ร่างขอบเขตของงาน (Terms of Reference: TOR)
งานประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) ซื้อ
"ชุดครุภัณฑ์การจัดเตรียมสาร/วัตถุดิบสำหรับการวิเคราะห์ขั้นสูง"
จำนวน ๑ ชุด

๑. ความเป็นมา

คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ก่อตั้งขึ้นใน ปี พ.ศ.๒๕๓๕ โดยก่อตั้งขึ้นเป็นคณะใหม่จากเดิมที่อยู่ในฐานะภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร ในสังกัดคณะเกษตรศาสตร์ มาตั้งแต่ปี พ.ศ.๒๕๑๕ มีนักศึกษาในสังกัดคณะฯ ทั้งสิ้นประมาณ ๑,๔๐๐ คน ในจำนวนนี้มีนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาทั้งสิ้น ๑๐๐ คน ปัจจุบันมีหลักสูตรในสังกัดคณะฯ ทั้งสิ้น ๑๑ หลักสูตร แยกเป็นหลักสูตรระดับปริญญาตรี ๖ หลักสูตร และหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา (ที่ไม่ใช่หลักสูตรร่วม) รวม ๕ หลักสูตร แยกเป็นระดับปริญญาเอก ๒ หลักสูตร และระดับปริญญาโท ๓ หลักสูตร สำหรับหลักสูตรวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีการอาหารนานาชาติ เริ่มเปิดสอนในปีการศึกษา ๒๕๕๘ เป็นต้นมา นักศึกษาต่างชาติที่เข้าศึกษาในหลักสูตร มาจากประเทศมาเลเซีย ประเทศเวียดนาม และประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ในปัจจุบันแนวโน้มการจัดการเรียนการสอนหลักสูตรสองปริญญา หรือทวิวุฒิ (Double Degree) ทวีความสำคัญขึ้นมาก และได้รับการสนับสนุนแนวนโยบายผ่านผู้บริหารระดับสูงทั้งมหาวิทยาลัยในประเทศไทย และมหาวิทยาลัยในต่างประเทศ เนื่องจากมีความสอดคล้องกับร่างกรอบยุทธศาสตร์ชาติระยะ ๒๐ ปี (พ.ศ.๒๕๖๐ – ๒๕๗๙) เป้าหมาย-ตัวชี้วัดของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ ๑๒ (พ.ศ.๒๕๖๐ – ๒๕๖๔) และนโยบายรัฐบาล ทั้งนี้นักศึกษาที่เข้าร่วมโครงการทั้งที่เป็นนักศึกษาไทย และนักศึกษาจากต่างประเทศ เช่น ประเทศเพื่อนบ้านในกลุ่ม CLMV (Cambodia, Lao PDR, Myanmar และ Vietnam) ที่มีความเชื่อมโยงโครงข่ายทางเศรษฐกิจกับประเทศไทย จะได้รับประโยชน์จากเครื่องมือวิเคราะห์ขั้นสูงสำหรับการวิจัยที่มีความทันสมัย

๒. วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาห้องปฏิบัติการให้มีเครื่องมืองานวิจัยชั้นสูงที่มีความทันสมัยในการวิเคราะห์ เพื่อใช้ในการเรียนการสอนกระบวนวิชาปฏิบัติการ และวิทยานิพนธ์

๓. คุณสมบัติของผู้ประสงค์จะเสนอราคา

๓.๑ ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องเป็นนิติบุคคลมีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อ มีความสามารถตามกฎหมาย ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย และไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๓.๒ ผู้ประสงค์เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทิ้งงานของทางราชการ และได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว

๓.๓ ผู้ประสงค์เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นว่านั้น

๓.๔ ผู้ประสงค์เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ณ วันประกาศ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการจัดซื้อครั้งนี้

๓.๕ เป็นผู้ปฏิบัติตามประกาศคณะกรรมการป้องกันการปราบปรามทุจริตแห่งชาติ เรื่อง หลัก-เกณฑ์ และวิธีการจัดทำและแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายของโครงการที่บุคคลหรือนิติบุคคลเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐ พ.ศ. ๒๕๕๔ ดังนี้

