

**ขอบเขตของงาน (Term of Reference: TOR)**  
**จัดซื้อครุภัณฑ์รายการ ชุดอุปกรณ์วัดการแลกเปลี่ยนสมดุลพลังงาน (Energy balance)**  
**และก๊าซมีเทนในระบบวนเกษตรและการปลูกพืชแบบหมุนเวียนในพื้นที่สูง จำนวน ๑ ชุด**

**๑. ความเป็นมา**

ตามที่ คณะเกษตรศาสตร์ โดยภาควิชาเกษตรที่สูงและทรัพยากรธรรมชาติ มีภารกิจในการจัดการเรียนการสอนในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเกษตรที่สูงและทรัพยากรธรรมชาติ ซึ่งมีกระบวนการวิชาที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาการจัดการก๊าซเรือนกระจกในภาคป่าไม้และการเกษตร, ระบบเกษตรบนพื้นที่สูง, หลักการจัดการลุ่มน้ำ, เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศเพื่อการจัดการทรัพยากรป่าไม้และการเกษตร ข้อมูลระยะไกลเพื่อการจัดการทรัพยากรเกษตรและทรัพยากรธรรมชาติ และจุลอุตุนิยมวิทยาป่าไม้และวนเกษตร การสนับสนุนการเรียนการสอนในหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษาของคณะเกษตรศาสตร์ วิทยาลัยพหุวิทยาการและสหวิทยาการ (ในสาขา Instigated Science) หรือคณะอื่น ๆ ในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ การวิจัยเพื่อพัฒนาองค์ความรู้ด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในภาคเกษตรและป่าไม้ ช่วยในการติดตามการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากระบบวนเกษตรและการปลูกพืชแบบหมุนเวียนในพื้นที่สูง โดยเฉพาะก๊าซมีเทนจากกระบวนการผลิตทางการเกษตร และการบริการวิชาการเพื่อนำองค์ความรู้ดังกล่าวมาพัฒนานวัตกรรมในการผลิตทางการเกษตรที่ลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก เพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้ให้แก่เกษตรกร เพื่อนำไปปรับใช้ในกระบวนการผลิตเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และเป็นที่ยอมรับตามมาตรฐานสากล

ในการนี้ คณะเกษตรศาสตร์ จึงมีความจำเป็นต้องมีการจัดซื้อ “ชุดอุปกรณ์วัดการแลกเปลี่ยนสมดุลพลังงาน (Energy balance) และก๊าซมีเทนในระบบวนเกษตรและการปลูกพืชแบบหมุนเวียนในพื้นที่สูง” เพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอน เป็นเครื่องมือในการพัฒนาทักษะนักศึกษาในด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และการติดตามการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากระบบวนเกษตรและการปลูกพืชแบบหมุนเวียนในพื้นที่สูง รวมทั้งใช้ในการสนับสนุนภารกิจอื่น ๆ ดังรายละเอียดข้างต้น

**๒. วัตถุประสงค์**

เพื่อจัดซื้อ “ชุดอุปกรณ์วัดการแลกเปลี่ยนสมดุลพลังงาน (Energy balance) และก๊าซมีเทนในระบบวนเกษตรและการปลูกพืชแบบหมุนเวียนในพื้นที่สูง” สำหรับเป็นเครื่องมือในการตรวจวัดการแลกเปลี่ยนสมดุลพลังงาน (Energy balance) และก๊าซมีเทนในระบบวนเกษตรและการปลูกพืชแบบหมุนเวียนในพื้นที่สูง เพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอนในระดับปริญญาตรี และบัณฑิตศึกษา และสนับสนุนการวิจัยและบริการวิชาการที่เกี่ยวข้องกับการติดตามการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกของคณะเกษตรศาสตร์

**๓. คุณสมบัติผู้เสนอราคา**

- ๓.๑ ผู้เสนอราคาจะต้องเป็นผู้มีความสามารถทางกฎหมาย
- ๓.๒ ผู้เสนอราคาไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- ๓.๓ ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการ และได้แจ้งเวียนชื่อแล้วหรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบของทางราชการ

๓.๔ ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

๓.๕ บุคคล หรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ

๓.๖ บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานภาครัฐซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement: e-GP) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ

๓.๗ คู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การรับจ่ายแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาท คู่สัญญาอาจจะรับจ่ายเป็นเงินสดได้

