



คณะเทคโนโลยีการเกษตร

รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์

งบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2566

1. ชื่อครุภัณฑ์ ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการวิศวกรรมการแปรรูปอาหาร

2. จำนวนที่ต้องการ จำนวน 1 ชุด

3. รายละเอียดทั่วไป

3.1 ครุภัณฑ์จะต้องเป็นของใหม่ที่ยังไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน อยู่ในสภาพที่จะใช้งานได้ทันที และมีคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์ตรงตามที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคาซื้อด้วยวิธีทางอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

3.2 ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นเอกสารรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์ รูปแบบแคตตาล็อกมาพร้อมการยื่นข้อเสนอราคา

4. รายละเอียดคุณลักษณะ

ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการวิศวกรรมการแปรรูปอาหาร จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

1. เครื่องฆ่าเชื้อแบบ Water spray retort จำนวน 1 เครื่อง

1.1 เป็นเครื่องฆ่าเชื้อแนวนอน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 95 เซนติเมตร ความยาวไม่น้อยกว่า 145 เซนติเมตร สำหรับแปรรูปอาหารกระป๋อง ขวดแก้ว และถักรีทอร์ทแพคเกจจิ้ง

1.2 วัสดุที่ใช้ทำหม้อฆ่าเชื้อทำด้วยสแตนเลส เกรด 304 หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า ความหนาไม่น้อยกว่า 5 มิลลิเมตร ที่ความดันใช้งาน 1.5-2.0 kg/cm<sup>2</sup>

1.3 มีรางโรลเลอร์สำหรับรองรับตะกร้าบรรจุกระป๋อง จำนวน 1 คู่ ทำด้วยสแตนเลสเกรด 304 เทียบเท่าหรือดีกว่า

1.4 มีตะกร้าสแตนเลสเกรด 304 ขนาดไม่น้อยกว่า (กว้าง x ยาว x สูง) 60x 75 x 50 เซนติเมตร จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ใบ

1.5 ฝาหม้อรับกับขอบฝาหม้อ เป็นแบบล็อก 2 ชั้นอัตโนมัติ ทำให้สะดวกในการใช้งานและประหยัดพื้นที่

1.6 ฝาโรทอร์ททำด้วยวัสดุสแตนเลสเกรด 304 แบบโค้งความหนาไม่น้อยกว่า 5 มิลลิเมตร

1.7 มีกระเปาะด้านข้างโรทอร์ทสำหรับใส่อุปกรณ์วัดอุณหภูมิและความดันภายในหม้อฆ่าเชื้อ

1.8 มีเทอร์โมมิเตอร์แบบ M.I.G. (Mercury in Glass) สำหรับวัดอุณหภูมิภายในโรทอร์ท จำนวน 1 ตัว โดยมีช่วงการวัดไม่น้อยกว่า 80-130 องศาเซลเซียส และมีค่าความละเอียดในการอ่านค่า 0.5 องศาเซลเซียสหรือดีกว่า ผลิตตามมาตรฐาน CE

- 1.9 มีเกจวัดความดันในหม้อรีทอร์ททำมาจากสแตนเลส จำนวน 1 ตัว ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 3 นิ้ว มีช่วงการวัดไม่น้อยกว่า 0-6 kg/cm<sup>2</sup>
- 1.10 มีอุปกรณ์บันทึกอุณหภูมิและความดัน (Temperature Recorder 2 parameter) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 9 นิ้ว โดยบันทึกอุณหภูมิในช่วงไม่น้อยกว่า 70-140 องศาเซลเซียส ผลิตตามมาตรฐาน CE
- 1.11 ติดตั้งวาล์วนิรภัยขนาดไม่น้อยกว่า ½ นิ้ว จำนวน 1 ตัว ด้านบนของหม้อรีทอร์ท
- 1.12 ติดตั้งอุปกรณ์วัดและควบคุมอัตราการไหล (Flow meter) ขนาดไม่น้อยกว่า 1.5 นิ้ว จำนวน 1 ตัว
- 1.13 ติดตั้งปั๊มหมุนเวียนความร้อน (water circulation pump) ขนาดไม่น้อยกว่า 3 แรงม้า จำนวน 1 ตัว
  - 1.13.1 สามารถทน ความร้อนได้ไม่ต่ำกว่า 121 องศาเซลเซียส
  - 1.13.2 แมกซ์สแตนเลส/คาร์บอน/ไวตัน
  - 1.13.3 โดยหน้าปั๊ม วัสดุเป็นเหล็กหล่อ และใบพัดปั๊มเป็นวัสดุสแตนเลส เกรด 304
  - 1.13.4 ท่อทางเข้า ทางออก ขนาด 2 นิ้ว
  - 1.13.5 อัตราการไหล ไม่ต่ำกว่า 110 ลิตร/นาที
  - 1.13.6 ใช้ไฟ 380 โวลต์ 50 เฮิร์ต
- 1.14 ติดตั้งท่อสเปรย์น้ำ จำนวน 7 ท่อ (3 ท่อด้านบน 2 ท่อด้านข้างซ้าย-ขวา)
- 1.15 ตู้ควบคุมการทำงานของเครื่อง Water spray retort จำนวน 1 ตู้
  - 1.15.1 เป็นตู้ควบคุมไฟฟ้าทำมาจากสแตนเลสเกรด 304 เทียบเท่าหรือดีกว่า
  - 1.15.2 มีขนาดของตัวตู้ 60x85 เซนติเมตร เพื่อควบคุมการทำงานของหม้อรีทอร์ท
  - 1.15.3 ประกอบด้วย PLC เป็นระบบอัตโนมัติ ทำหน้าที่ควบคุมอุณหภูมิและความดัน โดยมีหน้าจอ ขนาดไม่ต่ำกว่า 6 นิ้ว เป็นระบบสัมผัส
  - 1.15.4 ติดตั้งอุปกรณ์บันทึกอุณหภูมิและความดันไว้บริเวณหน้าตู้
- 1.16 ติดตั้งระบบควบคุมอุณหภูมิ และความดันขณะฆ่าเชื้อ (PLC) เป็นระบบอัตโนมัติ พร้อมหน้าจอแสดงผล
- 1.17 มีวาล์วควบคุมการจ่ายไอน้ำ เพื่อเพิ่มอุณหภูมิให้เครื่องฆ่าเชื้อแบบ Control Valve โดยรับสัญญาณแบบ 4-20 MA จำนวน 1 ตัว
- 1.18 มีชุดแลกเปลี่ยนความร้อน (Plate heat Exchanger) ซึ่งมีคุณสมบัติดังนี้
  - 1.18.1 ทำจากวัสดุแผ่น HS1316 จำนวนไม่น้อยกว่า 10 แผ่น
  - 1.18.2 มีขนาดไม่น้อยกว่า 320 x 920 มิลลิเมตร
  - 1.18.3 วัสดุปะเก็นเป็นแบบ EPDM Clip-on หรือ ดีกว่า

- 1.19 มี Air compressors ขนาดไม่น้อยกว่า 3 แรงม้า จำนวน 1 ตัว
  - 1.19.1 ใช้ในการจ่ายลมเพื่อควบคุมความดันขณะฆ่าเชื้อและ cooling
  - 1.19.2 ตัวถังทำมาจากเหล็กเพื่อการใช้งานได้นาน
  - 1.19.3 แรงดันลม 8-10 บาร์, 116-145 ปอนด์
  - 1.19.4 มีอัตราการผลิตลมไม่น้อยกว่า 550 ลิตร/นาที
  - 1.19.5 มอเตอร์มีขนาดไม่น้อยกว่า 3 แรงม้า มีความเร็วรอบของมอเตอร์ไม่น้อยกว่า 770 รอบต่อนาที
  - 1.19.6 ถังเก็บลมมีขนาดไม่น้อยกว่า 260 ลิตร
- 1.20 ผู้เสนอราคาต้องทำการเดินท่อน้ำและท่อลมเข้าหม้อฆ่าเชื้อ
- 1.21 มีชุดทำระบบน้ำพร้อมถังเก็บ SUS ประกอบด้วย
  - 1.21.1 Cooling pump ขนาดไม่น้อยกว่า 1 แรงม้า จำนวน 1 ตัว
    - 1.21.1.1 โดยหน้าปั๊มและใบพัดปั๊มเป็นวัสดุสแตนเลส เกรด 304
    - 1.21.1.2 ท่อทางเข้า ทางออก ขนาด 1 นิ้ว
    - 1.21.1.3 อัตราการไหล ไม่ต่ำกว่า 20 ลิตร/นาที
    - 1.21.1.4 ใช้ไฟ 380 โวลต์ 50 เฮิร์ต
  - 1.21.2 ถังน้ำสแตนเลสเกรด 304 ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1,000 ลิตร จำนวน 1 ถัง
    - 1.21.2.1 ฝาแทงค์ ตัวถัง ข้อต่อที่ใช้ และข้อต่อที่ทั้ง ผลิตจาก สแตนเลสสตีล เกรด 304
    - 1.21.2.2 ขาตั้งแทงค์น้ำ ผลิตจาก สแตนเลสสตีล เกรด 304
    - 1.21.2.3 อุปกรณ์จับยึด ระหว่างตัวถังกับขาตั้ง
- 1.22 มีคูลิ่งทาวเวอร์ (Cooling Tower) จำนวน 1 ตัว
  - 1.22.1 คูลิ่งทาวเวอร์ ขนาดไม่น้อยกว่า 80T
  - 1.22.2 มีอัตราการไหล ไม่น้อยกว่า 400 ลิตร/นาที
  - 1.22.3 ภายในประกอบด้วยปั๊มคูลิ่งขนาดไม่น้อยกว่า 2 แรงม้า หน้าปั๊มและใบพัดปั๊มทำมาจากสแตนเลสเกรด 304 มีท่อทางเข้า-ทางออก ขนาด 2 นิ้ว และมีอัตราการไหล ไม่ต่ำกว่า 50 ลิตร/นาที
  - 1.22.4 ตัวถัง (Casing) ทำด้วยวัสดุ Fiber Glass Reinforced Polyester (F.R.P) สามารถทนต่อการกัดกร่อน, สภาพภูมิอากาศ และรังสีอัลตราไวโอเล็ต (Ultraviolet) สามารถดูดซับเสียง ได้เป็นอย่างดี