๓.๕.๑ บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะ เป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ

๓.๕.๒ บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานภาครัฐ ซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement : e-GP) ต้องลงทะเบียน ในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ

๓.๕.๓ คู่สัญญาต้องรับจ่ายเงินผ่านบัญชีเงินฝากกระแสรายวัน เว้นแต่การรับจ่ายเงินแต่ละครั้ง ซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาท คู่สัญญาอาจรับจ่ายเป็นเงินสดก็ได้

๔. แบบรูปรายการ หรือคุณลักษณะเฉพาะ

คุณลักษณะทั่วไป

เป็นเครื่องมือจัดเตรียมสารและวัตถุดิบ ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

๑. ตู้บ่มแบบเขย่าและควบคุมอุณหภูมิ (shaking and temperature controlled incubator) จำนวน ๓ ชุด

๒. ตู้อบแห้งแบบสุญญากาศ (vacuum drying oven) จำนวน ๑ ชุด

๓. ตู้ดูดไอสารเคมี (fume hood cupboard) จำนวน ๑ ชุด

๔. ตู้ปลอดเชื้อ ระดับชั้น ๒ (biological safety cabinet, class II) จำนวน ๑ ชุด

คุณลักษณะเฉพาะ

๑. **ตู้บ่มแบบเขย่าและควบคุมอุณหภูมิ (shaking and temperature controlled incubator) จำนวน ๓ ชุด**

๑.๑. เป็นตู้บ่มพร้อมเขย่า (shaking Incubator) ที่สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ไม่แคบกว่าช่วง ๑๕ ถึง ๕๕ องศาเซลเซียส

๑.๒. มีค่าความถูกต้อง (accuracy) ที่ระดับ ± ๐.๓ องศาเซลเซียส หรือดีกว่า และค่าความสม่ำเสมอ (uniformity) ของอุณหภูมิ ที่ระดับ ± ๑.๐ องศาเซลเซียส หรือดีกว่า เมื่อทำการทดสอบที่ระดับอุณหภูมิ ๒๕ องศาเซลเซียส

๑.๓. สามารถตั้งค่าความเร็วรอบในการเขย่าแบบ orbital ได้ไม่แคบกว่าช่วง ๐ ถึง ๒๕๐ รอบต่อนาที และมีช่วงการเขย่า ๒๐ มิลลิเมตร หรือดีกว่า ระบบเขย่าต้องควบคุมให้คงที่ได้ ระหว่างเขย่าต้องมีเสียงเบา เมื่อเปิดประตูตู้ เครื่องจะหยุดเขย่าโดยอัตโนมัติ

๑.๔. การควบคุมการทำงานเป็น ระบบ digital PID control มีระบบหรือฟังก์ชัน auto-tuning พร้อมแป้นกดใช้งานง่าย และระบบการแสดงผลเป็นแบบ LED digital ๔ หลัก หรือดีกว่า ทั้งนี้หากมอเตอร์ขัดข้องต้องมีการแสดงข้อความเตือนความผิดพลาด

๑.๕. สามารถตั้งเวลาการทำงานได้ไม่ต่ำกว่า ๔ วัน (๙๖ ชั่วโมง) หรือตั้งให้ทำงานแบบต่อเนื่องได้ และมีเสียงเตือนเมื่อสิ้นสุดการทำงานตามเวลาที่ตั้งไว้

๑.๖. สามารถควบคุมการทำงานได้ ๓ รูปแบบคือ
ก) ควบคุมอุณหภูมิ และเขย่าพร้อมกัน
ข) ควบคุมอุณหภูมิอย่างเดียวโดยไม่มีการเขย่า
ค) เขย่าอย่างเดียวแต่ไม่มีการควบคุมอุณหภูมิ

๑.๗. สามารถใช้กับขวดได้หลายขนาด และขวดขนาดใหญ่สุดที่ใช้ได้ต้องไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐ มิลลิลิตร โดยฐานรองสามารถวางขวดได้หลายขนาด และสามารถถอดเปลี่ยนได้

