

ขอบเขตของงาน (Term of Reference: TOR)
จ้างพัฒนาสถานีตรวจวัดอากาศเพื่อการเกษตรและภัยพิบัติ
สำนักประยุกต์และบริหารภูมิสารสนเทศ
สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน)

1. ความเป็นมา

การประยุกต์ใช้ข้อมูลดาวเทียมและข้อมูลภูมิสารสนเทศ เพื่อการติดตาม คาดการณ์และประเมินความเสียหายจากภัยพิบัติเช่น น้ำท่วม ภัยแล้ง ไฟป่าและหมอกควัน และการบริหารจัดการการเกษตร รวมถึงความเสียหายต่อทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมด้านต่างๆ จำเป็นต้องใช้ข้อมูลจากภาคสนาม เพื่อนำมาใช้ในการตรวจสอบและปรับแก้ความถูกต้อง ซึ่งในบางครั้งจำเป็นต้องได้ข้อมูลในภาคสนามขณะนั้น (Real time) หรืออาจจะต้องมีติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัด (Sensor) เพื่อตรวจวัดค่าลักษณะเฉพาะทาง เช่น การตรวจวัดความเข้มแสงในช่วงคลื่น Short wave และ Long wave การใช้กล้องถ่ายภาพ การตรวจวัดค่าสเปกตรัมแสง ครอบคลุมช่วงคลื่นตามองเห็น (Visible) และอินฟราเรดใกล้ (Near Infrared) การวัดการแผ่ความร้อนช่วงคลื่นอินฟราเรดความร้อน (Thermal Infrared) การวัดอุณหภูมิและความชื้นในอากาศ เป็นต้น ซึ่งข้อมูลที่จะได้นี้สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้หลากหลาย ทั้งสามารถนำไปใช้ทางด้านการวิจัย และการพัฒนาต่อยอดเพื่อเชิงปฏิบัติ (Operational) ต่อไป

ดังนั้นการพัฒนาระบบสถานีตรวจวัดสภาพอากาศเพื่อการเกษตรและภัยพิบัติ จะทำการติดตั้งในพื้นที่ต่างๆ ให้ครอบคลุมและกระจายทั่วประเทศในพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดภัยพิบัติ หรือในบริเวณเฉพาะที่น่าสนใจเพื่อนำค่าที่ได้ไปใช้ในการบริหารจัดการในภาคการเกษตร ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการพัฒนาแบบจำลอง การคาดการณ์การประเมินความเสียหายจากภัยพิบัติ และผลกระทบที่มีต่อการใช้ที่ดิน ซึ่งจะทำให้มีความแม่นยำ ถูกต้อง สามารถแจ้งเตือนภัยล่วงหน้าให้กับประชาชนที่อาจจะได้รับผลกระทบ ได้มีการเตรียมความพร้อมในการรับมือ และการแก้ไขปัญหาล่วงหน้าต่อไป

2. วัตถุประสงค์

2.1 ดำเนินการจัดทำระบบสถานีตรวจวัดสภาพอากาศเพื่อการเกษตรและภัยพิบัติ จำนวน 23 สถานี ประกอบด้วยสถานีแบบที่ 1 จำนวน 3 สถานี สถานีแบบที่ 2 จำนวน 20 สถานี (ปี 2559 จำนวน 5 สถานี และ ปี 2560 จำนวน 18 สถานี) ซึ่งติดตั้งอุปกรณ์ที่สามารถบันทึกสภาพพื้นที่ โดยมีการตรวจวัดความเข้มแสงในช่วงคลื่น short wave และ long wave การใช้กล้องถ่ายภาพ การตรวจวัดค่าสเปกตรัมแสง ครอบคลุมช่วงคลื่นตามองเห็น (Visible) และอินฟราเรดใกล้ (Near Infrared) การวัดการแผ่ความร้อนช่วงคลื่นอินฟราเรดความร้อน (Thermal Infrared) การวัดอุณหภูมิและความชื้นในอากาศ ตามช่วงเวลาที่กำหนด เพื่อนำข้อมูลจากภาคสนามไปใช้ในการสอบเทียบ (Calibration) และตรวจสอบ (Validation) ข้อมูลจากดาวเทียมรวมถึงการติดตามและพัฒนาแบบจำลองเพื่อคาดการณ์ เช่น การคาดการณ์ผลผลิต ความแข็งแรงของพืช การระบาดของโรคพืช ภาวะภัยแล้ง ไฟป่า หมอกควัน และน้ำหลาก

2.2 เพื่อช่วยสนับสนุน ภารกิจหลัก (Primary Missions, PM) ของสำนักงานฯ ได้แก่ ภารกิจด้านเกษตร (โครงการพัฒนาระบบภูมิสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการเกษตรเชิงพื้นที่บนฐานสมดุลเศรษฐกิจ) และด้านสังคม (Thailand Monitoring System, ระบบเฝ้าระวังและติดตามสถานการณ์ภัยพิบัติ)


หน้า 1 | 16

3. เป้าหมายผลผลิต

3.1 เป้าหมาย

3.1.1 ตรวจวัดสภาพอากาศและสภาพแวดล้อมสำหรับสอบเทียบ (Calibration) และตรวจสอบ (Validation) ข้อมูลจากดาวเทียมเพื่อภัยพิบัติและการเกษตร

3.2 ผลผลิต

3.2.1 สถานีตรวจวัดค่าความเข้มแสงในช่วงคลื่น Short wave และ Long wave กล้องถ่ายภาพ การวัดค่าสเปกตรัมแสง อุณหภูมิพื้นผิว อุณหภูมิและความชื้นในอากาศ ความเร็วลม ปริมาณน้ำฝน และความชื้นของดิน

3.2.2 ข้อมูลจากการตรวจวัดในพื้นที่จริง พร้อมข้อมูลสภาพอากาศและสภาพแวดล้อม เพื่อใช้ในการสอบเทียบ (Calibration) และตรวจสอบ (Validation) ข้อมูลดาวเทียม

3.2.3 ข้อมูลดาวเทียมที่ได้รับสอบเทียบ (Calibration) และตรวจสอบ (Validation) แล้ว สำหรับนำไปพัฒนาแบบจำลองการคาดการณ์ผลผลิตพืชผลเกษตร ภัยธรรมชาติ การระบาดของโรคพืช ภาวะภัยแล้ง

4. คุณสมบัติของผู้ประสงค์จะเสนอราคา

- 4.1 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องเป็นนิติบุคคลจดทะเบียนตามกฎหมายไทยและเป็นผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์
- 4.2 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้วหรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบทางราชการ
- 4.3 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่น และ/หรือต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ให้บริการตลาดกลางอิเล็กทรอนิกส์ ณ วันประกาศประมูลจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม
- 4.4 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกันซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้ประสงค์จะเสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น
- 4.5 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าร่วมเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่ายหรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องในสาระสำคัญ
- 4.6 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement : e-GP) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ
- 4.7 คู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคารเว้นแต่การรับจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจรับจ่ายเป็นเงินสดก็ได้
- 4.8 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องเป็นผู้ผ่านการคัดเลือกผู้มีคุณสมบัติเบื้องต้น ของ สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน)

5. ข้อกำหนดการจ้าง

5.1 ข้อกำหนดทั่วไป

- 5.1.1 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องยื่นเอกสารข้อเสนอตามรายละเอียดข้อกำหนดทางด้านเทคนิค โดยแจ้งรายการอุปกรณ์ โปรแกรม โรงงานที่ผลิตและอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง พร้อมทั้งจัดทำแผนการบำรุงรักษาอุปกรณ์



