

## ขอบเขตของงาน (Term of Reference : TOR)

### โครงการ GNSS

#### กิจกรรมย่อย การพัฒนาโครงข่ายสถานี CORS และระบบให้บริการค่าแก้แบบทันเวลา

#### 1. หลักการและเหตุผล / ความจำเป็น

ด้วย สทอภ. มีภารกิจด้านการให้บริการข้อมูลเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ รวมถึงข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง และมีความร่วมมือด้านวิชาการ ระหว่าง สทอภ. และ หน่วยงานอื่นๆ ทั้งในประเทศและต่างประเทศอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้การขับเคลื่อนดังกล่าวจำเป็นที่จะต้องมีความรู้พื้นฐานที่สำคัญมาจากเทคโนโลยีกำหนดตำแหน่งบนโลก หรือ GNSS เกี่ยวข้องด้วย โดย คณะทำงานด้านระบบดาวเทียมเพื่อการนำทาง (GNSS) ของ สทอภ. ได้ดำเนินกิจกรรมด้านพัฒนาและวิจัยด้านเทคโนโลยีกำหนดตำแหน่งบนโลก หรือ GNSS โดยเฉพาะการพัฒนาโครงข่ายสถานีฐาน GNSS รับสัญญาณต่อเนื่องถาวร (GNSS CORS) เพื่อให้บริการข้อมูลและค่าแก้ตำแหน่งแบบทันเวลาในรูปแบบที่เป็นมาตรฐานกลางของประเทศไทย

โดย โครงข่าย GNSS CORS จำเป็นต้องมีอย่างน้อย 3-4 สถานีขึ้นไป เพื่อให้สามารถประมวลผลค่าปรับแก้ความคลาดเคลื่อนแบบทันเวลาที่มีความถูกต้องและแม่นยำสูง และในปัจจุบัน หน่วยงานต่างได้มีการจัดซื้อ จัดทำ และติดตั้ง GNSS CORS เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ แต่ยังคงขาดการบูรณาการข้อมูลร่วมกัน เกิดจากปัญหาทั้งทางเทคนิค เช่น มาตรฐานการติดตั้งที่แตกต่างกัน ความหลายหลากของ GNSS CORS ที่มีในแต่ละหน่วยงาน และปัญหาทางด้านการบริการ เช่น ขาดศูนย์บริการข้อมูลที่รองรับสถานีฐานจากหลายๆ หน่วยงานได้ และการรูปแบบของการให้บริการแก่หน่วยงานของรัฐและเอกชน

ทั้งนี้คณะทำงานฯ ได้ทดสอบการติดตั้ง GNSS CORS จำนวน 2 สถานี ซึ่งได้รับการสนับสนุนอุปกรณ์และโปรแกรมจากมหาวิทยาลัยอู่ฮั่น สาธารณรัฐประชาชนจีน และได้ทดสอบการเชื่อมต่อกับสถานี GNSS CORS กับหน่วยงานภายนอก 2 สถานี เพื่อสร้างเป็นโครงข่ายให้บริการค่าแก้ แต่อย่างไรก็ตามในกรณีที่สถานีภายนอกขาดการเชื่อมต่อ หรือมีปัญหาทางเทคนิคเกิดขึ้น จะทำให้โครงข่ายของสถานี GNSS CORS ไม่สามารถเชื่อมโยงเป็นโครงข่ายที่สมบูรณ์ได้ จึงทำให้การศึกษาใช้งานและการบริการ เพื่อผลักดันให้ทาง สทอภ. มีศักยภาพและความพร้อมในการพัฒนามาตรฐานของ GNSS CORS และความเข้าใจในการจัดการศูนย์บริการข้อมูล ขาดช่วงไปไม่สามารถพัฒนาได้ต่อเนื่อง

ดังนั้น คณะทำงานฯ จึงเห็นควรให้มีการจัดหาสถานี GNSS CORS ของ สทอภ. เพิ่มเติมอีก 2 สถานี เพื่อให้เกิดโครงข่ายสถานี GNSS CORS ที่มีเสถียรภาพและประสิทธิภาพในการให้บริการข้อมูลค่าแก้แบบทันเวลาได้ต่อเนื่องและถูกต้องตามมาตรฐาน และเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการสำรวจ รังวัดและการวิจัยแบบทันเวลา รวมถึง พัฒนาบุคลากรให้มีทักษะความรู้ความสามารถเฉพาะด้านและนำไปวิจัยและพัฒนาในเชิงลึก รวมถึงให้คำปรึกษาแนะนำแก่ผู้สนใจต่อไปได้

