

ร่างขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR)
จัดซื้อเครื่องทำแห้งแบบแข็งเยือกแข็ง (Laboratory Freeze Dryer) จำนวน 1 ชุด

1. ความเป็นมา

ด้วยมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ได้รับจัดสรรเงินงบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2566 ตามโครงการผู้สำเร็จการศึกษาด้านสังคมศาสตร์ เพื่อจัดซื้อเครื่องทำแห้งแบบแข็งเยือกแข็ง (Laboratory Freeze Dryer) จำนวน 1 ชุด เป็นเงิน 2,500,000 บาท (สองล้านห้าแสนบาทถ้วน)

2. วัตถุประสงค์

เพื่อใช้ในการเรียนการสอนในภายใต้คณะวิทยาศาสตร์และภายนอกคณะ รวมทั้งบริการต่างๆ ทั้งด้านวิชาการภายใต้สถาบันและภายนอกชุมชน

3. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย

3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุข้อไว้นบัญชีรายชื่อผู้ที่้งงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ที่้งงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ที่้งงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

3.7 เป็นบุคคลธรรมดายหรือนิติบุคคล ผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ณ วันประกาศประกวดราคาก่อซื้อขายอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาก่อซื้อขายอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสารซึ่หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสารซึ่หรือความคุ้มกัน เช่นว่า

4. คุณลักษณะเฉพาะ

เป็นเครื่องทำแห้งเยือกแข็งระบบสูญญากาศสำหรับงานวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์มีชั้นสำหรับวางตัวอย่างสามารถควบคุมอุณหภูมิสำหรับชั้นวางตัวอย่างได้ในช่วงตั้งแต่ -70 องศาเซลเซียส ถึง +65 องศาเซลเซียสหรือกว้างกว่า มีชุดดักจับไอน้ำ (Condenser Module) ที่มีประสิทธิภาพในการดักจับไอน้ำและสามารถควบคุมอุณหภูมิของ condenser ต่ำสุด -88 องศาเซลเซียสหรือต่ำกว่า ที่อุณหภูมิห้อง 25 องศาเซลเซียส ควบคุมการทำงานด้วยระบบคอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์ อัพเกรดให้พร้อมลอดการใช้งาน

คุณลักษณะเฉพาะ

/1. ระบบทำ...

1. ระบบทำความเย็น (Refrigeration System)

- 1.1 ประกอบด้วยเครื่องอัดแก๊สทำความเย็น (Compressor) ขนาดไม่น้อยกว่า 2 แรงม้า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด
- 1.2 ใช้สารทำความเย็น และวนเป็นชนิดไร้สาร CFC

2. ตู้แช่ (Chamber) และชั้นบรรจุตัวอย่าง (Shelf System)

- 2.1 ตู้ภายในออกแบบเป็นทรงสี่เหลี่ยม
 - 2.2 ส่วนประกอบภายในตู้และถาดบรรจุตัวอย่างทำจากวัสดุ Stainless Steel เกรด 316L เคลือบด้วยวัสดุเกรดสำหรับอุตสาหกรรมยาโดยเฉพาะ (220 grit, Pharmaceutical grade) หรือดีกว่า
 - 2.3 ประตูทำจากวัสดุอะคริลิก (Acrylic) ใส หนาไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว สามารถมองเห็นตัวอย่างภายในตู้ได้ชัดเจน และมีขอบยางโดยรอบช่วยให้ประตูปิดสนิทดียิ่งขึ้น
 - 2.4 ชั้นสำหรับบรรจุตัวอย่างทำจาก Stainless steel เกรด 316L ขนาดไม่น้อยกว่า 25.4 เซนติเมตร x 45.7 เซนติเมตร (กว้าง x ยาว)
 - 2.5 ถาดมีปริมาตรในแต่ละชั้นอยู่ที่ 5.8 ลิตร ปริมาตรของถาดทั้งหมด 29 ลิตร (หมายเหตุ กับตัวอย่างที่มีปริมาตรมาก แต่มีปริมาณน้ำไม่เกิน 16 ลิตร)
 - 2.6 ส่วนบนสุดภายในตู้มีชั้นสำหรับถ่ายเทความร้อน และความเย็น (Radiant Shelf) เพื่อคงสภาวะสิ่งแวดล้อมภายในตู้ให้คงที่สำหรับทุกชั้นบรรจุตัวอย่าง
 - 2.7 สามารถควบคุมอุณหภูมิสำหรับชั้นวางตัวอย่างได้ในช่วงตั้งแต่ -70 องศาเซลเซียส ถึง +65 องศาเซลเซียสหรือกว้างกว่า ทำให้สามารถใส่ตัวอย่างที่ต้องการทำแท็งได้โดยโดยที่ไม่จำเป็นต้องแข็งตัวอย่างมาก่อน
 - 2.8 สามารถใส่ตัวอย่างที่เป็นของเหลวและของแข็งได้ทุกชนิด
 - 2.9 สามารถทำการแข็ง Pre-freeze ก่อนทำแท็งได้
- 2.10 มีระบบปิดจุกขาด (Stoppering) พร้อมถาดสำหรับป้อนขาด
- 2.11 มีพอร์ตสำหรับเสียบตัวอย่างแบบใส่ขาด 12 พอร์ต