หน้า 2 | 16

- 5.1.2 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องจัดทำตารางเปรียบเทียบรายละเอียดอุปกรณ์ที่เสนอของผู้ประสงค์จะเสนอราคาเทียบกับขอบเขตของงาน (TOR) ของสำนักงานฯ ในรูปแบบตารางเปรียบเทียบ (Compliance Table) พร้อมแนบรูปแบบแคตตาล็อก และหรือแบบรูปรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์ โดยจะต้องระบุข้อเสนอของผู้ประสงค์จะเสนอราคาตรงกับข้อกำหนดข้อใดของสำนักงานฯ ให้ชัดเจน ตรวจสอบได้

5.2 ข้อกำหนดทางเทคนิค

ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องยื่นเอกสารข้อเสนอคุณลักษณะของชุดอุปกรณ์ที่จัดทำเพื่อการดำเนินการจัดหาระบบสถานีตรวจวัดสภาพอากาศเพื่อการเกษตรและภัยพิบัติจำนวน 23 สถานีประกอบด้วย สถานีแบบที่ 1 จำนวน 3 สถานี สถานีแบบที่ 2 จำนวน 20 สถานี (ปี 2559 จำนวน 5 สถานี ประกอบด้วย สถานีแบบที่ 1 จำนวน 1 สถานี และ สถานีแบบที่ 2 จำนวน 4 สถานี และ ปี 2560 จำนวน 18 สถานี ประกอบด้วย สถานีแบบที่ 1 จำนวน 2 สถานี และ สถานีแบบที่ 2 จำนวน 16 สถานี) โดยประกอบด้วย อุปกรณ์ที่มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

5.2.1 สถานีแบบที่ 1 จำนวน 3 สถานี มีรายละเอียดอุปกรณ์ต่างๆ ดังนี้

5.2.1.1 เครื่องบันทึกข้อมูลแบบอัตโนมัติจำนวน 3 ชุด (1 ชุด ต่อ 1 สถานี) รายละเอียดดังนี้

- 1) มีหน่วยความจำ Flash Memory ไม่น้อยกว่า 2 MB และหน่วยความจำ Storage Memory ไม่น้อยกว่า 4 MB
- 2) มีช่องสัญญาณ Analog Input จำนวน 14 differential หรือ 28 single-ended voltage measurements, มีช่องสัญญาณสำหรับ Excitation จำนวน 4 ช่อง สำหรับ voltage และ จำนวน 3 ช่อง สำหรับ current, มีช่องนำเข้าข้อมูลสัญญาณแบบพัลส์ (Pulse) จำนวน 4 ช่อง, มี Digital Port แบบ SDM จำนวน 3 ช่อง และแบบ I/Os จำนวน 8 ช่อง, มีช่องสื่อสารข้อมูลทั้งแบบ CS I/O และแบบ RS-232
- 3) มีหน้าจอแสดงผลแบบ LCD พร้อมแป้นพิมพ์
- 4) มีความถี่ในการอ่านเพื่อบันทึกข้อมูลสูงสุดไม่น้อยกว่า 100 Hz
- 5) สามารถทำงานทนทานต่อสภาวะอุณหภูมิได้ในช่วง -25°C ถึง 50°C เป็นอย่างน้อย
- 6) ใช้งานได้กับแหล่งจ่ายไฟฟ้าที่มีค่าความต่างศักย์ระหว่าง 10 ถึง 16 V เป็นอย่างน้อย
- 7) พร้อมอุปกรณ์เพิ่มหน่วยความจำ ขนาดไม่ต่ำกว่า 256 MB
- 8) รับประกันคุณภาพตัวเครื่องบันทึกข้อมูลแบบอัตโนมัติไม่น้อยกว่า 2 ปี
- 9) มีคู่มือการใช้งานของเครื่องบันทึกข้อมูลแบบอัตโนมัติ
- 10) ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องเป็นผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่าย และจะต้องแสดงหลักฐานการเป็นผู้ผลิต หรือเป็นผู้แทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรง เพื่อเป็นหลักประกันเรื่อง อะไหล่และการบริการหลังการขาย

5.2.1.2 เครื่องวัดสเปกตรัมแสงอาทิตย์จำนวน 3 ชุด (1 ชุด ต่อ 1 สถานี) รายละเอียดดังนี้

- 1) สามารถวัดสเปกตรัมแสงอาทิตย์ได้ในช่วงความยาวคลื่น 350 ถึง 1,050 nm เป็นอย่างน้อย
- 2) มีความละเอียดในการวัด (Optical resolution FWHM) 10 nm หรือดีกว่า
- 3) มีความแม่นยำในการวัดสเปกตรัมเคลื่อนได้ไม่เกิน (Wavelength accuracy) 0.3 nm
- 4) สามารถทำงานทนทานต่อสภาวะอุณหภูมิได้ในช่วง -20°C ถึง 50°C เป็นอย่างน้อย

- 5) มีสายนำสัญญาณความยาวเพียงพอที่จะต่อเข้ากับเครื่องบันทึกข้อมูลอัตโนมัติได้
- 6) รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 7) ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องเป็นผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่าย และจะต้องแสดงหลักฐานการเป็นผู้ผลิต หรือเป็นผู้แทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรง เพื่อเป็นหลักประกันเรื่องอะไหล่และการบริการหลังการขาย

5.2.1.3 อุปกรณ์วัดรังสีอินฟราเรดสำหรับอุณหภูมิจำนวน 3 ชุด (1 ชุด ต่อ 1 สถานี) รายละเอียดดังนี้

- 1) สามารถวัดได้ในช่วงความถี่ 8 ถึง 14 μm เป็นอย่างน้อย
- 2) ขอบเขตการมองเห็นอยู่ระหว่าง 22° half angle
- 3) มีเวลาในการตอบสนองน้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 s
- 4) มีสายนำสัญญาณความยาวเพียงพอที่จะต่อเข้ากับเครื่องบันทึกข้อมูลแบบอัตโนมัติได้

5.2.1.4 กล้องดิจิตอลช่วงคลื่นตามองเห็น สำหรับสอบเทียบข้อมูลจากดาวเทียม จำนวน 3 ชุด (1 ชุด ต่อ 1 สถานี) รายละเอียดดังนี้

- 1) มีค่าความละเอียดในการบันทึกไม่ต่ำกว่า 1920 x 1080 pixel
- 2) สามารถใช้งานทนทานต่อสภาวะอุณหภูมิได้ในช่วง -20°C ถึง 50°C เป็นอย่างน้อย
- 3) สามารถทำงานทนทานต่อสภาวะฝนตก โดยมีระบบการป้องกันน้ำเข้าตัวเครื่อง
- 4) สามารถรองรับการเชื่อมต่อแบบ 10Base-T / 100BaseTX Ethernet (RJ-45)
- 5) สามารถเพิ่มหน่วยความจำเพื่อบันทึกภาพได้
- 6) มีอุปกรณ์สำหรับติดตั้งกล้องดิจิตอล

5.2.1.5 กล้องดิจิตอลช่วงคลื่นตามองเห็น สำหรับเทียบความสูงของพืช จำนวน 3 ชุด (1 ชุด ต่อ 1 สถานี) รายละเอียดดังนี้

