

ขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR) และข้อกำหนด
จ้างพัฒนาารระบบ Platform จัดการข้อมูลและแสดงผล ภายใต้โครงการศึกษาและพัฒนาต้นแบบ
เครื่องมือภูมิสารสนเทศสำหรับการจัดการพื้นที่อากาศ Geo-Informatics Platform for Aviation
(GISAVIA)

1. ความเป็นมา

ปริมาณการจราจรทางอากาศของโลกมีการเติบโตอย่างต่อเนื่องโดยเฉพาะในภูมิภาคอาเซียนจากการศึกษาพบว่าปริมาณการจราจรทางอากาศในภูมิภาคนี้จะเติบโตอย่างก้าวกระโดดและจะเป็นภูมิภาคที่มีปริมาณการจราจรทางอากาศมากที่สุดในโลกในอนาคตอันใกล้ เพราะฉะนั้นจึงเป็นโอกาสทางเศรษฐกิจที่ดีของประเทศไทย ซึ่งมีข้อได้เปรียบทางด้านภูมิศาสตร์เนื่องจากตั้งอยู่บริเวณใจกลางของอาเซียน ในการเข้าไปมีบทบาทด้านการคมนาคมทางอากาศในภูมิภาค

ด้วยเหตุนี้จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเพิ่มประสิทธิภาพของระบบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจราจรทางอากาศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการจัดการพื้นที่อากาศให้มีความสอดคล้องกับปริมาณการจราจรเพื่อให้สามารถรองรับปริมาณการจราจรได้ตามปริมาณความต้องการที่เพิ่มมากขึ้น

ในปัจจุบัน สทอภ. มีศักยภาพในการพัฒนาอัลกอริทึมและนำเครื่องมือทางภูมิสารสนเทศต่าง ๆ เพื่อสนับสนุนการจัดการจราจรทางอากาศ อย่างไรก็ตามเพื่อให้ผู้ใช้งานเข้าถึงเครื่องมือดังกล่าวได้ง่าย, สามารถใช้งานได้ง่ายและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น จึงต้องมีการสร้างระบบ Platform แสดงผลเพื่อเชื่อมต่อกับผู้ใช้งาน และจัดการข้อมูล เพื่อให้ผู้ใช้งานจะสามารถนำระบบเครื่องมือที่ สทอภ. ได้พัฒนาขึ้นมาไปใช้สนับสนุนกิจกรรมต่าง ๆ ได้ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของโครงการฯ

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อพัฒนาระบบ Platform จัดการข้อมูลและแสดงผล สำหรับเครื่องมือภูมิสารสนเทศสำหรับการจัดการพื้นที่อากาศต้นแบบ (GISAVIA)
- 2.2 เพื่อจัดหาส่วนประกอบของระบบ ที่ใช้ในการ สร้างและจัดหาข้อมูลภูมิสารสนเทศ, จัดเก็บ และแสดงผลข้อมูลภูมิสารสนเทศ
- 2.3 เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถใช้เครื่องมือภูมิสารสนเทศสำหรับการจัดการพื้นที่อากาศ (GISAVIA) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถใช้อุปกรณ์ดังกล่าวเพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการพื้นที่อากาศ ในกิจกรรมต่าง ๆ ได้
- 2.4 เพื่อประชาสัมพันธ์เครื่องมือภูมิสารสนเทศสำหรับการจัดการพื้นที่อากาศ ที่ถูกพัฒนาโดย สทอภ. ให้เป็นที่รู้จักในระดับประเทศ เสริมสร้างความร่วมมือกับหน่วยงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- 2.5 พัฒนาศักยภาพของ สทอภ. ในการให้บริการเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศสำหรับการคมนาคม

3. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

- 3.1 ผู้เสนอราคาต้องเป็นนิติบุคคลหรือบุคคลผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่สอบราคาครั้งนี้
- 3.2 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการ และได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบของทางราชการ

ในช

- 3.3 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคา ได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น
- 3.4 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่น ที่เข้าเสนอราคาให้แก่สำนักงานฯ ณ วันสอบราคา หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการสอบราคาครั้งนี้
- 3.5 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าร่วมเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องในสาระสำคัญ
- 3.6 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement: e-GP) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ
- 3.7 คู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีเงินฝากธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้
- 3.8 ผู้เสนอราคาต้องมีผลงานประเภทเดียวกันกับการจ้างครั้งนี้ในวงเงินไม่น้อยกว่า 750,000 บาท (เจ็ดแสนห้าหมื่นบาท) ในสัญญาเดียว ภายในเวลาไม่เกิน 5 ปีนับถัดจากวันลงนามในสัญญาหรือใบสั่งจ้าง จนถึงวันที่สำนักงานฯ ประกาศสอบราคา อย่างน้อย 1 ผลงาน และเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับส่วนราชการ หน่วยงานตามกฎหมายว่าด้วยระเบียบบริหารราชการส่วนท้องถิ่น รัฐวิสาหกิจ หน่วยงานอื่นของรัฐ หรือหน่วยงานเอกชนที่สำนักงานฯ เชื้อถือ โดยต้องแนบสำเนาสัญญา และ/หรือ หนังสือรับรองผลงานเสนอพร้อมการยื่นเสนอราคา
- 3.9 ผู้เสนอราคาต้องผ่านการคัดเลือกผู้ที่มีคุณสมบัติเบื้องต้นในการจ้างของสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน)