- 1.22.5 แผงชะลอน้ำ (Filling) ทำด้วยวัสดุ PVC Sheet วางในรูปแบบวงแหวน เพื่อเปลี่ยนได้ง่าย และมีประสิทธิภาพในการถ่ายเทความร้อน สามารถรองรับอุณหภูมิน้ำเข้าไม่น้อยกว่า 55°C หรือ 130°F
- 1.22.6 มอเตอร์ (Motor) ขนาดไม่น้อยกว่า 2 HP เป็นแบบ Induction motor 380V/3P/50Hz ชนิด Weather Proof Totally Enclosed Fan Cooled (IP55) ฉนวนไฟฟ้าเป็น Class F, Direct แบบขั้วตรงประสิทธิภาพสูงหรือดีกว่า ตามมาตรฐานผู้ผลิต
- 1.22.7 ใบพัดลม (Fan Blade) เป็นแบบ Aero-Dynamically Designed ทำจากวัสดุ Aluminium alloy หรือดีกว่า
- 1.23 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการเดินระบบไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้าจากตู้ DB ให้สามารถใช้งานกับ เครื่องจักรได้อย่างสมบูรณ์
- 1.24 ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งและทดสอบการทำงานพร้อมหาค่าการกระจายความร้อนในหม้ออย่างน้อย 1 ผลิตภัณฑ์ โดยทดสอบจากบริษัทที่ได้รับการรับรองการหาค่าการกระจายความร้อน (TD) ในหม้อมาก่อนโดยยื่นเอกสารบริษัทที่ได้รับการรับรอง ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ
- 1.25 ผู้เสนอราคาจะต้องจัดเตรียมระบบไฟฟ้าให้เพียงพอสำหรับตัวเครื่อง โดยมีระบบไฟฟ้าอย่างน้อย 20 กิโลวัตต์ หรือให้เพียงพอต่อการทำงานของตัวเครื่อง
- 1.26 ผู้เสนอราคาจะต้องเข้ามาตรวจเช็คสภาพการใช้งานหลังจากติดตั้งเครื่องทุก 6 เดือน เป็นระยะเวลา 1 ปี โดยไม่มีค่าใช้จ่าย
- 1.27 มีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงหรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ เพื่อบริการหลังการขาย โดยยื่นเอกสาร ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ

## 2. เครื่องกำเนิดไอน้ำ (Boiler) จำนวน 1 เครื่อง

- 2.1 เป็นเครื่องกำเนิดไอน้ำวางตัวลักษณะทรงตั้งแบบท่อน้ำรวม (Water tube once through multiple tubes)
- 2.2 ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Microprocessor หรือแบบอื่นที่ดีกว่า
- 2.3 มีอัตราการผลิตไอน้ำ (Converted amount of Evaporation) ไม่ต่ำกว่า 500 kg/hr.
- 2.4 ใช้แก๊ส LPG เป็นเชื้อเพลิงในการเผาไหม้
- 2.5 มีพื้นที่ทำความร้อนภายในของตัวเครื่องไม่น้อยกว่า 4.8 m<sup>2</sup>
- 2.6 ภายในเครื่องกำเนิดไอน้ำบรรจุน้ำไม่น้อยกว่า 88 ลิตร
- 2.7 มีระบบป้องกันความปลอดภัยเมื่อเกิดความดันเกิน (Safety Valve) จำนวน 1 ตัว

/2.8 มีอุปกรณ์...

- 2.8 มีอุปกรณ์แสดงความดันขณะการใช้งาน (Pressure Gauge) จำนวน 1 ตัว
- 2.9 มีหน้าจอแสดงการทำงานของเครื่องแบบ LCD Display หรือแบบอื่นที่ดีกว่า
- 2.10 มีระบบตรวจสอบแรงดันภายในห้องเผาไหม้ (Pressure sensor) จำนวน 1 ชุด
- 2.11 มีระบบปรับแรงดันลมในการเผาไหม้แบบ INVERTER CONTROL
- 2.12 ตัวเครื่องมีตัวกรองเศษในระบบท่อน้ำ
- 2.13 มีถังพักน้ำทำด้วยสแตนเลสเกรด 304 ก่อนเข้าไปยังตัวเครื่องกำเนิดไอน้ำ ขนาดไม่น้อยกว่า 500 ลิตร พร้อมลูกกลอยตัดน้ำอัตโนมัติเมื่อน้ำเต็มถึง
- 2.14 มีปั๊มน้ำยาเคมีสำหรับคูดน้ำยาเคมี จำนวน 1 ตัว
  - 2.14.1 อัตราการจ่ายไม่น้อยกว่า 1.5 ลิตร/ชั่วโมง
  - 2.14.2 แรงดัน 16 บาร์
  - 2.14.3 สามารถปรับระดับการจ่ายสารเคมีได้ 10 ระดับ
  - 2.14.4 ตัวเสื้อปั๊ม วัสดุเป็นพลาสติก PE เสริมแรง
- 2.15 มีถังน้ำยาเคมีสำหรับป้องกันตะกรัน ขนาดไม่น้อยกว่า 100 ลิตร จำนวน 1 ถัง
- 2.16 มีระบบการเตรียมน้ำให้มีความเหมาะสม ก่อนนำไปใช้งานกับเครื่องกำเนิดไอน้ำ จำนวน 1 ชุด (Softener ทำด้วยสแตนเลสเกรด 304 )
- 2.17 มีเมเนวาล์วไอน้ำ 1 ตัว
- 2.18 มีการเดินระบบท่อน้ำไปยังอุปกรณ์ที่จะใช้งาน
- 2.19 มีถังแก๊สสำหรับ Boiler จำนวน 8 ถัง
  - 2.19.1 เป็นถังแก๊ส LPG ขนาดไม่น้อยกว่า 48 กิโลกรัม
  - 2.19.2 ติดตั้งท่อจ่ายแก๊สจากสถานีแก๊สมาที่หม้อไอน้ำ
  - 2.19.3 สถานีแก๊สสามารถจ่ายแก๊ส ขนาดไม่น้อยกว่า 300 กิโลกรัม/ชั่วโมง
- 2.20 มีระบบการตรวจสอบการเผาไหม้ตัวเครื่องและแจ้งเตือนเมื่อเกิดความผิดพลาดในการทำงาน โดยแสดงผลที่หน้าจอควบคุมแบบ Microcomputer Monitor ทำให้ทราบถึงปัญหาและสามารถแก้ไขได้อย่างตรงจุดอย่างรวดเร็ว และมี Error Indicator Lamp
- 2.21 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งปล่องควัน Boiler โดยใช้ท่อสแตนเลสในการเดินท่อปล่อยออกไปภายนอกอาคาร
- 2.22 ผู้เสนอราคาจะต้องเข้ามาตรวจเช็คสภาพการใช้งานหลังจากติดตั้งเครื่องทุก 6 เดือน เป็นระยะเวลา 1 ปี โดยไม่มีค่าใช้จ่าย

2.23 มีน้ำยา...