- 1) มีค่าความละเอียดในการบันทึกไม่ต่ำกว่า 1920 x 1080 pixel
- 2) สามารถใช้งานได้กับอุณหภูมิในช่วง -10°C ถึง 50°C
- 3) สามารถเพิ่มหน่วยความจำเพื่อบันทึกภาพได้
- 4) มีอุปกรณ์สำหรับติดตั้งกล้องดิจิตอล
- 5) มีไม้ระดับติดตั้งสำหรับสอบเทียบความสูงของพืช ติดตั้งในมุมและระยะให้มองเห็นจากกล้องได้ตามความเหมาะสม

5.2.1.6 เครื่องวัดทิศทางและความเร็วลมแบบสามแกน จำนวน 3 ชุด (1 ชุด ต่อ 1 สถานี) รายละเอียดดังนี้

- 1) สามารถทนทานต่อสภาวะอุณหภูมิได้ในช่วง -30°C ถึง 50°C เป็นอย่างน้อย
- 2) มีความถี่ในการวัดไม่น้อยกว่า 60 Hz
- 3) มีคุณสมบัติในการวัดทิศทางและความเร็วลม ดังนี้
 - 3.1) ประสิทธิภาพในการวัดความเร็วลม
 - สามารถวัดความเร็วลมแกน x (u_x) ที่ $\pm 30 \text{ m/s}$, $\pm 60 \text{ m/s}$
 - สามารถวัดความเร็วลมแกน y (u_y) ที่ $\pm 30 \text{ m/s}$, $\pm 60 \text{ m/s}$
 - สามารถวัดความเร็วลมแกน z (u_z) ที่ $\pm 8 \text{ m/s}$

[Signature]

[Signature]

- มีความแม่นยำในการวัดความเร็วลมแกน x และแกน y ที่คลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน ± 8.0 cm/s หรือดีกว่า
- มีความแม่นยำในการวัดความเร็วลมแกน z ที่คลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน ± 4.0 cm/s หรือดีกว่า
- 3.2) รับประกันคุณภาพเครื่องวัดทิศทางลมแบบสามแกนไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 3.3) มีสายนำสัญญาณความยาวเพียงพอที่จะต่อเข้ากับเครื่องบันทึกข้อมูลแบบอัตโนมัติได้
- 4) ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องเป็นผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่าย และจะต้องแสดงหลักฐานการเป็นผู้ผลิต หรือเป็นผู้แทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรง เพื่อเป็นหลักประกันเรื่องอะไหล่และการบริการหลังการขาย

5.2.1.7 เครื่องวัดความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศจำนวน 3 ชุด (1 ชุด ต่อ 1 สถานี) รายละเอียดดังนี้

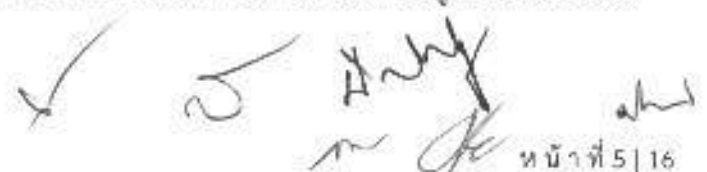
- 1) หัววัดชนิด Ultraviolet krypton hygrometer หรือดีกว่า
- 2) ได้รับการสอบเทียบตามความหนาแน่นในช่วง 1.7 ถึง 19.5 g/m³ เป็นอย่างน้อย
- 3) ใช้งานได้กับแหล่งจ่ายไฟฟ้าที่มีค่าความต่างศักย์ระหว่าง 10 ถึง 16 V เป็นอย่างน้อย
- 4) มีอัตราการบริโภคกระแสสูงสุด 20 mA หรือต่ำกว่า ที่ 12 V
- 5) มีสัญญาณ Output ในช่วง 0 ถึง 5 V เป็นอย่างน้อย
- 6) มีสายนำสัญญาณความยาวเพียงพอที่จะต่อเข้ากับเครื่องบันทึกข้อมูลแบบอัตโนมัติได้
- 7) ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องเป็นผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่าย และจะต้องแสดงหลักฐานการเป็นผู้ผลิต หรือเป็นผู้แทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรง เพื่อเป็นหลักประกันเรื่องอะไหล่และการบริการหลังการขาย

5.2.1.8 อุปกรณ์วัดปริมาณรังสีสุทธิจำนวน 3 ชุด (1 ชุด ต่อ 1 สถานี) รายละเอียดดังนี้

- 1) มีผลตอบสนองเชิงสเปกตรัมของ Pyranometer ในย่านความถี่ 305 ถึง 2800 nm เป็นอย่างน้อย และ Pyrgeometer ในย่านความถี่ 4500 ถึง 50000 nm เป็นอย่างน้อย
- 2) มีค่าความไวในการวัด 10 ถึง 40 $\mu\text{V m}^2/\text{W}$
- 3) มีเวลาในการตอบสนองไม่เกินกว่า 18 s
- 4) มีอุปกรณ์ยึดเซนเซอร์
- 5) สามารถทำงานทนทานต่อสภาวะอุณหภูมิได้ในช่วง -40 °C ถึง 80 °C เป็นอย่างน้อย
- 6) มีสายนำสัญญาณความยาวเพียงพอที่จะต่อเข้ากับเครื่องบันทึกข้อมูลแบบอัตโนมัติได้

5.2.1.9 อุปกรณ์วัดความชื้นในดินแบบโปรไฟล์จำนวน 3 ชุด (1 ชุด ต่อ 1 สถานี) รายละเอียดดังนี้

- 1) หัววัดมีความยาวไม่น้อยกว่า 1.5 m
- 2) สามารถทำงานทนทานต่อสภาวะอุณหภูมิได้ในช่วง -20 °C ถึง 75 °C เป็นอย่างน้อย
- 3) สามารถวัดความชื้นได้ในช่วง 0% ถึง 65% เป็นอย่างน้อย
- 4) มีสัญญาณ Output แบบ SDI-12
- 5) มีสายนำสัญญาณความยาวเพียงพอที่จะต่อเข้ากับเครื่องบันทึกข้อมูลแบบอัตโนมัติได้



5.2.1.10 อุปกรณ์วัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศจำนวน 3 ชุด (1 ชุด ต่อ 1 สถานี) รายละเอียดดังนี้

- 1) สามารถใช้งานได้กับแรงดันไฟฟ้าตั้งแต่ 5 ถึง 24 V เป็นอย่างน้อย
- 2) มีอัตราการใช้กระแส 4.3 mA หรือต่ำกว่า ที่ 5 V และ 2.0 mA หรือต่ำกว่า ที่ 12 V
- 3) สามารถวัดอุณหภูมิได้ในช่วง -40°C ถึง 60°C เป็นอย่างน้อยโดยมีเซนเซอร์วัดอุณหภูมิชนิด PT100 RTD, IEC 751 1/3 Class B มีความแม่นยำในการวัดที่อุณหภูมิ 23°C คลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ และมีสัญญาณ Output ในช่วง 0 ถึง 1 V
- 4) สามารถวัดความชื้นอากาศได้ในช่วง 0 ถึง 100% RH โดยมีความแม่นยำในการวัดที่อุณหภูมิ 23°C คลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน $\pm 0.8\%$ RH หรือดีกว่าและมีสัญญาณ Output ในช่วง 0 ถึง 1 V
- 5) มีอุปกรณ์ป้องกันหัววัดจากแสงอาทิตย์
- 6) มีสายนำสัญญาณความยาวเพียงพอที่จะต่อเข้ากับเครื่องบันทึกข้อมูลแบบอัตโนมัติได้

