

ขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR)

จ้างพัฒนาระบบควบคุมกล้องสังเกตการณ์และตรวจจับดาวเทียมเพื่อควบคุมกล้องหอสังเกตการณ์

ดอยอินทนนท์ จากศูนย์ควบคุม NCOC (Data link)

กิจกรรมการพัฒนาาระบบเฝ้าระวังทางอวกาศ (THAI-SSA)

ภายใต้โครงการ EPS Frontier Research กิจกรรมการพัฒนาดาวเทียมเพื่อการวิจัยโลกและอวกาศ

สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน)

1. ความเป็นมา

การใช้งานห้วงอวกาศ ได้เข้ามามีบทบาทและมีความสำคัญในด้าน สังคม เศรษฐกิจและความมั่นคงของประเทศ ปัจจุบันมีการใช้งานเทคโนโลยีอวกาศอย่างแพร่หลาย ทั้งในส่วนของภาครัฐและภาคเอกชน ไม่ว่าจะเป็นทางด้านการสื่อสาร, การคมนาคมขนส่ง, การบริหารจัดการทรัพยากร, การประเมินมูลค่า, การติดตามสถานะแวดล้อมหรือใช้สนับสนุนการจัดการภัยพิบัติ ซึ่งปัจจุบันประเทศไทยได้มีการพัฒนาขีดความสามารถและเทคโนโลยีอวกาศ เช่น การพัฒนาโครงการดาวเทียม การพัฒนาระบบปฏิบัติการดาวเทียม และการใช้ประโยชน์จากอวกาศในด้านอื่น ๆ เป็นต้น

ด้วยเหตุนี้ เพื่อให้ประเทศไทยมีความมั่นคงในการใช้งานห้วงอวกาศ จึงมีความจำเป็นที่จะต้องพัฒนาขีดความสามารถด้านการเฝ้าระวังทางอวกาศของประเทศ เพื่อนำไปสู่ศักยภาพของประเทศในการใช้งานเทคโนโลยีอวกาศอย่างยั่งยืน ทั้งนี้การติดตามและเฝ้าระวังสถานการณ์ในห้วงอวกาศเป็นกิจกรรมที่ทุกประเทศทั่วโลกที่มีการใช้งานห้วงอวกาศให้ความสำคัญ โดยในปัจจุบัน กองทัพอากาศได้เริ่มมีการศึกษาและติดตั้งกล้องสังเกตการณ์ดาวเทียม เพื่อทำการติดตามและตรวจจับดาวเทียม โดยได้มีการติดตั้ง ณ สถานีรายงานดอยอินทนนท์ และจะมีการติดตั้งสถานีสังเกตการณ์เพิ่มเติมในอนาคต

การจ้างพัฒนาาระบบเฝ้าระวังทางอวกาศในครั้งนี้ จะมุ่งเน้นในส่วนของการพัฒนาระบบควบคุมกล้องสังเกตการณ์และตรวจจับดาวเทียม เพื่อควบคุมกล้องหอสังเกตการณ์ดอยอินทนนท์จากศูนย์ควบคุมระยะไกล เพื่อบริหารจัดการกล้องให้สามารถปฏิบัติการสังเกตการณ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด และสามารถต่อยอดพัฒนาเทคโนโลยีและโครงสร้างพื้นฐานของประเทศด้านการเฝ้าระวังทางอวกาศได้ภายในประเทศ ทำให้เกิดการพัฒนาและใช้งานเทคโนโลยีได้อย่างยั่งยืนในอนาคต

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อพัฒนาระบบควบคุมกล้องสังเกตการณ์และติดตามดาวเทียม และควบคุมกล้องหอสังเกตการณ์ดอยอินทนนท์จากศูนย์ควบคุมระยะไกล (Sensor Remote Monitoring and Control)
- 2.2 เพื่อพัฒนาอัลกอริทึมในการควบคุมการทำงานของระบบติดตามของกล้องสังเกตการณ์ ให้สามารถติดตามการเคลื่อนที่ของดาวเทียมได้โดยอัตโนมัติ
- 2.3 เพื่อพัฒนาระบบเชื่อมต่อข้อมูลและการตรวจจับกับระบบปฏิบัติการการเฝ้าระวังทางอวกาศ
- 2.4 เพื่อทดสอบระบบฯ ในการควบคุมกล้องสังเกตการณ์และตรวจจับดาวเทียม

3. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

- 3.1. เป็นนิติบุคคล/บุคคล ผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- 3.2. ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงาน และได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- 3.3. ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น
- 3.4. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่นที่เข้าเสนอราคาให้แก่สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาครั้งนี้
- 3.5. บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าร่วมเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องในสาระสำคัญ
- 3.6. บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อ จัดจ้างด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement : e-GP) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ
- 3.7. คู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้ง ซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาท คู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้