3. ชุดดักจับไอน้ำ (Condenser)

- 3.1 ชุดดักจับไอน้ำ ติดตั้งอยู่ภายในด้านล่างของส่วนใส่ตัวอย่าง (chamber) ภายในมีส่วนดักจับไอน้ำเป็นชนิดขาด 3 ชั้นหรือมากกว่า ทำให้มีพื้นที่ในการดักจับไอน้ำได้สูงสุด และค่าอุณหภูมิที่แสดงมีความถูกต้องตามความเป็นจริงในการดักจับไอน้ำ
- 3.2 สามารถทำความเย็นได้ต่ำสุด -88 องศาเซลเซียสหรือต่ำกว่า ที่อุณหภูมิห้อง 25 องศาเซลเซียส
- 3.3 ส่วนดักจับไอน้ำมีประสิทธิภาพในการดักจับไอน้ำได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 16 ลิตร
- 3.4 มีระบบการละลายน้ำแข็ง (Defrost) โดยใช้ก๊าซร้อน (Hot gas)

4. ระบบสูญญากาศ (Vacuum System)

- 4.1 ปั๊มสูญญากาศชนิด dual stage rotary vane หรือดีกว่า ซึ่งมีความคงทนกับการกัดกร่อนและเหมาะสมกับการใช้กับตัวอย่างที่เป็นของเหลว
- 4.2 มีปั๊มสูญญากาศประสิทธิภาพในการดูดໄอิด์ไม่น้อยกว่า 160 ลิตรต่อนาที ที่ 50 Hz และ ไม่น้อยกว่า 190 ลิตรต่อนาที ที่ 60 Hz
- 4.3 มีชุดตรวจความดันในระบบ โดยใช้ Pirani Sensor หรือชุดตรวจอื่นที่ดีกว่า
- 4.4 มีระบบป้องกันไม่ให้น้ำมันไหลย้อนกลับเข้าไปในเครื่องทำแห้งกรณีที่เกิดไฟดับ

5. ระบบควบคุมการทำงาน (Control and Instrumentation)

ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Programmable Logic Control (PLC) สามารถสั่งงาน และแสดงผลผ่านคอมพิวเตอร์ซอฟท์แวร์ สามารถตั้งค่าโปรแกรมได้ไม่น้อยกว่า 500 โปรแกรม โดยซอฟท์แวร์สำหรับควบคุมการทำงานมีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

5.1 ระบบสั่งการทำงานโดยอัตโนมัติ (Automatic Cycle) ประกอบด้วย

5.1.1 ระบบการทำแห้งเยือกแข็ง (Freeze Drying) สำหรับตั้งโปรแกรมการทำงานอัตโนมัติ อย่างน้อยดังนี้