- 2.23 มีน้ำยาทำความสะอาดภายใน Boiler เป็นแบบ Low foaming ชนิด Biodegradable และ Phosphate free มีค่า pH ที่ 7.0 มีค่าความถ่วงจำเพาะ (Density) ที่ 8.75 ปอนด์/แกลลอน ได้รับมาตรฐานจากองค์การอาหารและยา FDA จำนวน 1 แกลลอน (ประมาณ 3.8 ลิตร) มีหลักฐานการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงหรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ โดยยื่นเอกสารการเป็นตัวแทนจำหน่ายหรือเอกสารการแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่าย พร้อมกับแนบเอกสาร Letter of Authorization จากบริษัทผู้ผลิต และเอกสาร FDA โดยยื่นเอกสาร ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ
- 2.24 อุปกรณ์ประกอบสำหรับสำรองน้ำสำหรับใช้ผลิตไอน้ำ ประกอบด้วย
- 2.24.1 ถังเก็บน้ำเพื่อใช้ในการผลิตไอน้ำ ขนาดไม่น้อยกว่า 2,000 ลิตร จำนวน 2 ถัง
- 2.24.1.1 ถังเก็บน้ำผลิตจากวัสดุ Polymer Elixir เพื่อความคงทนในการใช้งาน ไร้สารพิษ ป้องกันแสงแดด ไร้กลิ่น
- 2.24.1.2 ป้องกันการเกิดตะไคร่น้ำ
- 2.24.1.3 มีขนาดท่อน้ำเข้า ขนาด 1 นิ้ว และมีขนาดของท่อน้ำออก 2 นิ้ว
- 2.24.1.4 ได้รับมาตรฐาน มอก.
- 2.24.1.5 ติดตั้งการทำงานร่วมกับปั้มน้ำจนสามารถใช้งานได้ดี
- 2.24.2 ปั้มน้ำอัตโนมัติ ขนาดไม่น้อยกว่า 350 วัตต์ จำนวน 1 ตัว
- 2.24.2.1 ระยะส่งน้ำ 24 เมตร ปริมาณน้ำระยะ 14 เมตร ได้ปริมาณน้ำ 52 ลิตร/นาที
- 2.24.2.2 มี Thermal protector ป้องกันมอเตอร์ไหม้ ในสถานะที่ใช้งานผิดปกติ และมีระบบป้องกันน้ำไหลย้อนกลับ
- 2.24.2.3 ชุดหัวปั้มทำมาจากทองแดงผสม ทำให้ทนทานและเป็นสนิม ตัวถังความดัน เคลือบด้วยสีพิเศษเพื่อป้องกันการเกิดสนิม มีฝาครอบพลาสติกทำจากวัสดุไม่ ลุกลามไฟ
- 2.24.2.4 มีสายดินเพื่อความปลอดภัยในการติดตั้งเครื่อง
- 2.24.2.5 มีกล่องเก็บสายไฟปกป้องชุดสายไฟและอุปกรณ์เก็บประจุไฟฟ้า จากน้ำ แมลง และหนู
- 2.24.2.6 ติดตั้งการทำงานร่วมกับถังน้ำจนสามารถใช้งานได้ดี

### 3. เครื่องวัดอุณหภูมิภายในกระป๋อง ( FO ) จำนวน 1 เครื่อง

- 3.1 เป็นเครื่องวัดอุณหภูมิภายในกระป๋อง โมดูลมีช่องเสียบสายวัดอุณหภูมิ ได้ไม่ต่ำกว่า 12 ช่องวัด
- 3.2 หน้าจอแสดงการทำงานของเครื่องเป็นระบบสัมผัสมี Menu สั่งการเพื่อตั้งค่าการทำงานต่างๆ และแสดงข้อมูลระหว่างทำงานทุกช่องวัดอุณหภูมิ
- 3.3 มีช่วงการวัดอุณหภูมิได้ในช่วงไม่น้อยกว่า -200 ถึง 400 องศาเซลเซียส อ่านค่าความละเอียดได้อย่างน้อย 0.01 องศาเซลเซียส
- 3.4 สภาพแวดล้อมของอุณหภูมิในการทำงานของตัวเครื่องอยู่ในช่วง 5 ถึง 50 องศาเซลเซียส
- 3.5 ตัวเครื่องสามารถทำงานได้เองโดยไม่ต้องอาศัยเครื่องคอมพิวเตอร์หรือถ้าติดตั้งการทำงานร่วมกับเครื่องคอมพิวเตอร์และ Software จะ Download ข้อมูลภายหลังการวัดเสร็จเรียบร้อยเข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ หรือจะให้ทำงานร่วมกับเครื่องคอมพิวเตอร์ได้โดยตรง
- 3.6 กรณีไฟฟ้าดับ มีแบตเตอรี่สำรองทำงานได้ 8 ชั่วโมง
- 3.7 ตัวโมดูลจะเชื่อมต่อการทำงานกับเครื่องคอมพิวเตอร์ทาง Ethernet network หรือ USB
- 3.8 สามารถตั้ง Sampling Rate การวัดได้ตั้งแต่ 1 วินาที ถึง 23 ชั่วโมง
- 3.9 ตัวเครื่องทำด้วยโลหะอลูมิเนียม ทำให้มีน้ำหนักเบาต่อการเคลื่อนย้าย
- 3.10 มี Software ประมวลผลที่รองรับการทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการ Window โดยแสดงข้อมูล, กราฟ, เวลา และรายงานรูปแบบต่างๆ มาพร้อมกับตัวเครื่อง จำนวน 1 ชุด
- 3.11 อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน
  - 3.11.1 สายวัดอุณหภูมิแบบ Smart USB Thermocouple หัววัดมีขนาดความยาว 80 มิลลิเมตร มี ID Chip เพื่อเก็บค่า Calibration Offset และบอกเบอร์ของสายวัดอุณหภูมิเส้นนั้นๆ จำนวน 12 เส้น
  - 3.11.2 Packing Gland & Space Bar สำหรับยึดกระป๋องเบอร์ 307 จำนวน 12 อัน
  - 3.11.3 Distance Piece ใช้กับถุง Pouch จำนวน 12 อัน
  - 3.11.4 คีมเจาะรูกระป๋อง จำนวน 1 อัน
  - 3.11.5 Packing Gland ยึดบนรูหม้อหนึ่งแบบ 12 รู จำนวน 1 อัน
  - 3.11.6 เครื่องประมวลผลสำหรับควบคุมการทำงานของเครื่องวัดอุณหภูมิภายในกระป๋อง จำนวน 1 เครื่อง
    - 3.11.6.1 เป็นเครื่องประมวลผลแบบพกพา โดยมีหน่วยประมวลผลไม่น้อยกว่า Intel Core i5 gen12 พร้อมระบบปฏิบัติการ Windows 11

/3.11.6.2 หน่วยความจำ...

- 3.11.6.2 หน่วยความจำ ( RAM ) ไม่น้อยกว่า 8 GB แบบ DDR4
- 3.11.6.3 Hard disk ความจุไม่น้อยกว่า 512 GB แบบ Solid State Drive ( SSD ) เพื่อเก็บข้อมูลการทำงาน
- 3.11.6.4 การเชื่อมต่อและการต่อขยายแบบ USB 2.0 จำนวนอย่างน้อย 3 ช่อง เพื่อเชื่อมการทำงานร่วมกับโมดูลเครื่องวัดอุณหภูมิภายในกระป๋อง
- 3.11.6.5 หน้าจอแสดงผลมีขนาดไม่น้อยกว่า 15.6 นิ้ว และมีความละเอียดไม่น้อยกว่า 1440x900 พิกเซล
- 3.11.7 ใช้ไฟฟ้า 220 Volt/ 50 Hz โดยใช้ผ่าน Adapter
- 3.11.8 มีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตโดยตรงหรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ เพื่อบริการหลังการขาย การอบรมการใช้งานและดูแลรักษาเครื่องอย่างถูกต้องให้กับบุคลากรในหน่วยงาน โดยยื่นเอกสารการเป็นตัวแทนจำหน่ายหรือเอกสารการแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายพร้อมกับแนบเอกสาร Letter of Authorization จากบริษัทผู้ผลิต ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ

#### 4. เครื่องไล่อากาศ จำนวน 1 เครื่อง

- 4.1 ความยาวของอุโมงค์ไล่อากาศมียาวไม่น้อยกว่า 244 เซนติเมตร ตัวอุโมงค์และฝาครอบมีหุ้มฉนวนแบบ Rockwool Batt 80 Kหนาไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว
- 4.2 สายพานที่ใช้ลำเลียงกระป๋องผ่านอุโมงค์ไล่อากาศ ทำด้วยสแตนเลสเกรด 304 แบบด้ายยาวตลอดแนวอุโมงค์ไล่อากาศ และไหลออกมาจากอุโมงค์ไล่อากาศ ด้านหัวและท้ายข้างละ 20 เซนติเมตร
- 4.3 สามารถปรับระดับความเร็วของสายพานไล่อากาศได้ไม่น้อยกว่า 10 ระดับ
- 4.4 ตัวอุโมงค์ไล่อากาศและโครงสร้างที่รองรับทำด้วยวัสดุสแตนเลสเกรด 304 ทั้งหมด
- 4.5 มีท่อจ่ายไอน้ำแบบ Direct Injection ภายในอุโมงค์ไล่อากาศขนาด ½ นิ้วจำนวน 1 ท่อ พร้อมเจาะรูให้ไอน้ำผ่านมากระทบกระป๋อง
- 4.6 มีโต๊ะหัวท้ายของอุโมงค์ไล่อากาศ ขนาด กว้าง 65 เซนติเมตร ยาว 65 เซนติเมตร พร้อมไถ่กันกระป๋องเพื่อกันกระป๋องตกด้านทางออก
- 4.7 มีท่อระบายไอน้ำที่กลั่นตัว ขนาด 1 นิ้ว จำนวน 2 ท่อ ตรงบริเวณด้านหัวและท้ายอุโมงค์ไล่อากาศ
- 4.8 มีอุปกรณ์ปรับขนาดความกว้างของช่องที่จะให้กระป๋องผ่านอุโมงค์ไล่อากาศโดยสามารถปรับ ให้ใช้ได้กับกระป๋องตั้งแต่ขนาด No. 202 ถึง 603



- 4.9 ความกว้างของสายพานแบบตาข่ายกว้างไม่น้อยกว่า 25 เซนติเมตร และเคลื่อนที่ด้วยระบบ Double Roller
- 4.10 ฝาครอบอุโมงค์ไล่อากาศ สามารถถอดออกเพื่อทำความสะอาดภายในอุโมงค์ไล่อากาศพร้อมมีรูระบายไอน้ำด้านบน จำนวน 2 รู และมีหัวฝาครอบด้านหัวและท้าย
- 4.11 มีตู้ไฟพร้อม Main Breaker และอุปกรณ์ป้องกันการทำงานเกินกำลังของมอเตอร์ จำนวน 1 ชุด
- 4.12 มีไฟแสดงสถานะการทำงานของสายพานไล่อากาศ
- 4.13 มีวาล์ว สำหรับ เปิด-ปิด ไอน้ำแบบ Globe Valve Steam ขนาด ½ นิ้ว จำนวน 1 ตัว
- 4.14 มีเทอร์โมมิเตอร์แบบหน้าปัทม์ ขนาด 2 นิ้ว สำหรับวัดอุณหภูมิในอุโมงค์ไล่อากาศ จำนวน 1 ตัว
- 4.15 มอเตอร์ที่ใช้ในการขับเคลื่อนมีขนาดไม่น้อยกว่า 1 แรงม้า พร้อม Worm gear reducer จำนวน 1 ชุด
- 4.16 ใช้ไฟฟ้า 380 V/50 Hz
- 4.17 มีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตโดยตรงหรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ เพื่อบริการหลังการขาย การอบรมการใช้งานและดูแลรักษาเครื่องอย่างถูกต้องให้กับบุคลากรในหน่วยงาน โดยยื่นเอกสารการเป็นตัวแทนจำหน่าย/การแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่าย ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ

## 5. เครื่องปิดผนึกถุงพลาสติก (Pouch) แบบสุญญากาศ จำนวน 1 ชุด

- 5.1 เป็นเครื่องปิดผนึกถุงพลาสติก ( Pouch ) แบบสุญญากาศ ประกอบด้วย เครื่องปิดผนึกถุงพลาสติกแบบตั้งพื้นและเครื่องปิดผนึกถุงพลาสติกแบบสายพานต่อเนื่องแบบพิมพ์วันที่ได้
- 5.2 เครื่องปิดผนึกถุงพลาสติกแบบตั้งพื้น จำนวน 1 เครื่อง
  - 5.2.1 โครงสร้างของเครื่องทำมาจากสแตนเลส เกรด 304
  - 5.2.2 สามารถปรับอุณหภูมิสำหรับซีลถุงพลาสติกชนิดต่างๆ ได้
  - 5.2.3 ห้องซีลมีขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 420 มิลลิเมตร ความกว้างไม่น้อยกว่า 400 มิลลิเมตร ความลึกไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร
  - 5.2.4 ฝาครอบห้องซีลทำจากพลาสติกอะครีลิกใสมีความหนาไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร
  - 5.2.5 แถบซีลมีความกว้างไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตรและความยาวไม่น้อยกว่า 400 มิลลิเมตร จำนวน 2 แถบ
  - 5.2.6 ป้อนสุญญากาศภายในเครื่องมีขนาดไม่น้อยกว่า 20m<sup>3</sup> /h
  - 5.2.7 กำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 0.7 กิโลวัตต์

- 5.2.8 มีโปรแกรมการทำงานอย่างน้อย 10 โปรแกรม ในการตั้งค่าการทำงาน
- 5.2.9 สามารถตั้งค่าการดูอากาศ การซีล การทำให้เย็น ให้เหมาะสมกับสินค้าและบรรจุภัณฑ์ ได้
- 5.2.10 ใช้ไฟฟ้า 220 50/60 HZ
- 5.3 เครื่องปิดผนึกถุงพลาสติกแบบสายพานต่อเนื่องแบบพิมพ์วันที่ได้ จำนวน 1 เครื่อง
  - 5.3.1 เป็นเครื่องปิดผนึกถุงพลาสติกแบบสายพานต่อเนื่องแบบพิมพ์วันที่ได้ สามารถพิมพ์วันที่ตามต้องการพร้อมกับปิดผนึกในเวลาเดียวกันด้วย ตัวอักษรชัดเจนและโดดเด่น ไม่จางง่าย และแห้งทันทีเมื่อพิมพ์
  - 5.3.2 สามารถปรับอุณหภูมิให้เหมาะสมกับชนิดของถุงได้ในช่วง 0-300 องศา
  - 5.3.3 ใช้ปิดผนึกถุงพลาสติกได้หลายชนิด เช่น PE, PP, OPP, CPP, फिल्मลามิเนตและพอลียอลูมิเนียม
  - 5.3.4 มีกำลังการผลิตของสินค้าที่ความเร็วสายพาน 12 เมตร/นาที สามารถปิดผนึกถุงพลาสติกได้ประมาณ 400-600 ถุง/ชั่วโมง โดยความเร็วชุดสายพานสามารถปรับเข้าเร็วได้ตามต้องการ
  - 5.3.5 ความกว้างรอยซีลมีขนาด 10 มิลลิเมตร
  - 5.3.6 กำลังไฟฟ้ามอเตอร์มีขนาดไม่น้อยกว่า 50 วัตต์
  - 5.3.7 กำลังไฟฟ้าสำหรับซีลมีขนาดไม่น้อยกว่า 600 วัตต์
  - 5.3.8 แรงดันไฟฟ้า (VOLT/ HZ) AC 220V/50HZ
- 6. หม้อต้มแบบใช้น้ำผั่ง 2 ชั้น จำนวน 1 เครื่อง
  - 6.1 เป็นหม้อต้มแบบถังผั่ง 2 ชั้น ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 100 ลิตร แบบขาตั้ง
  - 6.2 ถังชั้นในทำมาจากสแตนเลสเกรด 304 โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 46 เซนติเมตร ความลึกไม่น้อยกว่า 40 เซนติเมตร และมีความหนาไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร
  - 6.3 ถังชั้นนอกทำมาจากสแตนเลสเกรด 304 โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 52 เซนติเมตร ความหนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร
  - 6.4 มีเกย์วัดความดันระหว่างผั่ง 2 ชั้น ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 นิ้ว มีช่วงการวัด 0-3 kg/cm<sup>2</sup> จำนวน 1 ตัว
  - 6.5 มีวาล์วนิรภัย ขนาด ½ นิ้ว (Safety Valve) ติดตั้งระหว่างผั่ง 2 ชั้น จำนวน 1 ตัว
  - 6.6 มีใบพัดทำด้วยสแตนเลสเกรด 304 สำหรับกวนตัวอย่างพร้อมมอเตอร์ที่ใช้ในการขับเคลื่อนขนาดไม่น้อยกว่า ½ แรงม้า จำนวน 1 ชุด
  - 6.7 มีอุปกรณ์ระบายน้ำที่ก่ล้นตัว (Steam Trap) พร้อมวาล์วไอน้ำเปียก จำนวน 1 ชุด
  - 6.8 มีอุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิภายในหม้อต้ม จำนวน 1 ชุด (Temperature Controller) แบบอัตโนมัติ

