ขอบเขตงาน (Terms of Reference TOR)

โครงการจัดซื้อชุดกล้องถ่ายภาพไฮเปอร์สเปกตรัม จำนวน 1 ชุด

ศูนย์หม่อนไหมเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ นครราชสีมา

---

๑. หลักการและเหตุผล

ศูนย์หม่อนไหมเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ นครราชสีมา มีภารกิจด้านการวิจัย พัฒนา อนุรักษ์เชื้อพันธุกรรม และถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านหม่อนไหม รังไหม เส้นไหม การฟอกย้อมสีเส้นไหมจากสีเคมี สีธรรมชาติ การตรวจสอบรับรองมาตรฐานผ้าไหม รองรับการดำเนินงานวิจัยของกรมหม่อนไหม และให้บริการวิชาการแก่หน่วยงานภายนอกมาโดยตลอด เพื่อเป็นการสนับสนุนภารกิจของกรมหม่อนไหม ด้านการวิจัย พัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมหม่อนไหม การตรวจวิเคราะห์คุณลักษณะและคุณภาพตัวอย่าง เช่น ใบหม่อน ผลหม่อน หนอนไหม รังไหม เส้นไหม ผ้าไหม รวมถึงผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนงานด้านการเกษตรอื่นๆ ด้วยเทคนิค ที่รวดเร็วและไม่ทำลายตัวอย่าง ซึ่งมีความสำคัญต่อการวิจัย และพัฒนางานด้านหม่อนไหมอย่างครบวงจร จำเป็นต้องอาศัยเทคโนโลยีการตรวจสอบคุณภาพและวิเคราะห์องค์ประกอบทางชีวภาพที่รวดเร็ว แม่นยำ และไม่ทำลายตัวอย่าง ซึ่งเทคโนโลยีการถ่ายภาพไฮเปอร์สเปกตรัม สามารถตอบสนองความต้องการดังกล่าวได้ อย่างไรก็ตาม เนื่องจากตัวอย่างที่ใช้ในการปฏิบัติงานมีความหลากหลายทั้งในส่วนของพืช (ต้นหม่อนและใบหม่อน) และสัตว์รวมถึงผลผลิตจากสัตว์ (ดักแด้และรังไหม) ซึ่งมีคุณสมบัติการดูดกลืนและการสะท้อนแสงในย่านความยาวคลื่นที่แตกต่างกันอย่างชัดเจน จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องจัดซื้อกล้องไฮเปอร์สเปกตรัมให้ครอบคลุมทั้ง ๒ ช่วงคลื่น ได้แก่ ระบบ VNIR และระบบ NIR

๒. วัตถุประสงค์

๒.๑ เพื่อเพิ่มศักยภาพการวิจัยและพัฒนาเทคนิคตรวจสอบคุณภาพหม่อน ใบหม่อน รังไหม เส้นไหม ผ้าไหม และผลิตภัณฑ์หม่อนไหมด้วยข้อมูลภาพและสเปกตรัม

๒.๒ เพื่อสนับสนุนการศึกษาคุณลักษณะและความสม่ำเสมอของตัวอย่าง การคัดแยกคุณภาพ และ การพัฒนาแบบจำลองวิเคราะห์แบบไม่ทำลายตัวอย่าง โดยยืนยันผลกับวิธีอ้างอิงที่เหมาะสม

๒.๓ เพื่อสนับสนุนการพัฒนาศักยภาพบุคลากร การให้บริการวิเคราะห์ และการถ่ายทอดเทคโนโลยี แก่เกษตรกร ผู้ประกอบการ และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

๓. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๓.๒ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๓.๓ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ไม่ผ่านเกณฑ์การปฏิบัติงานของผู้ประกอบการ ตามที่ระเบียบกระทรวงการคลังกำหนดตามประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ

(ลงชื่อ).....กรรมการ (ลงชื่อ).....กรรมการ

๓.๕ ไม่เป็นผู้ไม่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทิ้งงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทิ้งงานของ หน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทิ้งงานเป็นหุ้นส่วน ผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๓.๗ เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ ศูนย์หม่อนไหมเฉลิมพระเกียรติฯ นครราชสีมา ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม ในการเสนอราคาครั้งนี้

๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเอกสารนี้จัดทำในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เสนอได้มีคำสั่งสละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นว่า นั้น

๓.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลถูกต้องครบถ้วนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

๔. ขอบเขตของงาน

จัดซื้อชุดกล้องถ่ายภาพไฮเปอร์สเปกตรัม จำนวน ๑ ชุด

๕. รายละเอียดและเงื่อนไขการดำเนินงาน

คุณลักษณะทั่วไปชุดกล้องถ่ายภาพไฮเปอร์สเปกตรัม

กล้องไฮเปอร์สเปกตรัม (Hyperspectral Camera) เป็นนวัตกรรมการถ่ายภาพที่สามารถบันทึกข้อมูลสเปกตรัมของแสงในแต่ละพิกเซลได้อย่างละเอียด ทำให้สามารถวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีและจำแนกวัสดุที่ไม่สามารถแยกแยะได้ด้วยตาเปล่าหรือกล้อง RGB ทั่วไป ประกอบด้วย

๕.๑. กล้องถ่ายภาพไฮเปอร์สเปกตรัม แบบไลน์สแกนในช่วงการมองเห็นและย่านใกล้ (VNIR) จำนวน ๑ เครื่อง

กล้องไฮเปอร์สเปกตรัมเหมาะสำหรับการใช้งานในห้องปฏิบัติการและอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น เกษตรกรรมและพืชพรรณ อำนวยความสะดวกในกระบวนการฟีโนไทป์ การรับประกันคุณภาพและความปลอดภัยของอาหาร การประเมินสีและความหนาแน่นในการพิมพ์ การตรวจสอบจอแสดงผลและแหล่งกำเนิดแสง เป็นต้น

คุณลักษณะเฉพาะชุดกล้องถ่ายภาพไฮเปอร์สเปกตรัม แบบไลน์สแกนในช่วงการมองเห็นและย่านใกล้ (VNIR)

๕.๑.๑ ช่วงคลื่นสเปกตรัม (Spectral Range) สามารถรองรับการตรวจวัดสเปกตรัมของแสงในช่วงความยาวคลื่น ๔๐๐ ถึง ๑,๐๐๐ นาโนเมตร

๕.๑.๒ ความละเอียดในการแยกแสง (Spectral Resolution) มีค่าความละเอียดสเปกตรัมเฉลี่ยไม่เกิน ๖.๕ นาโนเมตร

๕.๑.๓ จำนวนแถบคลื่นสเปกตรัม (Spectral Bands) สามารถสแกนและบันทึกข้อมูลสเปกตรัมได้ไม่น้อยกว่า ๒๒๔ แถบคลื่น

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ

(ลงชื่อ).....กรรมการ (ลงชื่อ).....กรรมการ

๕.๑.๔ ความละเอียดของภาพทางกายภาพ (Spatial Samples) มีความละเอียดในการรับภาพไม่น้อยกว่า ๑,๐๒๔ พิกเซล

๕.๑.๕ ความเร็วในการบันทึกภาพ (Maximum Frame Rate) มีความเร็วในการบันทึกภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า ๓๐๐ เฟรมต่อวินาที (FPS) แบบเต็มช่วงข้อมูล (Full range)

๕.๑.๖ ความละเอียดของเม็ดพิกเซล (Bit Depth) ตัวกล้องประมวลผลให้ค่าความละเอียดระดับความลึกของสัญญาณภาพ ไม่น้อยกว่า ๑๒ บิต

๕.๑.๗ เซนเซอร์รับภาพ (Sensor Material) ใช้เซนเซอร์รับภาพประเภท CMOS ที่ระบายความร้อนด้วยระบบพาสซีฟ (Passive cooling)

