

## ขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR)

จ้างเหมาพัฒนาระบบฐานข้อมูลสำหรับการวางแผนถ่ายภาพเพื่อรองรับ Satellite Co-constellation ภายใต้โครงการพัฒนาเครื่องมือวางแผนและเพิ่มประสิทธิภาพการถ่ายภาพ (OPTEMIS) ระยะที่ 5 สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน)

---

### 1. ความเป็นมา

ตามที่ สทอภ. ได้มีการพัฒนาเครื่องมือวางแผนและเพิ่มประสิทธิภาพการถ่ายภาพ (OPTEMIS) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพใช้งานทรัพยากรเทคโนโลยีดาวเทียมสำรวจโลกของประเทศไทยให้เกิดประโยชน์สูงสุด จากการพัฒนาและทดสอบระบบร่วมกับหน่วยงานภายใน สทอภ. และหน่วยงานด้านอวกาศจากต่างประเทศอย่างต่อเนื่อง ระบบ OPTEMIS ได้รับการยอมรับและนำไปใช้ในกลุ่มความร่วมมือ Sentinel Asia ในการใช้บริหารจัดการกลุ่มดาวเทียม (Co-Constellation) สำหรับการจัดการ ติดตาม และแก้ไขปัญหาภัยพิบัติ โดยระบบ OPTEMIS ทำหน้าที่ในการบริหารจัดการกลุ่มดาวเทียมดังกล่าวอย่างครบวงจร

ปัจจุบันระบบ OPTEMIS อยู่ระหว่างการพัฒนาต่อเพื่อให้สามารถคำนวณแผนการถ่ายภาพ และส่งคำสั่งถ่ายภาพไปยังกลุ่มดาวเทียมใดๆ และติดตามผลการถ่ายภาพโดยอัตโนมัติ เพื่อให้สามารถใช้งานดาวเทียมใน co-constellation ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดและเกิดความเป็นธรรม (equity) ในการใช้ทรัพยากรร่วมกัน ส่งผลให้สามารถเข้าช่วยเหลือและหาแนวทางแก้ไขปัญหาได้อย่างทันที่ รวมถึงสามารถใช้งานกลุ่มดาวเทียมเพื่อการเฝ้าระวังภัยต่างๆ เพื่อลดการสูญเสียของชีวิตและทรัพย์สิน และนำไปสู่การใช้ทรัพยากรดาวเทียมร่วมกันในภูมิภาคเพื่อภารกิจสำรวจทรัพยากรอย่างเป็นรูปธรรม

ในการนี้จึงมีความจำเป็นต้องทำการพัฒนาระบบฐานข้อมูลและระบบการให้บริการของระบบ OPTEMIS ให้มีความเสถียรต่อการใช้งาน, สามารถทำงานได้อย่างรวดเร็ว, มีความปลอดภัยของระบบ, และสามารถให้บริการได้อย่างต่อเนื่อง เพื่อยกระดับคุณภาพการให้บริการระบบของ สทอภ. ให้อยู่ในระดับสากล เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมในการเป็นผู้นำในการบริหารจัดการกลุ่มดาวเทียม (Co-Constellation) ร่วมกันในภูมิภาคอาเซียนอย่างเต็มรูปแบบ

### 2. วัตถุประสงค์

- 2.1. เพื่อพัฒนาระบบฐานข้อมูลสำหรับการวางแผนถ่ายภาพให้สามารถรองรับการบริหารกลุ่มดาวเทียมระหว่างนานาชาติได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 2.2. เพื่อพัฒนาระบบให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น มีเสถียรภาพ ปลอดภัย เพื่อให้ผู้ใช้งาน (User) สามารถใช้งานระบบวางแผนถ่ายภาพได้อย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ
- 2.3. เพื่อยกระดับ สทอภ. ให้เป็นผู้นำด้านเทคโนโลยีอวกาศและเป็นผู้นำในการบริหารจัดการทรัพยากรกลุ่มดาวเทียม (co-constellation)

