

ขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR)

จ้างเหมาพัฒนาระบบภูมิสารสนเทศสำหรับการใช้งานห้วงอากาศแบบพิเศษ ภายใต้โครงการพัฒนาต้นแบบเครื่องมือภูมิสารสนเทศเพื่อความปลอดภัยในการเดินอากาศ ระยะที่ 2 สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน)

1. ความเป็นมา

เทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับเป็นเทคโนโลยีที่มีการพัฒนาอย่างรวดเร็วและมีศักยภาพในการนำไปใช้ประโยชน์ในการขับเคลื่อนการเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศและกิจกรรมอื่นๆ ที่หลายหลาย อาทิเช่น การขนส่งสินค้า การจัดการภัยพิบัติและบรรเทาสาธารณภัย การจัดการทรัพยากร การเกษตร การสำรวจ เป็นต้น

ในปัจจุบันประเทศต่างๆ ทั่วโลกได้นำเทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับมาใช้อย่างแพร่หลาย รวมทั้งในประเทศไทยที่มีการนำเทคโนโลยีดังกล่าวมาใช้งานในด้านต่างๆ และมีแนวโน้มที่จะเพิ่มจำนวนการใช้งานอย่างต่อเนื่อง อย่างไรก็ตาม การใช้งานอากาศยานไร้คนขับเป็นการใช้งานห้วงอากาศซึ่งอาจมีผลกระทบต่อความปลอดภัยในการคมนาคมทางอากาศและต่อประชาชนทั่วไป จึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีการควบคุมและบริหารจัดการใช้งานอากาศยานไร้คนขับตามข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องและตามข้อกำหนดขององค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ เพื่อให้สามารถนำเทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับมาใช้ในประเทศไทยได้อย่างปลอดภัยและเต็มประสิทธิภาพ

ในปัจจุบันประเทศไทยยังไม่มีระบบบริหารจัดการการใช้งานห้วงอากาศเพื่อการบริหารการใช้งานอากาศยานไร้คนขับ (Drone) อย่างเต็มรูปแบบ จึงยังไม่สามารถเชื่อมประสานข้อมูลการใช้งานห้วงอากาศสำหรับภารกิจของอากาศยานไร้คนขับ กับการเดินอากาศเข้าด้วยกันอย่างสมบูรณ์ รวมทั้งยังไม่สามารถติดตามอากาศยานไร้คนขับว่าทำการบินอยู่ในบริเวณห้วงอากาศที่จำกัดให้หรือไม่

ด้วยเหตุนี้ จึงเห็นควรทำการวิจัยและพัฒนาต้นแบบระบบภูมิสารสนเทศสำหรับบริหารจัดการอากาศยานไร้คนขับเพื่อความปลอดภัยในการเดินอากาศเพื่อนำมาประยุกต์ใช้งานในประเทศไทย และเป็นการพัฒนาขีดความสามารถ, องค์ความรู้, นวัตกรรม และ ecosystem ด้านการพัฒนาเทคโนโลยีสำหรับการบินของประเทศไทยต่อไป นำไปสู่การพัฒนาด้านเทคโนโลยีการบินและอวกาศของประเทศอย่างมั่นคงและยั่งยืน

2. วัตถุประสงค์

- 2.1. เพื่อทำการศึกษาและพัฒนาระบบภูมิสารสนเทศ, ระบบฐานข้อมูล และอัลกอริทึมสำหรับการบริหารจัดการอากาศยานไร้คนขับ และการจราจรอากาศยานไร้คนขับ (UTM)
- 2.2. เพื่อทำการพัฒนาระบบสนับสนุนการติดตาม (Surveillance) อากาศยานไร้คนขับ
- 2.3. เพื่อพัฒนาศักยภาพของ สทอภ. ในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศสำหรับสนับสนุนกิจกรรมการคมนาคมและกิจกรรมอื่นๆ
- 2.4. เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันและศักยภาพของประเทศไทยด้านเทคโนโลยีการบินและอวกาศ