๑.๘. ภายในตู้มีหลอดไฟฟ้าส่องสว่าง และมีสัญญาณไฟแสดงการทำงาน ของเครื่องทำความร้อน และคอมเพรสเซอร์

๑.๙. ตัวเครื่องทำจากเหล็กกล้าปลอดสนิม ภายนอกทำจากเหล็กเคลือบสี ชนิด powder coated steel วัสดุทำประตูตู้เป็นอะคริลิกใส ทำให้สังเกตวัตถุที่อยู่ในตู้ได้ ส่วนคอมเพรส-เซอร์มีขนาด ๑/๘ HP หรือดีกว่า

๑.๑๐. ใช้ไฟฟ้า ๒๒๐ โวลต์, ๕๐ / ๖๐ เฮิรตซ์ มีระบบเบรกเกอร์สำหรับตัดกระแสไฟฟ้า เมื่อเกิดไฟรั่ว พร้อมระบบป้องกัน ไม่ให้อุณหภูมิสูงเกินไป แบบตั้งอุณหภูมิได้

๑.๑๑. โรงงานผู้ผลิตตู้บ่มนี้ ต้องผ่านการรับรองมาตรฐาน ISO๙๐๐๑ หรือดีกว่า

๒. ตู้อบแห้งแบบสุญญากาศ (vacuum drying oven) จำนวน ๑ ชุด

๒.๑ เป็นตู้อบแห้งแบบสุญญากาศ ที่มีความจุไม่น้อยกว่า ๖๐ ลิตร

๒.๒ สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ไม่แคบกว่า ๕ องศาเซลเซียส เหนืออุณหภูมิห้อง ถึง ๒๐๐ องศาเซลเซียส

๒.๓. มีค่าความถูกต้อง (accuracy) ที่ระดับ ± ๕.๐ องศาเซลเซียส หรือดีกว่า และค่าความสม่ำเสมอ (uniformity) ของอุณหภูมิ ที่ระดับ ± ๕.๐ องศาเซลเซียส หรือดีกว่า เมื่อทำการทดสอบที่ระดับอุณหภูมิ ๑๒๐ องศาเซลเซียส

๒.๔. มีปั๊มสุญญากาศ ที่สามารถทำสภาพสุญญากาศในตู้อบแห้ง ได้ไม่แคบกว่า ๑๕ ถึง ๗๖๐ มิลลิเมตรปรอท โดยตัวตู้ต้องมีการติดตั้งวาล์วที่ช่วยปรับระดับความดันภายนอกและภายในให้เข้าสู่สภาวะสมดุลได้อย่างช้าๆ เพื่อป้องกันการฟุ้งกระจายของตัวอย่าง

๒.๕. การควบคุมการทำงานเป็น ระบบ digital PID multi-function controller มีระบบหรือฟังก์ชัน auto-tuning และระบบการแสดงผลเป็นแบบ LED digital ๔ หลัก หรือดีกว่า และมีระบบความปลอดภัยระหว่างการใช้งาน ได้แก่ เบรกเกอร์ตัดไฟกรณีกระแสไฟฟ้าเกิน (overcurrent breaker) และระบบป้องกันอุณหภูมิสูงเกินไป (over temperature protection)

๒.๖. สามารถตั้งเวลาการทำงานได้ไม่ต่ำกว่า ๔ วัน (๙๖ ชั่วโมง) หรือตั้งให้ทำงานแบบต่อเนื่องได้ โดยสามารถแสดงเวลาการทำงาน และระดับอุณหภูมิภายในตู้อบแห้งได้

๒.๗. ตัวตู้ทำจากเหล็กกล้าปลอดสนิม มีความหนาไม่น้อยกว่า ๓ มิลลิเมตร ภายนอกทำจากเหล็กเคลือบสี ชนิด powder coated steel มีการติดตั้งหน้าต่างเป็นแก้วทนความร้อนแนบขอบด้วยซิลิโคน ทำให้สังเกตวัตถุที่อยู่ในตู้ได้

๒.๘. ใช้ไฟฟ้า ๒๒๐ โวลต์, ๕๐ / ๖๐ เฮิรตซ์ และอุปกรณ์ให้ความร้อนในตู้มีกำลังไฟไม่น้อยกว่า ๒.๐ กิโลวัตต์