4. คุณสมบัติเฉพาะ

4.1 คุณสมบัติทั่วไป

- 4.1.1 ผู้รับจ้างต้องทำการศึกษาระบบการทำงานของเครื่องมือภูมิสารสนเทศสำหรับการจัดการพื้นที่อากาศ เพื่อนำมาวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้งานพร้อมกับออกแบบพัฒนาโปรแกรมและอุปกรณ์ให้สามารถทำงานสอดคล้องกันกับระบบดังกล่าว และเป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้งานในรูปแบบที่สวยงาม และใช้งานได้ง่าย
- 4.1.2 อุปกรณ์ที่ผู้รับจ้างต้องจัดหาเพื่อใช้สำหรับการพัฒนาทั้งหมด (ดังระบุในหัวข้อ 4.2) ต้องเป็นของใหม่ไม่ถูกใช้งานมาก่อนและยังอยู่ในสายการผลิตของสินค้านั้น ๆ
- 4.1.3 ผู้รับจ้างต้องรักษาข้อมูลปกปิดของสำนักงานฯ ที่ถูกเปิดเผยให้แก่ผู้รับจ้าง ซึ่งเป็นข้อมูลทางเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือภูมิสารสนเทศสำหรับการจัดการพื้นที่อากาศ นับจากวันที่มีการเปิดเผยข้อมูล ดังต่อไปนี้
 - 4.1.3.1 ผู้รับจ้างจะต้องรักษาและป้องกันข้อมูลปกปิดทั้งหมดที่ผู้รับจ้างได้รับ ดังเช่น ข้อมูลส่วนบุคคล และข้อมูลลับ รวมถึงจะต้องจัดให้มีการจัดเก็บที่เหมาะสม เสมือนที่ผู้รับข้อมูลจะจัดเก็บหรือรักษาข้อมูลปกปิดหรือข้อมูลลับของตนเอง การดูแลรักษานั้นให้ดูแลรักษาเสมือนวิญญูชนจะพึงกระทำ