- 6.9 มีผู้ควบคุมระบบการทำงานหม้อต้มแบบใช้น้ำผิวน้ำ 2 ชั้น จำนวน 1 ชุด
- 6.9.1 เป็นผู้ควบคุมการทำงานทำมาจากสแตนเลส พร้อม Main Breaker และติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันมอเตอร์ กรณีใบพัดกวนตัวอย่างทำงานเกินกำลัง
  - 6.9.2 ติดตั้งชุดควบคุมอุณหภูมิของผลิตภัณฑ์ และตัวตั้งเวลาในการให้ความร้อนในช่วงไม่น้อยกว่า 0-60 นาที
  - 6.9.3 ติดตั้งสวิตช์ปิด-เปิดใบพัด พร้อมสวิตช์ไฟแสดงการทำงานของเครื่อง
  - 6.9.4 ติดตั้งปุ่มหยุดฉุกเฉิน กรณีเกิดเหตุขัดข้องระหว่างการใช้งาน
- 6.10 สามารถตั้งเวลาในการให้ความร้อนกับตัวอย่างได้ในช่วงไม่น้อยกว่า 0-60 นาที
- 6.11 ใช้ไฟฟ้า 380 V/50 Hz
- 6.12 มีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต โดยตรงหรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่าย.
- ภายในประเทศ เพื่อบริการหลังการขาย โดยยื่นเอกสาร ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ

## 7. เครื่องลวกไอน้ำ จำนวน 1 เครื่อง

- 7.1 โครงสร้างของเครื่องลวกทำด้วยสแตนเลสเกรด 304 โดยขนาดห้องลวกมีขนาดไม่น้อยกว่า (กxยxส) 40 x 40 x 20 เซนติเมตร และมีขนาดห้อง Cooling (กxยxส) 40 x 40 x 20 เซนติเมตร
- 7.2 ด้านบนของห้องลวกติดตั้ง Thermometer สำหรับอ่านค่าอุณหภูมิ จำนวน 1 ตัว
- 7.3 ด้านข้างของฝาปิดติดตั้งหุ้ลือก 2 ชุด
- 7.4 ระบบการจ่ายน้ำเข้าห้องลวกแบบ Direct injection มีวาล์วควบคุมไอน้ำ ขนาด 1/2 นิ้ว
- 7.5 ติดตั้งท่อ Drain น้ำทิ้งด้านล่างเครื่องลวก
- 7.6 มีถาดสแตนเลสเกรด 304 สำหรับใส่อาหารจำนวนไม่น้อยกว่า 4 ถาด

## 8. ชุดตรวจวัดตะเข็บกระป๋อง จำนวน 1 ชุด

- 8.1 เป็นชุดตรวจวัดตะเข็บกระป๋องแบบอัตโนมัติ ประกอบด้วย เครื่องเลื่อยตะเข็บกระป๋อง (Seam Saw) และเครื่องฉาย (Projector) ตะเข็บกระป๋องสองชั้น เครื่องประมวลผลแบบพกพา และเครื่องพิมพ์ผล
- 8.2 เครื่องเลื่อยตะเข็บกระป๋อง (Seam Saw) จำนวน 1 เครื่อง
  - 8.2.1 โครงสร้างของเครื่องทำจากสแตนเลส เกรด 304 โดยมีขนาดไม่น้อยกว่า 34x34x15 เซนติเมตร (ยาวxกว้างxสูง)
  - 8.2.2 ระบบเครื่องใช้ไฟฟ้า AC220V พร้อมสายเสียบปลั๊ก
  - 8.2.3 มีปุ่มสำหรับกดเพื่อเปิด-ปิดเครื่อง พร้อมไฟแสดงสถานะการทำงาน
  - 8.2.4 ทำการตัดตะเข็บได้โดยใช้มือดันกระป๋องเข้าตัดและดันออกบนรางนำรูปตัววี (แบบลิเนียร์)

/8.2.5 สามารถ...

- 8.2.5 สามารถตัดตะเข็บกระป๋องได้สำหรับกระป๋องแบบ 2 ชั้น และ 3 ชั้น
- 8.2.6 มีภาคเก็บเศษหรือผงจากการตัดอยู่ตำแหน่งด้านข้างเครื่อง สามารถจับหรือถอดออกมาทิ้งได้
- 8.2.7 ใบเลื่อยตัดทำจากวัสดุ HSS ขนาด 80x22x0.5 มิลลิเมตร (160 ฟัน ) จำนวน 2 อัน พร้อม  
การคคูลมใบเลื่อยตัด
- 8.2.8 สามารถตัดกระป๋องที่ความโตระหว่าง 2" (50mm.) ถึง 6" (150 mm. ) ได้
- 8.2.9 ความเร็วรอบของมอเตอร์ขับใบเลื่อยตัดประมาณ 1000 รอบต่อนาที
- 8.3 เครื่องฉาย (Projector ) ตะเข็บกระป๋องสองชั้น จำนวน 1 เครื่อง
  - 8.3.1 โครงสร้างเครื่องทำจากวัสดุสแตนเลสเกรด 304 ขนาด ยาว 420 x กว้าง 200 x สูง 95  
มิลลิเมตร
  - 8.3.2 โปรเจคเตอร์ใช้กล้องแบบ UHD CCD ที่มีความละเอียดและคมชัดของภาพสูงกำลังขยาย 60X
  - 8.3.3 แหล่งจ่ายไฟ 100-240 V / 50-60 HZ , แหล่งจ่ายไฟของอุปกรณ์ DC 5V / 1A
  - 8.3.4 อินเทอร์เน็ต สัญญาณวีดีโอ USB 2.0
  - 8.3.5 ค่าความละเอียด 0.01 หรือ 0.001 mm. / ความแม่นยำ 0.005 มม.
  - 8.3.6 ระบบเครื่องฉายสามารถรับภาพโปรไฟล์ตะเข็บได้ดี เมื่อใช้คู่กับเครื่องเลื่อยตะเข็บและ จะได้  
ภาพตะเข็บที่ชัดเจน
  - 8.3.7 มีซอฟต์แวร์เพื่อช่วยให้การวัดรอยต่อตะเข็บกระป๋องมีความรวดเร็วและแม่นยำ
  - 8.3.8 มีฟังก์ชันการวัดแบบอัตโนมัติ และการวางเส้นการวัดแบบอัตโนมัติ ทำได้ภายใน 1 วินาที
  - 8.3.9 มีระบบการจับภาพวีดีโอชั้นสูงปราศจากแสงรบกวนภายนอก
  - 8.3.10 มีพารามิเตอร์สำหรับการวัดค่า ได้อย่างน้อย คือ Seam Length ,Seam Thickness ,  
Body Hook , Cover Hook , Overlap และ Countersink
  - 8.3.11 มีระบบรองรับ SPC โดยใช้อะแดปเตอร์เพื่อรวบรวมข้อมูลจากเกจวัดภายนอกได้
  - 8.3.12 ติดตั้งเกจวัดค่าภายนอก ประกอบด้วย เกจวัดความหนาแบบดิจิตอล , เกจวัดความลึก  
countersink แบบดิจิตอล
  - 8.3.13 ข้อมูลสามารถส่งออกเป็นไฟล์ Excel ได้
  - 8.3.14 รูปแบบของรายงาน สามารถกำหนดเองได้
  - 8.3.15 มีฟังก์ชันสถิติ แผนภูมิ กราฟ วิเคราะห์และเปรียบเทียบผลการวัดโดยอัตโนมัติ
  - 8.3.16 มีตัวเลือกแว่นขยาย zoom ทำให้สามารถขยายภาพทดสอบเพื่อวางตำแหน่งเส้นที่แม่นยำ  
ได้