๒.๙. โรงงานผู้ผลิตตู้ทำแห้งนี้ ต้องผ่านการรับรองมาตรฐาน ISO๙๐๐๑ หรือดีกว่า

๓. **ตู้ดูดไอสารเคมี (fume hood cupboard) จำนวน ๑ ชุด**

๓.๑. เป็นตู้ดูดไอสารเคมี และสามารถป้องกันผู้ใช้งานไม่ให้ได้รับอันตรายจากไอสารเคมี ผู้ใช้สามารถเตรียมสาร ผสมสาร ทำการทดลองทางด้านวิทยาศาสตร์ โดยใช้พื้นที่ในตู้ดูดไอสารเคมีนี้ได้

๓.๒. ตู้ดูดไอสารเคมี มี ๒ ส่วน คือ ส่วนตู้ดูดควันด้านบน และส่วนฐานด้านล่าง

๓.๓. ตู้ดูดไอสารเคมีด้านบน มีมิติภายนอก (กว้าง x ลึก x สูง หรือ ก x ล x ส) ไม่น้อยกว่า ๑,๒๐๐ x ๗๙๐ x ๑,๔๐๐ มิลลิเมตร^{๓} และมีมิติภายใน (ก x ล x ส) ไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐ x ๕๕๐ x ๑,๒๐๐ มิลลิเมตร^{๓}

๓.๔. ส่วนฐานด้านล่าง มีมิติภายนอก (ก x ล x ส) ไม่น้อยกว่า ๑,๒๐๐ x ๗๕๐ x ๘๕๐ มิลลิเมตร^{๓}

๓.๕. ตู้ดูดไอสารเคมีด้านบน มีคุณลักษณะเฉพาะ ดังต่อไปนี้

๓.๕.๑. โครงสร้างตู้ทำจากเหล็กกล้าชุบกัลวาไนซ์ (electrogalvanized) เคลือบด้วยสารยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ ป้องกันสนิมได้ และมีความแข็งแรงทนทาน มีโครงสร้างกำแพงสองชั้น (dual wall) สามารถติดตั้งอุปกรณ์การใช้งาน เช่น ปลั๊กไฟ ได้

๓.๕.๒. โครงสร้างระบบแผ่นกั้นแบบแบ่งออกเป็นส่วน (segmented baffles system) เคลือบด้วย ฟีนอลิค เรซิน (phenolic resin) ที่มีความสม่ำเสมอ

๓.๕.๓. มีแผ่นแพนอากาศ (airfoil) ด้านหน้าตู้ ทำจากเหล็กกล้าชุบกัลป์วาไนซ์ เคลือบอีพ็อกซี (epoxy) สามารถลดการเกิดลมหมุนวนกลับ

๓.๕.๔. บริเวณพื้นที่ทำงาน (work top) ทำจากหรือเคลือบด้วยฟีนอลิก เรซิน ทนต่อการกัดกร่อนและอุณหภูมิสูงได้

๓.๕.๕. บานประตูตู้สามารถเปิดใช้งานสูงสุด ได้ไม่น้อยกว่า ๕๐๐ มิลลิเมตร ส่วนท่อระบายไอสารเคมีออก (exhaust collar) มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๓๐๐ มิลลิเมตร

๓.๕.๖. มีการติดตั้งระบบแสงสว่างภายในตู้ด้านบน เป็นหลอดไฟชนิดฟลูออเรสเซนท์พร้อมบัลลาสต์ มีค่าความสว่างอย่างน้อย ๘๐๐ ลักซ์

๓.๕.๗. อัตราการระบายอากาศเสียออก (exhaust flow rate) ไม่น้อยกว่า ๒๐ ลูกบาศก์เมตรต่อนาที และความเร็วลมด้านหน้าตู้ (face velocity) ไม่น้อยกว่า ๐.๕ เมตรต่อวินาที

