

ร่างขอบเขตของงาน (Terms of Reference: TOR)

งานประกวดราคาซื้อเครื่องสกัดแบบ Supercritical CO₂ Extraction จำนวน ๑ เครื่อง
ด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์

๑. ความเป็นมา

คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้รับอนุมัติงบประมาณจำนวน ๕,๑๓๖,๐๐๐ บาท (ห้าล้านหนึ่งแสนสามหมื่นหกพันบาทถ้วน) จากศูนย์บริหารงานวิจัย เพื่อจัดหาครุภัณฑ์เครื่องสกัดแบบ Supercritical CO₂ Extraction ในปีที่ ๑ ของโครงการการส่งเสริมการวิจัยในอุดมศึกษาและพัฒนา มหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติ ระยะที่ ๒ ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยมีระยะเวลาการดำเนินการของโครงการ ๓ ปี ภายใต้หน่วยงานรับผิดชอบ ๓ คณะ ได้แก่ คณะอุตสาหกรรมเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ และ คณะวิทยาศาสตร์ ครุภัณฑ์เครื่องสกัดแบบ Supercritical CO₂ Extraction สามารถสกัดสารสำคัญทั้งในระดับ Pilot Plant และ Lab Scale ได้ และยังมีส่วนช่วยในการสนับสนุนการจัดการเรียนการสอน งานวิจัย และการบริการวิชาการที่ตอบสนองผู้ประกอบการภาคเอกชนที่เกี่ยวข้อง

เครื่องสกัดแบบ Supercritical CO₂ Extraction ประกอบไปด้วย (๑) ถังสกัด (Extractor) (๒) ถังคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂ Tank) (๓) ปั๊มแรงดันสูง (High Pressure Pump) (๔) ถังบรรจุตัวทำละลายร่วม (Co-Solvent Tank) (๕) ระบบแลกเปลี่ยนความร้อน (Heat Exchanger System) (๖) ระบบทำความเย็น (Refrigeration System) (๗) อุปกรณ์แยกสารที่สกัดได้กับคาร์บอนไดออกไซด์ (Separator) (๘) ส่วนที่เก็บคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂ Collecting Vessel) และ (๙) ส่วนที่เก็บสารสกัด (Extract Collecting Vessel)

๒. วัตถุประสงค์

- ๒.๑ เพื่อสกัดสารสำคัญด้วยวิธีการสกัดแบบ Supercritical CO₂ Extraction ในระดับ Pilot Plant และ Lab Scale ได้
- ๒.๒ เพื่อใช้ในการเรียนการสอนและงานวิจัย
- ๒.๓ เพื่อใช้บริการวิชาการที่ตอบสนองผู้ประกอบการผู้ประกอบการภาคเอกชนที่เกี่ยวข้อง

๓. คุณสมบัติของผู้ประสงค์จะเสนอราคา

- ๓.๑ ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องเป็นผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อ ด้วยวิธีทางอิเล็กทรอนิกส์
- ๓.๒ ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุรายชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการ และได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบของทางราชการ
- ๓.๓ ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ประสงค์จะเสนอราคารายอื่น และ/หรือต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันระหว่างผู้ประสงค์จะเสนอราคากับผู้ให้บริการตลาดกลางอิเล็กทรอนิกส์ ณ วันประกาศประกวดราคาซื้อด้วยทางอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม ตามข้อ ๑.๖



๓.๔ ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้น ศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้ประสงค์จะเสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น

๓.๕ บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ

๓.๖ บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานรัฐซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างด้วย ระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement : e-GP) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของ กรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ

๓.๗ คู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่รายจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีค่าไม่เกินสาม หมื่นบาทคู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้

๓.๘ ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องเป็นผู้ปฏิบัติตามประกาศคณะกรรมการป้องกันการปราบปรามการ ททุจริตแห่งชาติ เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการจัดทำและแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายของโครงการที่บุคคลหรือนิติ บุคคลเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐ พ.ศ. ๒๕๕๔

๔. แบบรูปรายการ หรือคุณลักษณะเฉพาะ

คุณลักษณะทั่วไป

เป็นเครื่องสกัดด้วยตัวทำละลายคาร์บอนไดออกไซด์ที่สภาวะเหนือจุดวิกฤติยิ่งยวด และมี อุปกรณ์ประกอบดังนี้