๓.๘ ผู้ยื่นข้อเสนอหรือผู้เสนอราคาต้องแนบสำเนาการขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) หรือสำเนาหนังสือรับรองสินค้า Made in Thailand (ถ้ามี)

## ๔. รายละเอียดคุณลักษณะของครุภัณฑ์

### ๔.๑ คุณสมบัติทั่วไป

เป็นชุดอุปกรณ์ที่สามารถวัดการแลกเปลี่ยนสมดุลพลังงาน (Energy balance) และก๊าซมีเทน ( $CH_4$ ) ในระบบวนเกษตร ใช้ได้กับระบบนิเวศการปลูกพืชแบบหมุนเวียนหรือการเกษตรแบบต่าง ๆ บนพื้นที่สูงได้ ซึ่งประกอบด้วยชุดวัดการแลกเปลี่ยน (Fluxes) ของก๊าซก๊าซมีเทน ( $CH_4$ ) และสมดุลพลังงาน ระหว่างพื้นดินและบรรยากาศด้วยเทคนิคความแปรปรวนร่วมแบบหมุนวน (Open-path eddy covariance) แบบอัตโนมัติ และเชื่อมต่อกับระบบการประเมินผลกับข้อมูลอุณหภูมิอากาศ ความชื้นสัมพัทธ์ ความดัน ความเร็วลม สามารถบันทึกข้อมูลได้อย่างต่อเนื่องโดยผ่านเครื่องบันทึกข้อมูลแบบอัตโนมัติ (data logger) และมีการรายงานผลผ่านจอ monitor แบบ real-time ได้ สามารถใช้ติดตั้งบนหอคอย (Tower) เหนือเรือนยอดระบบนิเวศป่าไม้และหรือสามารถติดตั้งใกล้ระดับพื้นดินกับเสาสามขา (Tripod) ที่สามารถเคลื่อนย้ายไปตามระบบการปลูกพืชทางการเกษตรแบบต่าง ๆ ได้ โดยการทำงานของระบบตรวจวัดสามารถใช้พลังงานไฟฟ้าต่ำ (Low power requirement) จากระบบพลังงานแสงอาทิตย์และเก็บพลังงานสำรองในแบตเตอรี่เป็นแบบ stand alone ในพื้นที่เกษตรที่สูงพื้นที่ป่าหรือพื้นที่ห่างไกลที่ระบบไฟฟ้าแบบปกติเข้าไม่ถึงได้

### ๔.๒ คุณลักษณะเฉพาะ

#### ๔.๒.๑ หัววัดก๊าซมีเทน ( $CH_4$ )

(๑) เป็นแบบ Open-path laser spectroscopy สำหรับการตรวจวัด  $CH_4$  ในภาคสนามด้วยเทคนิค Eddy covariance โดยหัววัดมีน้ำหนักเบาไม่ควรเกิน ๖.๐ กิโลกรัม

(๒) มีช่วงตรวจวัด (Calibration range) สำหรับความเข้มข้นของ  $CH_4$  ได้อย่างน้อย ๐ ถึง ๔๐ ppm มีความละเอียด (Resolution RMS) ของการวัดเท่ากับ ๕ พีพีบี (ppb) ที่ ๑๐ เฮิรตซ์ (Hz) Bandwidth และมีค่าความถูกต้องน้อยกว่า ๒% of reading

(๓) มี Bandwidth ๑ ๒ ๕ ๑๐ หรือ ๒๐ เฮิรตซ์ (Hz)

(๔) มีค่า Drift ต่อองศาเซลเซียส (per °C) ในการตรวจวัดความเข้มข้นของ CH<sub>4</sub> ในช่วงอุณหภูมิ - ๒๕ ถึง ๔๕ °C ไม่เกิน ±๐.๐๕%

(๕) แหล่งจ่ายไฟฟ้าเป็นแบบไฟฟ้ากระแสตรง ใช้แรงดันไฟฟ้าในช่วง ๑๐.๕ ถึง ๓๐ Volt และใช้กำลังไฟฟ้าไม่เกิน ๘ Watt พร้อมสายไฟ จำนวน ๑ ชุด

(๖) มีระบบการสื่อสารข้อมูล แบบ Ethernet

(๗) มีระบบทำความสะอาดด้วยตัวเอง (Self-cleaning system) สำหรับองค์ประกอบสำคัญของหัววัด CH<sub>4</sub> และระบบประมวลผลและจัดเก็บข้อมูล รวมทั้งอุปกรณ์อื่น ๆ ของชุดตรวจวัดฯ จำนวน ๑ ชุด