๓.๕.๘. มีระบบควบคุมการทำงานด้วยไมโครโพรเซสเซอร์ พร้อมปุ่มกด ในการเปิด-ปิด (พัดลม หลอดไฟในตู้ ปลั๊กไฟภายในตู้) พร้อมไฟแสดงการทำงาน และตั้งค่า (เลือกพารามิเตอร์ด้วยลูกศรขึ้นลง ปรับเปลี่ยน และยืนยันการตั้งค่า) พร้อมจอแสดงผล ที่สามารถแสดงค่า เวลา ความเร็วลมไหลเข้า (inflow velocity) ความเร็วลมปกติ ความเร็วลมผิดปกติ

๓.๕.๙. สามารถตั้งค่าการทำงาน ให้มีการเตรียมเครื่องก่อนการทำงาน ได้ล่วงหน้า ๑๕ นาที หรือดีกว่า และสามารถเปลี่ยนหน่วยความเร็วลม ได้อย่างน้อย สองหน่วย

๓.๕.๑๐. อุปกรณ์ประกอบพร้อมตัวตู้ มีปลั๊กไฟติดตั้งด้านหน้า ไม่น้อยกว่า ๔ ตัว มีวาล์วน้ำ จำนวนอย่างน้อย ๑ วาล์ว มีฐานรองรับน้ำ (drip cup) จำนวนอย่างน้อย ๑ ฐาน และมีท่อนำก๊าซเข้าสู่ตัวตู้ (gas fitting) อย่างน้อย ๑ ท่อ

๓.๕.๑๑. มีพัดลมดูดอากาศออกทางท่อระบายไอเสียออก เป็นชนิดใบพัดโค้ง ทำจากวัสดุโพลีโพรพีลีน หรือดีกว่า มีส่วนแกนมอเตอร์ และโครงมอเตอร์ ที่มีส่วนประกอบของวัสดุโพลีโพรพีลีน หรือดีกว่า เพื่อให้สามารถทนการกัดกร่อนจากไอสารเคมีได้ โดยมีอัตราเร็วรอบของมอเตอร์ที่ระดับไม่น้อยกว่า ๑,๔๐๐ รอบต่อนาที พัดลมมีเส้นผ่านศูนย์กลางภายในอย่างน้อย ๒๕๐ มิลลิเมตร อัตราการใช้กำลังไฟฟ้า ไม่มากกว่า ๐.๔๕ กิโลวัตต์

๓.๖. ส่วนฐานด้านล่าง มีคุณลักษณะเฉพาะ ดังต่อไปนี้

๓.๖.๑. โครงสร้างเคลือบด้วยอีพ็อกซี และสารยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์

๓.๖.๒. มีบานประตูเปิด-ปิดได้ จำนวน ๒ บาน พร้อมกุญแจล็อคด้านหน้า

๓.๖.๓. มีชั้นวาง สามารถปรับระดับความสูงได้

๓.๖.๔. สามารถถอดแผงผนังด้านหลังออกได้ เพื่อการติดตั้ง และดูแลบำรุงรักษา

๓.๗. ตู้ดูดไอสารเคมีนี้ ต้องผ่านการทดสอบด้วยมาตรฐาน ANSI / ASHRAE ๑๑๐-๑๙๙๕ หรือ ISO/IEC๑๗๐๕๐-๑:๒๐๑๐ หรือดีกว่า

๓.๘. ใช้ไฟฟ้า ๒๒๐ โวลต์, ๕๐ / ๖๐ เฮิรตซ์

๓.๙. โรงงานผู้ผลิตตู้ดูดไอสารเคมีนี้ ต้องผ่านการรับรองมาตรฐาน ISO๙๐๐๑ หรือดีกว่า

๓.๑๐. การตรวจสอบระบบการทำงานของเครื่อง ให้เป็นไปตามรายละเอียดอื่นๆ ที่ระบุท้ายเอกสารนี้ โดยในกรณีตู้ดูดไอสารเคมี ต้องมีการตรวจสอบ ความเร็วลม การเคลื่อนที่ของอากาศด้วยควัน ระดับเสียง ความเข้มแสงของหลอดไฟ และประสิทธิภาพโดยรวม

