

ร่างขอบเขตของงาน

สำหรับการจัดซื้อ ชุดครุภัณฑ์พื้นฐานสำหรับศึกษาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
ตำบลหนองระเวียง อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 1 ชุด

1. ความเป็นมา

จากยุทธศาสตร์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน เพื่อให้เกิดการขับเคลื่อนให้สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติและเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพนั้น ทางมหาวิทยาลัยได้มุ่งเน้นการพัฒนาการเรียนการสอน การวิจัย นวัตกรรม และบริการวิชาการ เพื่อขับเคลื่อน 3 คลัสเตอร์ หลักได้แก่ 1. Logistic & Tourism ประกอบด้วย ระบบการจัดการการขนส่ง โลจิสติกส์ ระบบขนส่งทางรางระบบขนส่งทางอากาศ 2. ประกอบด้วย การเกษตรอินทรีย์ การเกษตรนอกฤดูเพาะปลูก การบริหาร จัดการน้ำ และ พลังงานทดแทน และ 3. Food & Health ที่ผ่านมาโครงการจัดตั้งคณะนวัตกรรมการเกษตรและเทคโนโลยี ได้ดำเนินการเพื่อตอบสนองยุทธศาสตร์ของมหาวิทยาลัยมาโดยตลอด โดยเฉพาะการขับเคลื่อนคลัสเตอร์ด้าน Agriculture Technology ที่เกี่ยวข้องกับพัฒนาด้านการเกษตร ซึ่งทุกวันนี้คงปฏิเสธไม่ได้ว่าสภาพอากาศเปลี่ยนแปลงไปแล้วจริงๆ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศนั้นส่งผลกระทบต่อทั้งภาคเกษตรกรรมและภาคประชาชน โดยสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลงไป ฤดูกาลที่คลาดเคลื่อน “ไม่ปกติ” เหมือนที่เคยเป็นมา ใน 1 วัน สามารถมีได้ถึง 3 ฤดูกาล ส่อแววชัดเจนขึ้นทุกทีจากผลผลิตที่ลดลง การปรับปรุงสูตร กลวิธีการปลูก ปรับแต่งอัตราดิน อัตราน้ำ สารพัดวิธีเริ่มจะให้ผลผลิตที่ไม่เหมือนเดิม เนื่องจากคราวนี้สาเหตุมาจากสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลง และจากปัญหาฝุ่นละอองที่เกิดขึ้นในปัจจุบันนี้ที่เป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ

โครงการจัดตั้งคณะนวัตกรรมการเกษตรและเทคโนโลยี จึงได้กำหนดยุทธศาสตร์ที่จะศึกษาปัจจัยทางอุตุนิยมวิทยาที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชและปัจจัยทางอุตุนิยมวิทยาที่สัมพันธ์ต่อฝุ่นละอองในอากาศ เพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหาย่างยั่งยืนพร้อมทั้งให้ความรู้แก่ภาคเกษตรกรและประชาชน ซึ่งจำเป็นต้องมีครุภัณฑ์เพื่อใช้สำหรับการศึกษาและวิจัย จึงมีความจำเป็นต้องเตรียมครุภัณฑ์เพื่อรองรับการใช้งานและให้มีความเพียงพอต่อการศึกษาและวิจัยอย่างมีคุณภาพ

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อศึกษาปัจจัยทางอุตุนิยมวิทยาที่มีผลกระทบต่อ การเจริญเติบโตของพืช
- 2.2 เพื่อศึกษาปัจจัยทางอุตุนิยมวิทยาที่สัมพันธ์ต่อมลภาวะทางอากาศ
- 2.3 เพื่อใช้เป็นหน่วยสนับสนุนบริการชุมชนทางด้านการวิจัยและการบริการวิชาการแก่ชุมชน

3. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

- 3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
- 3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- 3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- 3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

3.7 เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ในวันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นว่านั้น

3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

4. แบบรูปรายการ หรือคุณลักษณะเฉพาะ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (ตามเอกสารแนบ)

5. ระยะเวลาดำเนินการ

ภายใน 150 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

6. ระยะเวลาส่งมอบของหรืองาน

ภายใน 150 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา


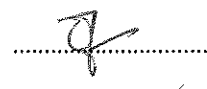
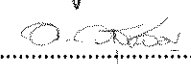
7. วงเงินในการจัดหา

เป็นจำนวนเงิน 4,980,000.00 บาท (สี่ล้านเก้าแสนแปดหมื่นบาทถ้วน)

8. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอใช้เกณฑ์ราคา โดยพิจารณาจากราคารวม

คณะกรรมการร่างขอบเขตของงาน และกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

- | | | | |
|--------------------------------|---------|---------------------|---|
| 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไกรสิทธิ์ | วสุเพ็ญ | ประธานกรรมการ |  |
| 2. นายธนินทร์ | สายโสภา | กรรมการ |  |
| 3. นางเอกรัตน์ | วสุเพ็ญ | กรรมการและเลขานุการ |  |

ลงชื่อ (ผู้อนุมัติ)

(รองศาสตราจารย์ ดร. โยชิต ศรีภุช)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ
สำหรับการจัดซื้อ ชุดครุภัณฑ์พื้นฐานสำหรับศึกษาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
ตำบลหนองระเวียง อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 1 ชุด

1. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ชุดครุภัณฑ์พื้นฐานสำหรับศึกษาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ จำนวน 1 ชุด
ประกอบด้วย

1. สถานีตรวจวัดทางอุตุนิยมวิทยา จำนวน 1 ชุด

ประกอบด้วย

1.1 ชุดตรวจวัดสภาพอุตุนิยมวิทยา (Meteorological System) จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

1.1.1 เครื่องตรวจวัดความเร็วลม (Wind Speed Sensor) มีคุณลักษณะดังนี้

- 1) หัวตรวจวัดความเร็วลม เป็นแบบ 3 CUP Anemometer
- 2) มีช่วงความเร็วลมที่วัดได้ 0-60 เมตรต่อวินาที
- 3) ความเร็วลมต่ำสุดที่วัดได้ไม่เกิน 0.26 เมตรต่อวินาที
- 4) มีค่า Accuracy ในการตรวจวัดไม่น้อยกว่า $\pm 1.5\%$
- 5) ผลิตจากวัสดุ Anodized Aluminum
- 6) ใช้ระบบไฟฟ้ากระแสตรงขนาด 12 V. DC. จากระบบ Switching Power Supply
- 7) มีสัญญาณออก (Signal Output) เป็นค่าสัญญาณออกมาตรฐานต่อเข้ากับระบบประมวลผลข้อมูล (Data Logger) ได้โดยตรง ได้แก่ 0-1 V.0DC. หรือ 0-2 V. DC. หรือ 0-5 V. DC. หรือ 0-10 V. DC. หรือ 4-20 mA
- 8) มีชุดอุปกรณ์ประกอบพร้อมใช้งานสำหรับการติดตั้งการตรวจวัด

1.1.2 เครื่องตรวจวัดทิศทางลม (Wind Direction Sensor) มีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