๕.๑.๘ อัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน (SNR) มีค่าอัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวนสูงสุดไม่น้อยกว่า (SNR @ max. signal) ๔๒๐ : ๑

๕.๑.๙ เลนส์มุมมองภาพ (Fore Lens FOV Options) รองรับทางเลือกมุมมองภาพของเลนส์ (Field of View) ได้หลากรูปแบบ โดยมีมุมมองมาตรฐานเริ่มต้นติดตั้งมาให้ที่ ๓๘ องศา (Default)

๕.๑.๑๐ สามารถเลือกใช้คลื่นสเปกตรัมเฉพาะช่วงที่สนใจได้

๕.๑.๑๑ มีเทคโนโลยีปรับปรุงภาพอัตโนมัติภายในตัวเครื่อง

๕.๑.๑๒ มีระบบการเชื่อมต่อข้อมูลและควบคุม

๕.๑.๑๓ โปรโตคอลควบคุม (Camera Control Protocols) สามารถสั่งการและควบคุมการทำงานของกล้องผ่านโปรโตคอลมาตรฐาน GenICam หรือ ASCII

๕.๑.๑๔ มาตรฐานการป้องกันฝุ่นและหยดน้ำ อย่างน้อยระดับ IP ๕๒

๕.๒ กล้องถ่ายภาพสเปคตรัมแบบไลน์สแกนในช่วงย่านใกล้ (NIR) จำนวน ๑ เครื่อง

กล้องไฮเปอร์สเปกตรัมเหมาะสำหรับการใช้งานในห้องปฏิบัติการและอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น การรับประกันคุณภาพและความปลอดภัยของอาหารและอาหารสัตว์ การส่งเสริมกระบวนการคัดแยกขยะและรีไซเคิลพลาสติก การวัดความชื้น

คุณลักษณะเฉพาะชุดกล้องถ่ายภาพไฮเปอร์สเปกตรัมแบบไลน์สแกนในช่วงย่านใกล้ (NIR)

๕.๒.๑ ช่วงคลื่นสเปกตรัม (Spectral Range) สามารถรองรับการตรวจวัดสเปกตรัมของแสงในช่วงความยาวคลื่น ๙๐๐ ถึง ๑,๗๐๐ นาโนเมตร

๕.๒.๒ ความละเอียดในการแยกแสง (Spectral Resolution) มีค่าความละเอียดสเปกตรัมเฉลี่ย ไม่น้อยกว่า ๘ นาโนเมตร

๕.๒.๓ จำนวนแถบคลื่นสเปกตรัม (Spectral Bands): สามารถสแกนและบันทึกข้อมูลสเปกตรัมได้ไม่น้อยกว่า ๒๒๔ แถบคลื่น

๕.๒.๔ ความละเอียดของภาพทางกายภาพ (Spatial Samples) มีความละเอียดในการรับภาพไม่น้อยกว่า ๖๔๐ พิกเซล

๕.๒.๕ ความเร็วในการบันทึกภาพสูงสุด (Maximum Frame Rate) สามารถบันทึกภาพได้ไม่น้อยกว่า ๕๐๐ เฟรมต่อวินาที (FPS)

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ

(ลงชื่อ).....กรรมการ (ลงชื่อ).....กรรมการ

๕.๒.๖ ความละเอียดของสัญญาณภาพ (Bit Depth) ตัวกล้องประมวลผลและให้ค่าความละเอียดระดับความลึกของสัญญาณภาพ ไม่น้อยกว่า ๑๒ Bit

๕.๒.๗ เซนเซอร์รับภาพและการระบายความร้อน (Sensor & Cooling) ใช้เซนเซอร์รับภาพประเภท InGaAs พร้อมระบบควบคุมอุณหภูมิเซนเซอร์แบบ TEC (Thermoelectric Cooling)

๕.๒.๘ อัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน (SNR) มีค่าอัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวนสูงสุด (SNR @ max. signal) ไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐ : ๑