#### ๔.๒.๒ ชุดหัววัดพลังงานที่เข้ามาในระบบนิเวศ

(๑) วัดรังสีสุทธิ Net radiation in ๔ components รังสีคลื่นสั้น (เข้า-ออก) และรังสีคลื่นยาว (เข้า-ออก) เหนือเรือนยอด

(๒) หัววัดความร้อนในดิน (Soil heat flux sensor)

(๓) หัววัดอุณหภูมิเฉลี่ยในดิน (Average soil temperature sensor)

(๔) หัววัดความชื้นในดิน (Soil water content sensor)

(๕) สามารถเชื่อมต่อกับระบบบันทึกข้อมูลอัตโนมัติพร้อมอุปกรณ์พร้อมใช้งาน

#### ๔.๒.๓ ชุดหัววัดพลังงานที่ออกไปจากระบบนิเวศ (ความร้อนที่ใช้ในการเผาอากาศ (sensible heat) และความร้อนที่ใช้ในการเปลี่ยนสถานะของน้ำกลายเป็นไอ (latent heat))

(๑) หัววัด CO<sub>2</sub>/H<sub>2</sub>O เป็นแบบ Open-path non-dispersive infrared analyzer สามารถตรวจวัด CO<sub>2</sub> และ H<sub>2</sub>O ที่สามารถประเมินความร้อนที่ใช้ในการเผาอากาศ (sensible heat) และความร้อนที่ใช้ในการเปลี่ยนสถานะของน้ำกลายเป็นไอ (latent heat) ด้วยความเร็วสูงและแม่นยำ มีองค์ประกอบ temperature-controlled optics/detector ช่วยให้การตรวจวัดมีความเสถียรภายใต้ความผันผวนของอุณหภูมิ

(๒) มีช่วงตรวจวัด (Calibration range) สำหรับความเข้มข้นของ CO<sub>2</sub> ได้ในช่วง ๐ ถึง ๓,๐๐๐ ไมโครโมล/โมล (μmol/mol<sup>๐</sup>) และมีความถูกต้อง (Accuracy) น้อยกว่า ๑ % of reading

(๓) มีค่า Direct sensitivity สูงสุด ต่อ H<sub>2</sub>O เท่ากับ ±๔.๐ x ๑๐<sup>-๔</sup> mol CO<sub>2</sub>/mol<sup>๐</sup> H<sub>2</sub>O

(๔) มีช่วงตรวจวัด (Calibration range) สำหรับความเข้มข้นของ H<sub>2</sub>O ได้ในช่วง ๐ ถึง ๖๐ มิลลิโมล/โมล (mmol/mol<sup>๐</sup>) และมีความถูกต้อง (Accuracy) น้อยกว่า ๑% of reading

(๕) มีค่า Direct sensitivity สูงสุด ต่อ CO<sub>2</sub> เท่ากับ ±๐.๐๕ mol H<sub>2</sub>O/mol<sup>๐</sup> CO<sub>2</sub>

(๖) แหล่งจ่ายไฟฟ้าเป็นแบบไฟฟ้ากระแสตรง ใช้แรงดันไฟฟ้าในช่วง ๑๐.๕ ถึง ๓๐ Volt ใช้กำลังไฟฟ้าในช่วงที่ชุดหัววัดทำงานปกติที่อุณหภูมิ ๒๕ °C เท่ากับ ๔ Watt และใช้กำลังไฟฟ้าสูงสุด ๘ Watt ในช่วงที่ชุดหัววัดทำงานที่อุณหภูมิ -๒๕ ถึง ๕๐ °C พร้อมสายไฟฟ้า จำนวน ๑ ชุด

(๗) หัววัด CO<sub>2</sub>/H<sub>2</sub>O มีโครงสร้างได้มาตรฐาน IP๖๕ ที่สามารถป้องกันฝุ่นและน้ำ

(๘) มีกล่อง Digital System Interface (DSI) สำหรับจัดการและประมวลผลสัญญาณดิจิทัลของชุดหัววัด CO<sub>2</sub>/H<sub>2</sub>O และระบบเครือข่ายที่เชื่อมต่อกับฮาร์ดแวร์และเซ็นเซอร์อื่น ๆ ของชุดตรวจวัดฯ พร้อมมีสาย Cable ที่ทนทานต่อสภาพอากาศ สำหรับเชื่อมต่อระหว่างหัววัด CO<sub>2</sub>/H<sub>2</sub>O และ DSI และอุปกรณ์อื่นๆ ของชุดตรวจวัดฯ จำนวน ๑ ชุด