- 1) หัวตรวจวัดความเร็วลม เป็นแบบ VANE
- 2) มีช่วงทิศทางการวัดได้ 0-360°
- 3) สามารถทำงานได้ในช่วงความเร็วลมตั้งแต่ 0.15 เมตรต่อวินาที
- 4) มีค่า Accuracy ในการตรวจวัดไม่น้อยกว่า $\pm 1.0\%$
- 5) ผลิตจากวัสดุ Anodized Aluminum
- 6) ใช้ระบบไฟฟ้ากระแสตรงขนาด 12 V. DC. จากระบบ Switching Power Supply
- 7) มีสัญญาณออก (Signal Output) เป็นค่าสัญญาณออกมาตรฐานต่อเข้ากับระบบประมวลผลข้อมูล (Data Logger) ได้โดยตรง ได้แก่ 0-1 V. DC. หรือ 0-2 V. DC. หรือ 0-5 V. DC. หรือ 0-10 V. DC. หรือ 4-20 mA
- 8) มีชุดอุปกรณ์ประกอบพร้อมใช้งานสำหรับการติดตั้งการตรวจวัด

1.1.3 เครื่องตรวจวัดอุณหภูมิ (Air Temperature Sensor) มีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

- 1) ช่วงการวัดอุณหภูมิ -30 ถึง 70°C
- 2) มีค่า Accuracy ในการตรวจวัดไม่น้อยกว่า $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$
- 3) Response Time ไม่เกิน 20 Sec.
- 4) ใช้ระบบไฟฟ้ากระแสตรงขนาด 12 V. DC. จากระบบ Switching Power Supply
- 5) มีสัญญาณออก (Signal Output) เป็นค่าสัญญาณออกมาตรฐานต่อเข้ากับระบบประมวลผลข้อมูล (Data Logger) ได้โดยตรง ได้แก่ 0-1 V. DC. หรือ 0-2 V. DC. หรือ 0-5 V. DC. หรือ 0-10 V. DC. หรือ 4-20 mA
- 6) มีชุดอุปกรณ์ประกอบพร้อมใช้งานสำหรับการติดตั้งการตรวจวัด

- 1.1.4 เครื่องตรวจวัดปริมาณความชื้น (Relative Humidity Sensor) มีรายละเอียด ดังต่อไปนี้
- 1) ช่วงการวัดความชื้น 0 ถึง 100 RH%
 - 2) มีค่า Accuracy ในการตรวจวัด $\pm 1.5\%$
 - 3) Response Time ไม่เกิน 60 Sec.
 - 4) ใช้ระบบไฟฟ้ากระแสตรงขนาด 12 V. DC. จากระบบ Switching Power Supply
 - 5) มีสัญญาณออก (Signal Output) เป็นค่าสัญญาณออกมาตรฐานต่อเข้ากับระบบประมวลผลข้อมูล (Data Logger) ได้โดยตรง ได้แก่ 0-1 V. DC. หรือ 0-2 V. DC. หรือ 0-5 V. DC. หรือ 0-10 V. DC. หรือ 4-20 mA
 - 6) มีชุดอุปกรณ์ประกอบพร้อมใช้งานสำหรับในการติดตั้งการตรวจวัด

1.1.5 เครื่องวัดปริมาณน้ำฝน (Rain gauge) มีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

- 1) ความเที่ยงตรง (accuracy) ไม่เกิน 2.0%
- 2) มีเส้นผ่านศูนย์กลางปากกระบอกรับน้ำฝน (diameter) ขนาดไม่น้อยกว่า 8 นิ้ว (203 มิลลิเมตร)
- 3) สายสัญญาณและอุปกรณ์ประกอบพร้อมใช้งาน

1.1.6 เครื่องตรวจวัดรังสีดวงอาทิตย์ (Radiometer) มีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

- 1) ช่วงตรวจวัด Spectral Range 305-2,800 Nanometer หรือกว้างกว่า
- 2) มีค่า Sensitivity ในช่วง 30-45uV/W/m² หรือดีกว่า
- 3) มีค่า Irradiance Range ในช่วง 0-2,000 W/m² หรือดีกว่า
- 4) ใช้หลักการการตรวจวัด Thermopile หรือชนิดอื่นตามมาตรฐานสากล

1.1.7 เสาสำหรับติดตั้งชุดตรวจวัดสภาพอากาศทางอุตุนิยมวิทยา มีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

- 1) เป็นเสาแบบสามขา สามารถปรับระดับและสามารถเคลื่อนย้ายได้ หรือแบบอื่นที่มั่นคงแข็งแรง ขนาดความสูง 10 เมตรหรือมากกว่า
- 2) มีสายโยงสำหรับยึดเสา ยาวไม่น้อยกว่า 9 เมตร จำนวนไม่น้อยกว่า 3 เส้น และยาวไม่น้อยกว่า 13 เมตร จำนวนไม่น้อยกว่า 3 เส้น
- 3) ขาของเสามีความยาวไม่น้อยกว่า 1 เมตร
- 4) อุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ ที่จำเป็นในการติดตั้งและโยงยึดเสา ที่เหมาะสม เพื่อให้เสา อยู่ในสภาพที่มั่นคงแข็งแรง โดยอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสา ทั้งหมดทำจากวัสดุที่ไม่เป็นสนิม

1.2 เครื่องวัดคุณภาพอากาศแบบภายนอกอาคาร จำนวน 1 เครื่อง
คุณลักษณะทั่วไป

เป็นชุดตรวจวัดมลพิษในบรรยากาศภายนอกอาคาร ประกอบด้วย ก๊าซพิษ ฝุ่นละอองที่มีผลต่อสุขภาพ
คุณลักษณะเฉพาะ

1.2.1 เป็นชุดเครื่องมือสำหรับตรวจวัดคุณภาพอากาศภายนอกอาคาร แบบ Real Time ที่มีระบบการทำงานเป็นแบบอัตโนมัติ สามารถตรวจวัดคุณภาพอากาศได้ต่อเนื่อง 24 ชั่วโมง อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2.2 เครื่องมือมีขนาดกะทัดรัด สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก ใช้พื้นที่ในการติดตั้งน้อย เพื่อความสะดวกในการใช้งานที่สามารถตรวจวัดในสถานที่ต่างๆ ได้

1.2.3 เครื่องสามารถตรวจวัดก๊าซชนิดต่าง ๆ ได้ ดังนี้

1.2.3.1 ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO₂)

- 1) มีช่วงการตรวจวัด (Range) 0 ถึง 500 ppb หรือดีกว่า
- 2) มีค่าต่ำสุดที่สามารถวัดได้ (Detection limit) ≤15 ppb
- 3) มีค่าความถูกต้อง (Accuracy) ≤2% (of value)

1.2.3.2 ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO₂)

- 1) มีช่วงการตรวจวัด 0 ถึง 500 ppb หรือดีกว่า
- 2) มีค่าต่ำสุดที่สามารถวัดได้ (Detection limit) ≤15 ppb
- 3) มีค่าความถูกต้อง (Accuracy) ≤2% (of value)