- 8.3.17 มีอุปกรณ์สำหรับการสอบเทียบ จำนวน 1 ชุด
- 8.4 เครื่องประมวลผลแบบพกพาสำหรับควบคุมการทำงานเครื่องฉาย (Projector) ตะเข็บกระป๋อง จำนวน 1 เครื่อง
  - 8.4.1 หน่วยประมวลผล แบบ12th Generation Intel® Core™ i5-1235U Processor (E-cores up to 3.30 GHz P-cores up to 4.40 GHz) ระบบปฏิบัติการ Windows 11 Home 64
  - 8.4.2 หน่วยความจำ 8 GB DDR4-3200MHz (Soldered)
  - 8.4.3 ประเภทจอแสดงผล 15.6" FHD (1920 x 1080), TN, Anti-Glare, Non-Touch, 250 nits
  - 8.4.4 กราฟิก Integrated Graphics
  - 8.4.5 อะแดปเตอร์ 65W USB-C 90%PCC Black (3pin) – Thailand
  - 8.4.6 Second Storage 256 GB SSD M.2 2242 PCIe Gen4 TLC Opal
  - 8.4.7 Camera 720P HD RGB with Microphone
  - 8.4.8 ไร้สาย Wireless 2x2 AX & Bluetooth® 5.1 or above Generic
  - 8.4.9 แบตเตอรี่ 3 Cell Li-Polymer 45 Wh
- 8.5 เครื่องพิมพ์ผลการทดสอบการตรวจวัดตะเข็บกระป๋อง จำนวน 1 เครื่อง
  - 8.5.1 เป็นเครื่องพิมพ์ผล สแกน และทำสำเนาในเครื่องเดียวกัน
  - 8.5.2 ชนิดของการใช้งาน :5760 X 1440 dpi
  - 8.5.3 ความเร็วในการพิมพ์ขาว-ดำ/สี:(แผ่น/นาที) :38/ 15
  - 8.5.4 ขนาดกระดาษที่รองรับ :Plain Paper :64-90 Gsm, Photo Paper :102-300 Gsm
  - 8.5.5 การเชื่อมต่อ :USB
- 8.6 รายการที่ 8.1 กับ 8.2 ต้องมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตโดยตรงหรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ เพื่อบริการหลังการขาย การอบรมการใช้งานและดูแลรักษา เครื่องอย่างถูกต้องให้กับบุคลากรในหน่วยงาน โดยยื่นเอกสารการเป็นตัวแทนจำหน่าย/การแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายพร้อมกับแนบเอกสาร Letter of Authorization จากบริษัทผู้ผลิต ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ

## 9. เครื่องตรวจความชื้นในตัวอย่าง จำนวน 1 เครื่อง

- 9.1 เป็นเครื่องตรวจหาความชื้นในตัวอย่างแบบอัตโนมัติ มีจอแสดงผลเป็น Backlit LCD
- 9.2 ส่วนให้ความร้อนเป็นแบบ Halogen (Straight tube) โดยใช้กำลังไฟที่ 400 วัตต์และสามารถควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วงไม่น้อย 50-200 องศาเซลเซียส ปรับเพิ่ม/ลดได้ครั้งละ 1 องศาเซลเซียส
- 9.3 ส่วนของการชั่ง มีรายละเอียดดังนี้
  - 9.3.1 มีระบบการชั่งที่ใช้เทคโนโลยีแบบ UniBloc หรือแบบอื่นที่ดีกว่า
  - 9.3.2 ชั่งน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 60 กรัม โดยอ่านละเอียด 0.001 กรัมและอ่านค่าความชื้นละเอียด 0.01%
  - 9.3.3 จานชั่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 95 มิลลิเมตร
  - 9.3.4 บริเวณด้านหน้าทำด้วยกระจกสามารถมองเห็นตัวอย่างขณะทำการทดสอบได้และกระจกสามารถถอดเปลี่ยนได้
- 9.4 มีระบบการทำงานไม่น้อยกว่า 5 โหมด ดังนี้
  - 9.4.1 ระบบ Automatic Ending Mode เครื่องจะหยุดการทำงานแบบอัตโนมัติ เมื่อระดับการเปลี่ยนแปลงความชื้น (% margin) ในช่วงเวลา 30 วินาที ไม่มีการเปลี่ยนแปลง
  - 9.4.2 ระบบ Timed Ending Mode เครื่องจะหยุดการทำงานแบบอัตโนมัติ เมื่อถึงเวลาที่ตั้งค่าไว้
  - 9.4.3 ระบบ Rapid Drying Mode ตัวอย่างจะถูกทำให้แห้งที่ระดับอุณหภูมิที่สูงที่สุดของเครื่อง (200 องศาเซลเซียส) จากนั้นเมื่อระดับความชื้นลดลง เครื่องจะลดระดับอุณหภูมิลงมาตามที่ตั้งค่าไว้
  - 9.4.4 ระบบ Slow Drying Mode ใช้ในกรณีที่ตัวอย่างที่ผิวหน้าเป็นลักษณะฟิล์มเพื่อช่วยลดการ Degrade โดยให้เครื่องค่อยๆ เพิ่มระดับอุณหภูมิ
  - 9.4.5 ระบบ Step Drying Mode ใช้ในกรณีที่ตัวอย่างเป็นน้ำหรือ Crystallization water โดยการให้ความร้อนแบบ Step by step
- 9.5 สามารถตั้งรหัสผ่าน (Password) เพื่อป้องกันการเปลี่ยนโปรแกรมการตั้งสภาวะการใช้งานของเครื่องจากผู้อื่นได้
- 9.6 มี RS 232C เป็นอุปกรณ์มาตรฐานใช้ต่อกับอุปกรณ์อื่นๆ ได้แก่ คอมพิวเตอร์และช่อง DATA I/O สำหรับเชื่อมต่อกับเครื่องพิมพ์ผล (Printer) รุ่น EP-80 / EP-90 (อุปกรณ์เสริม)
- 9.7 อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน
  - 9.7.1 จานอลูมิเนียม จำนวน 3 ชิ้น
  - 9.7.2 ที่จับจานอลูมิเนียม (Forcep) จำนวน 1 ชิ้น

/9.7.3 แผ่นอลูมิเนียม...

9.7.3 แผ่นอลูมิเนียม (Aluminum sheet) จำนวน 50 แผ่น

9.8 ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 ไซเคิล

9.9 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001

#### 10. เครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง จำนวน 1 เครื่อง

10.1 เครื่องชั่งไฟฟ้าแบบชั่งค้ำบนชนิดอ่านละเอียด (Analytical Balances) ที่ใช้เทคโนโลยีแบบ UniBloc หรือแบบอื่นที่ดีกว่า

10.2 ตัวเครื่องทำจากพลาสติก ABS ซึ่งมีความแข็งแรง มีกระจกกันลมสามารถเปิด - ปิดได้ 3 ทิศทาง (ด้านบน, ด้านซ้าย, ด้านขวา)

10.3 สามารถชั่งน้ำหนักได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 220 กรัม ความละเอียดในการอ่านค่า 0.1 มิลลิกรัม หรือ 0.0001 กรัม

10.4 มีค่าเบี่ยงเบนของผลการชั่งจากน้ำหนักที่ถูกต้อง (Linearity)  $\pm 0.2$  mg และมีความผิดพลาดจากการชั่งน้ำหนักซ้ำ (Repeatability)  $\leq 0.1$  mg

10.5 มีค่าความสัมประสิทธิ์ของการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ (Temperature Coefficient Sensitivity)  $\pm 2$  ppm/ $^{\circ}$ C ในช่วง  $10^{\circ}$ C- $30^{\circ}$ C

10.6 งานชั่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 91 มิลลิเมตร

10.7 มีระบบการปรับน้ำหนักโดยใช้ลูกตุ้มน้ำหนักภายในเครื่อง (Internal Calibration) และสามารถใช้อุปกรณ์ปรับน้ำหนักภายนอกปรับเทียบได้ (External Calibration)

10.8 สามารถเปลี่ยนหน่วยการชั่ง ได้ เช่น g, mg, ct

10.9 มีฟังก์ชัน Easy Setting ที่สามารถปรับค่าอัตราการตอบสนองการอ่านค่าของเครื่องและค่า Stability ในระหว่างการชั่งได้

10.10 มีฟังก์ชัน Piece Counting สำหรับการชั่งแบบนับชิ้นตัวอย่าง และฟังก์ชันการแปลงหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์หรือกะรัตได้

10.11 สามารถตรวจสอบความถูกต้องของน้ำหนักของตัวอย่างที่ชั่งได้โดยการแสดงสัญลักษณ์ OK (pass), HI (over) หรือ LO (under) ที่หน้าจอเครื่อง

10.12 สามารถใช้งานได้ที่อุณหภูมิ 5 -  $40^{\circ}$ C

10.13 ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 ไซเคิล โดยใช้ Adapter เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001