1

3. คุณสมบัติของผู้รับจ้าง

- 3.1. ผู้เสนอราคาต้องเป็นนิติบุคคล/บุคคล ผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- 3.2. ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงาน และได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วน ผู้จัดการ กรรมการ ผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- 3.3. ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น
- 3.4. ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่นที่เข้าเสนอราคาให้แก่สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคารั้งนี้
- 3.5. บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าร่วมเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องในสาระสำคัญ
- 3.6. บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อ จัดจ้างด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement : e-GP) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ
- 3.7. คู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้ง ซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาท คู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้
- 3.8. ผู้เสนอราคาต้องมีผลงานประเภทเดียวกับการจ้างในครั้งนี้ หรือ ด้านการพัฒนาระบบที่เกี่ยวข้องกับการจัดการพื้นที่อากาศ / การจราจรทางอากาศ ในวงเงินไม่น้อยกว่า 700,000.- (เจ็ดแสนบาทถ้วน) ในสัญญาเดียว ภายในเวลาไม่เกิน 3 ปี นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญาหรือใบสั่งจ้างจนถึงวันยื่นเอกสาร อย่างน้อย 1 ผลงาน และเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับส่วนราชการ หน่วยงานตามกฎหมายว่าด้วยระเบียบบริหารราชการส่วนท้องถิ่น รัฐวิสาหกิจ หน่วยงานอื่นของรัฐ หรือหน่วยงานเอกชนที่สำนักงานเชื่อถือ โดยต้องแนบสำเนาสัญญาและหนังสือรับรองผลงาน หรือสำเนาใบสั่งจ้างและหนังสือรับรองผลงาน ซึ่งแสดงรายละเอียดผลงานอย่างชัดเจน พร้อมทั้งให้ผู้มีอำนาจลงนามรับรองสำเนาถูกต้องและประทับตรา (ถ้ามี) พร้อมการยื่นเสนอราคา

Handwritten signature and initials in blue ink.

4. ขอบเขตของงานจ้าง

- 4.1. ผู้รับจ้างต้องจัดประชุมร่วมกับเจ้าหน้าที่ สทอภ. ก่อนเริ่มดำเนินงาน (kick off meeting) เพื่อนำเสนอแนวทางและแผนการดำเนินงานโครงการ เพื่อนำความคิดเห็นจากที่ประชุมมาใช้ปรับแนวทางการพัฒนาสำหรับการดำเนินการต่อไปให้เป็นไปตามที่ สทอภ. กำหนด จำนวน 1 ครั้ง ระยะเวลา 1 วัน โดยต้องมีผู้เข้าร่วมประชุมจำนวนอย่างน้อย 3 คน ณ อุทยานรังสรรค์นวัตกรรมอวกาศ อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี ภายใน 30 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา
- 4.2. ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายงานขั้นต้น (Inception report) โดยบรรยายละเอียดแนวทางการพัฒนา, แผนการดำเนินงานให้ครอบคลุมถึงลำดับกิจกรรมจนกระทั่งสิ้นสุดโครงการ และจัดทำภาพรวมของระบบต่างๆ ตามข้อสรุปจากการประชุมตามขอบเขตของงานข้อ 4.1 ในรูปแบบรายงาน ขนาด A4 จำนวน 2 ชุดประกอบด้วย
 - 4.2.1. ระบบปฏิบัติการและการแสดงผล ในรูปแบบ Human-Machine-Interface
 - 4.2.2. ระบบบริหารจัดการจราจรอากาศยานไร้คนขับในการรับข้อมูลและจัดการแผนการบินอากาศยานไร้คนขับ
 - 4.2.3. ระบบติดตามและแสดงการจราจรของอากาศยาน
 - 4.2.4. ระบบแสดงผลข้อมูลเพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการอากาศยานไร้คนขับ
- 4.3. ผู้รับจ้างต้องปรับปรุงและพัฒนาห้องปฏิบัติการวิจัยเพื่อรองรับการพัฒนาการบริหารจัดการจราจรอากาศยานไร้คนขับ จำนวน 1 งาน มีรายละเอียดดังนี้
 - 4.3.1. ผู้รับจ้างต้องจัดหาหน้าจอสำหรับนำเสนอระบบ มีขนาดไม่น้อยกว่า 1,449 mm x 872 mm มีความละเอียดไม่น้อยกว่า 3,840 x 2,160 Pixel สามารถรองรับคำสั่งเสียง มีระบบฉายภาพชนิด OLED ที่สามารถสร้างภาพแบบ High Dynamic Range (HDR) ได้ มีช่องสำหรับเชื่อมต่อกับสาย HDMI ได้อย่างน้อย 4 ช่อง ช่องสำหรับ USB อย่างน้อย 3 ช่อง รองรับการเชื่อมต่อรูปแบบ WI-FI จำนวน 1 จอ
 - 4.3.2. ผู้รับจ้างต้องจัดแบ่งโซน (Partitioning) ห้องบริเวณทางเชื่อมชั้น 2 อาคารสำนักปฏิบัติการดาวเทียมและสาธิตระบบ UTM ขนาดไม่ต่ำกว่า 15 ตร.ม. จำนวน 2 ห้อง โดยการกั้นผนังกระจกโครงสร้างอลูมิเนียม สูง 2.5 เมตรขึ้นไป โดยโครงสร้างอลูมิเนียมต้องสามารถรับน้ำหนักและความหนาของกระจกได้ มีขนาดพื้นที่ของการกั้นผนังทั้งหมดไม่ต่ำกว่า 40 ตารางเมตร รายละเอียดตัวอย่างดังแสดงในภาคผนวก ก. ภาพที่ ก-1
 - 4.3.3. ผู้รับจ้างต้องจัดหากระดานเลือนอิเล็กทรอนิกส์พร้อมขาตั้ง จำนวน 1 ชุด โดยมีขนาดพื้นที่ใช้งานที่สามารถจัดเก็บทำสำเนาได้ ขนาดหน้ากระดาน กว้าง x สูง 130 x 91 ซม. ขนาดของภาพบนจอ 128 x 90 ซม. มีหน้าจอบอร์ด 2 หน้า แบบกดปุ่มเลื่อนแบบต่อเนื่อง ใช้เวลาในการสแกนหน้ากระดานไม่ช้ากว่า 20 วินาที สามารถบันทึกข้อมูลในรูปแบบ JPEG โดยเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์หรือบันทึกข้อมูลลงบน USB-memory ได้ ขาตั้งมีล้อเลื่อนและระบบล็อกขาตั้งเพื่อป้องกันการลื่นไถลขณะใช้งาน หรือดีกว่า ตัวอย่างดังแสดงในภาคผนวก ก. ภาพที่ ก-2
 - 4.3.4. ผู้รับจ้างต้องจัดหาโต๊ะสำหรับจัดวางจอแสดงผลแบบปรับระดับความสูงได้ด้วยระบบไฟฟ้า ระหว่าง 65 - 125 ซม. ขนาดหน้าโต๊ะ ไม่ต่ำกว่า 60 x 120 ซม. มีความหนา 1.6 ซม. วัสดุทำจากไม้และมีขาโต๊ะทำจากเหล็กหรือดีกว่า จำนวน 2 ชุด ตัวอย่างดังแสดงในภาคผนวก ก. ภาพที่ ก-3