#### ๔.๒.๔ เครื่องวัดความเร็วลมและทิศทางลม Sonic anemometer

- (๑) เป็นแบบ Three-axis sonic anemometer สามารถวัดความเร็วลมได้ ๓ ทิศทาง ซึ่งได้แก่ Horizontal (V), Zonal (U) และ Vertical (W) รวมทั้ง Speed of Sound (SOS) และ Sonic temperature
- (๒) วัดความเร็วลมได้ในช่วง ๐.๑ ถึง ๖๕ เมตร/วินาที (m/s) มีความละเอียด (Resolution) ของการวัดเท่ากับ ๐.๐๑ เมตร/วินาที (m/s) และความถูกต้องน้อยกว่า ๑.๕%
- (๓) วัดทิศทางลมได้ในช่วง ๐° ถึง ๓๕๙° มีความละเอียด (Resolution) ของการวัดเท่ากับ ๐.๑° และความถูกต้องเท่ากับ ๒°
- (๔) สามารถวัด sonic temperature ได้ในช่วง -๔๐ ถึง ๗๐ °C มีความละเอียด (Resolution) ของการวัดเท่ากับ ๐.๐๑ °C
- (๕) สามารถวัดค่า SOS ได้ในช่วง ๓๐๐ ถึง ๓๗๐ เมตร/วินาที (m/s) มีความละเอียด (resolution) ของการวัดเท่ากับ ๐.๐๑ เมตร/วินาที (m/s) และความถูกต้อง (accuracy) ของการวัดน้อยกว่า ±๐.๕%
- (๖) อัตราการวัดตัวอย่าง ๓๒ เฮิร์ตซ์ (Hz) และมี Output parameters ๑ ๒ ๔ ๘ ๑๐ ๑๖ ๒๐ และ ๓๒ เฮิร์ตซ์ (Hz) และสามารถวัดความเร็วลมได้ในหน่วยของ เมตร/วินาที (m/s) ไมล์ต่อชั่วโมง (mph) กิโลเมตรต่อชั่วโมง (kph) นอต (knot) และฟุตต่อนาที (ft/min)
- (๗) ตัวเครื่องวัดลม มีโครงสร้างได้มาตรฐาน IP๖๕ ที่สามารถป้องกันฝุ่นและน้ำ

#### ๔.๒.๕ ระบบประมวลผลและจัดเก็บข้อมูล

มีระบบประมวลผลแบบอัตโนมัติ ซึ่งสามารถวิเคราะห์ข้อมูลร่วมกับการวัดในรูปแบบความแปรปรวนร่วมแบบหมุนวนได้ (Eddy covariance) โดยทำหน้าที่ประมวลผลและจัดเก็บข้อมูล รวมทั้งอ่านข้อมูลดิจิทัลจากหัววัด CH<sub>๔</sub>, CO<sub>๒</sub>/H<sub>๒</sub>O และเครื่องวัดลม รวมทั้งตั้งค่า กำหนดเงื่อนไข และควบคุมการทำงานของชุดตรวจวัดฯ โดยมีองค์ประกอบที่สำคัญ ดังนี้

- (๑) Data I/O terminals สำหรับอ่านข้อมูลจากหัววัด CH<sub>๔</sub>, CO<sub>๒</sub>/H<sub>๒</sub>O และเครื่องวัดลม แบบ RS-๒๓๒/๔๒๒/๔๘๕ Serial ports ไม่น้อยกว่า ๓ ช่อง
- (๒) Network communication แบบ Ethernet (TCP/IP)
- (๓) GPS antenna พร้อมสาย Cable และช่องเชื่อมต่อ
- (๔) USB port สำหรับการบันทึกข้อมูล
- (๕) USB flash drive มีความจุ ไม่น้อยกว่า ๑๖ กิกะไบต์ (GB)
- (๖) แหล่งจ่ายไฟฟ้าเป็นแบบไฟฟ้ากระแสตรงใช้แรงดันไฟฟ้าในช่วงอย่างน้อย ๑๐ ถึง ๓๐ โวลต์ (Volt) และใช้กำลังไฟฟ้าในช่วงที่ใช้งานปกติ ๑.๕ วัตต์ (Watt) และสูงสุด ๓.๕ วัตต์ (Watt) พร้อมสายไฟ
- (๗) มีสัญญาณแสดงสถานการณ์ทำงานของระบบประมวลผลและการถ่ายโอนข้อมูล
- (๘) มีกล่องบรรจุ SmartFlux System ที่แข็งแรงทนทาน และสามารถป้องกันความชื้น ฝุ่นละออง และสิ่งอื่น ๆ ที่อาจทำให้ระบบประมวลผลและจัดเก็บข้อมูลเสียหายได้