5.2.1.11 อุปกรณ์วัดทิศทางและความเร็วลมจำนวน 3 ชุด (1 ชุด ต่อ 1 สถานี) รายละเอียดดังนี้

- 1) ทำจากวัสดุประเภท thermoplastic
- 2) สามารถทำงานทนทานต่อสภาวะอุณหภูมิได้ในช่วง -50°C ถึง 50°C เป็นอย่างน้อย
- 3) สามารถวัดความเร็วลมได้ในช่วง 0 ถึง 100 m/s เป็นอย่างน้อยโดยมีความแม่นยำในการวัดคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน $\pm 0.3\text{ m/s}$ (0.6 mph) หรือดีกว่า และความเร็วเริ่มต้นที่สามารถวัดได้ 1.0 m/s (2.2 mph)
- 4) สามารถวัดค่าทิศทางลมได้ในช่วง 0 ถึง 360° และมีความแม่นยำในการวัดคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน $\pm 3^{\circ}$ หรือดีกว่า
- 5) มีสายนำสัญญาณความยาวเพียงพอที่จะต่อเข้ากับเครื่องบันทึกข้อมูลอัตโนมัติได้

5.2.1.12 อุปกรณ์วัดปริมาณน้ำฝนจำนวน 3 ชุด (1 ชุด ต่อ 1 สถานี) รายละเอียดดังนี้

- 1) ถังวัดปริมาณน้ำฝนแบบ Tipping Bucket
- 2) ปริมาณน้ำฝนต่อการ tip 1 ครั้ง ไม่น้อยกว่า 0.1mm (0.004 inch)
- 3) สามารถทำงานทนทานต่อสภาวะอุณหภูมิได้ในช่วง 0°C ถึง 50°C เป็นอย่างน้อย
- 4) มีค่าความแม่นยำในการวัดที่คลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน $\pm 1\%$ ที่ปริมาณน้ำฝน 0 ถึง 10 mm/hr
- 5) มีค่าความแม่นยำในการวัดที่คลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน $+0, -3\%$ ที่ปริมาณน้ำฝน 10 ถึง 20 mm/hr
- 6) มีค่าความแม่นยำในการวัดที่คลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน $+0, -5\%$ ที่ปริมาณน้ำฝน 20 ถึง 30 mm/hr

5.2.1.13 อุปกรณ์วัดการแผ่รังสีแสงอาทิตย์จำนวน 3 ชุด (1 ชุด ต่อ 1 สถานี) รายละเอียดดังนี้

- 1) สามารถวัดการแผ่รังสีได้ในช่วงการวัดที่ 0 ถึง $1,750\text{ W/m}^2$ เป็นอย่างน้อย
- 2) สามารถวัดได้ในย่านความถี่ 360 ถึง 1,120 nm เป็นอย่างน้อย

หน้า 6 | 16

- 3) มีค่าความไวในการวัด $5 \text{ W/m}^2 \text{ mV}$ (0.2 mV/W m^2) หรือดีกว่า
- 4) มีเวลาในการตอบสนองไม่เกินหรือเท่ากับ 1 ms
- 5) มีค่าความแม่นยำในการวัดคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน $\pm 5\%$ หรือดีกว่า (for daily total radiation)
- 6) สามารถทำงานทนทานต่อสภาวะอุณหภูมิได้ในช่วง -40°C ถึง 70°C เป็นอย่างน้อย
- 7) สามารถทำงานทนทานต่อสภาวะความชื้นในช่วง 0 ถึง 100%
- 8) มีฐานบอกระดับสำหรับวางหัววัดการแผ่รังสีแสงอาทิตย์
- 9) มีแท่นสำหรับติดตั้งหัววัดการแผ่รังสีแสงอาทิตย์
- 10) มีสายนำสัญญาณความยาวเพียงพอที่จะต่อเข้ากับเครื่องบันทึกข้อมูลแบบอัตโนมัติได้

5.2.1.14 เสาสำหรับติดตั้งระบบเก็บข้อมูลอัตโนมัติจำนวน 3 ชุด (1 ชุด ต่อ 1 สถานี) รายละเอียดดังนี้

- 1) ทำด้วยวัสดุ Hot dip galvanized
- 2) มีความสูงไม่ต่ำกว่า 15 m
- 3) มี Cross arm สำหรับติดตั้งเซนเซอร์
- 4) ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐานอุตสาหกรรมจากกระทรวงอุตสาหกรรม หรือ ISO 9001:2008
- 5) พร้อมติดตั้งระบบสายส่อฟ้า และสายดิน ตามมาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

5.2.1.15 กล่องสำหรับใส่เครื่องบันทึกข้อมูลจำนวน 3 ชุด (1 ชุด ต่อ 1 สถานี) รายละเอียดดังนี้

- 1) ทำจาก fiberglass-reinforced polyester
- 2) มีมาตรฐานระดับ NEMA 4X เพื่อป้องกันน้ำและมลภาวะที่อาจก่อให้เกิดความเสียหายต่อระบบเก็บข้อมูลอัตโนมัติได้
- 3) มีขนาดสำหรับใส่เครื่องบันทึกข้อมูล และสามารถเพิ่มเติมอุปกรณ์ในภายหลังได้
- 4) มีช่องสำหรับร้อยสายไฟไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

5.2.1.16 อุปกรณ์สำหรับถ่ายโอนข้อมูลจำนวน 3 ชุด (1 ชุด ต่อ 1 สถานี) รายละเอียดดังนี้

- 1) สามารถทำงานทนทานต่อสภาวะอุณหภูมิได้ในช่วง -30°C ถึง 70°C เป็นอย่างน้อย
- 2) รองรับความถี่ GSM/GPRS/EDGE: 850/900/1800 หรือ 1900 MHz โดยจะต้องเป็นระบบเครือข่ายเดียวกันทั้งหมด
- 3) ผู้รับจ้างรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการรับส่งถ่ายโอนข้อมูลในระหว่างรับประกันเครื่องบันทึกข้อมูลแบบอัตโนมัติเป็นระยะเวลา 2 ปี

5.2.1.17 แหล่งพลังงานจำนวน 3 ชุด (1 ชุด ต่อ 1 สถานี) รายละเอียดดังนี้

- 1) แผงเซลล์แสงอาทิตย์
 - 1.1) แผงเซลล์แสงอาทิตย์ขนาด 80 W
 - 1.2) มีแรงดันไฟฟ้าไม่เกิน 23 V
 - 1.3) มีกระแสไม่เกิน 6 A
- 2) แบตเตอรี่จำนวน 2 ชุด



- 3) มีเวลาในการตอบสนองไม่เกินหรือเท่ากับ 1 s
- 4) มีสายนำสัญญาณความยาวเพียงพอที่จะต่อเข้ากับเครื่องบันทึกข้อมูลแบบอัตโนมัติได้

5.2.2.4 กล้องดิจิทัลช่วงคลื่นตามองเห็น สำหรับสอบเทียบข้อมูลจากดาวเทียม จำนวน 20 ชุด (1 ชุด ต่อ 1 สถานี) รายละเอียดดังนี้

- 1) มีค่าความละเอียดในการบันทึกไม่ต่ำกว่า 1920 x 1080 pixel
- 2) สามารถทำงานทนทานต่อสภาวะอุณหภูมิได้ในช่วง -20°C ถึง 50°C เป็นอย่างน้อย
- 3) สามารถทำงานทนทานต่อสภาวะฝนตก โดยมีระบบป้องกันน้ำเข้าตัวเครื่อง
- 4) สามารถรองรับการเชื่อมต่อแบบ 10Base-T / 100BaseTX Ethernet (RJ-45)
- 5) สามารถเพิ่มหน่วยความจำเพื่อบันทึกภาพได้
- 6) มีอุปกรณ์สำหรับติดตั้งกล้องดิจิทัล