1.2.3.3 ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO)

- 1) มีช่วงการตรวจวัด (Range) 0 ถึง 50 ppm หรือดีกว่า
- 2) มีค่าต่ำสุดที่สามารถวัดได้ (Detection limit) 0.020 ppm
- 3) มีค่าความถูกต้อง (Accuracy) ≤2% (of value)

1.2.3.4 ก๊าซโอโซน (O₃)

- 1) มีช่วงการตรวจวัด (Range) 0 ถึง 500 ppb หรือดีกว่า
- 2) มีค่าต่ำสุดที่สามารถวัดได้ (Detection limit) ≤15 ppb
- 3) มีค่าความถูกต้อง (Accuracy) ≤2% (of value)

1.2.4 สามารถตรวจวัดฝุ่นละอองในบรรยากาศได้ โดยใช้หลักการ Electrostatic PM Mass Monitor ประกอบด้วย

1.2.4.1 ฝุ่นละอองขนาด PM_{2.5} มีช่วงการตรวจวัด 0-4,000 µg/m³ หรือดีกว่า

1.2.4.2 ฝุ่นละอองขนาด PM₁₀ มีช่วงการตรวจวัด 0-4,000 µg/m³ หรือดีกว่า

1.2.5 มีรีเซิร์ฟเวอร์สามารถส่งข้อมูลผ่านระบบโครงข่าย 3G/4G modem หรือ WIFI

1.2.6 เครื่องสามารถเก็บข้อมูลได้ทั้งข้อมูลความเข้มข้น อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ความดันบรรยากาศ วันที่ และเวลา โดยที่ข้อมูลจะถูกบันทึกไว้ในหน่วยความจำของเครื่อง โดยสามารถเก็บได้มากกว่า 500,000 ข้อมูล

1.2.7 มีชุดป้องกันสำหรับเจ้าหน้าที่แบบเสื้อคลุมพร้อมกางเกงป้องกันฝุ่นละอองและน้ำในภาคสนาม กรณีเก็บตัวอย่าง ทำจากเนื้อผ้า 210T ไนล่อนเคลือบกวตามมาตรฐานการทดสอบแรงดันและการซึมผ่านของของเหลวตาม JIS L1092:2009 7.1.2B, JIS L1099:2006 A-1 และ ASTM D1424-2007 จำนวน 1 ชุด

1.2.8 มีชุดปฏิบัติงานภาคสนาม ประกอบด้วย หน้ากากครึ่งหน้าชนิดใส่กรองเดี่ยว ตัวหน้ากากผลิตจากวัสดุซิลิโคน มีวาล์วระบายอากาศ 2 วาล์ว ได้มาตรฐาน EN 140 โดยใช้ร่วมกับตลับกรองฝุ่น แบบยางครอบที่มีประสิทธิภาพการกรองฝุ่นชั้นคุณภาพ P3 และครอบตานิรภัยชนิดสายรัดซิลิโคนและมีวาล์วระบายอากาศ 4 วาล์ว ได้มาตรฐาน EN166 จำนวน 1 ชุด

1.2.9 สามารถใช้งานได้ในพื้นที่ที่มีสภาพแวดล้อมในช่วง 0 ถึง 50 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า

1.2.10 สามารถใช้ไฟที่ความต่างศักย์ 100-240 VAC, 50-60 Hz

1.3 ระบบระบบบันทึกผลข้อมูลสิ่งแวดล้อม Data Acquisition System จำนวน 1 ชุด

เป็นเครื่องจัดเก็บข้อมูลพร้อมติดตั้งอุปกรณ์เชื่อมต่อสัญญาณ

1.3.1 เครื่องจัดเก็บข้อมูลแบบพีซีเบสดาต้าล็อกเกอร์ (PC Base Data logger) ที่มีลักษณะและคุณสมบัติในการเก็บข้อมูล จากการตรวจวัดทั้งหมดตลอดจนค่าสถานะ (Status) ต่างๆของเครื่องวิเคราะห์ทั้งหมดหรือดีกว่า

1.3.2 มีอุปกรณ์ประกอบเชื่อมต่อระบบสื่อสารผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

1.3.3 สามารถรับสัญญาณ (Input) พร้อมแสดงผล จากสัญญาณอนาล็อก (Analog) จากเครื่องตรวจวัดคุณภาพอากาศ, ชุดอนุกรมวิทยาและสัญญาณแจ้งเตือนต่างๆภายในสถานีฯ ได้ รวมไม่น้อยกว่า 16 ช่องสัญญาณ

1.3.4 สามารถรับสัญญาณ ในช่วง 0-10 โวลต์ หรือ สามารถรับสัญญาณกระแส 4-20 mA ได้โดย Module รองรับสัญญาณได้ 8 ช่องสัญญาณ และสามารถขยายช่องสัญญาณอนาล็อกเพิ่มเติมในอนาคตได้ไม่น้อยกว่า 16 ช่องสัญญาณในอนาคตได้

1.3.5 สามารถอ่านข้อมูล (Sampling) เพื่อนำมาจัดเก็บได้อย่างน้อยทุกๆ 1 วินาทีหรือดีกว่า

1.3.6 สามารถบันทึกข้อมูลลงในส่วนเก็บข้อมูลได้ไม่น้อยกว่า 5 ปี

1.3.7 สามารถดึงค่าตรวจวัดจากเครื่องวิเคราะห์ ซึ่งจะทำให้ค่าการตรวจวัดจากเครื่องวิเคราะห์และเครื่องบันทึกผลมีข้อมูลตรงกัน ไม่คลาดเคลื่อนหรือดีกว่า

1.3.8 มีรูปแบบการเก็บข้อมูล จะจัดเก็บในรูปแบบ SQL Database หรือดีกว่า

1.3.9 มีรูปแบบรายงานผล สามารถแสดงข้อมูลแบบ Dynamic, Real Time, Graph. หรือดีกว่า

1.3.10 รูปแบบรายงาน สามารถทำรายงานได้ในรูปแบบ Daily, Weekly, Monthly, Wind Rose, Pollution Rose, Histograms, Calibration report และ System fail report หรือดีกว่า

1.3.11 มีระบบการสำรองข้อมูล สามารถนำข้อมูลออกจาก Database เป็น Excel และ TEXT หรือดีกว่า

1.3.12 สินค้าที่เสนอเป็นของใหม่ สภาพดีพร้อมใช้งาน และมีเอกสารคู่มือการใช้งาน เป็นจำนวนอย่างน้อย 1 ชุด

1.3.13 ใช้ได้กับไฟฟ้าขนาด 220 V.AC. 50 Hz.