4. คุณสมบัติเฉพาะและคุณสมบัติทั่วไป

- 4.1 ผู้รับจ้างต้องยื่นข้อเสนอการดำเนินงาน รวมถึงแผนการดำเนินงาน (Proposal) รวมถึงวิธีการดำเนินงานตลอดทั้งโครงการ เพื่อให้ได้ผลบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ระบุไว้ทั้งหมดในข้อ 2. ภายใน 30 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา
- 4.2 ผู้รับจ้างต้องทำการพัฒนาอัลกอริทึมเพื่อใช้ในการประมวลผลเพื่อควบคุมกล้องสังเกตการณ์และตรวจจับดาวเทียมให้สามารถติดตามการเคลื่อนที่ของดาวเทียมได้ โดยอิงจากตัวแปร Orbital Elements หรือข้อมูลจาก TLE ตามมาตรฐาน NORAD
- 4.3 ผู้รับจ้างต้องทำการพัฒนา Drivers, API เพื่อควบคุมการทำงานของกล้องสังเกตการณ์สำหรับการเฝ้าระวังทางอวกาศโดยใช้ข้อมูลประมวลผลจากข้อ 4.2 ในการสั่งการควบคุม
- 4.4 ผู้รับจ้างต้องทำการพัฒนาระบบเชื่อมต่อ เพื่อควบคุมและสั่งการ และรับส่งข้อมูลจากระยะไกลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการสั่งการต้องทำผ่าน API โดยซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นโดยผู้รับจ้างในข้อ 4.3 ทั้งในส่วนของกล้องโทรทรรศน์ และส่วนควบคุมระยะไกล
- 4.5 ผู้รับจ้างต้องทำการพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการควบคุมการสังเกตการณ์ด้วยกล้องโทรทรรศน์จากระยะไกล โดยสามารถตั้งเวลาในการควบคุมและดำเนินการตามแผนการสังเกตการณ์วัตถุประสงค์ที่ต้องการติดตามได้อย่างอัตโนมัติ

- 4.6 อัลกอริทึมหรือฟังก์ชันที่ทำการพัฒนา ต้องเป็น source code ที่ทางผู้รับจ้างได้พัฒนาขึ้น หรืออยู่บนพื้นฐานของ Open source ไม่ติดลิขสิทธิ์ในการใช้งานหรือมีข้อผูกมัดในการใช้งานหรือการพัฒนาต่อยอดใด ๆ กับบุคคล หรือนิติบุคคล ที่ไม่ใช่ผู้รับจ้าง
- 4.7 ผู้รับจ้างต้องร่วมกับผู้ดำเนินโครงการวิจัยของ สทอภ. ในการตีพิมพ์ผลงานการวิจัย ลงในงานนำเสนอผลงานวิชาการในเวทีสากล (International Conference or Journal) ด้านที่เกี่ยวข้องกับการแผ่รังสีทางอวกาศ เป็นอย่างน้อยจำนวน 1 บทความ รวมทั้งต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการเดินทางเข้าร่วมนำเสนอผลงานและการลงทะเบียนให้กับผู้รับผิดชอบโครงการ ฯ
- 4.8 ผู้รับจ้างต้องส่งมอบผลการพัฒนาอัลกอริทึม ซึ่งจะต้องประกอบด้วยหลักการทำงานของ source code และการใช้งานอัลกอริทึมดังกล่าว ทั้งนี้ในส่วนของ source code ผู้รับจ้างต้องใส่คำอธิบาย (comments) เพื่ออธิบายการทำงานเบื้องต้น รวมถึงแสดงวิธีการใช้และการเชื่อมต่อเพื่อรับและส่งค่า (interfaces, API) เพื่อให้สามารถนำไปใช้ประกอบกับส่วนอื่น ๆ ของระบบได้ต่อไป
- 4.9 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการจัดการฝึกอบรมให้กับเจ้าหน้าที่ สทอภ. จำนวนไม่น้อยกว่า 5 คน, ไม่น้อยกว่า 1 ครั้ง ณ อุทยานรังสรรค์นวัตกรรมอวกาศ ตำบลทุ่งสุขลา อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี โดยเป็นการอบรมโดยผู้รับจ้างเอง หรือ จากผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้อง ตามข้อตกลงที่เห็นชอบร่วมกันระหว่างผู้รับจ้างและผู้รับผิดชอบโครงการ ฯ ทั้งนี้ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรมทั้งหมด พร้อมทั้งจัดทำรายงานสรุปผลการจัดฝึกอบรม จำนวน 2 ชุด
- 4.10 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการจัดทำรายงานสรุปผลการศึกษา ในรูปแบบเอกสารจำนวน 2 เล่ม และส่งมอบรายงานสรุปผลการศึกษาในรูปแบบไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ พร้อม source code ของอัลกอริทึมและผลการศึกษาดังกล่าว โดยบันทึกลงใน SD-Card จำนวน 2 ชุด

5. คุณสมบัติทั่วไป

- 5.1 ผู้เสนอราคาต้องยื่นข้อเสนอแผนการดำเนินงานตลอดโครงการแนบมาในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ เพื่อใช้ประกอบการพิจารณา
- 5.2 ผู้เสนอราคาต้องยื่นข้อเสนอตารางเปรียบเทียบตามขอบเขตของงานของสำนักงานฯ ตั้งแต่ข้อ 4. ถึงข้อ 12. แนบมาในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ เพื่อใช้ประกอบการพิจารณา