#### 2. วัตถุประสงค์

เพื่อจัดหาสถานี GNSS CORS ของ สทอภ. ให้สามารถเชื่อมต่อเป็นโครงข่ายที่สมบูรณ์ได้สำหรับเป็นต้นแบบในการเป็น ศูนย์บริการข้อมูล data center



### 3. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

- 3.1 สถานี GNSS CORS -ของ สทอภ. ที่สามารถเชื่อมต่อกันเป็นโครงข่ายได้อย่างสมบูรณ์
- 3.2 โครงข่ายสถานี GNSS CORS -ของ สทอภ. ที่มีเสถียรภาพและมีประสิทธิภาพ เพื่อเป็นตัวอย่างมาตรฐานในการจัดตั้ง CORS และการให้บริการข้อมูลค่าแก้แบบทันเวลา
- 3.3 การให้บริการข้อมูลค่าแก้แบบทันเวลาจาก โครงข่ายสถานี GNSS CORS ของ สทอภ. แก่หน่วยงานราชการและหน่วยงานอื่นๆอย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นการเพิ่มช่องทางการให้บริการข้อมูลภูมิสารสนเทศของ สทอภ.

### 4. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

- 4.1 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องเป็นผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์
- 4.2 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการ และได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบของทางราชการ
- 4.3 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกันซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น
- 4.4 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ประสงค์จะเสนอราคารายอื่น และ/หรือ ต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ให้บริการตลาดกลางอิเล็กทรอนิกส์ ณ วันประกาศประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม
- 4.5 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่ายหรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในวาระสำคัญ
- 4.6 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐ ซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement : e-GP) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ
- 4.7 คู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การรับจ่ายเงินแต่ละครั้ง ซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาท คู่สัญญาอาจรับจ่ายเป็นเงินสดก็ได้

### 5. ขอบเขตงาน

#### 5.1 จัดหาครุภัณฑ์ประกอบด้วย

- 5.1.1 เครื่องรับสัญญาณชนิดฐาน (Reference Networks) จำนวน 2 เครื่อง มีคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

- 5.1.1.1 สามารถรับสัญญาณดาวเทียม GPS L1,L2,L5 /GLONASS L1,L2 /Galileo E1,E5a,E5b และ Beidou B1,B2 ได้