๔. ตู้ปลอดเชื้อ ระดับชั้น ๒ (biological safety cabinet, class II) จำนวน ๑ ชุด

๔.๑. เป็นตู้ปลอดเชื้อ (biological safety cabinet) สามารถกรองอากาศให้ปราศจากเชื้อระดับชั้น ๒ (class II) และสามารถป้องกันผู้ใช้งานไม่ให้ได้รับอันตรายจากการปนเปื้อนโดยจุลินทรีย์ตามมาตรฐานระดับชั้น ๒

๔.๒. ตู้ปลอดเชื้อ มีมิติภายนอก (กว้าง x สูง x ลึก หรือ ก x ส x ล) ไม่น้อยกว่า ๑,๓๒๐ x ๑,๔๐๐ x ๗๕๐ มิลลิเมตร^{๓} และมีมิติภายใน (ก x ส x ล) ไม่น้อยกว่า ๑,๒๐๐ x ๖๕๐ x ๕๕๐ มิลลิเมตร^{๓} ทั้งนี้ขนาดหน้ากว้างต้องไม่น้อยกว่า ๑,๒๐๐ มิลลิเมตร และพื้นที่ใช้งานภายใน (work tray) ไม่น้อยกว่า ๐.๕๐ ตารางเมตร

๔.๓. ส่วนภายนอกของตู้ปลอดเชื้อ ทำจากเหล็กกล้าชุบกัลวาไนซ์ (electrogalvanized) เคลือบด้วยสารยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์

๔.๔. ส่วนพื้นที่ใช้งาน สามารถถอด และยกทำความสะอาดได้ มีช่องอากาศ (air grill) ด้านหน้า เพื่อให้อากาศไหลเวียน พร้อมที่พักแขน (arm rest) เพื่อป้องกันช่องอากาศถูกปิด ใช้วัสดุทำจากเหล็กกล้าปลอดสนิม เกรด ๓๐๔

๔.๕. ส่วนด้านหน้าตู้มีบานกระจกนิรภัยกันรอย (tampered glass) สามารถกันรังสีอัลตราไวโอเลตได้ มีการทำมุมลาดเอียงเพื่อลดแสงสะท้อนเข้าตาขณะทำงาน บานกระจกต้องเลื่อนขึ้นลงได้ โดยมีสัญญาณเสียงเตือน เมื่อบานกระจกอยู่ไม่ตรงกับตำแหน่งการใช้งาน

๔.๖. มีชุดกรองอากาศ ที่ใช้ตัวกรอง (filter) ชนิด Ultra Low Penetration Air (ULPA) ที่มีประสิทธิภาพการกรองอนุภาคขนาด ๐.๑ – ๐.๓ ไมครอน ได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ ๙๙.๙๙๙ ความสะอาดในตู้ต้องเป็นตามมาตรฐาน Air Cleanliness Standard ISO ๑๔๖๔๔-๑, Class ๓ หรือดีกว่า ลักษณะการกรองอากาศ ต้องมีทั้งตัวกรองหลัก (main filter) ที่กรองอากาศลงไปภายในตู้ (ความเร็วลมไม่น้อยกว่า ๐.๒๐ เมตรต่อวินาที หรือดีกว่า และความเร็วลมผ่านเข้าช่องด้านหน้าตู้ ไม่น้อยกว่า ๐.๔๐ เมตรต่อวินาที หรือดีกว่า) และตัวกรองที่ท่อระบายอากาศออกจากตู้ (exhaust filter) ที่ทำการกรองอากาศก่อนปล่อยออกนอกตู้

๔.๗. ใช้มอเตอร์ไฟฟ้าในการควบคุมการหมุนเวียนอากาศภายในตู้ให้มีความสม่ำเสมอ และประหยัดพลังงาน

๔.๘. มีการติดตั้งระบบแสงสว่าง เป็นหลอดไฟชนิดฟลูออเรสเซนท์ มีค่าความสว่างอย่างน้อย ๘๐๐ ลักซ์

