

## ขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR) ชุดเครื่องวัดค่าอุณหภูมิและเวลาในการฆ่าเชื้อของอาหาร

### 1. ความเป็นมา

เครื่องวัดค่าอุณหภูมิและเวลาในการฆ่าเชื้อของอาหาร (FO) เป็นเครื่องมือที่ใช้วัดอุณหภูมิของผลิตภัณฑ์อาหารสามารถใช้ในการศึกษากระบวนการฆ่าเชื้ออาหารในภาชนะปิดสนิท เช่น อาหารบรรจุกระป๋อง อาหารบรรจุถุง เป็นต้น อีกทั้งยังสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิในกระบวนการอื่นๆ เช่น กระบวนการแช่แข็ง การหาค่าความจุความร้อนในอาหาร ชุดเครื่องมือนี้ใช้กับงานการเรียนการสอนในสาขาวิชาวิศวกรรมกระบวนการอาหาร สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร สาขาวิชาเทคโนโลยีการพัฒนาลิขสิทธิ์ และสาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ทางทะเล จำนวนนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชาต่างๆ เหล่านี้ ปีละประมาณ 1,700 คน นอกจากนั้นยังสามารถใช้เครื่องมือนี้ในการวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา วิชาโครงการวิจัยระดับปริญญาตรี และงานวิจัยของอาจารย์ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นข้อมูลวิจัยเกี่ยวกับการออกแบบกระบวนการที่เหมาะสม ใช้ในการพัฒนาลิขสิทธิ์อาหาร รวมถึงงานบริการวิชาการ ตอบสนองวัตถุประสงค์เชิงกลยุทธ์ สร้างการพัฒนาที่ยั่งยืนด้านการจัดการศึกษา (Educational Platform)

### 2. วัตถุประสงค์

เพื่อจัดซื้อครุภัณฑ์ “ ชุดเครื่องวัดค่าอุณหภูมิและเวลาในการฆ่าเชื้อของอาหาร ” สำหรับใช้ในการเรียนการสอน การวิจัย และบริการวิชาการของคณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

### 3. คุณสมบัติผู้ยื่นข้อเสนอ

- 3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
- 3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- 3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- 3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- 3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้าง และการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- 3.7 เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- 3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่คณะอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
- 3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาล ของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

เอกสารฉบับนี้ใช้ลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์ ตามพระราชบัญญัติ ว่าด้วยธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. 2544  
และข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ว่าด้วยการใช้ลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. 2564

### 3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของหรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค่านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

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

### 3.12 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

3.12.1 กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า 1 ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิ ที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก 1 ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

3.12.2 กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ดังนี้

- (1) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างไม่เกิน 1 ล้านบาท ไม่ต้องกำหนดทุนจดทะเบียน
- (2) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 1 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 5 ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 1 ล้านบาท
- (3) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 5 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 10 ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 2 ล้านบาท
- (4) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 10 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 20 ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 3 ล้านบาท
- (5) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 20 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 60 ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 8 ล้านบาท
- (6) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 60 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 150 ล้านบาทต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 20 ล้านบาท
- (7) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 150 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 300 ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 60 ล้านบาท
- (8) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 300 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 500 ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 100 ล้านบาท

(9) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 500 ล้านบาทขึ้นไป ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 200 ล้านบาท

3.12.3 สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน 500,000 บาท ขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา โดยพิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน 90 วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอ ในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

3.12.4 กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน 90 วัน)

3.12.5 กรณีตาม (3.12.1) - (3.12.4) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

- (1) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ
- (2) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตามพระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ 10) พ.ศ. 2561

#### 4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะดำเนินการจัดซื้อ

ชุดเครื่องวัดค่าอุณหภูมิและเวลาในการฆ่าเชื้อของอาหาร ประกอบไปด้วย

4.1 Module (โมดูล) ซึ่งทำหน้าที่เป็นหน่วยความจำ ประมวลผลและรายงานผลการวัดในการทดลองแต่ละชุด มีลักษณะ ดังนี้

4.1.1 เป็นโมดูลมีช่องเสียบสายวัดได้อย่างน้อย 12 ช่องวัด สามารถขยายถึง 52 ช่องวัด ถ้ามีการเพิ่ม sensor array