๕.๒.๙ เลนส์มุมมองภาพ (Fore Lens FOV Options) รองรับทางเลือกมุมมองภาพของเลนส์ (Field of View) ได้หลากรูปแบบ โดยมีมุมมองมาตรฐานเริ่มต้นติดตั้งมาให้ที่ ๓๘ องศา (Default)

๕.๒.๑๐ สามารถเลือกใช้คลื่นสเปกตรัมเฉพาะช่วงที่สนใจได้

๕.๒.๑๑ มีเทคโนโลยีปรับปรุงภาพอัตโนมัติภายในตัวเครื่อง

๕.๒.๑๒ พอร์ตการเชื่อมต่อและควบคุม (Camera Digital data output / Control interface) รองรับระบบรับส่งข้อมูลดิจิทัลและควบคุมกล้องตามมาตรฐานอุตสาหกรรมผ่านอินเตอร์เฟซแบบ GigE Vision หรือ CameraLink

๕.๒.๑๓ โปรโตคอลควบคุม (Camera Control Protocols) สามารถสั่งการและควบคุมการทำงานของกล้องผ่านโปรโตคอลมาตรฐาน GenICam หรือ ASCII

๕.๒.๑๔ มาตรฐานการป้องกันฝุ่นและหยดน้ำ อย่างน้อยระดับ IP ๕๒

๕.๓ สแกนเนอร์สำหรับวางและเลื่อนตัวอย่างในระหว่างวัด จำนวน ๑ ชิ้น

๕.๓.๑ ขนาดถาดวางตัวอย่าง (Sample Tray Dimensions) มีถาดสำหรับจัดวางตัวอย่างทดสอบขนาดไม่น้อยกว่า ๔๐๐ x ๒๐๐ มิลลิเมตร

๕.๓.๒ การรองรับน้ำหนักตัวอย่าง (Max Sample Weight) โครงสร้างถาดวางสามารถรองรับน้ำหนักของตัวอย่างทดสอบได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๕ กิโลกรัม

๕.๓.๓ ระบบการปรับระยะกล้อง (Camera Height Adjustment) รองรับฟังก์ชันการปรับระดับความสูงของตัวกล้องเพิ่มเติมได้ในระยะไม่น้อยกว่า ๒๐๐ มิลลิเมตร

๕.๓.๔ ความเร็วในการสแกน (Scanning Speed) สามารถปรับตั้งความเร็วในการเคลื่อนที่สแกนได้ในช่วง ๐.๑ มิลลิเมตรต่อวินาที ถึง ๙๙ มิลลิเมตรต่อวินาที

๕.๔ โปรแกรมประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูล จำนวน ๑ ชุด

๕.๔.๑ มีโปรแกรมควบคุมการถ่ายภาพและบันทึกข้อมูลจากกล้องทั้งสองเครื่อง

๕.๔.๒ สามารถติดตั้งและใช้งานบนระบบปฏิบัติการ Windows ๑๐ ขึ้นไป

๕.๔.๓ รองรับการใช้งานคลังข้อมูลสเปกตรัม (Spectral libraries) พร้อมมีเครื่องมือวิเคราะห์ขั้นสูง ได้แก่ Principal Component Analysis (PCA), เครื่องมือวัดความคล้ายคลึงของสเปกตรัม (Spectral similarity tool), การเทียบคลังสเปกตรัมด้วยวิธี Maximum likelihood และ Spectral Angle Mapper (SAM)

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ

(ลงชื่อ).....กรรมการ (ลงชื่อ).....กรรมการ

๕.๔.๔ มีเครื่องมือสำหรับแสดงผลและพล็อตกราฟข้อมูลได้หลากหลายรูปแบบ ได้แก่ กราฟสเปกตรัม (Spectral plots), กราฟเชิงพื้นที่ (Spatial plots), กราฟอนุกรมเวลา (Time-series) และกราฟการกระจาย (Scatter plots)