W
W

- 4.3.5. ผู้รับจ้างต้องจัดหาโต๊ะสำหรับจัดวางจอแสดงผลแบบปรับระดับความสูงได้ด้วยระบบไฟฟ้า ระหว่าง 65 - 125 ซม. ขนาดหน้าโต๊ะ 110 x 160 ซม. มีความหนา 1.6 ซม. วัสดุทำจากไม้และขาโต๊ะทำจากเหล็กหรือดีกว่า จำนวน 1 ชุด ตัวอย่างดังแสดงในภาคผนวก ก. ภาพที่ ก-4
- 4.3.6. ผู้รับจ้างต้องจัดหาชุดโต๊ะทำงานรูปตัว L (Workstation) แบบด้านซ้าย จำนวน 4 ตัว และแบบด้านขวา จำนวน 6 ตัว มี 3 ลิ้นชัก ขนาด 165 x 162 x 60 x 60 x 75 ซม. หรือขนาดใหญ่กว่า มีความหนา 25 มม. เคลือบผิวป้องกันน้ำและรอยขีดข่วน มีที่บังโป้ด้านหน้า มีช่องร้อยสายไฟ 1 จุด วัสดุหน้าโต๊ะ, ที่บังโป้ทำจากไม้และขาโต๊ะทำจากเหล็กหรือดีกว่า และมีรูร้อยสายไฟจำนวนอย่างน้อย 1 รู ตัวอย่างดังแสดงในภาคผนวก ก. ภาพที่ ก-5
- 4.3.7. ผู้รับจ้างต้องจัดหาโต๊ะประชุมขนาด 240 x 120 x 75 ซม. มีความหนา 25 มม. เคลือบผิวปิดขอบด้วย PVC Edging. หนา 1 มม. ป้องกันน้ำและรอยขีดข่วน ขาโต๊ะสามารถปรับระดับได้ วัสดุทำจากไม้และขาโต๊ะทำจากเหล็กหรือดีกว่า รองรับ 10 ที่นั่ง จำนวน 1 ตัว พร้อมเก้าอี้ประชุม ทำจากวัสดุบุด้วยฟองน้ำหุ้มผ้าหรือดีกว่า มีที่เท้าแขน มีล้อเลื่อน สามารถปรับระดับความสูงได้ จำนวน 10 ตัว ตัวอย่างดังแสดงในภาคผนวก ก. ภาพที่ ก-6
- 4.3.8. ผู้รับจ้างต้องจัดหาโต๊ะปฏิบัติงานสำหรับผู้ร่วมวิจัย ขนาดอย่างน้อย 120 x 80 x 75 cm มีความหนา 25 มม. เคลือบผิวป้องกันน้ำและรอยขีดข่วน วัสดุทำจากไม้และขาโต๊ะทำจากเหล็กหรือดีกว่า และมีรูร้อยสายไฟจำนวนอย่างน้อย 1 รู จำนวน 6 ตัว ตัวอย่างดังแสดงในภาคผนวก ก. ภาพที่ ก-7
- 4.3.9. ผู้รับจ้างต้องปรับปรุงพื้นที่ห้องจัดแสดง ณ อาคาร สก. ขนาดพื้นที่ 40 ตร.ม. และตกแต่งด้วยกราฟฟิค ตามแบบที่สำนักงานฯ พิจารณาเห็นชอบ ตามขอบเขตของงานข้อ 4.1
- 4.4. ผู้รับจ้างต้องพัฒนาระบบปฏิบัติการและแสดงผลเพื่อการบริหารจัดการอากาศยานไร้คนขับ จำนวน 1 ระบบ มีรายละเอียดดังนี้
- 4.4.1. ระบบที่พัฒนาต้องสามารถแสดงผลตำแหน่ง, ความเร็ว, เส้นทางการบินและคุณลักษณะอื่นๆ ของอากาศยานไร้คนขับ โดยต้องสามารถรับข้อมูลพิกัดและข้อมูลอื่นๆ ผ่านระบบ GISAVIA ในรูปแบบ near real time ระยะหน่วงเวลาไม่เกิน 5 วินาที (วัดที่ความเร็วการเชื่อมต่อขั้นต่ำ 128 kbps)
- 4.4.2. ระบบที่พัฒนาต้องสามารถรองรับการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล ADS-B (GISAVIA ADS-B Network) ที่ สทอภ. รับสัญญาณ โดยสามารถแสดงผลข้อมูลอากาศยานจาก Data Format ตามมาตรฐาน ICAO Doc 9688 ได้
- 4.4.3. ระบบที่พัฒนาต้องสามารถแสดงข้อมูลขอบเขตห้วงอากาศ, เขตการบิน เส้นทางการบิน (waypoints) ในรูปแบบ 3 มิติ ตามประกาศแกลงข่าวการบิน (AIP Thailand) จากสำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย (กพท.) และระบบต้องสามารถคำนวณและตรวจสอบการเข้าใกล้กันของอากาศยานรูปแบบใดๆ แบบอัตโนมัติ (Assessment) ตามขอบเขตรัศมีการตรวจจับที่กำหนด รวมถึงการซ้อนทับของตำแหน่งและเส้นทางการบินของอากาศยาน และขอบเขตการบินรูปแบบต่างๆ ได้