#### ๔.๒.๖ ระบบโปรแกรมการใช้งาน Software

- (๑) มีโปรแกรม Windows Interface Software สำหรับตั้งค่า กำหนดเงื่อนไขการทำงาน ควบคุม หัววัดพลังงาน และ CH<sub>๔</sub> ในการตรวจวัดแบบอัตโนมัติ รวมทั้งตั้งค่าพารามิเตอร์ของระบบในการวัดแบบความแปรปรวนร่วมแบบหมุนวน (Eddy covariance system) ได้

(๒) มีโปรแกรม หรือ Software สำเร็จรูปสำหรับใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลและใช้สำหรับการตั้งค่า และควบคุมการทำงานของระบบส่งข้อมูลแบบอัตโนมัติ และหรือ โปรแกรมสำหรับแสดงผลข้อมูลจากหัววัดพลังงาน ก๊าซ CH<sub>4</sub> และเครื่องวัดลมได้

#### ๔.๒.๗ อุปกรณ์ประกอบที่ใช้ในการทำงานของชุดตรวจวัด

(๑) ชุดอุปกรณ์ในการตรวจวัดสภาพแวดล้อม Biomet Standard Package ประกอบไปด้วย Humidity & Temperature sensor, Quantum sensor และ Rain gauge พร้อมอุปกรณ์อุปกรณ์บันทึกข้อมูล ที่พร้อมใช้งาน

(๒) เสาส่งสำหรับยึดติดชุดหัววัด CH<sub>4</sub> และเครื่องวัดลม โดยเสามีแขนสำหรับยึดอุปกรณ์ตรวจวัด อัตราการแลกเปลี่ยนก๊าซตามความเหมาะสม ที่ไม่เป็นสนิม หรือวัสดุอื่น ๆ ที่ดีกว่าสามารถรองรับการติดตั้งหัววัด CH<sub>4</sub> และเครื่องวัดลมได้

(๓) มีกล่องสำหรับบรรจุอุปกรณ์ควบคุมการทำงานและระบบประมวลผลของชุดตรวจวัดอัตราการแลกเปลี่ยนก๊าซเรือนกระจก ที่สามารถกันน้ำ ระบายอากาศ และมีความแข็งแรง สอดคล้องการใช้งาน

(๔) มีชุดอุปกรณ์ช่วยยึดหัววัดก๊าซ (Gas analyzer (CH<sub>4</sub>) mounting apparatus) กับเครื่องวัดลม อย่างน้อยจำนวน ๑ ชุด

(๕) มีชุดเครื่องมือช่างสำหรับใช้ติดตั้งและเคลื่อนย้ายชุดอุปกรณ์และหัววัดต่าง ๆ อย่างน้อยจำนวน ๑ ชุด

#### ๔.๓ ข้อกำหนดอื่น ๆ

(๑) ครุภัณฑ์ต้องเป็นสินค้าใหม่ ไม่มีการดัดแปลงเพิ่มเติมอุปกรณ์ และโปรแกรมการทำงานจากผู้ผลิต

(๒) ครุภัณฑ์เป็นสินค้าที่ผลิตโดยบริษัทผู้ผลิตที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน CE Certificate (CE Marking) หรือ รับรองมาตรฐาน ISO๙๐๐๑ อย่างใดอย่างหนึ่ง และหัววัดก๊าซเรือนกระจกให้เป็นไปตามมาตรฐาน IP๖๕ (International Protection Standard ตามมาตรฐาน IEC ๖๐๕๒๙) เป็นอย่างน้อย

(๓) ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นผู้แทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศ

(๔) มีคู่มือการใช้งาน และ/หรือการบำรุงรักษาเครื่อง ฉบับภาษาอังกฤษ และ/หรือภาษาไทย