1.3.14 มี Manual ประกอบด้วย Operation Manual จำนวน 1 ชุด

1.4 ป้ายประชาสัมพันธ์ LED DISPLAYแบบ FULL COLOR จำนวน 1 ชุด โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.4.1 ขนาดไม่น้อยกว่า 192 x 64 เซนติเมตร หรือมากกว่าเพื่อความสมดุลของป้ายอาศัยโครงสร้างการจัดเรียงแบบ Module Design เพื่อความสามารถในการเพิ่มหรือปรับเปลี่ยนขนาดได้ในภายหลัง

1.4.2 LED Lamp จัดเรียงเป็นจุดภาพ (Pixel) โดยมีระยะจุดภาพ (Pixel Pitch) ไม่เกิน 10 มิลลิเมตร มีจำนวนจุดภาพทางแนวตั้งไม่น้อยกว่า 16 จุดภาพ แนวนอนไม่น้อยกว่า 32 จุดภาพ

1.4.3 กรอบตัวถัง LED Module ต้องผลิตจาก วัสดุโพลีคาร์บอเนต (PC) สามารถทนความร้อนได้ดี มีขนาดทางแนวตั้งไม่น้อยกว่า 160 มิลลิเมตร และมีขนาดทางแนวนอนไม่น้อยกว่า 320 มิลลิเมตร

1.4.4 มีระยะการมองเห็นตั้งแต่ 8-100 เมตร หรือดีกว่า

1.4.5 ป้ายต้องมีระดับความสว่างไม่น้อยกว่า 5000 NIT ซึ่งสามารถมองเห็นได้ชัดเจนทั้งเวลากลางวันและกลางคืน

1.4.6 มีเสาโลหะแข็งแรงพร้อมทาสีกันสนิม จำนวน 2 เสา

1.5 เครื่องวัดคุณภาพน้ำหลายพารามิเตอร์ จำนวน 1 ชุด

คุณลักษณะทั่วไป

เป็นเครื่องวัดคุณภาพน้ำแบบพกพา โดยวัดคุณภาพน้ำที่ได้จากการเก็บตัวอย่างทางอุตุนิยมวิทยา สามารถวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง วัดค่าออกซิเจนละลายได้ในน้ำและวัดค่าการนำไฟฟ้า, ความเค็ม, ค่าของแข็งละลายในน้ำ, และค่าการต้านทานไฟฟ้าได้

คุณลักษณะเฉพาะ

1.5.1 เป็นเครื่องวัดค่า แบบ 3 หน้าจอ รองรับพารามิเตอร์ pH, ORP, ION, Conductivity, Salinity, Resistivity, TDS และ DO ได้

1.5.2 ใช้งานร่วมกับ เทคโนโลยีหัววัดดิจิทัล แบบ Push-pull ทำให้ตัวเครื่องสามารถปรับ Parameter ตามชนิดของหัววัด โดยอัตโนมัติ

1.5.3 สามารถบันทึกข้อมูลได้ไม่น้อยกว่า 10,000 ค่า

1.5.4 สามารถบันทึกข้อมูลได้ทั้งแบบ Data Log Auto และ Datalog Manual

1.5.5 สามารถตั้งการแจ้งเตือนการคาร์ริเบรทได้ตั้งแต่ 0 ถึง 400 วัน

1.5.6 สามารถตั้งเวลาการปิดเครื่องอัตโนมัติ หากไม่มีการกดปุ่มใดๆ ได้ตั้งแต่ 0 ถึง 60 นาที

1.5.7 หน้าจอสามารถแสดงผลเป็นแบบ Color graphic TFT-LCD หรือดีกว่า, ขนาดไม่น้อยกว่า 3.5 นิ้ว โดยหน้าจอสามารถแสดงสถานะของเซนเซอร์ และ Error codes ต่างๆได้

1.5.8 ตัวเครื่องมีที่สามารถยึดจับอิเล็กทรอนิกส์ได้ (Built-in Sensor Holders) และตัวเครื่องออกแบบมาพร้อมกับขาตั้ง สำหรับตั้งเครื่อง เพื่อสะดวกต่อการใช้งาน (Built-in Foldable Meter Stand)

1.5.9 มีมาตรฐานป้องกันน้ำและฝุ่น IP67

1.5.10 เครื่องสามารถทนแรงกระแทกและ รอยขีดข่วนได้ (shock & scratch resistant) และ กันลื่นได้ (non-slip) เนื่องจากตัวเครื่องทำมาจากวัสดุ Polycarbonate และ TPE

1.5.11 ในกรณีตัวเครื่องอ่านค่าได้คงที่ จะแสดงสัญลักษณ์ โห้วที่หน้าจอและแสงไฟที่อิเล็กทรอนิกส์ ได้ทั้ง 2 ส่วน

1.5.12 ใช้ไฟได้ทั้งแบบ 4 x AA batteries และ battery pack หรือ USB Charger with micro USB cable

1.5.13 บริษัทผู้ผลิตได้รับมาตรฐาน ISO 9001, ISO 14001 และ OHSAS 18001 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า

1.5.14 อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน ประกอบด้วย

1.5.14.1 เซนเซอร์สำหรับวัดค่า ความเป็นกรด-ด่าง ชนิด Smart Digital Sensor

- (1) บริเวณหัวเซนเซอร์ (Sensor head) มีไฟกระพริบ เพื่อเตือนหากค่าที่อ่านได้ไม่เสถียร (Sensor's LED light as Reading Stability Indicator)
- (2) บริเวณหัวเซนเซอร์ (Sensor head) จะสามารถบันทึกข้อมูล ทั้งข้อมูล เซนเซอร์ (Sensor Info), ข้อมูลการปรับเบรท (Calibration data) และ การตั้งค่าการวัดค่า (Measurement setup) และเมื่อทำการเชื่อมต่อเซนเซอร์เข้ากับตัวเครื่องจะสามารถเรียกดูข้อมูลดังกล่าวได้ (Automatic Sensor Recognition)
- (3) เมื่อทำการปรับเบรทเสร็จสิ้น หน้าจอจะสามารถแสดงไอคอนสถานะของเซนเซอร์ได้ (Excellent, Very Good, Good)
- (4) เมื่อค่าที่อ่านได้ มีความเสถียร หน้าจอจะปรากฏ สัญลักษณ์ บนหน้าจอ
- (5) คุณสมบัติเฉพาะของเซนเซอร์ มีคุณลักษณะไม่น้อยกว่าดังนี้

pH Sensor Head	
ช่วงแสดงค่าความเป็นกรด-ด่าง	-2.00 ถึง 20.00 pH -2.000 ถึง 20.000 pH
ค่าความละเอียด	0.01 pH / 0.001 pH
ค่าความถูกต้อง	-2.00 ถึง 20.00 pH : ± 0.01 -2.000 ถึง 20.000 pH : ±0.005
ชุดน้ำยาบัฟเฟอร์	USA, DIN, NIST, NIST10, Custom
ช่วงแสดงค่า มิลลิโวลท์	± 1000.0 mV
ค่าความละเอียด	0.1 mV
ค่าความถูกต้อง	± 0.1 mV
ช่วงแสดงค่าอุณหภูมิ	-30.0 ถึง 130.0°C -22.0 ถึง 266.0°F
ค่าความละเอียด	0.1°C / 0.1°F
ค่าความถูกต้อง	± 0.5°C / ± 0.9°F
วัสดุ	ABS / polycarbonate
การเชื่อมต่อสาย	Push-pull