๕.๔.๕ สามารถแสดงผลภาพแบบแผนที่ความร้อน (Heatmaps) และการปรับสเกลสีภาพ RGB

๕.๔.๖ มีเครื่องมือคำนวณทางคณิตศาสตร์สำหรับภาพสเปกตรัม (HyperSpectral Calculator), การคำนวณดัชนีสเปกตรัม (Spectral indices)

๕.๔.๗ รองรับการสร้างและตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลอง (Training and Validation) ทั้งการวิเคราะห์เชิงคุณภาพด้วยวิธี PLS-DA (สำหรับการคัดแยกและจัดหมวดหมู่) และการวิเคราะห์เชิงปริมาณด้วยวิธี PLS

๕.๕ เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก สำหรับงานประมวลผล

คุณลักษณะพื้นฐาน

๕.๕.๑ มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ที่มีแกนหลักรวมกันไม่น้อยกว่า ๑๐ แกนหลัก (๑๐ core) และแกนเสมือนรวมกันไม่น้อยกว่า ๑๔ แกนเสมือน (๑๔ Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุดไม่น้อยกว่า ๔ GHz จำนวน ๑ หน่วย

๕.๕.๒ หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า ๑๒ MB

๕.๕.๓ มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR๕ หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า ๓๒ GB โดยสามารถติดตั้งจากโรงงานหรืออัปเกรดเพิ่มเติมให้ได้ความจุรวมตามกำหนดก่อนส่งมอบ

๕.๕.๔ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๑ TB โดยสามารถติดตั้งจากโรงงานหรืออัปเกรดเพิ่มเติมให้ได้ความจุรวมตามกำหนดก่อนส่งมอบ

๕.๕.๕ มีจอภาพที่รองรับความละเอียดไม่น้อยกว่า ๑,๙๒๐ x ๑,๐๘๐ pixel และมีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๕ นิ้ว

๕.๕.๖ มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB ๒.๐ หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า ๓ ช่อง

๕.๕.๗ มีช่องเชื่อมต่อแบบ HDMI หรือ VGA จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง

๕.๕.๘ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T หรือดีกว่าแบบติดตั้งภายใน (Internal) หรือภายนอก (External) จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง

๕.๕.๙ สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (IEEE ๘๐๒.๑๑ ax) และ Bluetooth

๕.๕.๑๐ มีเมาส์ไร้สาย

๕.๕.๑๑ มีสายสัญญาณ อุปกรณ์รับสัญญาณ และอุปกรณ์เชื่อมต่อกับชุดกล้องที่เสนอได้ครบถ้วน

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ

(ลงชื่อ).....กรรมการ (ลงชื่อ).....กรรมการ

๕.๖ ชุดอุปกรณ์ให้แสงและอุปกรณ์ประกอบการถ่ายภาพไฮเปอร์สเปกตรัม จำนวน ๑ ชุด

๕.๖.๑ มีแหล่งกำเนิดแสงสำหรับการถ่ายภาพแบบสะท้อนแสงที่มีสเปกตรัมต่อเนื่องและให้พลังงาน เพียงพอสำหรับการวัดทั้งช่วง ๔๐๐–๑,๐๐๐ และ ๙๐๐–๑,๗๐๐ นาโนเมตร เช่น หลอดฮาโลเจน หรือระบบ เทียบเท่า โดยต้องใช้งานร่วมกับกล้องทั้งสองเครื่องได้

๕.๖.๒ มีชุดให้แสงอย่างน้อยสองด้านหรือรูปแบบที่ให้ความสว่างสม่ำเสมอทั่วพื้นที่ถ่ายภาพ พร้อมขาตั้ง/ขายึด ระบบปรับตำแหน่งและมุมแสง ฝาครอบหรือฉากลดแสงรบกวน

๕.๖.๓ มีอุปกรณ์สำหรับเก็บภาพอ้างอิงขาว (white reference) และภาพมืด (dark reference) และวิธีปฏิบัติการปรับแก้ค่าการสะท้อนแสง (reflectance correction) ที่รองรับการใช้งานในช่วงคลื่นของกล้องทั้งสองเครื่อง