5.2.2.5 กล้องดิจิทัลช่วงคลื่นตามองเห็น สำหรับเทียบความสูงของพีช จำนวน 20 ชุด (1 ชุด ต่อ 1 สถานี) รายละเอียดดังนี้

- 1) มีค่าความละเอียดในการบันทึกไม่ต่ำกว่า 1920 x 1080 pixel
- 2) สามารถใช้งานได้กับอุณหภูมิในช่วง -10°C ถึง 50°C
- 3) สามารถเพิ่มหน่วยความจำเพื่อบันทึกภาพได้
- 4) พร้อมอุปกรณ์สำหรับติดตั้งกล้องดิจิทัล
- 5) มีไม้ระดับติดตั้งสำหรับสอบเทียบความสูงของพีช ติดตั้งในมุมและระยะให้มองเห็นจากกล้องได้ตามความเหมาะสม

5.2.2.6 อุปกรณ์วัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์จำนวน 20 ชุด (1 ชุด ต่อ 1 สถานี) รายละเอียดดังนี้

- 1) สามารถวัดอุณหภูมิได้ในช่วง -40°C ถึง 70 °C เป็นอย่างน้อย
 - 1.1) มีความละเอียดในการวัดอุณหภูมิ 0.01°C หรือดีกว่า
 - 1.2) มีความแม่นยำในการวัดที่คลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน $\pm 0.3^{\circ}\text{C}$ หรือดีกว่า ที่อุณหภูมิ 25°C
 - 1.3) มีความแม่นยำในการวัดที่คลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน $\pm 0.4^{\circ}\text{C}$ หรือดีกว่า ที่อุณหภูมิ 5°C ถึง 40°C
 - 1.4) มีความแม่นยำในการวัดที่คลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน $\pm 0.9^{\circ}\text{C}$ หรือดีกว่า ที่อุณหภูมิ -40°C ถึง 70°C
- 2) สามารถวัดความชื้นได้ในช่วง 0 ถึง 100% RH
 - 2.1) มีความละเอียดในการวัดความชื้น 0.03% RH หรือดีกว่า
 - 2.2) มีความแม่นยำในการวัดที่คลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน $\pm 2\% \text{RH}$ หรือดีกว่า ในช่วง 10% ถึง 90% RH (ที่อุณหภูมิ 25°C)
 - 2.3) มีความแม่นยำในการวัดที่คลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน $\pm 4\% \text{RH}$ หรือดีกว่า ในช่วง 0% ถึง 100% RH (ที่อุณหภูมิ 25°C)
 - 2.4) มีอุปกรณ์ป้องกันหัววัดจากรังสีของแสงอาทิตย์



- 2.1) มีขนาด 12 V ไม่ต่ำกว่า 27 Ah
- 2.2) มีมาตรฐานรับรองการผลิต
- 3) เครื่องควบคุมการชาร์จไฟ (Solar Charge Controller)

5.2.2 สถานีแบบที่ 2 จำนวน 20 สถานี มีรายละเอียดอุปกรณ์ต่างๆ ดังนี้

5.2.2.1 เครื่องบันทึกข้อมูลแบบอัตโนมัติจำนวน 20 ชุด (1 ชุด ต่อ 1 สถานี) รายละเอียดดังนี้

- 1) มีหน่วยความจำ Flash Memory ไม่น้อยกว่า 2 MB และหน่วยความจำ Storage Memory ไม่น้อยกว่า 4 MB
- 2) มีช่องสัญญาณ Analog Input จำนวน 14 differential หรือ 28 single-ended voltage measurements, มีช่องสัญญาณสำหรับ Excitation จำนวน 4 ช่อง สำหรับ voltage และ จำนวน 3 ช่อง สำหรับ current, มีช่องนำเข้าข้อมูลสัญญาณแบบพัลส์ (Pulse) จำนวน 4 ช่อง, มี Digital Port แบบ SDM จำนวน 3 ช่องและแบบ I/Os จำนวน 8 ช่อง, มีช่องสื่อสารข้อมูลทั้งแบบ CS I/O และแบบ RS-232
- 3) มีหน้าจอแสดงผลแบบ LCD พร้อมแป้นพิมพ์
- 4) มีความถี่ในการอ่านเพื่อบันทึกข้อมูลสูงสุดไม่น้อยกว่า 100 Hz
- 5) สามารถทำงานทนทานต่อสภาวะอุณหภูมิได้ในช่วง -25°C ถึง 50°C เป็นอย่างน้อย
- 6) ใช้งานได้กับแหล่งจ่ายไฟฟ้าที่มีค่าความต่างศักย์ระหว่าง 10 ถึง 16 V เป็นอย่างน้อย
- 7) พร้อมอุปกรณ์เพิ่มหน่วยความจำ ขนาดไม่ต่ำกว่า 256 MB
- 8) รับประกันคุณภาพตัวเครื่องบันทึกข้อมูลแบบอัตโนมัติไม่น้อยกว่า 2 ปี
- 9) มีคู่มือการใช้งานของเครื่องบันทึกข้อมูลแบบอัตโนมัติ
- 10) ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องเป็นผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่าย และจะต้องแสดงหลักฐานการเป็นผู้ผลิต หรือเป็นผู้แทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรง เพื่อเป็นหลักประกันเรื่องอะไหล่และการบริการหลังการขาย

5.2.2.2 เครื่องวัดสเปกตรัมแสงอาทิตย์จำนวน 20 ชุด (1 ชุด ต่อ 1 สถานี) รายละเอียดดังนี้

- 1) สามารถวัดสเปกตรัมแสงอาทิตย์ได้ในช่วงความยาวคลื่น 350 ถึง 1,050 nm เป็นอย่างน้อย
- 2) มีความละเอียดในการวัด (Optical resolution FWHM) 10 nm หรือดีกว่า
- 3) มีความแม่นยำในการวัดคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน (Wavelength accuracy) 0.3 nm
- 4) สามารถทำงานทนทานต่อสภาวะอุณหภูมิได้ในช่วง -20°C ถึง 50°C เป็นอย่างน้อย
- 5) มีสายนำสัญญาณยาวเพียงพอที่จะต่อเข้ากับเครื่องบันทึกข้อมูลอัตโนมัติได้
- 6) รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 7) ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องเป็นผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่าย และจะต้องแสดงหลักฐานการเป็นผู้ผลิต หรือเป็นผู้แทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรง เพื่อเป็นหลักประกันเรื่องอะไหล่และการบริการหลังการขาย

5.2.2.3 อุปกรณ์วัดรังสีอินฟราเรดสำหรับอุณหภูมิจำนวน 20 ชุด (1 ชุด ต่อ 1 สถานี) รายละเอียดดังนี้

- 1) สามารถวัดได้ในช่วงความถี่ 8 ถึง 14 μm เป็นอย่างน้อย
- 2) ขอบเขตการมองเห็นอยู่ระหว่าง 22° half angle