W
4
W

- 4.4.4. ระบบที่พัฒนาต้องสามารถแสดงข้อมูลการจราจรทางอากาศของเครื่องบินพาณิชย์ และการจราจรทางอากาศของอากาศยานไร้คนขับพร้อมกันได้ รวมถึงทำการแจ้งเตือนเมื่อมีอากาศยานใดๆ เข้าใกล้กันเกินขอบเขตได้ และขอบเขตระหว่างอากาศยานต้องสามารถกำหนดได้ในแนวนอน (Horizontal) โดยมีระยะตั้งแต่ 200 เมตร - 20 กิโลเมตร ได้
- 4.4.5. ระบบที่พัฒนาต้องสามารถแสดงข้อมูลของภูมิประเทศรวมถึงสิ่งกีดขวางในรูปแบบ 3 มิติ ในพิกัดรูปแบบ WGS84 โดยต้องนำข้อมูลตั้งต้นจากฐานข้อมูลระบบ GISAVIA (ของ สทอภ.) ไปทำการแสดงผล รวมถึงสามารถคำนวณและพิจารณาระยะทางและความสูง (Assessment) ระหว่างอากาศยานและภูมิประเทศหรือสิ่งปลูกสร้าง ณ ตำแหน่งหรือเป้าหมายที่กำหนดไว้ได้
- 4.4.6. ระบบที่พัฒนาต้องสามารถช่วยตัดสินใจในการเลือกพื้นที่ปลอดภัยในการทำการบินของอากาศยานไร้คนขับ โดยอาศัยข้อมูลตั้งต้นจากขอบเขตของงานข้อ 4.4.1 – 4.4.5 ได้
- 4.4.7. ระบบที่พัฒนาต้องสามารถเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลอุทกนิยามวิทยาเพื่อแสดงผลข้อมูลพยากรณ์อากาศ ได้แก่ ฝน และทิศทางลมในแต่ละชั้นความสูง ได้
- 4.4.8. ระบบที่พัฒนาต้องสามารถ Post operation analysis และสามารถแสดงข้อมูลทั้งหมดย้อนหลัง (Playback mode) ตามช่วงระยะเวลาที่ต้องการได้
- 4.4.9. ระบบที่พัฒนาต้องสามารถบันทึกข้อมูลกิจกรรม (actions) ที่เกิดขึ้นกับการใช้งานทั้งหมดในรูปแบบ log และเก็บบันทึกไว้ในรูปแบบ .txt ไฟล์ได้
- 4.4.10. ระบบที่พัฒนาต้องสามารถเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล GISAVIA (ของ สทอภ.) และสามารถเรียกใช้งานอัลกอริทึมการประมวลผลต่างๆ เพื่อทำการประมวลผลและบันทึกข้อมูลลงในฐานข้อมูลผ่านช่องทาง API ที่ สทอภ. เป็นผู้จัดทำ ได้
- 4.4.11. ผู้รับจ้างต้องพัฒนา mobile application ที่สามารถติดตั้งบนระบบปฏิบัติการ iOS หรือ android ในรูปแบบ Human-Machine-Interface สำหรับผู้ทำการบินอากาศยานไร้คนขับ จำนวน 1 แอปพลิเคชัน โดยมีรายละเอียด ดังนี้
- 4.4.11.1. แอปพลิเคชันที่พัฒนาต้องสามารถรับและแสดงค่าพิกัดของอากาศยานไร้คนขับและข้อมูลอื่นๆ จากฐานข้อมูลที่กำหนดได้ โดยเชื่อมต่อผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และต้องแสดงผลแบบ near real time มีระยะเวลาความคลาดเคลื่อนไม่เกิน 3 วินาที จากการเชื่อมต่อด้วยอินเทอร์เน็ตความเร็วต่ำสุดที่ 128 kbps ได้
- 4.4.11.2. แอปพลิเคชันที่พัฒนาต้องสามารถสร้างแผนการบิน (Flight plan) และส่งข้อมูลของภารกิจการบินที่เกี่ยวข้องในรูปแบบ .json หรือรูปแบบอื่นๆ ที่ สทอภ. กำหนด ผ่าน Mobile Application ไปยังฐานข้อมูล รวมถึงรับข้อมูลทั้งในรูปแบบของ flight plan, พิกัด, ข้อความ หรือข้อมูลอื่นๆ จากระบบหลัก เพื่อนำมาแสดงผลบน mobile application ได้
- 4.4.11.3. แอปพลิเคชันที่พัฒนาต้องมีการบริหารจัดการ user account ทั้งบนระบบปฏิบัติการหลัก และบน mobile application และบันทึกกิจกรรมของการใช้งานของผู้ใช้งานได้

4.4.12. ผู้รับจ้างต้องจัดหาระบบและอุปกรณ์สำหรับแสดงผลการใช้งานห้วงอากาศของอากาศยานและอากาศยานไร้ คนขับ, แสดงผลการติดตามอากาศยานไร้คนขับ และระบบจำลองแสดงการบริหารจัดการ ห้วงอากาศสำหรับอากาศยานไร้คนขับ มีรายละเอียดดังนี้