๕.๖.๔ มีเครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) ขนาดไม่น้อยกว่า ๑,๕๐๐ VA หรือเพียงพอต่อกำลังไฟรวมของคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์สำคัญที่ต่อใช้งาน พร้อมระบบปิดเครื่องอย่างปลอดภัย

๕.๗ เครื่องพิมพ์เลเซอร์ หรือ LED สี ชนิด Network (๒๐ หน้า/นาที) จำนวน ๑ เครื่อง

๕.๗.๑ ความละเอียดการพิมพ์ไม่น้อยกว่า ๖๐๐ x ๖๐๐ dpi หรือเทียบเท่า มีระบบพิมพ์สองหน้าอัตโนมัติ และเชื่อมต่อผ่าน USB หรือ Ethernet

๕.๗.๒ มีความเร็วในการพิมพ์ขาวดำ สำหรับกระดาษ A๔ ไม่น้อยกว่า ๒๐ หน้าต่อนาที

๕.๗.๓ มีความเร็วในการพิมพ์สี สำหรับกระดาษ A๔ ไม่น้อยกว่า ๒๐ หน้าต่อนาที

๕.๗.๔ สามารถพิมพ์เอกสารกลับหน้าอัตโนมัติได้

๕.๗.๕ มีหน่วยความจำ (Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๕๖ MB

๕.๗.๖ มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB ๒.๐ หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง

๕.๗.๗ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐ Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง และสามารถใช้งานผ่านเครือข่ายไร้สาย Wi-Fi (IEEE ๘๐๒.๑๑b,g,n) ได้

๕.๗.๘ มีถาดใส่กระดาษได้รวมกันไม่น้อยกว่า ๒๕๐ แผ่น

๕.๗.๙ ใช้ได้กับ A๔, Letter, Legal และสามารถกำหนดขนาดของกระดาษเองได้

๕.๘ กระเป๋าใส่กล้องถ่ายภาพสเปคตรัม ๑ ชุด ให้เพียงพอต่อการเก็บรักษากล้อง

๕.๙ เครื่องสำรองไฟ

๕.๑๐ โต๊ะสำหรับตั้งชุดกล้องถ่ายภาพไฮเปอร์สเปกตรัม จำนวน ๑ ตัว

๖.การติดตั้งและการอบรมใช้งาน ๒ วัน

๖.๑ การติดตั้ง

๖.๑.๑ ต้องจัดส่งช่างเทคนิคหรือวิศวกรผู้มีความชำนาญ เข้าดำเนินการประกอบ ติดตั้งชุดกล้องถ่ายภาพสเปกตรัม แท่นสแกน ระบบคอมพิวเตอร์ประมวลผล ให้ครบถ้วนสมบูรณ์พร้อมใช้งาน

๖.๑.๒ ต้องติดตั้งซอฟต์แวร์ควบคุมกล้อง ซอฟต์แวร์ประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูล (SpecimINSIGHT) และซอฟต์แวร์ประกอบอื่น ๆ ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย พร้อมทั้งปรับเทียบความถูกต้องของระบบ (Calibration) ให้สามารถทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๖.๑.๓ ต้องติดตั้งกล้องและอุปกรณ์ต่างๆ ให้ใช้กับระบบไฟฟ้าของศูนย์หม่อนไหมฯ ได้อย่างปลอดภัย

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ

(ลงชื่อ).....กรรมการ (ลงชื่อ).....กรรมการ

๖.๒ การฝึกอบรมการใช้งาน (Training)

ผู้ขายต้องจัดฝึกอบรมการใช้งาน การดูแลรักษาครุภัณฑ์และการแก้ปัญหาเบื้องต้น ให้แก่เจ้าหน้าที่หรือบุคลากรของหน่วยงาน เป็นระยะเวลา ๒ วันทำการ ณ ศูนย์หม่อนไหมเฉลิมพระเกียรติฯ นครราชสีมา โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม โดยมีเนื้อหาคลอบคลุม ดังนี้