6. ระยะเวลาดำเนินการและส่งมอบงาน

- 6.1 ผู้รับจ้างต้องส่งมอบรายงาน Interim report ในรูปแบบเอกสารจำนวน 2 เล่ม โดยระบุรายละเอียดตามขอบเขตของงานข้อ 4.1 และข้อ 4.2 ให้สำนักงานฯ ภายใน 30 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา
- 6.2 ผู้รับจ้างต้องส่งมอบผลการพัฒนาระบบควบคุมกล้องสังเกตการณ์และตรวจจับดาวเทียมเพื่อควบคุมกล้องหอสังเกตการณ์ดอยอินทนนท์ จากศูนย์ควบคุม NCOC (Data link) ในรูปแบบเอกสารจำนวน 2 เล่ม โดยระบุรายละเอียดตามขอบเขตของงานข้อ 4.3 ถึงข้อ 4.10 และส่งรายงานผลการดำเนินงานในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์และ Source code ที่เกี่ยวข้องใน SD-Card จำนวน 2 ชุด ให้สำนักงานฯ ภายใน 270 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

7. สถานที่ส่งมอบงาน

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

8. เงื่อนไขการชำระเงิน

สำนักงานฯ จะชำระเงินค่าจ้างตามสัญญาแบ่งเป็นงวดๆ จำนวน 2 งวด ดังนี้

งวดที่ 1 เป็นจำนวนร้อยละ 30 ของมูลค่าตามสัญญาจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ส่งมอบงานตามขอบเขตของงานข้อ 4.1 และข้อ 4.2 ให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลา 30 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

งวดที่ 2 (งวดสุดท้าย) เป็นจำนวนร้อยละ 70 ของมูลค่าตามสัญญาจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ส่งมอบงานตามขอบเขตของงานข้อ 4.3 ถึงข้อ 4.10 ให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลา 270 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

9. ค่าปรับ

หากผู้รับจ้างไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จตามกำหนดเวลาที่กำหนดไว้ในสัญญาจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องชำระเงิน ค่าปรับให้แก่สำนักงานฯ เป็นรายวันอัตราร้อยละ 0.10 (ศูนย์จุดหนึ่งศูนย์) ของมูลค่าจ้างตามสัญญาจ้าง

10. กำหนดยื่นราคา

ผู้เสนอราคาจะต้องกำหนดยื่นราคาที่เสนอไม่น้อยกว่า 30 วัน นับถัดจากวันยื่นยื่นราคา

11. วงเงินในการจัดจ้าง

งบประมาณในการจัดจ้างเหมาะพัฒนาระบบควบคุมกล้องสังเกตการณ์และตรวจจับดาวเทียมเพื่อควบคุมกล้องหอสังเกตการณ์ ดอยอินทนนท์ จากศูนย์ควบคุม NCOC (Data link) เป็นเงิน 650,000- บาท (หกแสนห้าหมื่นบาทถ้วน) รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม

ราคากลางในการจัดจ้างเหมาะพัฒนาระบบควบคุมกล้องสังเกตการณ์และตรวจจับดาวเทียมเพื่อควบคุมกล้องหอสังเกตการณ์ ดอยอินทนนท์ จากศูนย์ควบคุม NCOC (Data link) เป็นเงิน 680,000- บาท (หกแสนแปดหมื่นบาทถ้วน) รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม

12. การรับประกันความชำรุดบกพร่องของงาน

ผู้รับจ้างต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของงาน หากมีเหตุชำรุดบกพร่องหรือเสียหายเกิดขึ้นจากงานจ้าง ภายในกำหนด 1 ปี นับถัดจากวันที่ได้ส่งมอบงานและคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ได้ตรวจรับงานเรียบร้อยแล้ว และต้องรีบทำการแก้ไขให้เป็นที่เรียบร้อยโดยไม่ชักช้า โดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการนี้ทั้งสิ้น หากผู้รับจ้างบิดพลิ้ว ไม่กระทำการดังกล่าวให้แล้วเสร็จภายใน 7 วัน นับแต่วันที่ได้แจ้งจากสำนักงาน หรือไม่ทำการแก้ไขให้ถูกต้องเรียบร้อย ภายในเวลาที่สำนักงานกำหนด สำนักงานมีสิทธิที่จะทำการนั้นเอง หรือจ้างผู้อื่นให้ดำเนินการแทน โดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด

13. หลักประกันสัญญา

ผู้รับจ้างจะต้องนำหลักประกัน อัตราร้อยละ 5 ของราคาค่าจ้างมามอบไว้แก่สำนักงานฯ เพื่อเป็นหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญา และหลักประกันจะต้องมีอายุครอบคลุมความรับผิดชอบของผู้รับจ้างตลอดอายุสัญญา

สำนักงานฯ จะคืนหลักประกันสัญญาให้แก่ผู้รับจ้าง เมื่อผู้รับจ้างพ้นจากข้อผูกพันและความรับผิดชอบตามสัญญาแล้ว