- 4.4.12.1. ผู้รับจ้างต้องจัดหาส่วนแสดงผลแบบ LED Display ขนาดไม่น้อยกว่า 1,940 mm x 1,118mm ความลึกไม่เกิน 80 mm โดยมีความละเอียดจุดภาพไม่น้อยกว่า 3,840 x 2,160 Pixel เพื่อใช้ในการแสดงภาพรวมการใช้งานห้วงอากาศของอากาศยานร่วมกับอากาศยานไร้คนขับ โดยเชื่อมต่อกับระบบประมวลผล NUC 3.1GHz RAM 8Gb DDR4 ความเร็วนาฬิกา 2400 MHz และสามารถต่อเชื่อมได้ 3 หน้าจอพร้อมกัน โดยมีขนาดของส่วนประมวลผลใหญ่ไม่เกิน 23 cm. x 14 cm. x 4 cm. จำนวน 1 จอ
- 4.4.12.2. ผู้รับจ้างต้องจัดหาส่วนแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 1,219 mm x 700 mm ที่มีความละเอียดจุดภาพไม่น้อยกว่า 3,840 x 2,160 Pixel โดยใช้เทคโนโลยีการแสดงผลแบบ Organic Light-Emitting Diode และมีช่องสำหรับเชื่อมต่อสายเชื่อมต่อแบบ HDMI จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง พร้อมทั้งมีช่องสำหรับเสียบ USB ได้ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง จำนวน 3 จอ
- 4.4.12.3. ผู้รับจ้างต้องจัดหาส่วนแสดงผลที่มีขนาดไม่น้อยกว่า 537.718mm x 321.31mm พร้อมขาตั้ง มีมุมมองของจอด้านบนและด้านข้างอย่างน้อย 178 องศา มีความสว่าง 250 แคนเดลา/ตารางเมตร มีค่าความเปรียบเทียบกับความต่าง (contrast) 1000:1 มีช่องสำหรับเชื่อมต่อด้วยสาย HDMI, VGA, DisplayPort และมีระบบสัมผัสที่หน้าจอ (touch screen) ที่รองรับการสั่งการหลายจุดพร้อมกัน (multi-touch) จำนวน 4 จอ
- 4.4.12.4. ผู้รับจ้างต้องจัดหาระบบประมวลผล มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ที่มีความถี่การประมวลไม่น้อยกว่า 3.6 GHz ขนาด 8 Core 16 Thread มีหน่วยความจำ (Cache) ขนาดไม่น้อยกว่า 16MB มีหน่วยความจำ RAM ชนิด DDR4 ขนาด 32 GB มีหน่วยประมวลผลด้านกราฟฟิก ที่มีความถี่ในการประมวลผลได้ไม่น้อยกว่า 1.545 GHz และมีหน่วยความจำกราฟฟิกที่ 11 GB มีหน่วยความจำสำหรับ Boot OS ชนิด M.2 PCIe NVMe SSD ขนาดไม่น้อยกว่า 256GB มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard disk) ชนิด HDD ขนาด 2TB 6Gb/s มีช่องสำหรับเชื่อมต่อ USB3.0 จำนวนไม่น้อยกว่า 6 ช่อง และสามารถเชื่อมต่อกับส่วนแสดงผลได้ไม่น้อยกว่า 3 จอพร้อมกัน ทั้งหมดจำนวน 3 ระบบ
- 4.4.12.5. ผู้รับจ้างต้องจัดหากระดานอัจฉริยะ ขนาด 55 นิ้ว มีความละเอียดในการแสดงผล 3,840 x 2,160 Pixel สามารถให้ความสว่างในการแสดงผลได้ไม่น้อยกว่า 220 nit contrast ratio ไม่ต่ำกว่า 1:4700 มุมองศาในการมองไม่น้อยกว่า 178 องศา และมีการตอบสนองคำสั่งไม่เกิน 8 มิลลิวินาที ติดตั้งลำโพงขนาด 10 วัตต์ จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว สามารถเชื่อมต่อกับสาย HDMI และ USB 2.0 ได้อย่างละไม่น้อยกว่า 2 จุด และประกอบด้วยปากกาอิเล็กทรอนิกส์สำหรับใช้กับกระดาน มีน้ำหนักไม่เกิน 28.9 กิโลกรัม ใช้หน่วยประมวลผลกลาง Quadcore 1.7GHz RAM DDR4 3GB Memory 8GB จำนวน 1 อัน

พ. พ. ๒๕๖๖
พ.