5.2.2.7 อุปกรณ์วัดความชื้นในดินจำนวน 20 ชุด (1 ชุด ต่อ 1 สถานี) รายละเอียดดังนี้

- 1) สามารถวัดอุณหภูมิได้ในช่วง -10°C ถึง 70°C เป็นอย่างน้อย
 - 1.1) มีค่าความแม่นยำในการวัดที่คลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$
 - 1.2) มีความเที่ยงตรงในการวัด $\pm 0.02^{\circ}\text{C}$
- 2) สามารถวัดความชื้นได้ในช่วง 5 ถึง 50% เป็นอย่างน้อย
 - 2.1) มีค่าความแม่นยำในการวัดที่คลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน $\pm 3\%$
 - 2.2) มีค่าความเที่ยงตรงในการวัด 0.05% หรือดีกว่า
 - 2.3) ใช้งานได้กับแหล่งจ่ายไฟฟ้าที่มีค่าความต่างศักย์ในช่วง 6V ถึง 18V เป็นอย่างน้อย

5.2.2.8 อุปกรณ์วัดทิศทางและความเร็วลมจำนวน 20 ชุด (1 ชุด ต่อ 1 สถานี) รายละเอียดดังนี้

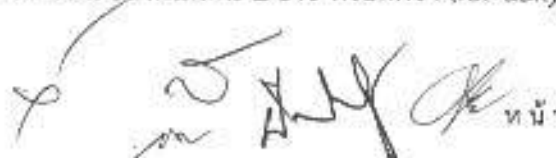
- 1) ทำจากวัสดุประเภท thermoplastic
- 2) สามารถทำงานทนทานต่อสภาวะอุณหภูมิได้ในช่วง -50°C ถึง 50°C เป็นอย่างน้อย
- 3) สามารถวัดความเร็วลมได้ในช่วง 0 ถึง 100 m/s เป็นอย่างน้อย โดยมีความแม่นยำในการวัดคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน $\pm 0.3 \text{ m/s}$ (0.6 mph) หรือดีกว่า และความเร็วเริ่มต้นที่สามารถวัดได้ 1.0 m/s (2.2 mph)
- 4) สามารถวัดค่าทิศทางลมได้ในช่วง 0 ถึง 360° และมีความแม่นยำในการวัดคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน $\pm 3^{\circ}$ หรือดีกว่า
- 5) มีสายนำสัญญาณความยาวเพียงพอที่จะต่อเข้ากับเครื่องบันทึกข้อมูลอัตโนมัติได้

5.2.2.9 อุปกรณ์วัดปริมาณน้ำฝนจำนวน 20 ชุด (1 ชุด ต่อ 1 สถานี) รายละเอียดดังนี้

- 1) ถังวัดปริมาณน้ำฝนแบบ Tipping Bucket
- 2) ปริมาณน้ำฝนต่อการ tip 1 ครั้ง ไม่น้อยกว่า 0.1 mm (0.004 inch)
- 3) สามารถทำงานทนทานต่อสภาวะอุณหภูมิได้ในช่วง 0°C ถึง 50°C เป็นอย่างน้อย
- 4) มีค่าความแม่นยำในการวัดที่คลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน $\pm 1\%$ ที่ปริมาณน้ำฝน 0 ถึง 10 mm/hr
- 5) มีค่าความแม่นยำในการวัดที่คลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน $+0, -3\%$ ที่ปริมาณน้ำฝน 10 ถึง 20 mm/hr
- 6) มีค่าความแม่นยำในการวัดที่คลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน $+0, -5\%$ ที่ปริมาณน้ำฝน 20 ถึง 30 mm/hr

5.2.2.10 อุปกรณ์วัดการแผ่รังสีแสงอาทิตย์จำนวน 20 ชุด (1 ชุด ต่อ 1 สถานี) รายละเอียดดังนี้

- 1) สามารถวัดการแผ่รังสีได้ในช่วงในการวัดที่ 0 ถึง $1,750 \text{ W/m}^2$ เป็นอย่างน้อย
- 2) สามารถวัดได้ในย่านความถี่ 360 ถึง 1,120 nm เป็นอย่างน้อย
- 3) มีค่าความไวในการวัด $5 \text{ W/m}^2 \text{ mV}$ (0.2 mV/W m^2) หรือดีกว่า
- 4) มีเวลาในการตอบสนองไม่เกินหรือเท่ากับ 1 ms
- 5) มีค่าความแม่นยำในการวัดคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน $\pm 5\%$ หรือดีกว่า (for daily total radiation)

 หน้า ที่ 10 | 16

- 6) สามารถทำงานทนทานต่อสภาวะอุณหภูมิได้ในช่วง -40°C ถึง 70°C เป็นอย่างน้อย
- 7) สามารถทำงานทนทานต่อสภาวะความชื้นในช่วง 0 ถึง 100%
- 8) มีฐานบอกระดับสำหรับวางหัววัดการแผ่รังสีแสงอาทิตย์
- 9) มีแท่นสำหรับติดตั้งหัววัดการแผ่รังสีแสงอาทิตย์
- 10) มีสายนำสัญญาณความยาวเพียงพอที่จะต่อเข้ากับเครื่องบันทึกข้อมูลแบบอัตโนมัติได้

5.2.2.11 เสาสำหรับติดตั้งระบบเก็บข้อมูลอัตโนมัติจำนวน 20 ชุด (1 ชุด ต่อ 1 สถานี) รายละเอียดดังนี้

- 1) ทำด้วยวัสดุ Hot dip galvanized
- 2) มีความสูงไม่ต่ำกว่า 15 m
- 3) มี Cross arm สำหรับติดตั้งเซนเซอร์
- 4) ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐานอุตสาหกรรมจากกระทรวงอุตสาหกรรม หรือ ISO 9001:2008
- 5) พร้อมติดตั้งระบบสายล่อฟ้า และสายดิน ตามมาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

5.2.2.12 กล่องสำหรับใส่เครื่องบันทึกข้อมูลจำนวน 20 ชุด (1 ชุด ต่อ 1 สถานี) รายละเอียดดังนี้

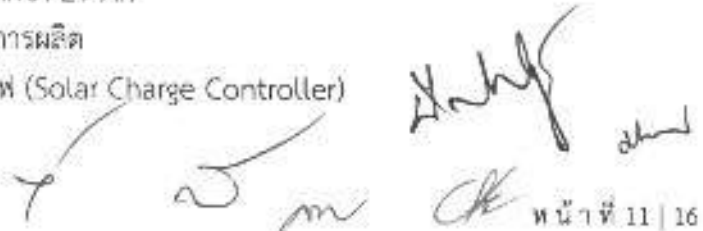
- 1) ทำจาก fiberglass-reinforced polyester
- 2) มีมาตรฐานระดับ NEMA 4X เพื่อป้องกันน้ำและมลภาวะที่อาจก่อให้เกิดความเสียหายต่อระบบเก็บข้อมูลอัตโนมัติ
- 3) มีขนาดสำหรับใส่เครื่องบันทึกข้อมูล และสามารถเพิ่มเติมอุปกรณ์ในภายหลังได้
- 4) มีช่องสำหรับร้อยสายไฟไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

5.2.2.13 อุปกรณ์สำหรับถ่ายโอนข้อมูลจำนวน 20 ชุด (1 ชุด ต่อ 1 สถานี) รายละเอียดดังนี้

- 1) สามารถทำงานทนทานต่อสภาวะอุณหภูมิได้ในช่วง -30°C ถึง 70°C เป็นอย่างน้อย
- 2) รองรับความถี่ GSM/GPRS/EDGE: 850/900/1800หรือ1900 MHz โดยจะต้องเป็นระบบเครือข่ายเดียวกันทั้งหมด
- 3) ผู้รับจ้างรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการรับส่งถ่ายโอนข้อมูลในระหว่างรับประกันเครื่องบันทึกข้อมูลแบบอัตโนมัติเป็นระยะเวลา 2 ปี