5

- 5.1.1.2 เครื่องหาพิกัดด้วยดาวเทียมแบบ GNSS มีช่องรับสัญญาณได้ไม่น้อยกว่า 200 ช่องสัญญาณ
- 5.1.1.3 สามารถทำการตั้งค่าและดูสถานะต่างๆ ของเครื่องรับสัญญาณ โดยติดต่อในรูปแบบ HTTP (Web Interface) หรือมีโปรแกรมที่สามารถออนไลน์ได้ โดยโปรแกรมเป็นผู้ผลิตเดียวกับตัวเครื่องเครื่องรับสัญญาณ
- 5.1.1.4 ค่าความคลาดเคลื่อนทางราบโดยการหาพิกัดด้วยวิธี Static มีค่าความคลาดเคลื่อนทางราบไม่เกิน 3 mm + 0.1 ppm และค่าความคลาดเคลื่อนทางตั้งไม่เกิน 3.5 mm + 0.4 ppm
- 5.1.1.5 สามารถรับค่าปรับแก้ในรูปแบบ RTCM SC104 v.2.x 3.x, CMR ได้เป็นอย่างน้อย
- 5.1.1.6 สามารถบันทึกข้อมูลหรือสามารถแปลงข้อมูลออกเป็นรูปแบบ RINEX 2.x, RINEX 3.x หรือล่าสุดได้ ด้วยโปรแกรมตาม 5.1.1.3
- 5.1.1.7 ตัวเครื่องสามารถเชื่อมต่อในรูปแบบ RS232
- 5.1.1.8 ตัวเครื่องสามารถเชื่อมต่อในรูปแบบ USB ได้
- 5.1.1.9 ตัวเครื่องสามารถเชื่อมต่อในรูปแบบ Ethernet ได้
- 5.1.1.10 ตัวเครื่องสามารถรับหน่วยความจำภายในหรือหน่วยความจำภายนอกได้ 2 GB เป็นอย่างน้อย
- 5.1.1.11 ตัวเครื่องรับสัญญาณ GNSS ชนิดสถานีฐาน (Reference Networks) สามารถบันทึกข้อมูลความถี่ 50 HZ หรือสูงกว่าได้
- 5.1.1.12 สามารถบันทึกข้อมูลสัญญาณดาวเทียมได้ในรูปแบบมาตรฐาน RINEX หรือของผู้ผลิตได้เป็นอย่างน้อย
- 5.1.1.13 ตัวเครื่องสามารถทำงานได้ในช่วงอุณหภูมิ -10° C to +55° C ได้ หรือดีกว่า
- 5.1.1.14 ตัวเครื่องมีมาตรฐานการป้องกันน้ำและฝุ่น IP 66 หรือดีกว่า
- 5.1.1.15 มีจอแสดงสถานะการทำงาน หรือไฟแสดงสถานะการทำงาน หรือดีกว่า
- 5.1.1.16 ต้องเป็นผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่ายในปีปัจจุบัน โดยต้องมีหนังสือแต่งตั้งเป็นผู้แทนจากบริษัทผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่ายในประเทศไทย และหนังสือรับรองต้องมีอายุไม่เกิน 6 เดือน
- 5.1.1.17 ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่ายมาแล้วอย่างน้อย 5 ปี

5.1.2 งานรับสัญญาณดาวเทียมจำนวน 2 งาน มีคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

- 5.1.2.1 ตัวงานรับสัญญาณชนิด Geodetic Antenna หรือดีกว่า ต้องเป็นยี่ห้อเดียวกันกับเครื่องรับสัญญาณชนิดฐาน (Reference Networks)
- 5.1.2.2 สามารถรับสัญญาณดาวเทียม GPS L1,L2,L5 /GLONASS L1,L2 /Galileo E1,E5a,E5b และ Beidou B1,B2 ได้
- 5.1.2.3 ตัวงานรับสัญญาณสามารถทำงานได้ในช่วงอุณหภูมิ -10° C to +55° C ได้
- 5.1.2.4 ตัวงานรับสัญญาณมีมาตรฐานการป้องกันน้ำและฝุ่น IP 67 หรือดีกว่า
- 5.1.2.5 สามารถกันน้ำได้ 100%

### 5.1.3 สายอากาศ GNSS จำนวน 2 สาย

5.1.3.1 สายเป็นชนิด Low Loss Coaxial Cable

5.1.3.2 สามารถทำงานได้ในช่วงอุณหภูมิ  $-10^{\circ}\text{C}$  to  $+55^{\circ}\text{C}$  ได้

5.1.3.3 สามารถเชื่อมต่อกับสายนำสัญญาณ RF ด้วย connector ชนิด TNC

5.1.3.4 มีความยาวไม่น้อยกว่า 30 เมตร และสามารถใช้งานได้โดยไม่ต้องใช้แหล่งพลังงานภายนอก

## 5.2 การติดตั้ง

### 5.2.1 เสาดัดตั้งอุปกรณ์ จำนวน 2 เสาด มีคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

5.2.1.1 โครงสร้างเหล็กเพื่อติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียม ต้องเป็นโครงสร้างเหล็กกลม ขนาดของท่อนเหล็กที่ใช้เป็นโครงสร้างหลักต้องมีขนาดไม่ต่ำกว่า 3 นิ้ว

5.2.1.2 ทาสีกันสนิมอย่างน้อย 3 รอบ

5.2.1.3 มีความสูงอย่างน้อยเมื่อติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแล้วต้องเหลือแนววัตถุบังสัญญาณโดยรอบน้อยกว่า 10 องศา และยกเว้นให้มีแนวค้ำบังได้ไม่เกินร้อยละ 10 หรือ กรณีที่สถานที่ติดตั้งที่ทาง สทอท. จัดหาให้ ไม่สามารถทำได้ให้ขึ้นอยู่กับดุลพินิจของกรรมการตรวจรับ