(6) ในชุดประกอบไปด้วย

- (6.1) pH Sensor Head จำนวน 1 ชิ้น
- (6.2) pH Sensor Cartridge จำนวน 1 ชิ้น
- (6.3) น้ำยา ชุด USA (pH 4.01 , 7.00 , 10.01) ให้อย่างละ 60 ml หรือ น้ำยาชุด NIST (pH4.01, 6.86, 9.18) ให้อย่างละ 60 ml

5.14.2 เป็นเซนเซอร์สำหรับวัดค่า ออกซิเจนละลายในน้ำ ชนิด Smart Digital Sensor

- (1) บริเวณหัวเซนเซอร์ (Sensor head) มีไฟกระพริบ เพื่อเตือนหากค่าที่อ่านได้ไม่เสถียร (Sensor's LED light as Reading Stability Indicator)
- (2) บริเวณหัวเซนเซอร์ (Sensor head) จะสามารถบันทึกข้อมูล ทั้งข้อมูล เซนเซอร์ (Sensor Info), ข้อมูลการปรับเทียบ (Calibration data) และ การตั้งค่าการวัดค่า (Measurement setup) และเมื่อทำการเชื่อมต่อเซนเซอร์เข้ากับตัวเครื่องจะสามารถเรียกดูข้อมูลดังกล่าวได้ (Automatic Sensor Recognition)
- (3) เมื่อค่าที่อ่านได้ มีความเสถียร หน้าจอจะปรากฏ สัญลักษณ์ บนหน้าจอ
- (4) เซนเซอร์ วัดค่าเป็นไปตามหลักการ Optical dissolved oxygen (DO) sensor
- (5) คุณสมบัติเฉพาะของเซนเซอร์ มีคุณลักษณะไม่น้อยกว่าดังนี้

DO Sensor Head	
ช่วงแสดงค่าออกซิเจนละลายในน้ำ	0.00 ถึง 20.00 mg/L 0.0 ถึง 200.0%
ค่าความละเอียด	0.01 mg/L , 0.1%
ค่าความถูกต้อง	± 0.2 mg/L , ±2%
การชดเชยค่าความเค็ม	อัตโนมัติ และ แบบ กำหนดเอง 0.0ถึง 40.0 ppt
การปรับชดเชยความกดดันอากาศ	อัตโนมัติ และ แบบ กำหนดเอง 10.0 ถึง 199.9 kPa
ช่วงแสดงค่า ออกซิเจน	0.0ถึง 50.0%
ค่าความละเอียด	0.1%
ค่าความถูกต้อง	± 0.5%
ช่วงแสดงค่าอุณหภูมิ	-30.0 ถึง 130.0°C -22.0 ถึง 266.0°F
ค่าความละเอียด	0.1°C / °F
ค่าความถูกต้อง	±0.5°C / ±0.9°F
วัสดุ	ABS / Polycarbonate
การเชื่อมต่อ	Push-pull

(6) ในชุดประกอบไปด้วย

- (6.1) DO Sensor Head จำนวน 1 ชิ้น
- (6.2) Calibration Sleeve จำนวน 1 ชิ้น
- (6.3) Stainless Steel Sensor guard จำนวน 1 ชิ้น

5.14.3 เซนเซอร์สำหรับวัดค่า ค่าการนำไฟฟ้า, ความเค็ม, ค่าของแข็งละลายในน้ำและค่าการต้านทานไฟฟ้า ชนิด Smart Digital Sensor

- (1) บริเวณหัวเซนเซอร์ (Sensor head) มีไฟกระพริบ เพื่อเตือนหากค่าที่อ่านได้ไม่เสถียร (Sensor's LED light as Reading Stability Indicator)
- (2) บริเวณหัวเซนเซอร์ (Sensor head) จะสามารถบันทึกข้อมูล ทั้งข้อมูล เซนเซอร์ (Sensor Info), ข้อมูลการปรับเทียบ (Calibration data) และ การตั้งค่าการวัดค่า (Measurement setup) และ เมื่อทำการเชื่อมต่อเซนเซอร์เข้ากับตัวเครื่องจะสามารถเรียกดูข้อมูลดังกล่าวได้ (Automatic Sensor Recognition)
- (3) เมื่อทำการปรับเทียบเสร็จสิ้น หน้าจอจะสามารถแสดงไอคอนสถานะของเซนเซอร์ได้ (Excellent, Very Good, Good)
- (4) เมื่อค่าที่อ่านได้ มีความเสถียร หน้าจอจะปรากฏ สัญลักษณ์ บนหน้าจอ
- (5) คุณลักษณะเฉพาะของเซนเซอร์ มีคุณลักษณะไม่น้อยกว่าดังนี้

EC Sensor Head		
ช่วงแสดงค่าการนำไฟฟ้า	μS/cm	mS/m
	0.000 ถึง 0.199	2.00 ถึง 19.99
	0.200 ถึง 1.999	20.0 ถึง 199.9
	2.00 ถึง 19.99	200 ถึง 1999
	20.0 ถึง 199.9	
	200 ถึง 1999	
	mS/cm	S/m
	2.00 ถึง 19.99	2.00 ถึง 19.99
	20.0 ถึง 199.9	20.0 ถึง 200.0
	200 ถึง 2000	
	μS/m	
	0.0 ถึง 19.9	
	20.0 ถึง 199.9	
	200 ถึง 1999	
ค่าความละเอียด	Auto Ranging , ได้สูงสุดถึง 4 Significant digits	
ค่าความถูกต้อง	± 0.5% ของมาตรเต็ม ของแต่ละช่วง >200 mS/cm (20.0 S/m): ±1.5% ของมาตรเต็ม	
อุณหภูมิอ้างอิง	15 ถึง 30°C	
ค่าสัมประสิทธิ์อุณหภูมิ	0.00 ถึง 10.00%/ °C	
หน่วยการวัดค่า	S/cm , S/m	
ช่วงแสดงค่าความเค็ม	0.00ถึง 80.00 ppt 0.000ถึง 8.000%	
ค่าความละเอียด	0.01ppt , 0.001%	
ค่าความถูกต้อง	± 0.5% ของค่าการอ่าน หรือ ± 0.01 ppt (อย่างใดอย่างหนึ่งที่มากกว่า)	