## 11. อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ จำนวน 1 เครื่อง

- 11.1 เป็นอ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิได้รับมาตรฐาน CE หน้าจอแสดงผลแบบดิจิตอล LCD พร้อมไฟ Back-Light
- 11.2 ภายในอ่างและฝาปิดทำจากสแตนเลสสตีลเกรด 304 ตัวเครื่องภายนอกทำจากเหล็กพ่นสี
- 11.3 ความจุของอ่างไม่น้อยกว่า 22 ลิตร
- 11.4 สามารถตั้งอุณหภูมิในการใช้งานได้ในช่วง 5°C เหนืออุณหภูมิห้องจนถึง 100°C โดยมีค่าความถูกต้องในการทำอุณหภูมิ  $\pm 0.1$  องศาเซลเซียส
- 11.5 มีตัวเซนเซอร์อุณหภูมิ PT100
- 11.6 ใช้พลังงานในการทำความร้อน 2 กิโลวัตต์
- 11.7 สามารถตั้งเวลาในการทำงานได้ถึง 99 ชั่วโมง 59 นาที
- 11.8 มีระบบเตือนในกรณีเครื่องทำระดับอุณหภูมิสูงเกิน (Over-Temp protection), มีระบบป้องกันระบบไฟ (Current protection), มีระบบเตือนในกรณีเครื่องทำงานผิดพลาด (Error Detection)
- 11.9 มีวาล์วสำหรับระบายน้ำออกจากตัวเครื่อง ( $\varnothing$  9.5 – 11 มม.)
- 11.10 ใช้ไฟฟ้า 230V, 50/60 Hz

## 12. เครื่องผลิตน้ำบริสุทธิ์ (DI Water) จำนวน 1 เครื่อง

- 12.1 เป็นเครื่องผลิตน้ำบริสุทธิ์ (DI Water) ตามมาตรฐาน Type II water สำหรับใช้ในห้องปฏิบัติการ
- 12.2 มีหน้าจอควบคุมและแสดงการทำงานแบบภาพสีระบบสัมผัส (Large color 70x52 touch screen) หน้าจอจะแสดงผล ดังนี้
  - 12.2.1 ค่าคุณภาพน้ำบริสุทธิ์ ในช่วง 0.2 ถึง 250.0  $\mu\text{S}/\text{cm}$
  - 12.2.2 ค่าอุณหภูมิของน้ำที่เข้าเครื่อง (Feed water temperature) ในช่วง 0 ถึง 100°C
  - 12.2.3 ค่าคุณภาพน้ำที่เข้าเครื่อง (Feed water) ในช่วง 0 ถึง 999  $\mu\text{S}/\text{cm}$
  - 12.2.4 ค่าแรงดันของน้ำที่เข้าเครื่อง (bar/F) และแรงดันน้ำหน้า RO membrane (bar/RO)
- 12.3 เครื่องสามารถผลิตน้ำ DI (Type II) ที่มีค่าความบริสุทธิ์ 0.1  $\mu\text{S}/\text{cm}$  หรือ 10  $\text{M}\Omega\text{-cm}$  หรือดีกว่า
- 12.4 มีอัตราการผลิตน้ำบริสุทธิ์ (Type II) ไม่น้อยกว่า 35 ลิตรต่อชั่วโมง



## 12.5 ตัวเครื่องมีระบบการทำงาน ดังต่อไปนี้

- 12.5.1 ตรวจสอบตัวเอง (Self-check functions) เช่น การตรวจสอบการทำงานของวาล์วภายในเครื่องว่าทำงานปกติหรือไม่, การตรวจสอบสถานะการทำงานทั่วไปของเครื่อง (System operation status), มีระบบการสอบเทียบเซ็นเซอร์ในตัวเครื่อง (Auto sensor calibration)
- 12.5.2 การทำความสะอาด (Cleaning functions) เช่น การตรวจสอบค่าคุณภาพน้ำที่ผลิตก่อนการจ่ายน้ำ (Self test), ระบบหมุนเวียนน้ำให้ได้ตามคุณภาพ (Auto regular cleaning)
- 12.5.3 Stand by การทำความสะอาด RO เป็นเวลา 120 วินาที ทุก ๆ 1 ชั่วโมง
- 12.5.4 ระบบการทำงานและความปลอดภัย เช่น ระบบการแจ้งเตือนให้เปลี่ยนไส้กรองโดยทำงานเตือนด้วยเสียงและตัวอักษรบนหน้าจอ (Filter replacement alarm & display), ระบบการตั้งค่าจับเวลาการจ่ายน้ำ (Volumetric time setting), การเลือกภาษา (English, Korean เป็นต้น), การควบคุมการทำงานเครื่องเมื่อแรงดันน้ำตก (Auto/manual operating mode), ในกรณีที่ความดันน้ำเข้าต่ำเครื่องจะหยุดการทำงานของปั๊มอัตโนมัติ, และ ระบบของเครื่องหยุดอัตโนมัติในกรณีที่ค่า conductivity หรือ อุณหภูมิน้ำเข้าผิดปกติ เป็นต้น

## 12.6 อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน

- |  |              |
|--|--------------|
| 12.6.1 ไส้กรอง Pre Pack                    | จำนวน 1 ซึ้น |
| 12.6.2 ไส้กรอง RO pack III                 | จำนวน 1 ซึ้น |
| 12.6.3 ไส้กรอง Ion 2 hole pack             | จำนวน 1 ซึ้น |
| 12.6.4 ชุดถังเก็บน้ำบริสุทธิ์ ขนาด 60 ลิตร | จำนวน 1 ถัง  |
| 12.6.5 เซ็นเซอร์วัดระดับน้ำในถังเก็บน้ำ    | จำนวน 1 ซึ้น |
| 12.6.6 ระบบกรองน้ำขั้นต้น                  | จำนวน 1 ชุด  |

12.7 ใช้ไฟฟ้า 230V/110V, 50/60Hz, 60W

12.8 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน Certified CEและผู้ผลิตได้รับมาตรฐาน ISO9001, ISO14001

- 12.9 มีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตโดยตรงหรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ เพื่อบริการหลังการขาย การอบรมการใช้งานและดูแลรักษาเครื่องอย่างถูกต้องให้กับบุคลากรในหน่วยงาน โดยยื่นเอกสารการเป็นตัวแทนจำหน่ายหรือเอกสารการแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายพร้อมกับแนบเอกสาร Letter of Authorization จากบริษัทผู้ผลิต ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ

### 13. เครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่างแบบตั้งโต๊ะ จำนวน 1 เครื่อง

- 13.1 เป็นเครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่างแบบตั้งโต๊ะ หน้าจอแสดงผลแบบ LCD มองมุมกว้างได้ 150 องศา
- 13.2 มีช่วงของการวัดค่า ดังนี้
- 13.2.1 ช่วงการวัดค่า (pH) -2.000 ถึง 16.000 pH (Standard Mode), -2.00 ถึง 16.00 pH (Basic Mode) มีค่าความละเอียด 0.001 pH, 0.01 pH และมีความแม่นยำ (pH)  $\pm 0.01$  pH,  $\pm 0.002$  pH
- 13.2.2 ช่วงการวัดค่า (mV)  $\pm 1000.0$  mV;  $\pm 2000.0$  mV มีความละเอียด (mV) 0.1 mV และมีค่าความแม่นยำ (mV)  $\pm 0.2$  mV ( $\pm 999.9$  mV);  $\pm 1$  mV ( $\pm 2000$  mV)
- 13.2.3 อุณหภูมิ ช่วงการวัด -20.0 - +120.0 °C ละเอียด 0.1 °C
- 13.3 สามารถชดเชยอุณหภูมิแบบอัตโนมัติ ATC
- 13.4 ปรับเทียบได้อย่างน้อย 5 จุด
- 13.5 มีอุปกรณ์มาพร้อมเครื่องดังนี้
- 13.5.1 หัววัดค่ากรด-ด่าง แบบ glass body refillable พร้อมอุณหภูมิในตัว จำนวน 1 อัน
- 13.5.2 น้ำยาบัฟเฟอร์ 3 ค่า ขนาดไม่น้อยกว่า 250 มิลลิลิตร/ขวด จำนวน 3 ขวด
- 13.5.3 น้ำยาทำความสะอาดหัววัด (Cleaning solution) จำนวน 1 ขวด

### 14. เครื่องวัดความหวานแบบดิจิตอล จำนวน 1 เครื่อง

- 14.1 เครื่องวัดความหวาน Brix Refractometer แบบดิจิตอล สำหรับ Food Grade ใช้วัดดัชนีหักเหและแสดงค่า % Brix โดยอ้างอิงตามมาตรฐาน ICUMSA
- 14.2 โดยมีย่านการวัดที่ 0-85% ความละเอียดการแสดงผล 0.1% Brix มีค่าผิดพลาด  $\pm 0.2\%$
- 14.3 หน้าจอแสดงอุณหภูมิ (°C หรือ °F) และค่าความหวานจากการวัดพร้อมกัน
- 14.4 เครื่องวัดออกแบบมาอย่างดีกันน้ำได้ตามมาตรฐาน IP65
- 14.5 สามารถวัดอุณหภูมิได้ในช่วง 0-80 องศาเซลเซียส และมีค่าการชดเชยอุณหภูมิอัตโนมัติระหว่าง 10 ถึง 40 °C