- 4.4.12.6. ผู้รับจ้างต้องจัดหาระบบเสียงสัญญาณแบบมีสายและไร้สาย พร้อมเชื่อมต่อกับไมโครโฟนแบบไร้สาย มีแบตเตอรี่จ่ายพลังงาน และมีระดับความดังของเสียง 103 dB ที่ระยะ 1 เมตร โดยระบบลำโพงต้องเชื่อมต่อกับระบบปฏิบัติการและแสดงผลเพื่อการบริหารจัดการอากาศยานไร้คนขับเพื่อส่งเสียงสัญญาณแจ้งเตือนสำหรับระบบบริหารจัดการอากาศยานไร้คนขับ จำนวน 1 ระบบ
- 4.5. ผู้รับจ้างต้องถ่ายทอดความรู้ด้านการพัฒนาระบบภูมิสารสนเทศสำหรับการใช้งานห้วงอากาศแบบพิเศษทั้งหมด พร้อมสาธิตการใช้งานระบบฯ สำหรับทำการวิเคราะห์ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการบริหารการจราจรของอากาศยานไร้คนขับ อย่างน้อย 1 ครั้ง โดยมีผู้เข้าร่วมอบรมไม่น้อยกว่า 3 คน อุทยานรังสรรค์นวัตกรรมอวกาศ อ.ศรีราชา จ.ชลบุรี หรือที่อื่นใดตามที่สำนักงานฯ กำหนด โดยผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการถ่ายทอดความรู้ทั้งหมด
- 4.6. ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมงานทดสอบการทำงานระบบปฏิบัติการและแสดงผลเพื่อการบริหารจัดการอากาศยานไร้คนขับ จำนวน 1 งาน มีรายละเอียดดังนี้
- 4.6.1. ผู้รับจ้างต้องนำเสนอแผนการจัดงานทดสอบการทำงานระบบปฏิบัติการและแสดงผลเพื่อการบริหารจัดการอากาศยานไร้คนขับ โดยแสดงรายละเอียดและภาพรวมการจัดงานทั้งหมด ภายใน 200 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา ทั้งนี้ต้องได้รับการเห็นชอบจากสำนักงานฯ ก่อนการดำเนินการใดๆ ทุกครั้ง และผู้รับจ้างต้องสามารถปรับปรุงแผนการจัดงานฯ ตามที่สำนักงานฯ ร้องขอตามความเหมาะสม
- 4.6.2. ผู้รับจ้างต้องจัดการทดสอบระบบที่ได้ทำการพัฒนา เพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการจราจรอากาศยานไร้คนขับ ให้แก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องอย่างน้อย 3 หน่วยงาน โดยสำนักงานฯ จะเป็นผู้ส่งข้อมูลรายชื่อหน่วยงานและสถานที่ให้แก่ผู้รับจ้าง
- 4.7. ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์ (Final report) โดยต้องแสดงหลักการการพัฒนาระบบฯ, กระบวนการพัฒนาระบบ, ขั้นตอนการพัฒนาและทดสอบ, ผลการทดสอบ และผลการวิเคราะห์ระบบฯ ที่ผู้รับจ้างพัฒนาแล้วเสร็จ โดยมีรายละเอียดตามขอบเขตของงาน ข้อ 4.4 – 4.7 ในรูปแบบรายงาน จำนวน 2 ฉบับ ให้แก่ สำนักงานฯ
- 4.8. ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องตลอดการดำเนินงานทั้งหมดที่เกิดขึ้นภายในขอบเขตของงานจ้างนี้ เพื่อให้โครงการดำเนินการเสร็จสิ้นตามสัญญา

พ.พ.พ.
พ.พ.พ.

5. การส่งมอบงานและเงื่อนไขการชำระเงิน

ผู้รับจ้างต้องดำเนินการพัฒนาระบบภูมิสารสนเทศสำหรับการใช้งานห้วงอากาศแบบพิเศษให้แล้วเสร็จภายใน 240 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาจ้าง โดยสำนักงานฯ จะชำระเงินค่าจ้างตามสัญญาให้แก่ผู้รับจ้าง โดยแบ่งเป็นงวดๆ แบ่งเป็น 4 งวด ดังนี้

งวดที่ 1 เป็นจำนวนร้อยละ 10 ของมูลค่าตามสัญญาจ้าง เมื่อผู้รับจ้างส่งมอบงานตามขอบเขตของงานฯ ข้อ 4.1 และข้อ 4.2 แล้วเสร็จ ภายในระยะเวลา 45 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

งวดที่ 2 เป็นจำนวนร้อยละ 40 ของมูลค่าตามสัญญาจ้าง เมื่อผู้รับจ้างส่งมอบงานตามขอบเขตของงานฯ ข้อ 4.3 แล้วเสร็จ ภายในระยะเวลา 90 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

งวดที่ 3 เป็นจำนวนร้อยละ 40 ของมูลค่าตามสัญญาจ้าง เมื่อผู้รับจ้างส่งมอบงานตามขอบเขตของงานฯ ข้อ 4.4 และข้อ 4.5 แล้วเสร็จ ภายในระยะเวลา 180 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