- 4.1.3.2 ผู้รับจ้างจะต้องไม่ทำซ้ำหรือก่อให้เกิดการทำซ้ำของข้อมูลปกปิดทั้งหมดหรือบางส่วน ไม่
ว่าเพื่อเหตุประการใด ซึ่งรวมถึงการเปิดเผยข้อมูลปกปิดโดยตรงและโดยอ้อมต่อบุคคลที่
สาม ซึ่งไม่เป็นการเพื่อเป้าประสงค์
- 4.1.3.3 ผู้รับจ้างจะต้องไม่เปิดเผยข้อมูลปกปิดแก่บุคคลอื่นใดโดยไม่ได้รับความยินยอมเป็นลาย
ลักษณ์อักษรจาก สำนักงานฯ
- 4.1.3.4 ผู้รับจ้างจะต้องไม่นำข้อมูลที่ได้ไปแสวงหาผลประโยชน์ไม่ว่าทางหนึ่งทางใด รวมตลอด
ถึงจะไม่นำข้อมูลที่ได้ไปกระทำการใดๆ อันเป็นทางที่จะก่อให้เกิดความเสียหายแก่
สำนักงานฯ
- 4.1.3.5 ผู้รับจ้างจะต้องไม่ใช้หรือให้ใช้ซึ่งข้อมูลปกปิดทั้งหมดหรือบางส่วน เว้นแต่การใช้ข้อมูล
ดังกล่าวเพื่อการอื่นนั้นจะได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากสำนักงานฯ
- 4.1.3.6 เมื่อสำนักงานฯ ร้องขอ ผู้รับจ้างจะต้องส่งคืนข้อมูลที่เกี่ยวข้อง รวมถึงสำเนาใดๆ ใน
ครอบครองหรือทำลายข้อมูลภายใต้อำนาจ ตามที่สำนักงานฯ เห็นสมควร
- 4.1.4 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าเสียหายทั้งสิ้นที่เกิดขึ้น ในกรณีที่ผู้รับจ้าง, ผู้แทน, ช่าง หรือลูกจ้างของ
ผู้รับจ้างจงใจ หรือประมาทเลินเล่อ หรือไม่มีความรู้ความชำนาญพอ กระทำหรือละเว้นการ
กระทำการใดๆ ในการดำเนินงานในขั้นตอนต่างๆ ตามสัญญาฯ เป็นเหตุให้ระบบหรืออุปกรณ์
หรือทรัพย์สินของสำนักงานฯ เสียหายหรือไม่อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดี
- 4.1.5 ระบบ Platform จัดการข้อมูลและแสดงผล ภายใต้โครงการศึกษาและพัฒนาต้นแบบเครื่องมือ
ภูมิสารสนเทศสำหรับการจัดการพื้นที่อากาศ ที่ผู้รับจ้างพัฒนาและส่งมอบให้แก่สำนักงานฯ ผู้รับ
จ้างต้องจัดทำเอกสารคู่มือใช้งานระบบ (User's Manual) จำนวน 3 ชุด
- 4.1.6 ผู้รับจ้างต้องจัดทำเอกสารรายงานการพัฒนาระบบ Platform จัดการข้อมูลและแสดงผล ภายใต้
โครงการศึกษาและพัฒนาต้นแบบเครื่องมือภูมิสารสนเทศสำหรับการจัดการพื้นที่อากาศเป็น
ภาษาอังกฤษ
- 4.1.6.1 ฉบับสมบูรณ์ (Final Report) จำนวน 3 ชุด และในรูปแบบดิจิทัลไฟล์ (PDF) โดย
บันทึกลงบน USB จำนวน 5 ชุด
- 4.1.6.2 รายงานฉบับผู้บริหาร (Executive Summary report) จำนวน 3 ชุดเพื่ออธิบายถึง
รายละเอียดในการพัฒนาระบบพร้อมจัดทำวิดีโอแนะนำการทำงานของระบบ
Platform จัดการข้อมูลและแสดงผล ภายใต้โครงการศึกษาและพัฒนาต้นแบบเครื่องมือ
ภูมิสารสนเทศสำหรับการจัดการพื้นที่อากาศ ทั้งหมดความยาวอย่างน้อย 30 วินาที แต่
ไม่เกิน 180 วินาที
- 4.1.7 ผู้รับจ้างต้องรายงานความคืบหน้าทุกวันที่ 30 ของเดือน เป็นจำนวนทั้งหมดอย่างน้อย 3 ครั้ง
- 4.1.8 ซอฟต์แวร์ที่ผู้รับจ้างพัฒนาขึ้นรวมถึงข้อมูลที่เกี่ยวข้องทั้งหมดถือว่าเป็นลิขสิทธิ์ของสำนักงานฯ
- 4.1.9 ผู้เสนอราคาต้องยื่นเอกสารแสดงการเปรียบเทียบข้อเสนอของผู้ประสงค์จะเสนอราคากับ
ข้อกำหนดของสำนักงานฯ ในรูปแบบตารางเปรียบเทียบ (Compliance Table) โดยยื่นเสนอ
พร้อมข้อเสนอทางเทคนิค

4.2 คุณสมบัติด้านเทคนิค

ผู้เสนอราคาสามารถเสนอรูปแบบระบบ Platform จัดการข้อมูลและแสดงผล ภายใต้โครงการศึกษาและพัฒนาต้นแบบเครื่องมือภูมิสารสนเทศสำหรับการจัดการพื้นที่อากาศ และอุปกรณ์ที่มีคุณสมบัติดีกว่าข้อกำหนด ทั้งนี้ ระบบและอุปกรณ์ทั้งหมดต้องสามารถทำงานร่วมกันได้อย่างสมบูรณ์และเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการจ้างของสำนักงานฯ สวทช. ที่จะพิจารณาข้อเสนอของบริษัทฯ โดยผลการพิจารณาของคณะกรรมการฯ ถือเป็นที่สุด

4.2.1 ผู้รับจ้างต้องจัดการประชุมกับคณะทำงานโครงการพัฒนาต้นแบบเครื่องมือภูมิสารสนเทศสำหรับการจัดการพื้นที่อากาศ เพื่อรวบรวมความต้องการในการใช้งานและคุณลักษณะต่าง ๆ ของเครื่องมือดังกล่าว และทำรายงานการออกแบบและแผนการพัฒนาระบบแสดงผลสำหรับเครื่องมือภูมิสารสนเทศสำหรับการจัดการพื้นที่อากาศ โดยจะต้องสามารถแสดงผลได้ใน 4 มิติ (x,y,z,t) โดยใช้เทคนิคการทำ Projection mapping และ Augmented Reality (AR) ผ่านทางโฮโลแกรมอุปกรณ์ Microsoft HoloLens จำนวน 1 ชุด ทั้งนี้สื่อดังกล่าวต้องสามารถเคลื่อนย้ายเพื่อติดตั้งภายนอกสถานที่ได้ โดยมีรายละเอียดการพัฒนาดังต่อไปนี้