๑. ถังสกัด (Extractor)
๒. ถังคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂ Tank)
๓. ปั๊มแรงดันสูง (High Pressure Pump)
๔. ถังบรรจุตัวทำละลายร่วม (Co-Solvent Tank)
๕. ระบบแลกเปลี่ยนความร้อน (Heat Exchanger System)
๖. ระบบทำความเย็น (Refrigeration System)
๗. อุปกรณ์แยกสารที่สกัดได้กับคาร์บอนไดออกไซด์ (Separator)
๘. ส่วนที่เก็บคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂ Collecting Vessel)
๙. ส่วนที่เก็บสารสกัด (Extract Collecting Vessel)

คุณลักษณะเฉพาะ

๑. ถังสกัด (Extractor) มีรายละเอียดดังนี้
 - ๑.๑ ถังสกัดมีขนาดบรรจุอย่างน้อย ๒ ขนาด (มีขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๕ ลิตร และไม่น้อยกว่า ๒๔ ลิตร) ถังสกัดแต่ละขนาดมีจำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ถัง
 - ๑.๒ สามารถปรับความดันในถังสกัดได้หลายระดับ โดยความดันขณะสกัดสูงสุดต้องไม่ต่ำกว่า ๓๒ เมกะปาสกาล
 - ๑.๓ สามารถปรับอุณหภูมิในถังสกัดได้หลายระดับ โดยอุณหภูมิขณะสกัดสูงสุดต้องไม่ต่ำกว่า ๘๕ องศาเซลเซียส



- ๑.๔ ถึงสกัดแต่ละถังมีชุดควบคุมอุณหภูมิและความดันในการสกัดจำนวนอย่างน้อย ๑ ชุด ชุดควบคุมอุณหภูมิและความดันสามารถวัดค่าอุณหภูมิและความดันภายในถังสกัดได้ไม่น้อยกว่า ๑ ตำแหน่ง แสดงค่าอุณหภูมิในหน่วยองศาเซลเซียส ค่าความดันในหน่วยเมกะปาสคาล หรือหน่วยความดันอื่นที่เหมาะสม
- ๑.๕ มีระบบป้องกันอุณหภูมิและความดันเกินในถังสกัดได้
- ๑.๖ สามารถสกัดร่วมกับตัวทำละลายร่วมอื่น (co-solvents) ได้อย่างน้อย ๑ ชนิด
- ๑.๗ ถังสกัดทำจากวัสดุที่สัมผัสกับของเหลวต้องเป็นเหล็กปลอดสนิม หรือดีกว่า ถังสกัดทำจากวัสดุที่ทนการกัดกร่อน รวมทั้งทนการกัดกร่อนจากตัวทำละลายร่วม (co-solvents) ทนต่อความดันสูงและทนต่ออุณหภูมิสูงได้ โดยทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า ๓๒ เมกะปาสคาล และทนอุณหภูมิได้ไม่ต่ำกว่า ๘๕ องศาเซลเซียส
- ๑.๘ ถังสกัดมีฉนวนกันความร้อนหุ้มไว้ด้วยวัสดุที่มีคุณภาพและทนความร้อนได้เป็นอย่างดี
๒. ถังคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂ Tank) มีรายละเอียดดังนี้
- ๒.๑ ถังคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂ Tank) มีความจุคาร์บอนไดออกไซด์ในปริมาณเหมาะสมกับเครื่องสกัด โดยมีจำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ถัง
- ๒.๒ ถังคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂ Tank) มีหัวปรับแรงดันสูง (High Pressure Regulator) สำหรับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เหมาะสมกับการใช้งาน และหัวปรับแรงดันสูงทนการกัดกร่อนได้
- ๒.๓ มีอุปกรณ์และสายต่อคาร์บอนไดออกไซด์จากถังคาร์บอนไดออกไซด์ไปยังปั๊มแรงดันสูง (High Pressure Pump) โดยอุปกรณ์และสายต่อต้องทนแรงดันสูงและทนการกัดกร่อนได้
๓. ปั๊มแรงดันสูง (High Pressure Pump) มีรายละเอียดดังนี้
- ๓.๑ มีปั๊มแรงดันสูงสำหรับคาร์บอนไดออกไซด์ (High Pressure CO₂ Pump) จำนวนอย่างน้อย ๑ ตัว และปั๊มแรงดันสูงสำหรับตัวทำละลายร่วม (High Pressure Co-Solvent Pump) อย่างน้อย ๑ ตัว
- ๓.๒ ปั๊มแรงดันสูงสำหรับคาร์บอนไดออกไซด์ (High Pressure CO₂ Pump) สามารถปรับอัตราการไหลของของเหลวได้หลายระดับ และสามารถปรับอัตราการไหลได้สูงสุดไม่ต่ำกว่า ๓๕๐ ลิตรต่อชั่วโมง
- ๓.๓ ปั๊มแรงดันสูงสำหรับตัวทำละลายร่วม (High Pressure Co-Solvent Pump) สามารถปรับอัตราการไหลของของเหลวได้หลายระดับ และสามารถปรับอัตราการไหลได้สูงสุดไม่ต่ำกว่า ๑๕ ลิตรต่อชั่วโมง
- ๓.๔ ปั๊มแรงดันสูงสำหรับคาร์บอนไดออกไซด์ (High Pressure CO₂ Pump) สามารถปรับความดันได้หลายระดับ โดยความดันสูงสุดต้องไม่ต่ำกว่า ๓๒ เมกะปาสคาล
- ๓.๕ ปั๊มแรงดันสูงสำหรับตัวทำละลายร่วม (High Pressure Co-Solvent Pump) สามารถปรับความดันได้หลายระดับ โดยความดันสูงสุดต้องไม่ต่ำกว่า ๓๒ เมกะปาสคาล