5.2.2.14 แหล่งพลังงานจำนวน 20 ชุด (1 ชุด ต่อ 1 สถานี) รายละเอียดดังนี้

- 1) แผงเซลล์แสงอาทิตย์
 - 1.1) แผงเซลล์แสงอาทิตย์ขนาด 80 W
 - 1.2) มีแรงดันไฟฟ้าไม่เกิน 23 V
 - 1.3) มีกระแสไม่เกิน 6 A
- 2) แบตเตอรี่จำนวน 2 ชุด
 - 2.1) มีขนาด 12 V ไม่ต่ำกว่า 27 Ah
 - 2.2) มีมาตรฐานรับรองการผลิต
- 3) เครื่องควบคุมการชาร์จไฟ (Solar Charge Controller)



5.2.3 มีโปรแกรม สำหรับควบคุมเครื่องบันทึกข้อมูลและแสดงผล

5.2.3.1 จัดหาโปรแกรมมีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย 1 ลิขสิทธิ์

5.2.3.2 สามารถรับส่งข้อมูลผ่านเครือข่าย Internet หรือสัญญาณโทรศัพท์ (Remote Control)

5.2.3.3 มีหน้าจอแสดงผลสามารถส่งผ่านและประมวลผลภายใต้ระบบปฏิบัติการ Windows

5.2.3.4 สามารถแสดงข้อมูลที่บันทึกได้แบบ Real time

6. การฝึกอบรม

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการฝึกอบรมให้แก่เจ้าหน้าที่ของสำนักงาน ณ สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) ศูนย์ราชการ อาคารรัฐประศาสนภักดี โดยต้องเสนอแผนการฝึกอบรม เอกสารการประกอบการฝึกอบรมให้ครบตามจำนวนผู้เข้าอบรม และรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการจัดฝึกอบรม ดังนี้

6.1 จัดฝึกอบรมการประกอบและติดตั้งสถานี โดยเป็นการอบรมในรูปแบบ Live Training แสดงถึงภาพการติดตั้งสถานีตรวจวัดอากาศทั้ง 2 แบบ (สถานีแบบที่ 1 และ สถานีแบบที่ 2) รูปแบบการใช้งานของเครื่องมือ รวมถึงข้อมูลต่างๆที่เป็นข้อมูลการเริ่มใช้งานในอุปกรณ์ที่เสนอทั้งหมดไม่น้อยกว่า 1 วันทำการ ให้แก่เจ้าหน้าที่ของสำนักงานฯ ไม่น้อยกว่า 5 คน

6.2 จัดฝึกอบรมการบำรุงรักษา และการใช้โปรแกรม สำหรับควบคุมเครื่องบันทึกข้อมูลและแสดงผลไม่น้อยกว่า 3 วันทำการ ให้แก่เจ้าหน้าที่ของสำนักงานฯ ไม่น้อยกว่า 5 คน

7. การรับประกันความชำรุดบกพร่องของงาน

7.1 ผู้รับจ้าง ต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของงาน หากมีเหตุชำรุดบกพร่องหรือเสียหายเกิดขึ้นจากงานจ้างนี้ภายในกำหนด 1 ปี ยกเว้นอุปกรณ์ข้อ 5.2.1.1 และข้อ 5.2.2.1 รับประกัน 2 ปี นับถัดจากวันที่ได้ส่งมอบงานและคณะกรรมการตรวจรับงานงวดสุดท้าย โดยหากพบว่าหลังจากได้ส่งมอบงานเรียบร้อยแล้ว สถานีที่ติดตั้ง ไม่สามารถทำงานได้ตามข้อกำหนด ผู้รับจ้างจะต้องเข้าดำเนินการแก้ไขภายในเวลา 24 ชั่วโมง นับจากวันที่ได้รับแจ้ง และดำเนินการแก้ไขปัญหาให้แล้วเสร็จภายใน 2 วันทำการ โดยสำนักงานฯไม่ต้องออกเงินใดๆในการนี้ทั้งสิ้น หากไม่ดำเนินการให้แล้วเสร็จภายในกำหนด สำนักงานฯ มีสิทธิที่จะทำการนั้นเอง หรือจ้างผู้อื่นให้ทำงานนั้น โดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่าย

7.2 ให้คำปรึกษาและความรู้ พร้อมการสนับสนุนทางเทคนิคตลอดระยะเวลาการรับประกัน

8. ระยะเวลาดำเนินการ

ผู้รับจ้างต้องดำเนินการตามข้อกำหนดของสำนักงานฯ ให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลา 430 วันนับถัดจากวันลงนามในสัญญา

9. กำหนดการส่งมอบงาน

ผู้รับจ้างต้องส่งมอบงานตามข้อกำหนดภายในระยะเวลา 430 วันนับถัดจากวันลงนามในสัญญาในแต่ละงวดงาน ดังนี้

9.1 เสนอรูปแบบ ตำแหน่งที่เหมาะสม รวมถึงการติดตั้งสายล่อฟ้า และสายดิน สำหรับสถานีไม่น้อยกว่า 50 ตำแหน่งโดยต้องคำนึงถึงปัจจัยข้อมูลเหล่านี้ ได้แก่ ภูมิอากาศ การใช้ประโยชน์ที่ดิน ระดับความสูง ภูมิประเทศ ระยะห่างระหว่างสถานีไม่น้อยกว่า 20 กิโลเมตร และเสนอแผนติดตั้งสถานีตรวจวัดอากาศทั้ง 23 สถานี ประกอบด้วย ภาคเหนือ 4 สถานี ภาคกลาง 5 สถานี ภาคตะวันตก 3 สถานี ภาคตะวันออก 3 สถานี ภาค

ตะวันออกเฉียงเหนือ 5 สถานี และภาคใต้ 3 สถานี พร้อมเหตุผลสนับสนุน ภายใน 30 วันนับถัดจากวันลงนามสัญญาทั้งนี้สำนักงานฯ ขอสงวนสิทธิ์ในการเลือกและกำหนดตำแหน่งที่จะติดตั้งสถานี

9.2 ส่งมอบพร้อมติดตั้งสถานีตรวจวัดสภาพอากาศเพื่อการเกษตรและภัยพิบัติ (สถานีแบบที่ 1) จำนวน 1 สถานี และ (สถานีแบบที่ 2) จำนวน 4 สถานี ตามที่สำนักงานฯ กำหนด ภายใน 120 วันนับถัดจากวันลงนามสัญญา

9.3 ส่งมอบพร้อมติดตั้งสถานีตรวจวัดสภาพอากาศเพื่อการเกษตรและภัยพิบัติ (สถานีแบบที่ 1) เพิ่มอีก จำนวน 2 สถานีตามที่สำนักงานฯ กำหนด ภายใน 370 วันนับถัดจากวันลงนามสัญญา

9.4 ส่งมอบพร้อมติดตั้งสถานีตรวจวัดสภาพอากาศเพื่อการเกษตรและภัยพิบัติ (สถานีแบบที่ 2) เพิ่มอีก จำนวน 8 สถานีตามที่สำนักงานฯ กำหนด ภายใน 400 วันนับถัดจากวันลงนามสัญญา

9.5 ส่งมอบพร้อมติดตั้งสถานีตรวจวัดสภาพอากาศเพื่อการเกษตรและภัยพิบัติ (สถานีแบบที่ 2) เพิ่มอีก จำนวน 8 สถานีตามที่สำนักงานฯ กำหนด ภายใน 430 วันนับถัดจากวันลงนามสัญญา