4.2.1.1 สื่อแสดงผลดังกล่าว จะต้องประกอบด้วยอุปกรณ์ที่มีคุณสมบัติขั้นต่ำดังนี้

4.2.1.1.1 จอแสดงผลแบบ LED Screen พร้อมขาตั้งพื้นแบบมีล้อเลื่อน มีขนาดหน้าจอไม่ต่ำกว่าขนาดไม่ต่ำกว่า 55 นิ้ว รองรับการแสดงผล Full HD (1920x1080 pixels) หรือดีกว่า, มี Refresh Rate ไม่น้อยกว่า 60 Hz มี contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 600:1 จำนวน 2 ชุด

4.2.1.1.2 มีอุปกรณ์แสดงผลโฮโลแกรม Microsoft HoloLens จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย (HoloLens, Clicker, กระเป๋าใส่อุปกรณ์, อุปกรณ์ในการชาร์จ, Nose pads, Overhead strap)

4.2.1.1.3 สื่อนิทรรศการในรูปแบบของโต๊ะ Projection Mapping จำนวน 1 นิทรรศการ โดยต้องมีขนาดความกว้าง x ยาว ไม่น้อยกว่า 1.3 x 2 เมตร ตามลำดับ วัสดุที่ใช้ต้องเป็นวัสดุที่มีพื้นผิวที่สามารถรองรับการฉาย Projection Mapping สามารถรับการแสดงผลตัวหนังสือขนาด 20pt ได้อย่างชัดเจน สามารถอ่านได้และสื่อสารให้ผู้ใช้งานเข้าใจในข้อความ โดยชุดสื่อนิทรรศการต้องประกอบด้วยขาตั้งที่สามารถติดตั้งโปรเจกเตอร์ เพื่อฉายภาพลงบนโต๊ะไว้ได้ที่มีความสูงไม่ต่ำกว่า 2 เมตรจากพื้น

4.2.1.1.4 โปรเจกเตอร์สำหรับการทำ Projection Mapping ชนิด Digital Light Processing ความสว่างไม่น้อยกว่า 3,000 Lumens มีระยะการฉายที่สั้นที่สุดไม่เกิน 70 เซนติเมตร จำนวน 1 เครื่อง

4.2.1.1.5 โปรเจกเตอร์ชนิด SXRD ชนิดมีแบตเตอรี่ในตัว สามารถใช้งานได้อย่างน้อย 2 ชั่วโมง โดยไม่ต้องเชื่อมต่อกับส่วนจ่ายไฟ สามารถฉายภาพแบบ Ultra Short Throw โดยฉายขนาดภาพได้ใหญ่กว่า 1.5 เมตร จากระยะไม่เกิน 60 เซนติเมตร จำนวน 1 เครื่อง

4.2.1.1.6 อุปกรณ์แสดงผล ชนิด All in One Desktop Computer จำนวน 1 ชุด โดยมีคุณสมบัติดังนี้

- มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก และไม่น้อยกว่า core i7 6th Gen
- หน่วยประมวลผล มีขนาดความจำไม่น้อยกว่า 16 GB Ram
- หน่วยประมวลผลสำหรับแสดงภาพ มีขนาดหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 4 GB GDDR 5
- มีหน่วยความจำ ชนิด SSD ไม่น้อยกว่า 128 GB และ ชนิด HDD ไม่น้อยกว่า 1 TB
- มีขนาดหน้าจอไม่น้อยกว่า 28 นิ้ว
- หน้าจอมีความละเอียดไม่น้อยกว่า 4500 x 3000 Pixel และรองรับคุณสมบัติ Touch Screen
- มีชุดอุปกรณ์หมุนปรับ (Dial) สำหรับใช้งานผ่านคุณสมบัติ Touch Screen

4.2.1.1.7 เครื่องคอมพิวเตอร์ประมวลผลเพื่อใช้ในการแสดงผล ประกอบด้วย

- หน่วยประมวลผล Graphics แบบแยก (Dedicated GPU) โดยมี GPU RAM เป็นชนิด DDR5 ความจุไม่น้อยกว่า 1 GB ขนาดของอุปกรณ์ดังกล่าวต้องไม่เกิน 30 x 30 x 30 เซนติเมตร
- มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 core) หรือ 8 แกนเสมือน (8 Thread) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 3.4 GHz จำนวน 1 หน่วย
- หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 8 MB สำหรับแบบ L3 Cache Memory หรือ แบบ Smart Cache Memory
- มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่งหรือดีกว่า เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจาก แผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB
- มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 2 TB จำนวน 1 หน่วย, มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย, ช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง จำนวน 1 เครื่อง