- ๓.๖ ปัมแรงดันสูงสำหรับคาร์บอนไดออกไซด์ (High Pressure CO₂ Pump) มีมาตรวัดความดันเกจ (Pressure Gauge) หรืออุปกรณ์แสดงค่าความดัน และแสดงค่าความดันในหน่วยเมกะปาสคาล หรือหน่วยความดันอื่นที่เหมาะสม อย่างน้อย ๑ ตัว
- ๓.๗ ปัมแรงดันสูงสำหรับตัวทำละลายร่วม (High Pressure Co-Solvent Pump) มีมาตรวัดความดันเกจ (Pressure Gauge) หรืออุปกรณ์แสดงค่าความดัน และแสดงค่าความดันในหน่วยเมกะปาสคาล หรือหน่วยความดันอื่นที่เหมาะสม อย่างน้อย ๑ ตัว
- ๓.๘ มีระบบทำความเย็นหมุนเวียนพร้อมปั๊มอัดจ่ายสารหล่อเย็นสำหรับหล่อเย็นหัวปั๊ม เพื่อลดอุณหภูมิและความดันของของเหลวใต้ จำนวนอย่างน้อย ๑ ระบบ
- ๓.๙ มีอุปกรณ์ต่อกับระบบทำความเย็นเพื่อใช้ลดอุณหภูมิของคาร์บอนไดออกไซด์และตัวทำละลายร่วมก่อนเข้าสู่ปั๊ม อุปกรณ์ทำจากวัสดุที่สัมผัสกับของเหลวต้องเป็นเหล็กปลอดสนิม
- ๓.๑๐ มีระบบป้องกันอุณหภูมิและความดันเกิน
- ๓.๑๑ ระบบการทำงานของปั๊มแรงดันสูงสำหรับคาร์บอนไดออกไซด์ (High Pressure CO₂ Pump) และปั๊มแรงดันสูงสำหรับตัวทำละลายร่วม (High Pressure Co-Solvent Pump) สามารถเลือกทำงานได้สองแบบ คือ Automatic หรือ Manual หรือดีกว่า
๔. ถังบรรจุตัวทำละลายร่วม (Co-Solvent Tank) มีรายละเอียดดังนี้
- ๔.๑ ถังบรรจุตัวทำละลายร่วม (Co-Solvent Tank) มีความจุตัวทำละลายร่วม (Co-Solvent) ในปริมาณเหมาะสมกับเครื่องสกัด โดยมีจำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ถัง
- ๔.๒ ถังบรรจุตัวทำละลายร่วมทำจากวัสดุที่ทนการกัดกร่อนจากตัวทำละลายร่วม ทนต่อความดันสูง ทนต่ออุณหภูมิสูง และทนต่อการกัดกร่อนได้
- ๔.๓ ถังบรรจุตัวทำละลายร่วมทนความดันได้ไม่น้อยกว่า ๓๒ เมกะปาสคาล และทนอุณหภูมิได้ไม่ต่ำกว่า ๘๕ องศาเซลเซียส
๕. ระบบแลกเปลี่ยนความร้อน (Heat Exchanger System) มีรายละเอียดดังนี้
- ๕.๑ มีชุดแลกเปลี่ยนความร้อนเพื่อควบคุมอุณหภูมิในถังสกัด อุณหภูมิคาร์บอนไดออกไซด์และอุณหภูมิตัวทำละลายร่วม จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
- ๕.๒ ชุดแลกเปลี่ยนความร้อนทนต่อความดันสูงและทนต่ออุณหภูมิสูงได้ โดยทนความดันได้ไม่น้อยกว่า ๓๒ เมกะปาสคาล และทนอุณหภูมิได้ไม่ต่ำกว่า ๘๕ องศาเซลเซียส
๖. ระบบทำความเย็น (Refrigeration System) มีรายละเอียดดังนี้
- ๖.๑ มีเครื่องทำความเย็นสำหรับหล่อเย็นทั้งระบบ พร้อมปั๊มอัดจ่ายสารหล่อเย็น อย่างน้อย ๑ เครื่อง
๗. อุปกรณ์แยกสารที่สกัดได้กับคาร์บอนไดออกไซด์ (Separator) มีรายละเอียดดังนี้
- ๗.๑ มีคอลัมน์สำหรับแยกสารที่สกัดได้กับคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากกัน มีความจุไม่ต่ำกว่า ๑๐ ลิตร จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ตัว ทนอุณหภูมิได้สูงสุดไม่ต่ำกว่า ๘๕ องศาเซลเซียส ทนแรงดันได้สูงสุดไม่ต่ำกว่า ๒๒ เมกะปาสคาล