- สามารถตั้งชื่อผลิตภัณฑ์ (Product Name), หมายเลข (Product Number) และชื่อผู้ใช้งาน (Operator) ได้
- สามารถกำหนดโปรแกรมการทำแห้งโดยอัตโนมัติได้อย่างน้อยดังนี้

การทำให้เยือกแข็ง (Freezing): ตั้งโปรแกรมในการทำให้ตัวอย่างเยือกแข็ง (อุณหภูมิ และเวลา) ได้อย่างน้อย 12 ขั้นตอน โดยตั้งอุณหภูมิที่ต้องการเยือกแข็งตัวอย่าง และเวลาในการเยือกแข็ง และสามารถตั้งค่าความดัน เพื่อให้ระบบเริ่มการทำแห้งอัตโนมัติได้

การทำแห้งปฐมภูมิ (Primary Drying): สามารถกำหนดค่าอุณหภูมิ เวลา และความดันที่ต้องการทำแห้ง ได้อย่างน้อย 20 ขั้นตอน

การทำแห้งทุติยภูมิ (Secondary Drying): สามารถกำหนดค่า อุณหภูมิ ความดัน และเวลาในการทำแห้ง รวมทั้งอุณหภูมิสุดท้ายหลังการทำแห้งได้

- สามารถบันทึกค่าต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในโปรแกรมได้ไม่น้อยกว่า 500 โปรแกรม เพื่อสามารถเรียกกลับมาใช้ภายหลังได้

5.1.2 ระบบสั่งการละลายน้ำแข็งอัตโนมัติ (Defrost) โดยสามารถตั้งเวลาการละลายน้ำแข็ง ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 90 นาที

5.1.3 ระบบตรวจสอบประสิทธิภาพการทำงานของระบบโดยอัตโนมัติ (System Test)

5.1.4 ระบบตรวจสอบการรั่วของระบบโดยอัตโนมัติ (Leak Rate Test)

5.1.5 สามารถหยุดการทำงานหากสูญญากาศได้ด้วยการกดปุ่มควบคุมให้หยุดการทำงานได้

5.1.6 มีระบบบันทึกข้อมูล (data logging) สามารถบันทึกข้อมูลทุก ๆ 1 วินาที - 60 วินาที โดยสามารถบันทึกข้อมูลได้ดังนี้

/ - อุณหภูมิ...