4.2.1.1.8 จอภาพสำหรับแสดงผลขนาดไม่ต่ำกว่า 27 นิ้ว รูปแบบการแสดงผล 16:9 มีความละเอียดหน้าจอไม่น้อยกว่า 2560 x 1440 pixel, Dynamic contrast ratio 2,000,000 : 1 โดยหน้าจอต้องสามารถหมุนปรับเพื่อแสดงผลในแนวตั้งได้ (Portrait), มี Refresh Rate ไม่น้อยกว่า 60 Hz, จำนวน 2 เครื่อง

4.2.1.1.9 โสตทัศนูปกรณ์แบบ Virtual Reality ชนิด HTC VIVE พร้อม VIVE Remote และ VIVE Audio Strap จำนวน 1 ชุด พร้อมเสาโครงสร้างสำหรับติดตั้งสายไฟเพื่อเชื่อมต่อระหว่างส่วนประมวลผลและอุปกรณ์

- หน่วยประมวลผลสำหรับโสตทัศนูปกรณ์ HTC Vive ประกอบด้วย CPU ไม่ต่ำกว่า intel i7-6700 และ มีหน่วยประมวลผลกราฟิกแบบแยก (dedicate GPU) ไม่ต่ำกว่า Geforce GTX 1080 8 GB GDDR5 มีส่วนเชื่อมต่อ Wifi ในตัว จำนวน 1 เครื่อง

4.2.1.1.10 ปริ้นเตอร์แบบพกพา ชนิด Ink Jet จำนวน 1 เครื่อง โดยมีคุณสมบัติดังนี้

- มีความละเอียดในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 4,800x1,200 dpi หรือ 1,200x4,800 dpi
- มีความเร็วในการพิมพ์ดำไม่น้อยกว่า 33 หน้าต่อนาที (ppm) 15 ภาพต่อนาที (ipm)
- มีความเร็วในการพิมพ์สีไม่น้อยกว่า 15 หน้าต่อนาที (ppm) หรือ 10 ภาพต่อนาที (ipm)
- สามารถสแกนเอกสาร ขนาด A4 (ขาวดำ-สี) ได้
- มีความละเอียดในการสแกนสูงสุดไม่น้อยกว่า 1,200x2,400 dpi
- มีถาดป้อนเอกสารอัตโนมัติ (Auto Document Feed)
- สามารถถ่ายสำเนาเอกสารได้ทั้งสีและขาวดำ
- สามารถทำสำเนาได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 99 สำเนา
- สามารถย่อและขยายได้ 25 ถึง 400 เปอร์เซ็นต์
- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 Base-T หรือ ดีกว่าจำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- สามารถใช้งานผ่านเครือข่ายไร้สาย (Wi-Fi) ได้
- สามารถใช้ได้กับ A4, Letter, Legal และ Custom โดยกดใส่กระดาษได้ไม่น้อยกว่า 100 แผ่น
- มีแบตเตอรี่ในตัว สามารถพิมพ์ โดยไม่ต้องเชื่อมต่อกับส่วนจ่ายไฟฟ้า

4.2.1.2 ซอฟต์แวร์ที่ผู้รับจ้างได้ออกแบบสำหรับการแสดง Projection Mapping (PM), Augmented Reality (AR, Hololens) และ Virtual Reality (VR, HTC Vive) เพื่อใช้ในการแสดงผลร่วมกับชุดนิทรรศการ ต้องสามารถรับค่าผ่าน Application Program Interface (API) จากเครื่องมือภูมิสารสนเทศสำหรับการจัดการพื้นที่อากาศ และสามารถแสดงผลค่าตัวแปรเหล่านี้ลงบนระบบ PM, AR และ VR ได้อย่างมีความสอดคล้องกัน ซึ่งค่าตัวแปรเหล่านี้ได้แก่ พิกัดและเวลา (x,y,z,t) ของเครื่องบิน, Digital Surface Model, โมเดลสิ่งปลูกสร้าง, Shp files, ข้อมูลเส้นทางการบิน เป็นต้น โดยผู้ใช้งานต้องสามารถปรับค่าติดตั้ง เพื่อเลือกบริเวณที่ใช้ในการแสดงผลได้ และทำงานอย่างสอดคล้องกันระหว่างอุปกรณ์แสดงผลทั้ง 3 ชนิด

4.2.2 หลังจากได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการฯ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและพัฒนาระบบและซอฟต์แวร์ที่ระบุไว้ในข้อ 4.2.1 ให้แล้วเสร็จ พร้อมทั้งติดตั้ง ณ อุทยานรังสรรค์นวัตกรรมอวกาศ ศรีราชา และจัดการอบรมการใช้งานระบบดังกล่าวให้กับเจ้าหน้าที่ของสำนักงานฯ ไม่น้อยกว่า 4