- ๗.๒ มีชุดควบคุมอุณหภูมิและความดันสามารถวัดค่าอุณหภูมิและความดันได้ไม่น้อยกว่า ๑ ตำแหน่ง แสดงค่าอุณหภูมิในหน่วยองศาเซลเซียส ค่าความดันในหน่วยเมกะปาสคาล หรือหน่วยความดันอื่นที่เหมาะสม
- ๗.๓ มีอุปกรณ์เปิด-ปิดระหว่างคอลัมน์สำหรับแยกสารที่สกัดได้กับคาร์บอนไดออกไซด์กับถังสกัด (Extractor) และถังเก็บสารสกัด (Extract Collecting Vessel) อุปกรณ์ทำจากวัสดุที่ทนการกัดกร่อน ทนต่อความดันสูงและทนต่ออุณหภูมิสูงได้
- ๗.๔ มีระบบตัดการทำงานเมื่อแรงดันเกินค่าที่ตั้งไว้
๘. ส่วนที่เก็บสารสกัด (Extract Collecting Vessel) มีรายละเอียดดังนี้
- ๘.๑ มีถังเก็บสารสกัด (Extract Collecting Vessel) อย่างน้อย ๒ ถัง แต่ละถังมีขนาดบรรจุไม่ต่ำกว่า ๑๐ ลิตร
- ๘.๒ ถังเก็บสารสกัด (Extract Collecting Vessel) ทนอุณหภูมิได้ไม่ต่ำกว่า ๘๕ องศาเซลเซียส และทนแรงดันได้ไม่ต่ำกว่า ๙.๘ เมกะปาสคาล
- ๘.๓ ถังเก็บสารสกัด (Extract Collecting Vessel) ทำจากวัสดุที่ทนการกัดกร่อน ทนต่อความดันสูงและทนต่ออุณหภูมิสูงได้
- ๘.๔ มีอุปกรณ์เปิด-ปิดระหว่างถังเก็บสารสกัด (Extract Collecting Vessel) กับอุปกรณ์แยกสารที่สกัดได้กับคาร์บอนไดออกไซด์ (Separator) และส่วนที่เก็บคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂ Collecting Vessel) อุปกรณ์ทำจากวัสดุที่ทนการกัดกร่อน ทนต่อความดันสูงและทนต่ออุณหภูมิสูงได้
- ๘.๕ แต่ละมีถังเก็บสารสกัด (Extract Collecting Vessel) มีชุดควบคุมอุณหภูมิและความดันสามารถวัดค่าอุณหภูมิและความดันได้ไม่น้อยกว่า ๑ ตำแหน่ง แสดงค่าอุณหภูมิในหน่วยองศาเซลเซียส ค่าความดันในหน่วยเมกะปาสคาล หรือหน่วยความดันอื่นที่เหมาะสม
- ๘.๖ มีระบบตัดการทำงานเมื่อแรงดันเกินค่าที่ตั้งไว้
๙. ส่วนที่เก็บคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂ Collecting Vessel) มีรายละเอียดดังนี้
- ๙.๑ มีถังเก็บคาร์บอนไดออกไซด์หลังออกจากถังเก็บสารสกัด (Extract Collecting Vessel) ที่ทนแรงดันได้สูงสุดไม่ต่ำกว่า ๙.๘ เมกะปาสคาล ขนาดบรรจุไม่น้อยกว่า ๒๐ ลิตร จำนวนอย่างน้อย ๑ ถัง
- ๙.๒ มีระบบการป้อนคาร์บอนไดออกไซด์หลังสกัดกลับมาใช้เพื่อสกัดใหม่ได้
- ๙.๓ มีชุดควบคุมอุณหภูมิและความดันของถังเก็บคาร์บอนไดออกไซด์ อย่างน้อย ๑ ชุด สามารถวัดค่าอุณหภูมิและความดันได้ไม่น้อยกว่า ๑ ตำแหน่ง แสดงค่าอุณหภูมิในหน่วยองศาเซลเซียส ค่าความดันในหน่วยเมกะปาสคาล หรือหน่วยความดันอื่นที่เหมาะสม
- ๙.๔ มีระบบตัดการทำงานเมื่อแรงดันเกินค่าที่ตั้งไว้
๑๐. มีระบบควบคุมความดันย้อนกลับแบบอัตโนมัติ พร้อมชุดให้ความร้อน เพื่อป้องกันการแข็งตัวของคาร์บอนไดออกไซด์ขณะลดความดัน
๑๑. มีระบบตัดการทำงานของเครื่องสกัดเมื่อแรงดันเกินค่าที่ตั้งไว้
๑๒. มีแผงควบคุมอุณหภูมิ ความดัน และอัตราการไหล พร้อมปุ่มปรับค่าอยู่ในชุดเดียวกัน