14.6 ใช้แบตเตอรี่ในการทำงาน

**15. เครื่องวัดความเค็มแบบดิจิตอล จำนวน 1 เครื่อง**

15.1 เครื่องวัดความเค็ม Sodium Chloride (NaCl) สามารถวัดและแสดงค่าโซเดียมคลอไรด์ได้ใน 4 หน่วยดังนี้ g/100g g/100 mL, Specific gravity และ °Baume เพื่อให้มั่นใจความถูกต้องมีการสอบเทียบน้ำกลั่นหรือน้ำปราศจากไอออน (Deionized water)

15.2 โดยวัดความเค็มได้ในช่วง 0 to 28 g/100 g และ 0 to 34 g/100 ml มีค่าความละเอียด 0.1 g/100 g; 0.1 g/100 mL ความถูกต้อง ที่ 20 องศาเซลเซียส  $\pm 0.2$  g/100 g;  $\pm 0.2$  g/100 mL

15.3 เครื่องวัดออกแบบมาอย่างดีกันน้ำได้ตามมาตรฐาน IP65

15.4 สามารถวัดอุณหภูมิได้ในช่วง 0-80 องศาเซลเซียสและมีค่าการชดเชยอุณหภูมิอัตโนมัติระหว่าง 10 ถึง 40 องศาเซลเซียส

15.5 ใช้แบตเตอรี่ในการทำงาน

**16. เกจวัดความดันสุญญากาศในกระป๋อง จำนวน 1 อัน**

16.1 เกจวัดสุญญากาศในกระป๋องมีช่วงการอ่านค่า 0 – 30 inHg มีค่าความถูกต้องในการอ่านค่าไม่เกิน  $\pm 3\%$

16.2 หน้าปัดรูปทรงกลมทำมาจากสแตนเลส

16.3 ด้านล่างเกจเป็นข้อต่อทองเหลืองขนาดเกลียว 1/4 NPT

16.4 หัวเข็มทำมาจากสแตนเลส เกรด 304 สามารถขันประกอบเข้ากับเกลียวทองเหลืองของเกจได้

16.5 หัวเข็ม ทำเป็นทรงหัวหกเหลี่ยม ส่วนปลายเข็มมีลักษณะแหลม แข็งแรง สามารถเจาะเข้าภายในกระป๋องได้

16.6 มียางดำประกอบเข้ากับหัวเข็ม สามารถถอดออกได้ มีความยืดหยุ่นและสามารถรองรับการกดวัด โดยจะทำหน้าที่เป็นซีลป้องกันอากาศเข้าไปในกระป๋อง

**17. ตู้เย็นแบบ 2 ประตู ขนาดไม่น้อยกว่า 18 คิว จำนวน 2 ตู้**

17.1 ตู้เย็นแบบ 2 ประตู ขนาดไม่น้อยกว่า 18 คิว มี Linear Cooling ฟังก์ชันควบคุมอุณหภูมิ เมื่อเปิด-ปิดประตูตู้เย็นบ่อยๆ ช่วยให้ความเย็นภายในยังคงกระจายทั่วทั้งตู้เย็นได้ดี ทำความเย็นมากขึ้น

17.2 ระบบละลายน้ำแข็ง:อัตโนมัติ

17.3 ระบบกระจายความเย็น:Multi Air Flow

17.4 มีชั้นวางกระจกนिरภัย รับน้ำหนักได้ถึง 150 กก.

- 17.5 กำลังไฟ(วัตต์):170
- 17.6 มีล้อสำหรับเคลื่อนย้าย
- 17.7 ใช้ไฟฟ้า (โวลต์/เฮิรตซ์) : 220~240V/50Hz
- 18. ตู้แช่ ความจุไม่น้อยกว่า 15 คิว จำนวน 2 ตู้**
  - 18.1 ตู้แช่แข็ง ความจุไม่น้อยกว่า 15 คิว
  - 18.2 อุณหภูมิการใช้งานในตู้ 0 ถึง 7 องศาเซลเซียส
  - 18.3 คอมเพรสเซอร์น้ำยา R-600
  - 18.4 มีชั้นวางสินค้า 5 ชั้น
  - 18.5 ใช้ไฟฟ้า (โวลต์/เฮิรตซ์) : 220~240V/50Hz
- 19. พัดลมติดผนัง ขนาดใบพัดไม่น้อยกว่า 18 นิ้ว จำนวน 3 เครื่อง**
  - 19.1 ปรับแรงลมได้อย่างน้อย 3 ระดับ
  - 19.2 สามารถปรับสายซ้าย-ขวา และหยุดสายได้ตามต้องการ
  - 19.3 มีระบบตัดไฟอัตโนมัติ เทอร์มอล ฟิวส์
  - 19.4 มอเตอร์ประสิทธิภาพสูงด้วยระบบรองคลื่น บอลแบร์ริง
  - 19.5 ผ่านกระบวนการผลิตที่ได้รับการรับรองคุณภาพมาตรฐานระดับโลก ISO 9001
  - 19.6 ได้รับมาตรฐานความปลอดภัย มอก.934-2558 จากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
กระทรวงอุตสาหกรรมได้รับมาตรฐานประหยัดไฟเบอร์ 5 จากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย
  - 19.7 มีการติดตั้งพร้อมใช้งาน
- 20. กั้นห้อง จำนวน 1 งาน**
  - 20.1 กั้นห้องแบ่งการทำงานโดยใช้แผงกั้นห้องเป็นกระจกอลูมิเนียม โดยครึ่งล่างเป็นอลูมิเนียมครึ่งบนเป็นกระจก พร้อมหน้าต่างเลื่อนเปิด-ปิด ตลอดแนวกั้น
  - 20.2 กั้นห้องให้มีขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 15 เมตร ความสูงไม่น้อยกว่า 2.40 เมตร โดยมีประตูเลื่อนเปิด-ปิด หัวท้ายตามแนวกัน โดยประตูมีความกว้างไม่น้อยกว่า 2 เมตร สูงไม่น้อยกว่า 2.4 เมตร
  - 20.3 อลูมิเนียมที่ใช้มีความหนาไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร สีสันได้ซ์ ส่วนกระจกมีความหนา 6 มิลลิเมตร
  - 20.4 สถานที่กั้นห้องตามผู้ใช้งานกำหนด
21. ผู้เสนอราคาต้องทำการติดตั้งครุภัณฑ์ให้พร้อมใช้งานและทำการอบรมการใช้งานให้กับบุคลากรของ  
คณะฯ

5. ผู้เสนอราคาต้องทำเครื่องหมายหรือส่วนแสดงข้อกำหนดในแคตตาล็อกหรือ เอกสารอ้างอิงให้ชัดเจนว่า คุณสมบัติดังกล่าวตรงตามข้อกำหนดของมหาวิทยาลัยหรือดีกว่า และจะต้องทำการยื่นแปลนห้องในการวางครุภัณฑ์ การเดินระบบน้ำและระบบไฟฟ้าของรายการที่ 1-8 โดยจะต้องยื่นแปลนดังกล่าว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ และผู้ขายจะต้องดำเนินการซ่อมแซมและฟื้นฟูสภาพเครื่องเปิด-ปิดฝากระป๋องเครื่องเดิมที่ทางหน่วยงานมีใช้อยู่ จำนวน 1 เครื่อง โดยการเปลี่ยนอะไหล่ใหม่ พันสีกันสนิม ให้มีประสิทธิภาพการใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ รวมทั้งผู้เสนอราคาต้องดำเนินการรื้อถอน เคลื่อนย้ายครุภัณฑ์ที่ไม่เกี่ยวข้องออกจากพื้นที่ที่กำหนดในการวางครุภัณฑ์ชุดนี้ไปยังพื้นที่ที่หน่วยงานที่เตรียมไว้
6. กำหนดส่งมอบครุภัณฑ์ 120 วัน
7. ระยะเวลาการรับประกัน 1 ปี
8. สถานที่ส่งมอบ สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ลงชื่อ.....ผู้กำหนดรายละเอียด  
(ผศ.อัญชลินทร์ สิงห์คำ)

ลงชื่อ.....หัวหน้าหน่วยงาน  
(ดร.ลลิตา ศิริวัฒนานนท์)