คน ในหัวข้อที่จำเป็นในการใช้งาน และการพัฒนาระบบสื่อแสดงผลสำหรับเครื่องมือภูมิสารสนเทศสำหรับการจัดการพื้นที่อากาศ

4.2.3 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการจัดหาระบบ Platform จัดการข้อมูลและแสดงผล ภายใต้โครงการศึกษาและพัฒนาต้นแบบเครื่องมือภูมิสารสนเทศสำหรับการจัดการพื้นที่อากาศ และอุปกรณ์สำหรับการจัดประชุมทางไกล เพื่อรองรับการจัดประชุมนอกสถานที่ (Mobile video conferencing) จำนวน 1 ชุด (สำหรับจัดติดตั้ง ณ สำนักงานฯ และนอกสถานที่) ประกอบด้วยอุปกรณ์ที่มีคุณสมบัติขั้นต่ำดังนี้

4.2.3.1 ชุดอุปกรณ์ประชุม Video Conferencing ติดตั้ง ณ สำนักงาน ประกอบด้วย อุปกรณ์ดังต่อไปนี้

4.2.3.1.1 กล้องสำหรับการประชุมความละเอียดไม่ต่ำกว่า 1080p สามารถซูมได้ไม่ต่ำกว่า 10x และปรับการหมุนตามตำแหน่งที่ได้ตั้งค่าไว้อย่างอัตโนมัติ จำนวน 1 ตัว

4.2.3.1.2 ชุดลำโพงและไมโครโฟนสำหรับการประชุม โดยมีอุปกรณ์ไมโครโฟนต่อพ่วงไม่น้อยกว่า 2 ชุด

4.2.3.2 ชุดอุปกรณ์ประชุม Mobile Video Conferencing ประกอบด้วย กล้องความละเอียดไม่ต่ำกว่า 1080p มุมมองภาพไม่น้อยกว่า 90 องศา มีไมโครโฟนและลำโพงในตัว มีแบตเตอรี่ สามารถทำงานได้โดยไม่ต้องเชื่อมต่อกับอุปกรณ์จ่ายไฟได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง รองรับการเชื่อมต่อผ่าน USB และ Bluetooth ขนาดของอุปกรณ์ทั้งหมดใหญ่ไม่เกิน 10x10x30 ซม. น้ำหนักไม่เกิน 1.2 กิโลกรัม จำนวน 1 ชุด

4.2.3.3 จอภาพสำหรับแสดงผลชนิด LED IPS ขนาดไม่ต่ำกว่า 34 นิ้ว รูปแบบการแสดงผล 21:9 มีความละเอียดหน้าจอไม่น้อยกว่า 2560 x 1080 pixel, Dynamic contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 144 Hz จำนวน 1 จอ

4.2.3.4 เครื่องพิมพ์เลเซอร์ ชนิด Multifunction สามารถสแกน และพิมพ์สีได้ในรูปแบบการพิมพ์หน้า-หลัง อัตโนมัติ (Automatic duplex) จำนวน 1 เครื่อง โดยมีคุณสมบัติดังนี้

- เป็นอุปกรณ์ที่มีความสามารถเป็น Printer, Copier, Scanner และ FAX ภายในเครื่องเดียวกัน

- ใช้เทคโนโลยีแบบเลเซอร์ หรือ แบบ LED

- มีหน่วยความจำ (Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 192 MB

- มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 Base TX หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

- มีความละเอียดในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 600x600 dpi

- มีความเร็วในการพิมพ์สีไม่น้อยกว่า 20 หน้าต่อนาที

- มีความเร็วในการพิมพ์ขาวดำไม่น้อยกว่า 20 หน้าต่อนาที

- สามารถสแกนเอกสาร ขนาด A4 (ขาวดำ และ สี) ได้

- มีความละเอียดในการสแกนสูงสุด ไม่น้อยกว่า 1,200x1,200 dpi

- มีถาดป้อนเอกสารอัตโนมัติ (Auto Document Feed)

- สามารถถ่ายสำเนาเอกสารได้ทั้งสีและขาวดำ

- สามารถทำสำเนาได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 99 สำเนา
- สามารถย่อและขยายได้ 25 ถึง 400 เปอร์เซนต์
- สามารถใช้ได้กับ A4, Letter, Legal และ Custom โดยกดใส่กระดาษได้ไม่น้อยกว่า 250 แผ่น