- อุณหภูมิตัวอย่าง
 - อุณหภูมิของชั้นวางตัวอย่าง ณ ปัจจุบัน
 - อุณหภูมิของชั้นวางตัวอย่างที่ตั้งค่าไว้
 - ค่าความดันของระบบ ณ ปัจจุบัน
 - ค่าความดันของระบบที่ตั้งค่าไว้
- 5.2 มีระบบการส่งงานด้วยมือ (Manual Operation) สำหรับการสั่งการทำงานของเครื่องได้ตามต้องการตลอดการทำแท้
- 5.3 มีหน้าจอแสดงส่วนต่าง ๆ สามารถสั่งให้ส่วนต่าง ๆ ของระบบเปิด-ปิดการทำงาน เพื่อตรวจสอบความสมบูรณ์ของการทำงานของระบบ และเพื่อการซ่อมบำรุง
- 5.4 มีระบบการสอบเทียบ (Calibration) สำหรับการสอบเทียบหัววัดอุณหภูมิของเครื่อง (Temperature Thermocouples)
- 5.5 มีแผนภาพ Synoptic Diagram สำหรับแสดงการทำงานในส่วนต่าง ๆ ของระบบในขณะที่เครื่องกำลังทำแท้ สามารถแสดงผลการทำงานและสภาพความผิดปกติของเครื่องผ่านคอมพิวเตอร์ได้โดยสามารถรายงาน ผลการทำงานในรูปกราฟและข้อมูลตัวเลข
- 5.6 มีเหมดสำหรับแสดงคำแนะนำในการใช้เครื่อง (Lyobrary)
- 5.7 มีระบบป้องกันความเสียหายของตัวอย่างจากไฟดับ โดยสามารถตั้งระยะเวลาเพื่อกำหนดให้เครื่องเริ่มต้นแซ่เชิงใหม่หรือทำงานต่อจากโปรแกรมที่ตั้งไว้ล่าสุดหลังจากไฟกลับมาใช้งานได้ปกติ
- 5.8 ระบบควบคุมสามารถควบคุม หรือ แสดงค่าต่าง ๆ ได้อย่างน้อย ดังต่อไปนี้
- 5.8.1 แสดงค่าและควบคุมอุณหภูมิของชั้นบรรจุตัวอย่าง (Shelf Temperature)
 - 5.8.2 แสดงค่าและควบคุมระดับความดันภายในระบบ (Vacuum)
- 5.9 ระบบสามารถแสดงค่าต่างๆ ได้อย่างน้อย ดังต่อไปนี้
- 5.9.1 แสดงค่าอุณหภูมิของส่วนดักจับไอ (Condenser Temperature)
 - 5.9.2 แสดงค่าอุณหภูมิของตัวอย่าง (Product Temperature)
- 5.10 มีซอฟต์แวร์เพิ่มเติม สามารถติดตั้งและอัพเดทได้ตลอดโดยไม่เสียค่าใช้จ่ายตลอดการใช้งาน โดยสามารถทำการรีโมทควบคุมการทำงานของเครื่องจากสถานที่อื่นผ่านซอฟแวร์ได้
- 5.11 มีชุดตรวจวัด (Sensor) สำหรับการตรวจวัดค่าอุณหภูมิเป็นชนิด Thermocouple type "T" ได้แก่
- 5.11.1 สำหรับวัดค่าอุณหภูมิของตัวอย่าง
 - 5.11.2 สำหรับวัดค่าอุณหภูมิของ Condenser
- 5.12 มีชุดตรวจวัด (Sensor) สำหรับวัดค่าความดันภายในระบบ
- 5.13 มีล้อเข็นสามารถเคลื่อนย้ายตำแหน่งได้

6. อุปกรณ์ประกอบเครื่อง

- 6.1 ชุดประมวลผลใช้คอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ สำหรับบันทึกข้อมูลและประมวลผลการทำงานของเครื่อง จำนวน 1 เครื่อง ตั้งมีรายละเอียดดังนี้

6.1.1 ทำงานด้วย...

- 6.1.1 ทำงานด้วยซีพียู Intel Core i7 หรือดีกว่า
- 6.1.2 หน่วยความจำ 8 GB DDR4 หรือดีกว่า
- 6.1.3 เก็บข้อมูลได้ด้วย Hard Drive 1 TB หรือมากกว่า
- 6.1.4 ทำงานบนระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 10 64bit professional หรือดีกว่า
- 6.1.5 หน้าจอแสดงผลขนาด 15-20 นิ้วหรือดีกว่า
- 6.1.6 มีมาสเตอร์ คีย์บอร์ด และเครื่องสำรองไฟ 2000VA
- 6.2 เครื่องพิมพ์ผลชนิดสีแบบเลเซอร์ จำนวน 1 เครื่อง
- 6.3 โดยสำหรับวงเครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมเก้าอี้ จำนวน 1 ชุด
- 6.4 น้ำมันปั๊มติมให้ฟรีไม่จำกัดจำนวนลิตรตลอดระยะเวลาประกัน
- 6.5 น้ำมันปั๊มจำนวน 6 แกลลอน จำนวนทั้งหมด 30 ลิตร
- 6.6 ตู้แข็งสำหรับเตรียมตัวอย่าง ขนาดไม่น้อยกว่า 296 ลิตร อุณหภูมิ -15 ถึง -42 องศาเซลเซียส หรือช่วงอุณหภูมิอื่นที่ดีกว่า จำนวน 1 ตู้
- 6.7 ถ้วยสำหรับรุจุตัวอย่างทำจาก Stainless steel เกรด 316L ขนาดไม่น้อยกว่า 25.4 เซนติเมตร x 45.7 เซนติเมตร x 5 เซนติเมตร (กว้าง x ยาว x สูง) จำนวนไม่น้อยกว่า 5 ถ้วย
- 6.8 ถ้วยสำหรับบรรจุขวด vial ขนาด 10 ml แบบช่อง ไม่น้อยกว่าจำนวน 5 ถ้วย
- 6.9 ถ้วยสำหรับป้อนขวด vial ไม่น้อยกว่าจำนวน 5 ถ้วย
- 6.10 ขวด Vial พร้อมฝา ขนาด 5 มิลลิลิตร อย่างน้อย จำนวน 1000 ขวด
- 6.11 ขวด Vial พร้อมฝา ขนาด 10 มิลลิลิตร อย่างน้อย จำนวน 1000 ขวด
- 6.12 ขวดบรรจุตัวอย่าง ขนาด 300 มิลลิลิตร อย่างน้อย จำนวน 6 ขวด
- 6.13 ขวดบรรจุตัวอย่าง ขนาด 600 มิลลิลิตร อย่างน้อย จำนวน 6 ขวด