งวดที่ 4 (งวดสุดท้าย) เป็นจำนวนร้อยละ 10 ของมูลค่าตามสัญญาจ้าง เมื่อผู้รับจ้างส่งมอบงานตามขอบเขตของงานฯ ข้อ 4.6 และข้อ 4.7 แล้วเสร็จ ภายในระยะเวลา 240 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

6. วงเงินค่าจ้าง

งบประมาณในการจ้างเหมาพัฒนาระบบภูมิสารสนเทศสำหรับบริหารการใช้งานห้วงอากาศแบบพิเศษ 4,900,000.00 บาท (สี่ล้านเก้าแสนบาทถ้วน) รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม

ราคากลางในการจ้างเหมาพัฒนาระบบภูมิสารสนเทศสำหรับบริหารการใช้งานห้วงอากาศแบบพิเศษ 5,071,800.00 บาท (-ห้าล้านเจ็ดหมื่นหนึ่งพันแปดร้อยบาทถ้วน-) รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม

7. สถานที่ส่งมอบงาน

ผู้เสนอราคาต้องส่งมอบงาน ณ อุทยานรังสรรค์นวัตกรรมอวกาศ สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) 88 หมู่ 9 ต. ท่งสุขลา อ.ศรีราชา จ. ชลบุรี

8. ค่าปรับ

หากผู้รับจ้างไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จตามเวลาที่กำหนดไว้ในสัญญา ผู้รับจ้างจะต้องชำระค่าปรับให้แก่สำนักงานฯ เป็นรายวันอัตราร้อยละ 0.10 (ศูนย์จุดหนึ่งศูนย์) ของมูลค่างานจ้างตามสัญญา

9. กำหนดยื่นราคา

ผู้เสนอราคาจะต้องกำหนดยื่นราคาที่เสนอไม่น้อยกว่า 60 วัน นับถัดจากวันที่ยื่นยื่นราคาสุดท้าย

W
W
8

10. การสงวนสิทธิ์

- 10.1. ข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบ รวมถึงผลการศึกษา ทดสอบ และผลการวิเคราะห์ถือเป็นลิขสิทธิ์ของ สทอภ. ห้ามนำไปใช้ในกิจการอื่นๆ โดยไม่ได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจาก สทอภ.
- 10.2. เงินค่าจ้างสำหรับงานจ้างครั้งนี้ได้มาจากเงินงบประมาณประจำปี 2562 การลงนามในสัญญาจะกระทำได้อต่อเมื่อได้รับอนุมัติเงินงบประมาณแล้วเท่านั้น และผู้รับจ้างไม่สามารถเรียกร้องค่าใช้จ่ายอื่นใดที่เกิดขึ้นได้

11. การรับประกันความชำรุดบกพร่องของงาน

ผู้รับจ้างต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของงาน หากมีเหตุชำรุดบกพร่องหรือเสียหายเกิดขึ้นจากงานจ้างภายในกำหนด 1 ปี นับถัดจากวันที่ได้ส่งมอบงานและคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ได้ตรวจรับงานเรียบร้อยแล้ว และต้องรีบทำการแก้ไขให้เป็นที่เรียบร้อยโดยไม่ชักช้า โดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการนี้ทั้งสิ้น หากผู้รับจ้างปิดพินิจ ไม่กระทำการดังกล่าวให้แล้วเสร็จภายใน 7 วัน นับแต่วันที่ได้แจ้งจากสำนักงาน หรือไม่ทำการแก้ไขให้ถูกต้องเรียบร้อย ภายในเวลาที่สำนักงานกำหนด สำนักงานมีสิทธิที่จะทำการนั้นเอง หรือจ้างผู้อื่นให้ดำเนินการแทน โดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด

12. หลักประกันสัญญา

ผู้รับจ้างจะต้องนำหลักประกัน อัตราร้อยละ 5 ของราคาค่าจ้างมามอบไว้แก่สำนักงานฯ เพื่อเป็นหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญา และหลักประกันจะต้องมีอายุครอบคลุมความรับผิดชอบทั้งปวงของผู้รับจ้างตลอดอายุสัญญา

สำนักงานฯ จะคืนหลักประกันสัญญาให้แก่ผู้รับจ้าง เมื่อผู้รับจ้างพ้นจากข้อผูกพันและความรับผิดชอบทั้งปวงตามสัญญาแล้ว