4.2.4 จัดหาระบบ Platform จัดการข้อมูลและแสดงผล ภายใต้โครงการศึกษาและพัฒนาต้นแบบ เครื่องมือภูมิสารสนเทศสำหรับการจัดการพื้นที่อากาศ และอุปกรณ์เก็บข้อมูลภูมิประเทศ และ ส่วนประมวลผลเพื่อจัดทำข้อมูลภูมิประเทศในลักษณะ 3 มิติ เพื่อใช้กับเครื่องมือภูมิสารสนเทศ สำหรับการจัดการพื้นที่อากาศ ประกอบด้วยอุปกรณ์ที่มีคุณสมบัติขั้นต่ำดังนี้

4.2.4.1 อุปกรณ์โดรนเพื่อเก็บภาพจากมุมสูง โดยมีรัศมีการบิน สามารถควบคุมได้ไกลไม่น้อยกว่า 7 กิโลเมตร ประกอบด้วยกล้องที่สามารถถ่ายรูปหรือวิดีโอได้ ด้วยความละเอียดสูง กว่า 12 MPixel, FOV ไม่น้อยกว่า 75 องศา, Distortion ไม่เกิน 1.5% สามารถเชื่อมต่อกับส่วนบังคับเพื่อแสดง Live View ได้ โดยมี Latency ไม่เกิน 200 ms ขนาดอุปกรณ์ ทั้งหมดไม่เกิน 90 x 90 x 200 มิลลิเมตร จำนวน 1 หน่วย

4.2.4.2 ส่วนแสดงผลเพื่อควบคุมโดรนแบบ Virtual Reality ที่มี FOV ไม่ต่ำกว่า 80 องศา มีอุปกรณ์รับสัญญาณคลื่นวิทยุเพื่อรับสัญญาณภาพจากโดรนในหัวข้อ 4.2.2.1 ได้ภายใน ตัว โดยมี latency ไม่เกิน 150 ms ภายในอุปกรณ์ต้องประกอบด้วยเซนเซอร์ Gyroscope, Accelerometer และ Proximity sensor ในตัว จำนวน 1 เครื่อง

4.2.4.3 จอแสดงผลแบบ LED ขนาดไม่น้อยกว่า 24 นิ้ว, รองรับความละเอียดการแสดงผลไม่น้อยกว่า 1,920 x 1,080 Pixel, มี Refresh Rate ไม่น้อยกว่า 60 Hz, สามารถหมุนปรับ หน้าจอเพื่อแสดงผลเป็นแนวตั้งได้ อย่างน้อยจำนวน 2 ชุด

4.2.4.4 คอมพิวเตอร์สำหรับการประมวลผลภาพถ่ายจากโดรนเป็นโมเดลสามมิติ จำนวน 2 เครื่อง

- มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า intel i7-6700 โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 3.4 GHz และมีหน่วยความจำแบบ 8M Cache Memory ไม่น้อยกว่า 8 MB จำนวน 1 หน่วย

- มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลัก ที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB

- มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB

- มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 2 TB จำนวน 1 หน่วย

- มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย

- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

- มีส่วนเชื่อมต่อ Wifi ในตัว

5 ระยะเวลาดำเนินการ

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการตามข้อกำหนดของสำนักงานฯ ให้แล้วเสร็จ ภายในระยะเวลา 120 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญาจ้างดังนี้

5.1 **งวดที่ 1** ดำเนินการจัดประชุมกับคณะทำงานโครงการพัฒนาเครื่องมือภูมิสารสนเทศสำหรับการจัดการพื้นที่อากาศ เพื่อนำข้อคิดเห็นจากที่ประชุมมาสรุปแนวทางการพัฒนาต่อไปศึกษากระบวนการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้งาน (User Requirements) ในออกแบบการพัฒนา ระบบ Platform จัดการข้อมูลและแสดงผล ตามข้อ 4.2.1 พร้อมทั้งจัดทำเป็นเอกสารรายงานจำนวน 3 ชุด โดยดำเนินการให้แล้วเสร็จภายใน 15 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญาจ้าง

5.2 **งวดที่ 2** ส่งมอบระบบประมวลผลและแสดงผลทั้งหมด ตามที่ระบุไว้ในข้อ 4.2.2 และ 4.2.3 โดยดำเนินการให้แล้วเสร็จภายใน 90 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญาจ้าง

5.3 **งวดที่ 3** ส่งมอบงานตามที่ระบุไว้ในข้อ 4.2.4 และงานที่เหลือทั้งหมดดังนี้

5.3.1 ส่งรายงานฉบับสมบูรณ์ (Final Report) โดยจัดทำเป็นเอกสารจำนวน 3 ชุดและในรูปแบบดิจิทัลไฟล์ (PDF) โดยบันทึกลงบน USB จำนวน 5 ชุด