#### ๕. บริการหลังการขายและการรับประกัน

๕.๑ ผู้เสนอราคาจะต้องเข้ามาดำเนินการติดตั้งครุภัณฑ์ ณ สถานที่ติดตั้ง ให้มีความพร้อมสำหรับการใช้งาน

๕.๒ ผู้เสนอราคาต้องรับประกันสินค้าที่เกิดจากการใช้งานที่ถูกต้องเป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๒ ปี นับจากวันที่ส่งมอบ ไม่รวมเหตุอันเกิดจากความผิดปกติของไฟฟ้า เหตุที่เกิดจากแมลง หนู สัตว์อื่น ที่ทำให้อุปกรณ์ชำรุดเสียหาย และ/หรือภัยพิบัติทางธรรมชาติ

๕.๓ ผู้เสนอราคาจะต้องมีบริการเคลื่อนที่สำหรับการตรวจเช็คครุภัณฑ์ตามรอบระยะเวลาการตรวจเช็ค

๕.๔ ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบการตรวจเช็คครุภัณฑ์ ณ จุดติดตั้ง อย่างน้อย ๔ ครั้ง ในระหว่างช่วงที่ยังอยู่ในเวลารับประกัน

๕.๕ ผู้เสนอราคาต้องจัดให้มีการอบรม หรือสาธิตการใช้งานเครื่องมือ จนสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

**๖. ระยะเวลาการส่งมอบพัสดุ**

กำหนดส่งมอบครุภัณฑ์ทั้งหมด ภายในระยะเวลา ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในใบสั่งซื้อ

**๗. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ**

เกณฑ์ราคา

**๘. วงเงินในการจัดซื้อ**

งบประมาณในการจัดซื้อ เป็นเงินทั้งสิ้น ๔,๒๘๐,๐๐๐ บาท (สี่ล้านสองแสนแปดหมื่นบาทถ้วน)  
ราคากลาง เป็นเงินทั้งสิ้น ๔,๒๘๐,๐๐๐ บาท (สี่ล้านสองแสนแปดหมื่นบาทถ้วน)

**๙. เงื่อนไขการชำระเงิน**

คณะกรรมการศาสตร์จะชำระเงิน จำนวน ๑ งวด ตามจำนวนเงินตามสัญญา โดยจะเบิกจ่ายเมื่อผู้ขายส่งมอบสิ่งของ พร้อมติดตั้งระบบ และทดสอบการใช้งานครบถ้วนตามสัญญาซื้อขาย หรือข้อตกลงเป็นหนังสือ และคณะกรรมการ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้ตรวจรับมอบครุภัณฑ์ไว้เรียบร้อยแล้ว

**๑๐. อัตราค่าปรับ**

กรณีที่ผู้เสนอราคาไม่สามารถส่งมอบครุภัณฑ์ภายในกำหนดระยะเวลาส่งมอบพัสดุ จะมีค่าปรับคิดเป็นรายวันในอัตรา ๐.๒๐ ของราคาครุภัณฑ์ที่ยังไม่ได้รับมอบ แต่จะต้องไม่ต่ำกว่าวันละ ๑๐๐ บาท (หนึ่งร้อยบาทถ้วน)

**๑๑. ระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง**


๒ ปี นับจากวันที่ส่งมอบ

**หมายเหตุ:** การจัดซื้อจัดจ้างครั้งนี้ จะมีการลงนามในสัญญาหรือข้อตกลงเป็นหนังสือไว้ต่อกัน เมื่อพระราชบัญญัติงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๘ มีผลบังคับใช้ และได้รับการจัดสรรงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๘ จากสำนักงบประมาณแล้ว และกรณีที่คณะกรรมการ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ไม่ได้รับจัดสรรงบประมาณเพื่อการจัดซื้อจัดจ้างในครั้ง นี้ คณะกรรมการ สามารถยกเลิกการจัดซื้อจัดจ้างครั้งนี้ได้

คณะกรรมการกำหนดร่างขอบเขตงาน (TOR)

จัดซื้อครุภัณฑ์รายการ ชุดอุปกรณ์วัดการแลกเปลี่ยนสมดุลพลังงาน (Energy balance)  
และก๊าซมีเทนในระบบวนเกษตรและการปลูกพืชแบบหมุนเวียนในพื้นที่สูง จำนวน ๑ ชุด

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ  
(อาจารย์ ดร.มนตรี แสนวังสี)

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธีระพงษ์ เสาวภาคย์)

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(นางสาวสวรรยา วัฒนศิริเสรีกุล)