๔.๙. มีการติดตั้งหลอดรังสีอัลตราไวโอเลต ที่ตั้งเวลาการทำงานได้ไม่ต่ำกว่า ๑๕ ชั่วโมง โดยการทำงานของหลอดรังสีฯ ต้องสัมพันธ์กับการเปิด-ปิดบานกระจกด้านหน้าตู้ ถ้าบานกระจกเปิดหลอดรังสีฯ ต้องไม่เปิดใช้งาน และมีระบบตัดการทำงานของหลอดรังสีฯ โดยอัตโนมัติเมื่อมีการเปิดบานกระจกด้านหน้าตู้ขึ้น เพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้งาน

๔.๑๐. มีระบบควบคุมการทำงานด้วยไมโครโพรเซสเซอร์ บริเวณด้านหน้าตู้ พร้อมปุ่มกด ในการเปิด-ปิด (พัดลม หลอดไฟในตู้ หลอดรังสีอัลตราไวโอเลต ปลั๊กไฟภายในตู้) และตั้งค่า/เลือกพารามิเตอร์ พร้อมจอแสดงผล ที่สามารถแสดงค่า เวลา ความเร็วลมไหลเข้า (inflow velocity) ด้านหน้าตู้ ความเร็วลมภายในตู้ (downflow velocity) สถานะความเร็วลม สถานะบานกระจกหน้าตู้ สถานะปลั๊กไฟภายในตู้

๔.๑๑. มีระบบสัญญาณเตือนความผิดปกติ ในส่วนความเร็วลมไหลเข้าด้านหน้าตู้ ความเร็วลมภายในตู้ และตำแหน่งบานกระจกหน้าตู้ที่ไม่เหมาะสม การตรวจวัดความผิดปกติต้องใช้ตัววัดแบบตามเวลาจริง (real time)

๔.๑๒. มีระบบป้องกันเศษวัสดุเข้าไปอุดตันในระบบหมุนเวียนอากาศ โดยใช้แผ่นกั้นวัสดุชนิดถอดออกได้ ติดตั้งบริเวณด้านล่างช่องทางเดินอากาศ ตามมาตรฐาน EN ๑๒๔๖๙ หรือดีกว่า

๔.๑๓. ความดังเสียงขณะเครื่องทำงานต้องไม่เกิน ๕๕ เดซิเบล หรือเบากว่า มีช่องถ่ายโอนข้อมูลอิเล็คทรอนิกส์

๔.๑๔. ใช้ไฟฟ้า ๒๒๐ โวลต์, ๕๐ / ๖๐ เฮิรตซ์

๔.๑๕. โรงงานผู้ผลิตตู้ปลอดเชื้อนี้ ต้องผ่านการรับรองมาตรฐาน ISO๙๐๐๑ หรือดีกว่า

๔.๑๖. การรับประกัน และตรวจสอบระบบการทำงานของเครื่อง ให้เป็นไปตามรายละเอียดอื่นๆ ที่ระบุท้ายเอกสารนี้ โดยในกรณีตู้ปลอดเชื้อ ต้องรับประกันคุณภาพอะไหล่ อย่างน้อย ๓ ปี (ยกเว้นกรณีเสื่อมสภาพตามการใช้งาน) มีการตรวจสอบ ความเร็วลมเข้าด้านหน้าตู้ด้วยวิธีการวัดลมเข้าโดยตรง (direct inflow measurement, DIM) ความเร็วลมภายในตู้ การทดสอบการรั่วของตัวกรองด้วยวิธีโพลีอัลฟาโอเลฟิน (polyalphaolefin, PAO) การตรวจสอบความเข้มแสงอัลตราไวโอเลต ความเข้มแสงของหลอดไฟ การ

ตรวจสอบลักษณะการเคลื่อนที่ของอากาศด้วยควัน และการทดสอบการติดตั้ง (site installation test) โดยเจ้าหน้าที่ ที่ผ่านการอบรมจากโรงงานผู้ผลิตโดยตรง

๔.๑๗. อุปกรณ์ประกอบพร้อมตัวตู้ มีขาตั้งแบบมีล้อเลื่อน จำนวน ๑ ชุด มีปลั๊กไฟติดตั้งด้านหน้า ไม่น้อยกว่า ๒ ตัว มีวาล์วนำก๊าซเข้า/ออกตัวตู้ อย่างน้อย ๑ อัน มีหลอดรังสีอัลตราไวโอเลต เพิ่มเติมจากที่ติดตั้งในตู้ จำนวน ๑ หลอด