5.3.2 ติดตั้งระบบทั้งหมดตามข้อ 4.2.2, 4.2.3 และ 4.2.4 ให้เรียบร้อย ณ อุทยานรังสรรค์นวัตกรรมอวกาศ สทอภ., ศรีราชา

5.3.3 จัดให้มีการอบรมเพื่อถ่ายทอดในส่วนของวิธีการใช้งาน, ความรู้และประสบการณ์ที่ใช้ในการออกแบบและพัฒนา ตามที่ระบุไว้ในข้อ 4.2.2 โดยดำเนินการให้แล้วเสร็จภายใน 120 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญาจ้าง

6 ระยะเวลาส่งมอบงาน

ผู้รับจ้างจะส่งมอบระบบ Platform จัดการข้อมูลและแสดงผล ภายใต้โครงการศึกษาและพัฒนาต้นแบบเครื่องมือภูมิสารสนเทศสำหรับการจัดการพื้นที่อากาศภายในระยะเวลา 120 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญาจ้าง

7 สถานที่ส่งมอบงาน

ณ สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) อุทยานรังสรรค์นวัตกรรมอวกาศ เลขที่ 88 หมู่ 9 ต.ทุ่งสุขลา อ.ศรีราชา จ.ชลบุรี 20230

8 การรับประกันความชำรุดบกพร่องของงาน

ผู้รับจ้างต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของงาน หากมีเหตุชำรุดบกพร่องหรือเสียหายเกิดขึ้นจากงานจ้างนี้ภายในกำหนด 1 ปี นับถัดจากวันที่ได้ส่งมอบงานและคณะกรรมการตรวจรับแล้วและต้องรีบทำการแก้ไขให้เป็นที่เรียบร้อยโดยไม่ชักช้า โดยสำนักงานฯ ไม่ต้องออกเงินใด ๆ ในการนี้ทั้งสิ้น หากผู้เสนอราคาบิดพลิ้ว ไม่กระทำการดังกล่าวให้แล้วเสร็จภายในกำหนด 15 วัน นับแต่วันที่ได้รับแจ้งจากสำนักงานฯ หรือไม่ทำการแก้ไขให้ถูกต้องเรียบร้อย ภายในเวลาที่สำนักงานฯ กำหนด สำนักงานฯ มีสิทธิที่จะทำการนั้นเอง หรือจ้างผู้อื่นให้ทำงานนั้น โดยผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่าย

9 เงื่อนไขการชำระเงิน

สำนักงานจะชำระค่าจ้างตามสัญญาแบ่งเป็นงวดๆ จำนวน 3 งวด ดังนี้

งวดที่ 1 เป็นจำนวนร้อยละ 40 ของมูลค่าจ้างตามสัญญา เมื่อผู้รับจ้างได้ส่งมอบงานตามข้อกำหนดฯ ข้อ 4.2.1 แล้วเสร็จภายใน 15 วัน และคณะกรรมการตรวจการจ้างได้ตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

งวดที่ 2 เป็นจำนวนร้อยละ 30 ของมูลค่าจ้างตามสัญญา เมื่อผู้รับจ้างได้ส่งมอบงานตามข้อกำหนดฯ ข้อ 4.2.2 และข้อ 4.2.3 แล้วเสร็จภายใน 90 วัน และคณะกรรมการตรวจการจ้างได้ตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

งวดที่ 3 เป็นจำนวนร้อยละ 30 ของมูลค่าจ้างตามสัญญา เมื่อผู้รับจ้างได้ส่งมอบงานตามข้อกำหนดฯ ข้อ 4.2.4 และงานที่เหลือทั้งหมด แล้วเสร็จภายใน 120 วัน และคณะกรรมการตรวจการจ้างได้ตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

10 ค่าปรับ

หากผู้รับจ้างไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จตามเวลาที่กำหนดไว้ในสัญญาจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องชำระค่าปรับให้แก่สำนักงานฯ เป็นรายวันอัตราร้อยละ 0.10 (ศูนย์จุดหนึ่งศูนย์) ของมูลค่างานจ้างตามสัญญา

11 กำหนดยื่นราคา

ผู้เสนอราคาจะต้องกำหนดยื่นราคาที่เสนอไม่น้อยกว่า 45 วัน นับถัดจากวันยื่นยื่นราคาครั้งสุดท้าย

12 วงเงินในการจัดจ้าง

งบประมาณในการจัดจ้างพัฒนาระบบ Platform จัดการข้อมูลและแสดงผล สำหรับเครื่องมือภูมิสารสนเทศสำหรับการจัดการพื้นที่อากาศ Geo-Informatics Platform for Aviation (GISAVIA) จำนวนเงิน 1,500,000.-บาท (-หนึ่งล้านห้าแสนบาทถ้วน-) รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม

ในช