7. ข้อกำหนดอื่นๆ

- 7.1 สามารถใช้ได้กับไฟฟ้า 220 ± 10 โวลท์ 50-60 Hz 1 เฟส
- 7.2 บริษัทมีใบรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายและบริการจากโรงงานผู้ผลิตโดยตรง
- 7.3 ติดตั้งพร้อมใช้งานและฝึกอบรมจากเจ้าหน้าที่ที่ได้รับการอบรมจากผู้ผลิต
- 7.4 ทางบริษัทต้องมีการอบรมการใช้งานจนกว่าบุคลากรจะสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี
- 7.5 รับประกันคุณภาพเครื่องและอะไหล่ของเครื่องเป็นเวลา 3 ปี บำรุงรักษาเครื่องปีละ 2 ครั้ง เป็นเวลา 5 ปี หรือ 1 ครั้งเป็นระยะเวลา 10 ปีและบริการตรวจเช็คเครื่องโดยไม่คิดค่าบริการตลอดอายุการใช้งาน
- 7.6 มีคู่มือการใช้งาน/การดูแลรักษาและขั้นตอนการใช้งานโดยย่อทั้งภาษาไทยและอังกฤษ อย่างน้อย อย่างละ 2 ชุด

5. ระยะเวลาดำเนินการ

ปีงบประมาณ พ.ศ.2565

/6. ระยะเวลา...

6. ระยะเวลาส่งมอบพัสดุ

ภายใน 90 วัน นับตั้งจากวันลงนามสัญญา

7. วงเงินในการจัดหา

วงเงินงบประมาณที่ใช้ในการจัดหาในครั้งนี้ 2,500,000 บาท (สองล้านห้าแสนบาทถ้วน)

8. การจ่ายเงิน

เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบพัสดุ ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร และคณะกรรมการได้ตรวจสอบเรียบร้อยแล้ว ตามรายละเอียดแนบท้ายสัญญา

9. ติดต่อสอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่

ชื่อผู้ติดต่อ	มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร (งานพัสดุ สำนักงานอธิการบดี)
	69 หมู่ 1 ตำบลนครชุม อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร 62000
โทรศัพท์	0-5570-6555 ต่อ 1080 หรือ 0-5570-6554 โทรสาร 0-5570-6518
E-mail	eprocurement@kpru.ac.th

หากท่านต้องการเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความเห็นเกี่ยวกับงานดังกล่าว โปรดให้ความเห็นเป็นลายลักษณ์อักษรหรือทางเว็บไซต์มายังหน่วยงาน ตามรายละเอียดที่อยู่ข้างต้น โดยระบุชื่อ ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ ที่สามารถติดต่อได้

ประกาศ ณ วันที่ ๖ ธันวาคม ๒๕๖๕ สิ้นสุดวันวิจารณ์ วันที่ ๙ ธันวาคม ๒๕๖๕

ลงชื่อ.....  ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภา Galea ภูมิใหญ่)

ลงชื่อ.....  กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. แคนชัย เครื่องเงิน)

ลงชื่อ.....  กรรมการ

(อาจารย์นพรัตน์ ไชยวีโน)