รายละเอียดอื่นๆ

ก. บริษัทฯ /ตัวแทนจำหน่าย ต้องจัดให้มีอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ ที่มาพร้อมเครื่องที่จะทำให้การใช้งานได้อย่างสมบูรณ์

ข. บริษัทฯ /ตัวแทนจำหน่าย ต้องทำการติดตั้งเครื่องมือ และทดสอบประสิทธิภาพการทำงานจนกระทั่งสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี ณ สถานที่ติดตั้ง พร้อมจัดทำคู่มือการใช้งานภาษาไทย และภาษาอังกฤษสำหรับแต่ละส่วนของเครื่องมือ อย่างละ ๑ ฉบับ

ค. บริษัทฯ /ตัวแทนจำหน่าย ต้องจัดให้มีการอบรมการใช้งานเครื่อง ซอฟท์แวร์ (ถ้ามี) และการบำรุงรักษาเครื่องที่ถูกต้อง ให้แก่เจ้าหน้าที่ผู้ดูแลรักษาเครื่อง ให้สามารถใช้งานเครื่องมือและดูแลรักษาได้อย่างดีและมีประสิทธิภาพ ณ สถานที่ติดตั้ง

ง. บริษัทฯ /ตัวแทนจำหน่าย ต้องจัดให้มีการอบรมการใช้งานเครื่องแบบทั่วไปให้กับบุคลากรและนักศึกษาของคณะอุตสาหกรรมเกษตร จำนวน ๑ ครั้ง สำหรับผู้เข้าร่วมฝึกอบรมจำนวน ๓๐ คน พร้อมรับผิดชอบค่าใช้จ่าย เช่น เอกสารประกอบการฝึกอบรม และค่าอาหาร

จ. บริษัทฯ / ตัวแทนจำหน่าย ต้องรับประกันคุณภาพอย่างน้อย ๑ ปี นับจากวันที่ติดตั้งเครื่อง และมีสาขาตัวแทนจำหน่ายในจังหวัดเชียงใหม่ พร้อมเอกสารแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต หรือได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจัดจำหน่ายจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ เพื่อสะดวกในการบริการหลังการขายและจัดหาอะไหล่

ฉ. บริษัทฯ /ตัวแทนจำหน่าย ต้องมีบริการ Preventive Maintenance ให้อีก ๒ ครั้งหลังจากหมดระยะประกันแล้ว (๑ ครั้งต่อปี)

ช. บริษัทฯ /ตัวแทนจำหน่าย ต้องมีการอบรมการใช้งานซอฟท์แวร์ (ถ้าเครื่องมือมีระบบซอฟท์แวร์) ให้อีก ๒ ครั้ง หลังจากหมดระยะประกันแล้ว

๕. ระยะเวลาดำเนินการ

ภายใน ๙๐ วัน

๖. ระยะเวลาส่งมอบ

จะต้องจัดส่งของภายใน ๙๐ วัน นับจากวันลงนามในสัญญาซื้อขาย

๗. **วงเงินในการจัดหา**

๒,๐๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท (สองล้านบาทถ้วน)

๘. **สถานที่ติดต่อเพื่อขอรับข้อมูลเพิ่มเติมและส่งข้อเสนอแนะ วิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็น**

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

ขอรับรองว่าการกำหนดคุณลักษณะของพัสดุข้างต้น เป็นไปตามข้อกำหนดในมติคณะรัฐมนตรีตามหนังสือที่ สร. ๐๒๐๓/ว๑๕๙ ลงวันที่ ๒๙ ธันวาคม พ.ศ.๒๕๑๙ และหนังสือ สร. ๐๒๐๓/ว๕๒ ลงวันที่ ๒๘ มีนาคม พ.ศ.๒๕๒๐

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.นพพล เล็กสวัสดิ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประเสริฐ หาญเมืองใจ)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นางนันท์นภัส เงินคำคง)