พิมพ์  
✓  
mini

### 3. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

- 3.1. ผู้เสนอราคาต้องเป็นนิติบุคคล/บุคคล ผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- 3.2. ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงาน และได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการ ผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- 3.3. ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น
- 3.4. ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่นที่เข้าเสนอราคาให้แก่สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาครั้งนี้
- 3.5. บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าร่วมเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องในสาระสำคัญ
- 3.6. บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อ จัดจ้างด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement : e-GP) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ
- 3.7. คู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้ง ซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาท คู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้
- 3.8. ผู้เสนอราคาต้องมีผลงานประเภทเดียวกับการจ้าง ด้านการพัฒนาระบบที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติการดาวเทียม ในวงเงินไม่น้อยกว่า 500,000 บาท ในสัญญาเดียว ภายในเวลาไม่เกิน 3 ปี นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญาหรือใบสั่งจ้างจนถึงวันยื่นเอกสาร อย่างน้อย 1 ผลงาน และเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับส่วนราชการ หน่วยงานตามกฎหมายว่าด้วยระเบียบบริหารราชการส่วนท้องถิ่น รัฐวิสาหกิจ หน่วยงานอื่นของรัฐ หรือหน่วยงานเอกชนที่สำนักงานเชื่อถือ โดยต้องแนบสำเนาสัญญา และหนังสือรับรองผลงาน หรือสำเนาใบสั่งจ้างและหนังสือรับรองผลงาน ซึ่งแสดงรายละเอียดผลงานอย่างชัดเจน พร้อมทั้งให้ผู้มีอำนาจลงนามรับรองสำเนาถูกต้องและประทับตรา (ถ้ามี) พร้อมการยื่นเสนอราคา

ร. ปรินท.  
น. น. น.

#### 4. คุณลักษณะเฉพาะและข้อกำหนดด้านเทคนิค

- 4.1. ผู้รับจ้างต้องจัดประชุมร่วมกับเจ้าหน้าที่ สทอภ. เพื่อนำเสนอแนวทางและแผนการดำเนินงานโครงการ เพื่อนำความคิดเห็นจากที่ประชุมมาใช้ปรับแนวทางการพัฒนาสำหรับการดำเนินการต่อไปให้เป็นไปตามที่ สทอภ. กำหนด จำนวน 1 ครั้ง ระยะเวลา 1 วัน โดยต้องมีผู้เข้าร่วมประชุมจำนวนอย่างน้อย 3 คน ณ อุทยานรังสรรค์นวัตกรรมอวกาศ อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี ภายใน 20 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา
- 4.2. ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายงานขั้นต้น (Inception report) ระบุรายละเอียดถึงแนวทางการพัฒนาภาพรวมของระบบฯ และแผนการดำเนินงานให้ครอบคลุมถึงลำดับกิจกรรมจนกระทั่งสิ้นสุดโครงการตามข้อสรุปจากการประชุม ตามขอบเขตของงานข้อ 4.1 ในรูปแบบรายงาน ขนาด A4 จำนวน 2 ชุด
- 4.3. ผู้รับจ้างต้องจัดทำระบบฐานข้อมูลผู้ใช้งาน สำหรับการวางแผนถ่ายภาพเพื่อรองรับระบบกลุ่มดาวเทียม (Satellite Co-constellation) สำหรับการกักขังพิบัติที่ สทอภ. เป็นผู้พัฒนาขึ้นมาได้จำนวน 1 ระบบ โดยมีรายละเอียด ดังนี้
  - 4.3.1. ระบบที่ผู้รับจ้างพัฒนาต้องสามารถเชื่อมต่อกับอัลกอริทึมวางแผนถ่ายภาพสำหรับระบบกลุ่มดาวเทียม (Satellite Co-constellation) ที่ สทอภ. เป็นผู้พัฒนาขึ้นมาได้
  - 4.3.2. ระบบที่ผู้รับจ้างพัฒนาต้องสามารถแสดงแผนการถ่ายภาพด้วยกลุ่มดาวเทียมในรูปแบบ timeline, รูปแบบตาราง และแสดงผลบนแผนที่สำหรับดาวเทียมแต่ละดวงได้
  - 4.3.3. ระบบที่ผู้รับจ้างพัฒนาต้องสามารถเชื่อมต่อกับระบบเพิ่มประสิทธิภาพการวางแผนถ่ายภาพของดาวเทียมไทยโชต ที่ สทอภ. เป็นผู้พัฒนาขึ้นมาได้
  - 4.3.4. ระบบที่ผู้รับจ้างพัฒนาต้องสามารถเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลคำขอและแผนการถ่ายภาพที่ สทอภ. เป็นผู้พัฒนาขึ้นมา และแสดงรายงานสรุปการใช้งานกลุ่มดาวเทียม โดยต้องสามารถแสดงผลสรุปข้อมูลอย่างน้อย ดังต่อไปนี้
    - 4.3.4.1. สรุปการใช้งานดาวเทียมแต่ละดวงในกลุ่มดาวเทียม
    - 4.3.4.2. สรุปการใช้งานดาวเทียมแต่ละประเภท
  - 4.3.5. ระบบที่ผู้รับจ้างพัฒนาต้องสามารถให้บริการผ่านระบบ cloud และต้องสามารถเชื่อมต่อกับระบบคำนวณการเข้าถึงพื้นที่ของกลุ่มดาวเทียมที่ สทอภ. เป็นผู้พัฒนาขึ้นมาได้เป็นระยะเวลา 1 ปี นับถัดจากวันลงนามในสัญญา โดยมีคุณสมบัติ ดังนี้
    - 4.3.5.1. ระบบ cloud ที่ให้บริการ ต้องมีความเสถียรสำหรับให้บริการต่อเนื่อง โดยต้องมีระดับของการให้บริการ (Service Level Agreement) ไม่ต่ำกว่า 99.9% ต่อเดือน
    - 4.3.5.2. ระบบ cloud ที่ให้บริการ ต้องมีการสนับสนุนช่วยเหลือการใช้งานตลอด 24 ชั่วโมง
    - 4.3.5.3. ระบบ cloud ที่ให้บริการ ต้องได้รับมาตรฐาน ISO/IEC 27001 เป็นอย่างน้อย
    - 4.3.5.4. ระบบ cloud ที่ให้บริการ ต้องมีระบบสำรองข้อมูลอัตโนมัติ (Automatic backups)