รูปแบบ Salinity curves	NaCl, Seawater (UNESCO 1978)	
ช่วงการแสดงผลค่าของแข็งละลายในน้ำ	0.01 mg/L ถึง 200,000 mg/L	
ค่าความละเอียด	0.01 น้อยสุด , 4 significant digits	
ค่าความถูกต้อง	± 0.5% ของค่าการอ่าน หรือ ± 0.1 mg/L (อย่างน้อยอย่างหนึ่งที่มากกว่า)	
รูปแบบ TDS curve	Linear (0.40ถึง1.00) , EN27888, 442, NaCl	
ช่วงการแสดงผลค่าการต้านทานไฟฟ้า	Ω•cm 0.1 ถึง 199.9 200 ถึง 1999	Ω•m 0.001 ถึง 1.999 2.00 ถึง 19.99 20.0 ถึง 199.9 200 ถึง 1999
	kΩ•cm 2.00 ถึง 19.99 20.0 ถึง 199.9 200 ถึง 1999	kΩ•m 2.00 ถึง 19.99 20.0 ถึง 199.9 200 ถึง 2000
	MΩ•cm 2.00 ถึง 19.99 20.00 ถึง 200.0	
ค่าความละเอียด	Auto ranging, ได้สูงสุดถึง 4 Significant digits	
ค่าความถูกต้อง	± 0.5% ของมาตรเต็ม ของแต่ละช่วง >200 mS/cm (20.0 S/m) : ±1.5% ของมาตรเต็ม	
ช่วงแสดงอุณหภูมิ	-30.0 ถึง 130.0°C -22.0 ถึง 266.0°F	
ค่าความละเอียด	0.1°C /°F	
ค่าความถูกต้อง	± 0.5°C /± 0.9°F	
วัสดุ	ABS / Polycarbonate	
การเชื่อมต่อ	Push-pull	

(6) ในชุดประกอบไปด้วย

(6.1) EC Sensor Head จำนวน 1 ชิ้น

(6.2) 4-Cell Conductivity Sensor Cartridge จำนวน 1 ชิ้น

(6.3) น้ำยา 84 µS/cm, 1413 µS/cm, 12.88 mS/cm และ 111.8 mS/cm อย่างละ 60 ml

5.14.4 เซนเซอร์สำหรับวัดค่าไอออนละลายในน้ำ

- (1) เป็นเซนเซอร์สำหรับวัดค่า ไอออนละลายในน้ำ ชนิด Smart Digital Sensor
- (2) บริเวณหัวเซนเซอร์ (Sensor head) มีไฟกระพริบ เพื่อเตือนหากค่าที่อ่านได้ไม่เสถียร (Sensor's LED light as Reading Stability Indicator)
- (3) บริเวณหัวเซนเซอร์ (Sensor head) จะสามารถบันทึกข้อมูล ทั้งข้อมูล เซนเซอร์ (Sensor Info), ข้อมูลการปรับเทียบ (Calibration data) และ การตั้งค่าการวัดค่า (Measurement setup) และ เมื่อทำการเชื่อมต่อเซนเซอร์เข้ากับตัวเครื่องจะสามารถเรียกดูข้อมูลดังกล่าวได้ (Automatic Sensor Recognition)
- (4) เมื่อทำการปรับเทียบเสร็จสิ้น หน้าจอจะสามารถแสดงสถานะของเซนเซอร์ได้ (Excellent, Very Good, Good)
- (5) เมื่อค่าที่อ่านได้ มีความเสถียร หน้าจอจะปรากฏ สัญลักษณ์ บนหน้าจอ
- (6) คุณลักษณะเฉพาะของสินค้า มีคุณลักษณะไม่น้อยกว่าดังนี้

Ion Sensor Head	
ช่วงแสดงค่าไอออน	(mg/L, mmol/L) 0.000 ถึง 0.999, 1.00 ถึง 9.99, 10.0 ถึง 99.9, 100 ถึง 999, 1000 ถึง 9990, 10000 ถึง 99900
ค่าความละเอียด	0.001 ค่าน้อยสุด, 3 significant digits
ค่าความถูกต้อง	± 0.1
ช่วงแสดงค่าอุณหภูมิ	-30.0 ถึง 130.0°C -22.0 ถึง 266.0°F
ค่าความละเอียด	0.1°C / °F
ค่าความถูกต้อง	±0.5°C / ±0.9°F
วัสดุ	ABS / Polycarbonate
การเชื่อมต่อ	Push-Pull

(7) ในชุดประกอบด้วย

- (7.1) Ion sensor head จำนวน 1 ชิ้น
- (7.2) Sensor head adapter จำนวน 1 ชิ้น

2. ชุดตรวจวัดตัวอย่างคุณภาพอากาศ จำนวน 1 ชุด

ประกอบด้วย รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ มีรายละเอียดดังนี้

2.1 เครื่องวัดองค์ประกอบก๊าซ

คุณลักษณะทั่วไป

เครื่องวัดนี้เป็นเครื่องวิเคราะห์ก๊าซชีวภาพ สามารถแสดงค่าปริมาณของ O₂, CO₂, H₂S, CH₄ ได้ ตัวเครื่องมีชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์หลักและอุปกรณ์เสริมประเภทแบตเตอรี่ หัววัด และสายเชื่อมต่อระหว่างหัววัดและตัวเครื่อง

คุณลักษณะเฉพาะ

2.1.1 มีความสามารถในการทำงานตรวจวัดก๊าซชีวภาพ แบบเคลื่อนที่ (Portable)

2.1.2 สามารถแสดงผลการตรวจวัดเป็นตัวเลขและตัวอักษรได้ขณะทำงาน รวมทั้งมีปุ่มควบคุมการทำงาน และแสดงผล โดยหน้าจอแสดงผลแบบ TFT ultra clear 4.3" หรือดีกว่า

2.1.3 มีหน่วยความจำบันทึกข้อมูลในการตรวจวัดได้ไม่น้อยกว่า 500 ค่า และสามารถประมวลผลผ่านคอมพิวเตอร์ได้

2.1.4 สามารถวัดค่าสูงสุด ความดันต่าง และคำนวณอัตราการไหลได้

2.1.5 ต่อหัววัดความเร็วลม และหัววัดอุณหภูมิได้

2.1.6 ชุดวิเคราะห์ก๊าซ ที่สามารถเลือกติดตั้งชนิดของเซนเซอร์ที่วัดก๊าซได้พร้อมกัน 4 ชนิด คือ ก๊าซออกซิเจน, ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์, ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์, ก๊าซมีเทน โดยก๊าซแต่ละชนิดมีช่วงของการวัดและค่าความถูกต้องดังนี้

ชนิดก๊าซ	ช่วงในการวัด	ค่าความถูกต้อง
ออกซิเจน, O ₂	0 - 25%	±1.0%Vol หรือดีกว่า
ไฮโดรเจนซัลไฟด์, H ₂ S	0 - 5,000 ppm	±2.0% F.S. หรือดีกว่า
มีเทน, CH ₄	0 - 100%	±0.5% Vol(0-70%), ±1.5% Vol(70-100%) หรือดีกว่า
คาร์บอนไดออกไซด์, CO ₂	0 - 100%	±0.5% Vol(0-60%), ±1.5% Vol(60-100%) หรือดีกว่า

2.1.7 เซ็นเซอร์ O₂ เป็นชนิดอายุการใช้งานยาวนาน ระบบการวัดด้วย Electrochemical Cell sensor

2.1.8 สามารถบันทึกผลการตรวจวัดผ่านทาง Software และวิเคราะห์ผลผ่านทางคอมพิวเตอร์ได้ พร้อมตัว Software และสาย USB

2.1.9 ได้รับการรับรองมาตรฐานการป้องกันฝุ่นและน้ำ IP65 หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า

