ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Pneumatics เป็นระบบที่ใช้ Pneumatics ควบคุมของอากาศยาน

๒.๒๑.๒๑ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Propulsion เป็นระบบแรงขับเคลื่อนของอากาศยาน



- ๒.๒๑.๒๒ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Engines เป็นระบบเครื่องยนต์ของอากาศยาน
- ๒.๒๑.๒๓ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Ice – Rain Protection เป็นระบบป้องกันน้ำแข็งเกาะและฝนตกของอากาศยาน
- ๒.๒๑.๒๔ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Fire Protection เป็นระบบป้องกันไฟไหม้ในอากาศยาน
- ๒.๒๑.๒๕ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ APU – Assist Power Unit เป็น Auxiliary Power Unit ของอากาศยาน
- ๒.๒๑.๒๖ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Warning System เป็นระบบสัญญาณเตือนต่างๆ ของอากาศยาน
- ๒.๒๑.๒๗ โมดูลเรียนรู้เกี่ยวกับ Emergency Equipment – General เป็นระบบฉุกเฉินของอากาศยาน

### ๓ อุปกรณ์ประกอบ

- ๓.๑ มีชุด Handhold ramp tester พร้อมสายอากาศ จำนวน ๑ ชุด
- ๓.๒ มีชุดหูฟัง จำนวน ๑ ชุด
- ๓.๓ มีชุด Handhold microphone จำนวน ๑ ชุด
- ๓.๔ มีคู่มือและใบงานประกอบการใช้งาน จำนวน ๑ ชุด
- ๓.๕ มีชุด GPS Antenna จำนวน ๑ ชุด
  - ๓.๕.๑ มี particular fitting bracket of GPS antenna
  - ๓.๕.๒ มี ๑๐ feet double BNC extension cable (Impedance ที่ ๕๐ohms)
- ๓.๖ มี Operation manual จำนวน ๑ ชุด
- ๓.๗ มี Double BNC extension cable ๕feet , Impedance ที่ ๕๐ohms จำนวน ๑ ชุด

### ๔ รายละเอียดอื่น ๆ

- ๔.๑ ผู้เสนอราคาจะต้องยื่นเอกสารแสดงผลิตภัณฑ์ที่ผลิตและส่งออกจากรองานที่มีฐานการผลิตหรือโรงงานผลิตที่ชัดเจน เพื่อบริการหลังการขายและวัสดุอะไหล่ (ยกเว้นอุปกรณ์ประกอบ, อุปกรณ์ประกอบรวมและรายการย่อย)
- ๔.๒ ผู้เสนอราคาจะต้องยื่นเอกสารแสดงผลิตภัณฑ์ที่ผลิตและส่งออกจากรองานที่ได้รับ มาตรฐาน DIN, ISO, JIS ,CE, อย่างใดอย่างหนึ่ง ถ้าเป็นสินค้าในประเทศไทยจะต้องผ่านการรับรองมาตรฐาน มอก.และ ISO พร้อมแสดงเอกสารประกอบ (ยกเว้นอุปกรณ์ประกอบ, อุปกรณ์ประกอบรวมและรายการย่อย) เพื่อคุณภาพและการทำงานของเครื่องและการบริการ
- ๔.๓ ผู้เสนอราคาจะต้องยื่นเอกสารการเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต พร้อมเอกสารการเป็นตัวแทนจำหน่ายฉบับปัจจุบันที่มีอายุไม่เกิน ๑ ปี นับจากวันที่ในหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่าย และต้องเป็นตัวแทนไม่น้อยกว่า ๔ ปี เพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขายและอะไหล่ (ยกเว้นอุปกรณ์ประกอบ, อุปกรณ์ประกอบรวมและรายการย่อย)
- ๔.๔ ผู้เสนอราคาจะต้องยื่นเอกสารจากรับรองจากหน่วยงาน หรือสถานศึกษา หรือสถาบัน ที่มีการเรียนการสอนด้านอากาศยานและหน่วยงานนั้น จะต้องได้รับรองมาตรฐานจากหน่วยงานมาตรฐานด้านการบิน ICAO, หรือ EASA, หรือ FAA รับรองคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์นั้น พร้อมเซ็นต์และประทับตราอย่างเป็นทางการ (ยกเว้นอุปกรณ์ประกอบ, อุปกรณ์ประกอบรวมและรายการย่อย)
- ๔.๕ ผู้เสนอราคาต้องมีเอกสารการตรวจสอบคุณภาพ (QC) (ยกเว้นอุปกรณ์ประกอบ, อุปกรณ์ประกอบรวมและรายการย่อย) จากโรงงานผู้ผลิตนำมาแสดงต่อคณะกรรมการในวันตรวจรับ
- ๔.๖ ผู้เสนอราคาจะต้องมีเอกสารแสดงเอกสารการนำเข้าจากประเทศและโรงงานผู้ผลิตต้นทางนำมาแสดงต่อคณะกรรมการในวันตรวจรับเพื่อความถูกต้องตามเงื่อนไข ที่กำหนดไว้ (ยกเว้นอุปกรณ์ประกอบ, อุปกรณ์ประกอบรวมและรายการย่อย)

- ๔.๗ ผู้เสนอราคาจะต้องมีคู่มือการใช้และบำรุงรักษาเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ อย่างน้อย ๒ ชุด นำมาแสดงต่อคณะกรรมการในวันตรวจรับ (ยกเว้นอุปกรณ์ประกอบ, อุปกรณ์ประกอบรวมและรายการย่อย)
- ๔.๘ ผู้เสนอราคาจะต้องมีการติดตั้งและสาธิตการใช้งานให้กับผู้ใช้หรือผู้เกี่ยวข้องจนสามารถใช้งานได้ถูกต้อง และมีการอบรมการใช้งานให้กับบุคลากรของหน่วยงานที่จัดซื้อ ไม่น้อยกว่า ๒ ครั้ง ครั้งละไม่น้อยกว่า ๓ วัน พร้อมแผนการอบรม ซึ่งสามารถทำได้โดยจัดส่งผู้เชี่ยวชาญมาอบรม หรือ ส่งบุคลากรของหน่วยงานที่จัดซื้อไปทำการอบรมและศึกษา เพิ่มพูนความรู้ ณ โรงงานผู้ผลิต ทั้งนี้ ค่าใช้จ่าย ผู้เสนอราคาได้ จะต้องรับผิดชอบทั้งสิ้น
- ๔.๙ ผู้เสนอราคาจะต้องสามารถส่งสินค้าได้ภายใน ๑๕๐ วัน นับจากวันทำสัญญาสั่งซื้อ
- ๔.๑๐ ผู้เสนอราคาจะต้องมีการรับประกันคุณภาพ ไม่น้อยกว่า ๑ ปี

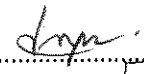
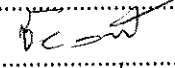
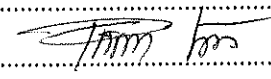
## ๕ . กำหนดส่งมอบ


ภายใน ๑๕๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

## ๖. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ ใช้เกณฑ์ราคา

คณะกรรมการกำหนดร่างขอบเขตของงาน และกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

๑.นางเกตุกาญจน์	ไชยจันทร์	ประธานกรรมการ.....	
๒.นายชัยวัฒน์	วัฒนะกุล	กรรมการ.....	
๓.นางสาวสุกัญญา	นิลม่วง	กรรมการและเลขานุการ.....	

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