ร. ฤทธิ  
mi

4.3.5.5. ระบบ cloud ที่ให้บริการ ต้องมี Allocate resource ตามรายละเอียดดังต่อไปนี้

| No. | VM | CPU     | Memory | SSD Disks | Data Transfer | OS    |
|-----|----|---------|--------|-----------|---------------|-------|
| 1   | VM | 16 vCPU | 32 GB  | 2,000 GB  | 9 TB          | Linux |
| 2   | VM | 6 vCPU  | 16 GB  | 320 GB    | 6 TB          | Linux |

4.3.5.6. ระบบฯ ที่พัฒนาต้องมีคุณสมบัติด้านเครือข่าย ดังต่อไปนี้

4.3.5.6.1. ต้องมีระบบบริหารจัดการ Domain และ DNS

4.3.5.6.2. ต้องมีระบบควบคุมและกระจายการทำงาน (Load Balance) สำหรับบริหารจัดการการส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายได้

4.3.5.6.3. สามารถรองรับการใช้งานผ่านเครือข่าย IPv4 และ IPv6 เท่านั้น

4.3.5.6.4. สามารถรองรับการส่งข้อมูลเครือข่ายส่วนตัว (Private Network) ได้

4.3.6. ระบบฯ ที่พัฒนาต้องมีความมั่นคงปลอดภัยด้านสารสนเทศ (IT Security) โดยเป็นความปลอดภัยคอมพิวเตอร์เสมือนจากภายนอก (Firewall)

4.4. ผู้รับจ้างต้องจัดทำสื่อวีดิทัศน์ ให้สามารถแสดงผลการคำนวณการเข้าถึงพื้นที่ของกลุ่มดาวเทียมในรูปแบบตาราง, รูปแบบ timeline บนระบบที่ สทอภ. เป็นผู้พัฒนาขึ้นมาได้ โดยต้องสามารถเลือกให้แสดงเวลาเข้าถึงพื้นที่ของกลุ่มดาวเทียมแต่ละดวงตามที่ต้องการได้ และสาธิตการใช้งานส่วนต่างๆ ของระบบฯ ได้แก่ ส่วนรับข้อมูลคำขอถ่ายภาพ สำหรับภารกิจภัยพิบัติ, ส่วนการติดตามความคืบหน้าของคำขอ, ส่วนการจัดการกลุ่มดาวเทียม, และส่วนการจัดทำรายงานสรุป ในรูปแบบวีดิโอ ความยาวไม่ต่ำกว่า 1 นาที

4.5. ผู้รับจ้างต้องดำเนินการจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์ (Final report) โดยมีเนื้อหาและรายละเอียดตามขอบเขตของงาน ข้อ 4.3 และข้อ 4.4 ในรูปแบบเอกสาร ขนาด A4 จำนวน 2 เล่ม และในรูปแบบไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ โดยบันทึกลงใน SD-Card จำนวน 2 ชุด

## 5. ระยะเวลาดำเนินการ

ผู้เสนอราคาจะต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จ ภายในระยะเวลา 240 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาจ้าง

## 6. ระยะเวลาส่งมอบงาน

ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จและส่งมอบงาน ภายในระยะเวลา 240 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาจ้าง

พิมพ์  
วัน

## 7. สถานที่ส่งมอบงาน

ผู้รับจ้างต้องส่งมอบงาน ณ อุทยานรังสรรค์นวัตกรรมอวกาศ สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) 88 หมู่ 9 ต. พุ่งสุขลา อ. ศรีราชา จ. ชลบุรี