๑๓. มีหน้าจอบริการลูกค้า ค่าความดัน และค่าอัตราการไหล เป็นตัวเลขไฟฟ้า LCD หรือดีกว่า โดยค่าอุณหภูมิ ค่าความดัน และค่าอัตราการไหล มีความละเอียดอย่างน้อยทศนิยม ๑ ตำแหน่ง
๑๔. ใช้ได้กับไฟ ๓x๓๘๐ โวลต์ ๕๐ เฮิร์ต ได้ พร้อมเครื่องสำรองไฟที่เหมาะสมกับเครื่องสกัดอย่างน้อย ๑ เครื่อง
๑๕. มีอุปกรณ์และอะไหล่สำหรับการปฏิบัติงานและบำรุงรักษาเครื่องที่จำเป็นอย่างน้อย ๑ ชุด
๑๖. อุปกรณ์ต่างๆของเครื่องสกัดเช่น สายท่อ ข้อต่อ วาล์ว ประเด็น เป็นต้น ต้องมีคุณภาพดี ทนแรงดัน อุณหภูมิ และการกัดกร่อนจากคาร์บอนไดออกไซด์ ตัวทำละลายรวม และสารเคมีได้
๑๗. มี packing media ใช้ร่วมกับวัตถุดิบที่เป็นของเหลว อย่างน้อย ๒ ชนิด packing media ทำจากวัสดุที่ไม่ทำปฏิกิริยากับคาร์บอนไดออกไซด์ ตัวทำละลายรวม และสารสกัด ทนอุณหภูมิได้สูงสุดไม่ต่ำกว่า ๘๕ องศาเซลเซียส ทนแรงดันได้สูงสุดไม่ต่ำกว่า ๓๒ เมกะปาสกาล
๑๘. ต้องมีใบรับรองความปลอดภัย และใบรับรองการสอบเทียบผลการทดสอบความดันถูกต้อง (Calibration Certification) และความปลอดภัยของอุปกรณ์ที่ต้องรับแรงดันของเครื่องสกัดแบบ Supercritical CO₂ Extraction ได้แก่ถังสกัด (Extractor) ถังคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂ Tank) ปั๊มแรงดันสูง (High Pressure Pump) ถังบรรจุตัวทำละลายรวม (Co-Solvent Tank) อุปกรณ์แยกสารที่สกัดได้กับคาร์บอนไดออกไซด์ (Separator) ส่วนที่เก็บคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂ Collecting Vessel) ส่วนที่เก็บสารสกัด (Extract Collecting Vessel) และอุปกรณ์ต่างๆของเครื่องสกัดเช่น สายท่อ ข้อต่อ วาล์ว ประเด็น เป็นต้น
๑๙. ต้องมีการตรวจสอบความปลอดภัยของอุปกรณ์ประกอบของเครื่องสกัดแบบ Supercritical CO₂ Extraction ภายหลังจากติดตั้ง และตรวจสอบความปลอดภัยเป็นประจำทุกปีของอุปกรณ์ประกอบของเครื่องสกัดแบบ Supercritical CO₂ Extraction และอุปกรณ์ที่ต้องรับแรงดัน (ตามข้อ ๑๘.) ตามมาตรฐานความปลอดภัย
๒๐. มีใบรับรองความปลอดภัยระบบทำความเย็นระบบทำความเย็น (Refrigeration System) และระบบแลกเปลี่ยนความร้อน (Heat Exchanger System)
๒๑. มีคู่มือการใช้เครื่องเป็นภาษาไทยและอังกฤษ อย่างน้อย ๒ ชุด
๒๒. เมื่อติดตั้งแล้วจะต้องทำงานได้ทันที โดยไม่ต้องจัดหาอุปกรณ์อื่นๆเพิ่มเติมอีก
๒๓. จะต้องฝึกอบรมการใช้เครื่องให้กับเจ้าหน้าที่และผู้ที่เกี่ยวข้องจนกว่าจะใช้งานได้จริงโดยเจ้าหน้าที่ที่เชี่ยวชาญจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่ม
๒๔. มีการบำรุงรักษาเครื่องพร้อมอบรมอย่างน้อย ปีละ ๒ ครั้ง
๒๕. ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายและให้บริการหลังการขาย
๒๖. มีผลงานในการขายและติดตั้งในประเทศไทย ในระดับการผลิต ในประเทศไทยไม่น้อยกว่า ๒ แห่ง