5.2.1.4 โครงสร้างต้องมีความมั่นคงแข็งแรง มีค้ำยันกันโคลง เพื่อป้องกันแรงลม

5.2.1.5 โครงสร้างเหล็กกลมที่นำมาใช้ต้องเชื่อมปิดทุกด้านไม่ให้อากาศเข้าภายในท่อเพื่อป้องกันสนิมที่จะเกิดขึ้นภายในท่อ

5.2.1.6 สายสัญญาณต้องร้อยผ่านภายในท่อเหล็กเพื่อป้องกันแมลงและสัตว์ การร้อยสายสัญญาณเข้าออกท่อต้องมีวัสดุปิดรูร้อยสายเพื่อกันน้ำและแมลง

5.2.1.7 อุปกรณ์สำหรับติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียม (Platform) สามารถปรับตั้งให้แกนเกลียวอยู่ในแกนตั้งได้ ปรับหมุนให้งานรับสัญญาณอยู่ตรงกับทิศเหนือ ขนาดของเกลียวสามารถเข้าได้กับงานรับสัญญาณพอดี เมื่อตั้งเรียบร้อยแล้วต้องมีความเสถียรไม่สามารถขยับเขยื้อนได้

### 5.2.2 ระบบสื่อสารเครือข่ายสำหรับสถานีฐาน จำนวน 2 ระบบ มีคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

5.2.2.1 มีระบบสื่อสารชนิด ADSL หรือดีกว่า มีความเร็วไม่น้อยกว่า 10/1 Mbps ในระยะเวลา 1 ปีนับจากการตรวจรับเสร็จสิ้น

5.2.2.2 มี Router ADSL ที่สามารถใส่ซิมการ์ด หรือมีช่องเสียบ USB สำหรับเสียบ Air Card เพื่อใช้งาน Internet ในระบบ 3G ได้ และสามารถสลับระบบเชื่อมต่อ Internet ระหว่าง 2 ระบบได้โดยอัตโนมัติ เพื่อที่จะเชื่อมต่อ Internet ได้ตลอดเวลา

5.2.2.3 มี Air Card แบบ USB ที่สามารถรองรับ Internet ในระบบ 3G ขึ้นไปได้

5.2.2.4 มีซิมการ์ดแบบ 3G หรือดีกว่า ที่สามารถใช้กับ Router ADSL ในข้อ 5.3.2 ได้ โดยมีปริมาณดาต้าไม่น้อยกว่า 3 GB ต่อเดือน ในระยะเวลา 1 ปีนับจากการตรวจรับเสร็จสิ้น

5.2.2.5 ต้องมี Fix-IP สำหรับ ADSL โดยต้องเป็น IP v4

- 5.2.3 ระบบไฟฟ้าสำหรับสถานีฐานจำนวน 2 ชุด มีคุณลักษณะเฉพาะดังนี้
- 5.2.3.1 มีตู้ใส่อุปกรณ์ชนิด Rack ขนาด 15U พร้อมระบบสำรองไฟฟ้าให้เครื่องรับสัญญาณดาวเทียมพร้อมอุปกรณ์ต่อพ่วงไม่น้อยกว่า 48 ชั่วโมง
  - 5.2.3.2 ตู้ใส่อุปกรณ์เป็นแบบตั้งพื้นมีขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 600 mm และขนาดความลึกไม่น้อยกว่า 800 mm
  - 5.2.3.3 มีประตูหน้า (Front Door) และประตูหลัง (Back Door) สามารถเปิด-ปิดใช้งานได้สะดวกและมีลักษณะเป็นรังผึ้งเพื่อการระบายความร้อนที่ดี
  - 5.2.3.4 จะต้องมียูนิทจ่ายไฟ (Power Distribution Unit) และมีช่องเสียบจำนวนเพียงพอกับอุปกรณ์ที่นำเสนอข้างต้น
  - 5.2.3.5 มีการติดตั้งสายล่อฟ้า และระบบสายดิน ตามมาตรฐาน
  - 5.2.3.6 มีระบบป้องกันกระแสไฟฟ้าจากฟ้าผ่า (Surge Protection) ตามมาตรฐาน