## 8. การรับประกันความชำรุดบกพร่องของงาน

ผู้รับจ้างต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของงาน หากมีเหตุชำรุดบกพร่องหรือเสียหายเกิดขึ้นจากงานจ้างนี้ภายในกำหนด 1 ปี นับถัดจากวันที่ได้ส่งมอบงานและคณะกรรมการตรวจรับแล้วและต้องรับทำการแก้ไขให้เป็นที่เรียบร้อยโดยไม่ชักช้า โดยสำนักงานฯ ไม่ต้องออกเงินใด ๆ ในการนี้ทั้งสิ้น หากผู้เสนอราคาบิดพลิ้ว ไม่กระทำการดังกล่าวให้แล้วเสร็จภายในกำหนด 15 วัน นับแต่วันที่ได้รับแจ้งจากสำนักงานฯ หรือไม่ทำการแก้ไขให้ถูกต้องเรียบร้อย ภายในเวลาที่สำนักงานฯ กำหนด สำนักงานฯ มีสิทธิที่จะทำการนั้นเอง หรือจ้างผู้อื่นให้ทำงานนั้นโดยผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่าย

## 9. เงื่อนไขการชำระเงิน

สำนักงานฯ จะชำระค่าจ้างตามสัญญาแบ่งเป็นงวดๆ จำนวน 2 งวด ดังนี้

**งวดที่ 1** เป็นจำนวนร้อยละ 30 ของมูลค่าจ้างตามสัญญา เมื่อผู้รับจ้างได้ส่งมอบงานตามขอบเขตของงานข้อ 4.1 ถึงข้อ 4.2 ภายใน 30 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

**งวดที่ 2 (งวดสุดท้าย)** เป็นจำนวนร้อยละ 70 ของมูลค่าจ้างตามสัญญา เมื่อผู้รับจ้างส่งมอบระบบพัฒนาระบบฐานข้อมูลสำหรับการวางแผนถ่ายภาพเพื่อรองรับ Satellite Co-constellation ตามขอบเขตของงานข้อ 4.3 ถึงข้อ 4.5 ภายใน 240 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

## 10. ค่าปรับ

หากผู้รับจ้างไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จตามเวลาที่กำหนดไว้ในสัญญา ผู้รับจ้างจะต้องชำระค่าปรับให้แก่สำนักงานเป็นรายวันอัตราร้อยละ 0.10 (ศูนย์จุดหนึ่งศูนย์) ของมูลค่างานจ้างตามสัญญา

## 11. กำหนดยื่นราคา

ผู้เสนอราคาจะต้องกำหนดยื่นราคาที่เสนอไม่น้อยกว่า 60 วัน นับถัดจากวันยื่นราคาสุดท้าย

ผู้รับ  
มิ

## 12. วงเงินในการจัดจ้าง

งบประมาณในการจ้างเหมาพัฒนาระบบฐานข้อมูลสำหรับการวางแผนถ่ายภาพเพื่อรองรับ Satellite Co-constellation จำนวนเงิน 1,000,000.-บาท (-หนึ่งล้านบาทถ้วน) รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม

ราคากลางในการจ้างเหมาพัฒนาระบบฐานข้อมูลสำหรับการวางแผนถ่ายภาพเพื่อรองรับ Satellite Co-constellation จำนวนเงิน 1,004,373.33-บาท (-หนึ่งล้านสี่พันสามร้อยเจ็ดสิบสามบาทสามสิบสามสตางค์) รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม

## 11. การสงวนสิทธิ์

11.1. ข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบ รวมถึงผลการศึกษา ทดสอบ และผลการวิเคราะห์ถือเป็นลิขสิทธิ์ของ สทอภ. ห้ามนำไปใช้ในกิจการอื่น ๆ โดยไม่ได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจาก สทอภ.

11.2. เงินค่าจ้างสำหรับงานจ้างครั้งนี้ได้มาจากเงินงบประมาณประจำปี 2562 การลงนามในสัญญาจะกระทำต่อเมื่อได้รับอนุมัติเงินงบประมาณแล้วเท่านั้น และผู้รับจ้างไม่สามารถเรียกร้องค่าใช้จ่ายอื่นใดที่เกิดขึ้นได้

## 13. หลักประกันสัญญา

ผู้รับจ้างจะต้องนำหลักประกัน อัตราร้อยละ 5 ของราคาค่าจ้างมามอบไว้แก่สำนักงานฯ เพื่อเป็นหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญา และหลักประกันจะต้องมีอายุครอบคลุมความรับผิดชอบของผู้รับจ้างตลอดอายุสัญญา

สำนักงานฯ จะคืนหลักประกันสัญญาให้แก่ผู้รับจ้าง เมื่อผู้รับจ้างพ้นจากข้อผูกพันและความรับผิดชอบตามสัญญาแล้ว

~ uni