๒๗. รับประกันคุณภาพอย่างน้อย ๓ ปี และให้บริการหลังการขายตามความต้องการของผู้ใช้งานทันที

๕. ระยะเวลาดำเนินการ

ไม่เกิน ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาซื้อขาย

๖. ระยะเวลาส่งมอบ

ภายใน ๑๒๐ วัน

๗. วงเงินในการจัดหา

เงินงบประมาณโครงการ ๕,๑๓๖,๐๐๐ บาท

ราคากลาง ๕,๑๓๖,๐๐๐ บาท ในการเสนอราคาผู้เสนอราคาต้องเสนอราคาขั้นต่ำ (Minimum Bid) ไม่น้อยกว่าครั้งละ ๑๐,๐๐๐ บาท จากราคาสูงสุดของการประกวดราคาฯ และการเสนอราคาครั้งถัดๆไป ต้องเสนอราคาครั้งละไม่ต่ำกว่า ๑๐,๐๐๐ บาท จากราคาครั้งสุดท้ายที่เสนอราคาแล้ว

๘. สถานที่ติดต่อเพื่อขอรับข้อมูลเพิ่มเติม และส่งข้อเสนอแนะ วิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็น

คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ๑๕๕ หมู่ ๒ ต.แม่เหียะ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ ๕๐๑๐๐
โทรศัพท์ ๐๕๓ ๙๔๘๒๐๙

สาธารณชนที่ต้องการเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความเห็น ต้องเปิดเผยชื่อและที่อยู่ของผู้ให้ข้อเสนอแนะ วิจารณ์หรือมีความเห็นด้วย



ขอรับรองว่าการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุข้างต้น เป็นไปตามข้อกำหนดในมติคณะรัฐมนตรีตาม
หนังสือที่ สร. 0203/ว 157 ลงวันที่ 27 ธันวาคม 2519

ลงชื่อ..... พัชรินทร์ ระวังัน

(รองศาสตราจารย์ ดร. พัชรินทร์ ระวังัน)

ประธานกรรมการ

ลงชื่อ..... โปรดปราน ทาเขียว อันเจลิ

(อาจารย์ ดร. โปรดปราน ทาเขียว อันเจลิ)

กรรมการ

ลงชื่อ..... เอกสิทธิ์ จงเจริญรักษ์

(อาจารย์ ดร. เอกสิทธิ์ จงเจริญรักษ์)

กรรมการ

ลงชื่อ..... รัตนา ม่วงรัตน์

(อาจารย์ ดร. รัตนา ม่วงรัตน์)

กรรมการและเลขานุการ