### 5.3 ข้อกำหนดอื่นๆ

- 5.3.1 อุปกรณ์ทุกรายการจะต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน ไม่เก่าเก็บ ไม่ตกครุ่น และต้องได้มาตรฐานจากโรงงานผู้ผลิต
- 5.3.2 ผู้ขายต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการเปิดใช้บริการระบบเชื่อมโยงข้อมูล (Internet)
- 5.3.3 หากมีการอัปเดตเฟิร์มแวร์ภายในระยะเวลารับประกัน ต้องทำการอัปเดตให้โดยไม่มีค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น
- 5.3.4 ต้องทำการตรวจสอบความมั่นคงและถูกต้องของอุปกรณ์ติดตั้งงานรับสัญญาณ สภาพขนวนห่อหุ้มสายสัญญาณข้อต่อต่างๆ และสภาพของสายสัญญาณทุก 3 เดือนภายในระยะเวลารับประกัน หากมีการชำรุดจะต้องทำการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนใหม่โดยไม่มีค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น
- 5.3.5 ต้องทำการตรวจสอบสภาพอุปกรณ์ภายในสถานีทุก 3 เดือน ภายในระยะเวลารับประกัน หากมีการชำรุดจะต้องทำการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนใหม่โดยไม่มีค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น
- 5.3.6 ในกรณีที่สถานีไม่สามารถปฏิบัติงานภายในระยะเวลาประกัน ต้องทำการแก้ไขให้แล้วเสร็จภายใน 3 วัน โดยไม่มีค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น

## 6. ระยะเวลาดำเนินการ

ดำเนินการแล้วเสร็จ 60 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

## 7. ระยะเวลาส่งมอบพัสดุ

ผู้ประสงค์เสนอราคาจะต้องส่งมอบพัสดุและติดตั้งทั้งหมดภายในระยะเวลา 60 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาซื้อขาย

## 8. สถานที่ส่งมอบ

ณ สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศฯ ศูนย์ราชการฯ อาคารรัฐประศาสนภักดี เลขที่ 120 หมู่ที่ 3 ถนนแจ้งวัฒนะ ท่งสองห้อง หลักสี่ กรุงเทพฯ 10210



## 9. วงเงินในการจัดซื้อ

งบประมาณรวมทั้งโครงการ 2,000,000.00 บาท (สองล้านบาทถ้วน)

## 10. การรับประกันความชำรุดบกพร่องของพัสดุที่ส่งมอบ

ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องหรือชำรุดของสิ่งของเป็นเวลา.....1.....ปี นับแต่วันที่สำนักงานฯ ได้รับมอบ โดยภายในกำหนดเวลาดังกล่าว หากสิ่งของเกิดชำรุดบกพร่อง หรือชำรุดอันเนื่องมาจาก การใช้งานตามปกติ ผู้ประสงค์จะเสนอราคาจะต้องจัดการซ่อมแซม หรือแก้ไขให้อยู่ในสภาพ ที่ใช้การได้ดีดังเดิมภายใน.....3...วัน นับแต่วันที่ได้รับแจ้งจากสำนักงานฯ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น

## 11. เงื่อนไขการชำระเงิน

สำนักงานฯ จะชำระเงินเต็มจำนวน ภายหลังจากผู้ขายส่งมอบอุปกรณ์ดังกล่าวทั้งหมด และคณะกรรมการตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

## 12. อัตราค่าปรับ

หากผู้ประสงค์จะเสนอราคาไม่สามารถส่งมอบสิ่งของภายในเวลาที่กำหนดไว้ในสัญญา ผู้ประสงค์จะเสนอราคาจะต้องชำระค่าปรับให้แก่ สำนักงานเป็นรายวันอัตราร้อยละ 0.20 ของมูลค่าสิ่งของที่ยังไม่ได้ส่งมอบ แต่ไม่ต่ำกว่าวันละ 100 บาท

## 13. กำหนดยื่นราคา

ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องกำหนดยื่นราคาไม่น้อยกว่า 60 วันนับถัดจากวันยื่นราคาวันสุดท้าย

-----  