๖.๒.๑ หลักการเบื้องต้นของการถ่ายภาพสเปกตรัมขั้นสูง (Hyperspectral Imaging) การประกอบและเชื่อมต่ออุปกรณ์ การตั้งค่าแสงและระยะโฟกัส การปรับเทียบค่าแสง (White/Dark Reference Calibration) และการใช้งานซอฟต์แวร์ควบคุมการสแกน

๖.๒.๒ การใช้งานซอฟต์แวร์วิเคราะห์ข้อมูลการปรับปรุงข้อมูลเบื้องต้น (Pre-processing) การสร้างแบบจำลองวิเคราะห์เชิงคุณภาพและปริมาณ (Classification & Regression Models) การส่งออกรายงานผล รวมถึงการบำรุงรักษาและแก้ไขปัญหาเบื้องต้น

๖.๒.๓ ฝึกปฏิบัติกับตัวอย่างจริง เช่น รังไหม เส้นไหม ผ้าไหม ฯลฯ

๗. เงื่อนไขอื่นๆ

๗.๑ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องแสดงหลักฐานการได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย

๗.๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีช่างประกอบ ติดตั้ง และซ่อมบำรุงหรือวิศวกร พร้อมเอกสารรับรองว่าผ่านการฝึกอบรมอย่างเป็นทางการ (Service training certificate) โดยตรงจากโรงงานผู้ผลิต โดยเอกสารทั้งหมดต้องมีอายุไม่เกิน ๑ ปี และให้ยื่นเอกสารขณะเข้าเสนอราคา เพื่อประโยชน์ต่อหน่วยงานด้านบริการหลังการขาย

๗.๓ มีเอกสารรับรองว่าผู้ยื่นข้อเสนอจะมีผู้ชำนาญเฉพาะทาง หรือวิศวกรที่ได้รับรองจากโรงงานผู้ผลิตประจำอยู่ในประเทศไทยเพื่อสามารถให้คำแนะนำและบริการเจ้าหน้าที่ ได้ตลอดเวลาที่เครื่องมีปัญหา

๗.๔ มีเอกสารคู่มือการใช้งานทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ไม่น้อยกว่า ๒ ชุด

๗.๕ มีเอกสารรับรองว่าจะมีการบำรุงรักษาเครื่องโดยช่างเทคนิคของบริษัท ทุกๆ ๖ เดือน ตลอดระยะเวลารับประกัน

๗.๖ มีเอกสารรับรองว่า กรณีเครื่องชำรุดเสียหาย ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องดำเนินการส่งช่างเทคนิคเข้าไปตรวจสอบ ภายใน ๗ วันทำการ นับจากวันที่ได้รับแจ้งว่าเครื่องชำรุดเสียหาย มีเอกสารรับรองว่าผู้ยื่นข้อเสนอจะรับประกันการทำงานของเครื่อง และอุปกรณ์ ค่าแรงและอะไหล่ทั้งหมดเป็นระยะเวลา ๑ ปี

๗.๗ เอกสารยืนยันคุณลักษณะเฉพาะและหลักฐานทางเทคนิค

๗.๗.๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องจัดทำตารางเปรียบเทียบคุณลักษณะเฉพาะทีละข้อ พร้อมระบุหน้าเอกสารแสดงหลักฐานหรือเอกสารจากผู้ผลิตที่ตรวจสอบได้และเสนอรายการอุปกรณ์ประกอบทั้งหมดเป็นระบบพร้อมใช้งาน ต้องระบุยี่ห้อ รุ่น ประเทศผู้ผลิตและรายละเอียดอุปกรณ์ที่เสนอ ในเอกสารข้อเสนอเพื่อตรวจสอบความสอดคล้องตาม TOR