2.1.10 ได้รับการรับรอง ATEX, MCERT หรือมาตรฐานอื่นเทียบเท่าหรือดีกว่า

2.2 บีมเก็บตัวอย่างอากาศ

คุณลักษณะเฉพาะดังนี้

2.2.1 เครื่องเก็บตัวอย่างอากาศแบบพกพาได้รับมาตรฐานการป้องกันการจุดติดระเบิด (Intrinsic Safety)

2.2.2 สามารถปรับอัตราการไหลของอากาศ แบบ Constant Flow ได้ตั้งแต่ 20-5,000 cc/min หรือช่วงกว้างกว่า และแบบ Constant Pressure ได้ตั้งแต่ 1-5,000 cc/min หรือช่วงกว้างกว่า โดยไม่จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์เสริม (external adaptor)

2.2.3 โหมด Constant Flow มีความผิดพลาดไม่เกิน ± 5% และโหมด Constant Pressure มีความผิดพลาดไม่เกิน ± 10% ของ Back Pressure หรือดีกว่า

2.2.4 มีเทคโนโลยี QuadMode หรือดีกว่า ที่สามารถปรับโหมดการทำงานได้ในเครื่องเดียว ได้แก่ high-flow constant pressure และ constant flow, low-flow constant pressure และ constant flow โดยไม่จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์เสริม (external adaptor)

2.2.5 สามารถทน Back Pressure ได้ถึง 40 นิ้วน้ำ ที่ช่วงอัตราการไหลที่ 20 - 1,000 cc/min และสามารถทน Back Pressure ได้อย่างน้อยดังนี้

- 5000 cc/min up to 12" H₂O back pressure
- 4000 cc/min up to 20" H₂O back pressure
- 3000 cc/min up to 30" H₂O back pressure
- 2000 cc/min up to 30" H₂O back pressure
- 1000 cc/min up to 35" H₂O back pressure

2.2.6 มีระบบ standard temperature and pressure compensation

2.2.7 จอแสดงผลเป็นตัวอักษรและตัวเลข พร้อมทั้งมีวันที่-เวลา ในหน้าจอแสดงผล

2.2.8 มีปุ่มการใช้งาน เพื่อใช้ในการควบคุมการทำงานและปรับตั้งการไหลของอากาศได้

2.2.9 มีระบบป้องกันโดยการหยุดเก็บตัวอย่างและเริ่มเก็บโดยอัตโนมัติ ในกรณีที่มีการอุดตัน หรืออัตราการไหลผิดปกติ (Flow Fault) $\pm 5\%$ หรือดีกว่า

2.2.10 มีหน่วยความจำในเครื่องสามารถเก็บข้อมูลการตรวจวัดได้

2.2.11 มีระบบ Motion monitoring เพื่อตรวจสอบสถานการณ์ทำงานของพนักงาน

2.2.12 สามารถเชื่อมต่อข้อมูลผ่าน Mobile Application ได้

2.2.13 สามารถแสดงผลข้อมูลการตรวจวัดผ่านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้

2.2.14 สามารถใช้งานได้ต่อเนื่องไม่ต่ำกว่า 8 ชั่วโมง หรือดีกว่า

2.3 เครื่องตรวจวัดก๊าซชนิดมีปี่ม

2.3.1 ตัวเครื่องมาพร้อมกับเซ็นเซอร์อย่างน้อย 3 เซ็นเซอร์ ช่วงการวัดของความเข้มข้นก๊าซ ดังนี้

2.3.2 ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ SO₂ ตั้งแต่ 0 ถึง 150 ppm หรือดีกว่า

2.3.3 ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ NO₂ ตั้งแต่ 0 ถึง 150 ppm หรือดีกว่า

2.3.4 ก๊าซแอมโมเนีย NH₃ ตั้งแต่ 0 ถึง 500 ppm หรือดีกว่า

2.3.4 หน้าจอแสดงผลชนิด LCD หรือแบบอื่นที่ดีกว่า

2.3.5 สามารถตั้งค่าการเตือนด้วยสัญญาณเสียง 95 เดซิเบล ไฟกระพริบและระบบสั่น

2.3.6 แหล่งพลังงานจากแบตเตอรี่ชนิดรีชาร์จชนิดลิเทียม-อออน

2.3.7 มีกระเป๋าสำหรับเก็บเครื่องมือ จำนวน 1 ชุด

2.4 ถุงเก็บตัวอย่างอากาศ Tedlar air sampling bags

2.4.1 เป็นถุงสำหรับเก็บตัวอย่างอากาศโดยเฉพาะ

2.4.2 ผลิตจาก Polyvinyl Fluoride (PVF) มีความทนทานต่อการใช้งาน

2.4.3 มี fitting ชนิด PTFE หรือ PC หรือ PP แบบไม่มี O-ring ภายใน ป้องกันการปนเปื้อนได้ดี

2.4.5 ถุงขนาด 1 ลิตร จำนวน 40 ใบ

2.4.6 ถุงขนาด 5 ลิตร จำนวน 40 ใบ

2.4.7 ถุงขนาด 5 ลิตร จำนวน 40 ใบ

3. ชุดตรวจวัดการเจริญเติบโตของพืช จำนวน 1 ชุด

ประกอบด้วย รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ มีรายละเอียดดังนี้

3.1 เครื่องวัดพื้นที่ใบแบบภาคสนาม

- 3.1.1 เป็นเครื่องวัดพื้นที่ใบแบบมือถือ สามารถนำไปใช้งานในภาคสนามได้
- 3.1.2 สามารถวัดพื้นที่ใบได้โดยไม่ต้องเด็ดใบออกจากต้น
- 3.1.3 สามารถแสดงค่าพื้นที่ใบ, ค่าความยาว, ค่าความกว้าง, และเส้นรอบวงของตัวอย่างใบได้
- 3.1.4 มีค่าความละเอียดในการวัดหาค่าพื้นที่ใบ 0.01 ตารางเซนติเมตร
- 3.1.5 สามารถใช้วัดพื้นที่ใบที่มีความกว้างสูงสุดได้ 15 เซนติเมตร
- 3.1.6 สามารถใช้วัดพื้นที่ใบที่มีความหนาสูงสุดได้ 1.5 เซนติเมตร
- 3.1.7 จอแสดงผลแบบ LCD - 16 characters x 2 Lines
- 3.1.8 สามารถบันทึกข้อมูลของค่าที่วัดได้สูงสุด 8,000 ชุดข้อมูล ลงในหน่วยความจำภายในตัวเครื่อง
- 3.1.9 สามารถส่งผ่านข้อมูลผลการวัดสู่เครื่องประมวลผลได้ โดยผ่านทาง USB.
- 3.1.10 ใช้แบตเตอรี่แบบชาร์ตได้เป็นแหล่งให้พลังงาน ขนาด 7.2 Volt. Rechargeable NiMH
- 3.1.11 มีชุดชาร์ตประจุแบบใช้ไฟฟ้า 220 โวลท์ 50 เฮิร์ตซ์ จำนวน 1 ชุด
- 3.1.12 ตัวเครื่องมีน้ำหนักประมาณ 1.5 กิโลกรัม