ทั้งนี้จะต้องติดตั้ง ค่อเชื่อม และทดสอบระบบที่เกี่ยวข้องให้สามารถใช้งานได้สมบูรณ์ วัสดุ อุปกรณ์ใดๆ ที่ไม่ได้กำหนดในรายละเอียดข้อกำหนด แต่จำเป็นต้องติดตั้งเพื่อให้ระบบทำงานได้สมบูรณ์ ผู้รับจ้างจะต้องเสนอ และดำเนินการจัดหา พร้อมติดตั้งให้ระบบทำงานได้สมบูรณ์ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม

10. สถานที่ส่งมอบงาน

ผู้รับจ้างต้องส่งมอบ ณ สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) พร้อมดำเนินการติดตั้งและฝึกอบรมให้ใช้งานได้ในสถานที่ที่ สทอภ. กำหนด

11. เงื่อนไขการชำระเงิน

สำนักงานฯ จะชำระเงินค่าจ้างตามสัญญาแบ่งเป็นงวดๆ จำนวน 4 งวด ดังนี้

งวดที่ 1 เมื่อผู้รับจ้างส่งมอบงานตามข้อ 9.2 สถานีตรวจวัดสภาพอากาศเพื่อการเกษตรและภัยพิบัติ (สถานีแบบที่ 1) จำนวน 1 สถานี และ (สถานีแบบที่ 2) จำนวน 4 สถานี ภายใน 120 วันนับถัดจากวันลงนามสัญญา สำนักงานฯ ชำระเงินร้อยละ 15 ของมูลค่าสัญญา

งวดที่ 2 เมื่อผู้รับจ้างส่งมอบงานตามข้อ 9.3 สถานีตรวจวัดสภาพอากาศเพื่อการเกษตรและภัยพิบัติ (สถานีแบบที่ 1) จำนวน 2 สถานี ภายใน 370 วันนับถัดจากวันลงนามสัญญา และสำนักงานฯ ชำระเงินร้อยละ 15 ของมูลค่าสัญญา

งวดที่ 3 เมื่อผู้รับจ้างส่งมอบงานตามข้อ 9.4 สถานีตรวจวัดสภาพอากาศเพื่อการเกษตรและภัยพิบัติ (สถานีแบบที่ 2) จำนวน 8 สถานี ภายใน 400 วันนับถัดจากวันลงนามสัญญา และสำนักงานฯ ชำระเงินร้อยละ 30 ของมูลค่าสัญญา

งวดที่ 4 เมื่อผู้รับจ้างส่งมอบงานตามข้อ 9.5 สถานีตรวจวัดสภาพอากาศเพื่อการเกษตรและภัยพิบัติ (สถานีแบบที่ 2) จำนวน 8 สถานี ภายใน 430 วันนับถัดจากวันลงนามสัญญา และสำนักงานฯ ชำระเงินงวดสุดท้ายร้อยละ 35 ของมูลค่าสัญญา

12. การจ่ายเงินล่วงหน้า

สำนักงานฯ จะจ่ายเงินค่าจ้างล่วงหน้า จำนวนร้อยละ 5 ของราคาค่าจ้างตามสัญญาโดยเงินจำนวนดังกล่าวจะจ่ายให้ภายหลังจากที่ผู้เสนอราคาได้วางหลักประกันการรับเงินค่าจ้างล่วงหน้าเต็มตามจำนวนเงินค่าจ้างล่วงหน้านั้น ให้แก่สำนักงานฯ



13. ค่าปรับ

หากผู้รับจ้างไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จตามเวลาที่กำหนดไว้ในสัญญา ผู้รับจ้างจะต้องชำระค่าปรับให้แก่สำนักงานฯ เป็นรายวันอัตราร้อยละ 0.10 ของมูลค่าจ้างตามสัญญา

14. กำหนดยื่นราคา

ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องกำหนดยื่นราคาที่เสนอไม่น้อยกว่า 90 วัน นับถัดจากวันยื่นยื่นราคาครั้งสุดท้าย

15. วงเงินในการจัดจ้าง

งบประมาณในการจัดจ้าง 33,000,000.00 บาท (สามสิบล้านบาทถ้วน) ผูกพัน 2 ปี ปีงบประมาณ 2559 จำนวน 6,800,000 บาท และปีงบประมาณ 2560 จำนวน 26,200,000 บาท

16. ข้อสงวนสิทธิ์

16.1 ค่าจ้างสำหรับงานจ้างครั้งนี้ ได้มาจากเงินงบประมาณประจำปี 2559 และงบประมาณประจำปี 2560 การลงนามในสัญญาจะกระทำต่อเมื่อสำนักงานได้รับอนุมัติเงินค่าจ้างจากงบประมาณประจำปี 2559 แล้วเท่านั้น

16.2 สำนักงานฯ สงวนสิทธิ์ที่จะไม่รับพิจารณาข้อเสนอทั้งหมดหรือบางส่วน หรืออาจจะยกเลิกการจัดจ้างดังกล่าวข้างต้น ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ของสำนักงานฯ เป็นสำคัญ โดยให้ถือว่าการตัดสินใจของสำนักงานฯ เป็นที่สุดและเด็ดขาด ผู้ประสงค์จะเสนอราคาจะเรียกร้องค่าเสียหายใดๆ ไม่ได้

17. ทรัพย์สินทางปัญญา

ผู้รับจ้างจะต้องมีหนังสือยินยอมจากบริษัทผู้เป็นเจ้าของซอฟต์แวร์และหรือโปรแกรมให้สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) สามารถใช้งานเพื่อกิจการของสำนักงานฯ หรือหลักฐานที่แสดงว่าเป็นสิทธิในทรัพย์สินทางปัญญา ใช้งานของสำนักงานฯ และสามารถใช้งานได้อย่างถูกต้องตามกฎหมาย ตลอดอายุการใช้งาน (life time) โดยไม่มีค่าใช้จ่ายหรือค่าธรรมเนียมใดๆ ทั้งสิ้น



ภาคผนวก

คำอธิบายหน่วยย่อ

MB	-	เมกะไบต์
Hz	-	เฮิรตซ์
MHz	-	เมกะเฮิรตซ์
°C	-	องศาเซลเซียส
m	-	เมตร
mm	-	มิลลิเมตร
µm	-	ไมโครเมตร
nm	-	นาโนเมตร
inch	-	นิ้ว
°half angle	-	องศาครึ่งมุม
s	-	วินาที
ms	-	มิลลิวินาที
pixel	-	พิกเซล
m/s	-	เมตรต่อวินาที
mph	-	ไมล์ต่อชั่วโมง
cm/s	-	เซนติเมตรต่อวินาที
g/m ³	-	กรัมต่อลูกบาศก์เมตร
µV/m ² /W	-	ไมโครโวลต์ตารางเมตรต่อวัตต์
% RH	-	เปอร์เซ็นต์ความชื้นสัมพัทธ์
mm/hr	-	มิลลิเมตรต่อชั่วโมง
W/m ²	-	วัตต์ต่อตารางเมตร
W/m ² mV	-	วัตต์ต่อตารางเมตรมิลลิโวลต์
mV/W m ²	-	มิลลิโวลต์ต่อวัตต์ตารางเมตร
W	-	วัตต์
V	-	โวลต์

[Handwritten signatures and marks]

A

-

แอมแปร์

Ah

-

แอมแปร์-ชั่วโมง