๗.๗.๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องจัดส่งของใหม่ ไม่เคยใช้งาน พร้อมหมายเลขประจำเครื่อง ใบอนุญาตซอฟต์แวร์ คู่มือ อุปกรณ์อ้างอิง และรายการอุปกรณ์ที่ส่งมอบครบถ้วน

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ

(ลงชื่อ).....กรรมการ (ลงชื่อ).....กรรมการ

๘. วงเงินงบประมาณ/ราคากลาง

วงเงินงบประมาณที่ได้รับการจัดสรร ๓,๗๑๒,๙๐๐.๐๐ บาท (สามล้านเจ็ดแสนหนึ่งหมื่นสองพันเก้าร้อยบาทถ้วน) รวมภาษีมูลค่าเพิ่มแล้ว

ราคากลาง ๔,๐๒๐,๗๖๖ บาท (สี่ล้านสองหมื่นเจ็ดร้อยหกสิบหกบาทถ้วน)

๙. กำหนดส่งมอบพัสดุ

ภายใน ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๑๐. สถานที่ส่งมอบ

ศูนย์หม่อนไหมเฉลิมพระเกียรติฯ นครราชสีมา ๑๘๘๗ ถนนมิตรภาพ ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา ๓๐๐๐๐

๑๑. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ใช้เกณฑ์ราคาในการพิจารณา โดยพิจารณาจากราคารวม

๑๒. การจ่ายเงิน

ศูนย์หม่อนไหมเฉลิมพระเกียรติฯ นครราชสีมา จะชำระเงินค่าสิ่งของทั้งหมดให้แก่ผู้ขายเป็นจำนวน ๑ (หนึ่ง) งวด เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบสิ่งของได้ครบถ้วนตามเงื่อนไขในสัญญา และศูนย์หม่อนไหมเฉลิม พระเกียรติฯ นครราชสีมา ได้ตรวจรับมอบสิ่งของไว้เรียบร้อยแล้ว

๑๓. อัตราค่าปรับ

ค่าปรับ ตามแบบสัญญาซื้อขายแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือข้อตกลงซื้อขายเป็นหนังสือ ให้คิดในอัตราร้อยละ ๐.๒๐ บาท ของราคาสิ่งของที่ยังไม่ได้รับมอบต่อวัน

ในกรณีจัดหาสิ่งของที่ประกอบกันเป็นชุด ถ้าขาดส่วนประกอบส่วนหนึ่งส่วนใดไปแล้วจะไม่สามารถใช้การได้โดยสมบูรณ์ แม้คู่สัญญาจะส่งมอบสิ่งของภายในกำหนดตามสัญญาแต่ยังขาดส่วนประกอบบางส่วนต่อมาได้ส่งมอบส่วนประกอบที่ยังขาดนั้นเกินกำหนดสัญญาให้ถือว่าไม่ได้ส่งมอบสิ่งของนั้นเลยให้ปรับเต็มราคาทั้งชุด

๑๔. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้เสนอราคาจะต้องรับประกันพัสดุที่ส่งมอบดังกล่าวเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี นับถัดจากวันที่ศูนย์หม่อนไหมเฉลิมพระเกียรติฯ นครราชสีมา ตรวจรับสิ่งของ โดยต้องจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้การได้ดีดังเดิม ภายใน ๗ วันทำการ นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง โดยเงื่อนไขการรับประกันครอบคลุมค่าอะไหล่และค่าแรง

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ
(นายกสิณสันต์ ศรีศิวิไล)
ปฏิบัติหน้าที่ผู้อำนวยการศูนย์หม่อนไหมเฉลิมพระเกียรติฯ สระแก้ว

(ลงชื่อ).....กรรมการ
(นางสาวเกษรา ชาลี)
นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ
ศูนย์หม่อนไหมเฉลิมพระเกียรติฯ นครราชสีมา

(ลงชื่อ).....กรรมการ
(นางสาววลัยพรรณ ชูวงษ์พานิช)
นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ
ศูนย์หม่อนไหมเฉลิมพระเกียรติฯ นครราชสีมา