3.2 เครื่องวัดปริมาณคลอโรฟิลล์

- 3.2.1 เป็นเครื่องวัดคลอโรฟิลล์ แบบมือถือ สามารถนำไปใช้ในภาคสนามได้โดยสะดวก
- 3.2.2 ใช้ค่าความแตกต่างของช่วงความยาวคลื่นแสง
- 3.2.3 วัดค่าคลอโรฟิลล์ของใบไม้ โดยหนีบหัววัดกับใบไม้ โดยมีพื้นที่การวัดขนาด 2 x 3 มิลลิเมตร
- 3.2.4 ชุดกำเนิดแสงเป็นแบบ LED จำนวน 2 หลอด (2 Light - emitting diodes)
- 3.2.5 ตัวรับแสงเป็นแบบ ซิลิกอนโฟโตไดโอด (Silicon photodiode)
- 3.2.6 จอแสดงผลเป็นแบบตัวเลขขนาดไม่น้อยกว่า 3 หลัก แบบ LCD
- 3.2.7 มีหน่วยความจำค่าการวัดได้ 30 ค่า
- 3.2.8 สามารถอ่านค่าได้ตั้งแต่ - 9.9 ถึง 199.9 SPAD units.
- 3.2.9 มีปุ่มการใช้งานดังนี้
 - 3.2.9.1 ปุ่มเปิด - ปิดการทำงานของเครื่อง
 - 3.2.9.2 ปุ่มสำหรับค่าเฉลี่ย
 - 3.2.9.3 ปุ่มสำหรับลบข้อมูลเดิมทั้งหมด
 - 3.2.9.4 ปุ่มสำหรับลบข้อมูลเพียงค่าเดียว
 - 3.2.9.5 ปุ่มสำหรับเรียกข้อมูลกลับมาดู
- 3.2.10 ระบบพลังงานเป็นแบบแบตเตอรี่ ขนาด 2AA ชนิด Alkaline
- 3.2.11 ช่วงเวลาระยะห่างในการวัดแต่ละครั้ง ต่ำกว่า 2 วินาที
- 3.2.12 ค่าความผิดพลาด ± 1.0 SPAD unit, ค่าการอ่านซ้ำ ± 0.3 SPAD unit
- 3.2.13 ผลของค่าอุณหภูมิต่อการอ่านค่า ± 0.04 SPAD unit / $^{\circ}\text{C}$
- 3.2.14 ช่วงอุณหภูมิการใช้งานอยู่ในช่วง 0 ถึง 50 $^{\circ}\text{C}$
- 3.2.15 ช่วงอุณหภูมิในการเก็บรักษาเครื่อง อยู่ในช่วง - 20 ถึง 55 $^{\circ}\text{C}$
- 3.2.16 มีระบบเตือนเมื่อเครื่องต้องการการปรับแต่งจากผู้ใช้

3.3 ตู้ดูดความชื้นแบบอัตโนมัติ Desiccator ขนาดไม่น้อยกว่า 70 ลิตร

3.3.1 ตัวตู้และบานประตูทำจากพลาสติก (PMMA) สีใส หนา 5 มม. สามารถทนอุณหภูมิและความร้อนได้ไม่เกิน 60 องศาเซลเซียส

3.3.2 มีขนาด กว้าง 35 ซม. x สูง 50 ซม. x ลึก 40 ซม. ความจุภายในตู้ไม่ต่ำกว่า 70 ลิตร

3.3.3 มีชั้นสำหรับวางของทำจากพลาสติก (PMMA) สีใส หนา 5 มม. จำนวน 4 ชั้น และสามารถปรับระดับได้ 15 ระดับ ที่ชั้นวางมีช่องสำหรับอากาศหมุนเวียนได้

3.3.4 ที่บานประตูมีฉนวนกันความร้อนระบบแม่เหล็กดูดยางประตูให้สนิท

3.3.5 ตัวล็อกกระหว่างบานประตูตู้กับตัวตู้ จำนวน 2 อัน

3.3.6 มีมาตรวัดความชื้นเพื่อแสดงระดับความชื้นสัมพัทธ์ภายในตู้ เป็นแบบดิจิตอล สามารถอ่านค่าความชื้นได้ในช่วง 10 ถึง 99%RH

3.3.7 ฐานของตู้ทำจากยางสามารถถอดเปลี่ยนและปรับระดับได้

3.3.8 มีฐานยางสำรองไว้เปลี่ยน 4 อัน

3.3.9 มีกุญแจล็อคตู้ จำนวน 1 ชุด

3.3.10 มีชุดไล่ความชื้นแบบอัตโนมัติ (Automatic Drying System) สามารถรักษาระดับความชื้นภายในตัวตู้ให้อยู่ในช่วง 20 ถึง 40%RH โดยใช้ระบบลดความชื้นแบบอัตโนมัติ และมีสัญญาณไฟแสดงสถานะของเครื่อง จำนวน 1 ชุด

3.3.11 มีระบบไล่ความชื้น ใช้ฮีตเตอร์ในการให้ความร้อนแก่วัสดุภายในการไล่ความชื้น

2. รายละเอียดเงื่อนไขประกอบอื่นๆ

2.1 ผู้เสนอราคาต้องสอนการใช้งานเครื่องมือให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าใจและใช้งานเครื่องมือได้อย่างดี เป็นจำนวนอย่างน้อย 1 ครั้ง/เครื่อง

2.2 ผู้เสนอราคามีคู่มือการใช้งานภาษาไทย และ/หรือ คู่มือภาษาอังกฤษ อย่างน้อย 1 ชุด สำหรับครุภัณฑ์ทุกรายการ ยกเว้น รายการที่ 2.4

2.3 ผู้เสนอราคามีการรับประกันคุณภาพสินค้าทุกรายการ ยกเว้น รายการที่ 2.4 เป็นระยะเวลาอย่างน้อย 1 ปี นับถัดจากวันที่ผู้ซื้อได้รับมอบสิ่งของทั้งหมดไว้โดยถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา

2.4 ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา ยกเว้น รายการที่ 2.4

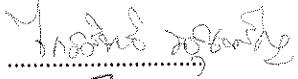
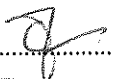

3. กำหนดส่งมอบ


ภายใน 150 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

4. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอใช้เกณฑ์ราคา โดยพิจารณาจากราคารวม

คณะกรรมการร่างขอบเขตของงาน และกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

- | | | | |
|--------------------------------|---------|---------------------|---|
| ๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไกรสิทธิ์ | วสุเพ็ญ | ประธานกรรมการ |  |
| ๒. นายธนินทร์ | สายโสภา | กรรมการ |  |
| ๓. นางเอกรัตน์ | วสุเพ็ญ | กรรมการและเลขานุการ |  |

ลงชื่อ  (ผู้อนุมัติ)
(รองศาสตราจารย์ ดร. โฆษิต ศรีภร)
อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
.....