4.1.2 หน้าจอเครื่องโมดูล เป็นระบบสัมผัส สามารถแสดงข้อมูลการวัดและ Serial number ของสายวัดระหว่างการทำงานทุกช่อง

4.1.3 สามารถวัดค่าอุณหภูมิในช่วงตั้งแต่ -200 ถึง 400 องศาเซลเซียส มีค่าความละเอียดในการวัดไม่น้อยกว่า 0.01 องศาเซลเซียส มีค่าความแม่นยำไม่เกิน 0.05 องศาเซลเซียส ในช่วงอุณหภูมิ -100 ถึง 400 องศาเซลเซียส ใช้ในสภาพแวดล้อมในช่วง 5 ถึง 50 องศาเซลเซียส

4.1.4 ตัวเครื่องสามารถทำงานได้เอง โดยไม่ต้องอาศัยคอมพิวเตอร์ (PC) และสามารถทำงานร่วมกับคอมพิวเตอร์ ที่มี Software ได้

4.1.5 มีแบตเตอรี่ (Battery) สำรองประกอบภายในเครื่องโมดูล ทำงานได้ไม่น้อยกว่า 12 ชั่วโมง กรณีไฟฟ้าดับ

4.1.6 ตัวโมดูลจะเชื่อมต่อการทำงานกับคอมพิวเตอร์ทาง Ethernet network หรือ USB

4.1.7 สามารถตั้ง Sampling Rate การวัดได้อย่างน้อย 1 วินาที จนถึง 24 ชั่วโมง

4.1.8 ตัวเครื่องทำด้วยโลหะ น้ำหนักเบา ง่ายต่อการเคลื่อนย้าย

4.1.9 มีโปรแกรมสำเร็จรูป (Software) สำหรับอ่านค่าอุณหภูมิและประมวลผลที่รองรับการทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการ Window สามารถคำนวณค่า F0 และเวลาในการฆ่าเชื้อแบบ ball

formular ได้ สามารถแสดงข้อมูล กราฟ เวลา และรายงานรูปแบบต่างๆ ได้แก่ ค่า F0 และ เวลาที่ใช้ ในกระบวนการ เป็นต้น และสามารถลงคอมพิวเตอร์ได้ไม่น้อยกว่า 2 เครื่อง โปรแกรมเป็นไปตาม มาตรฐาน FDA 21 CFR Part 11

4.2 ชุดอุปกรณ์วัดอุณหภูมิ จำนวน 1 ชุด โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.2.1 สายวัดอุณหภูมิชนิด T (Thermocouple; Type T) แบบ USB Connectors ยาว ไม่น้อยกว่า 7 เมตร ชนิดแบบหัวเข็มขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เกิน 1.2 มิลลิเมตร และมีความยาว 80 มิลลิเมตร มี ID chip บอกเบอร์ของสายวัดแต่ละเส้น จำนวนไม่น้อยกว่า 12 เส้น

4.2.2 อุปกรณ์ยึดสายวัดอุณหภูมิกับกระป๋อง (Packing Gland & Space Bar) สำหรับยึด กระป๋องเบอร์ 307 จำนวนไม่น้อยกว่า 12 อัน

4.2.3 อุปกรณ์ยึดสายวัดอุณหภูมิกับบริทอร์ทเพาซ์ (Packing Gland & Distance Pieces) จำนวนไม่น้อยกว่า 12 อัน

4.2.4 อุปกรณ์ยึดสายวัดอุณหภูมิกับขวด (Packing Gland) จำนวนไม่น้อยกว่า 12 อัน

4.2.5 อุปกรณ์ยึดสายวัดอุณหภูมิกับหม้อนึ่ง (Packing Gland) สำหรับยึดบนรูหม้อนึ่งแบบ 12 รู และแบบไม่เจาะรู อย่างละไม่น้อยกว่า 1 อัน

4.2.6 อุปกรณ์เจาะรูกระป๋องแบบคันโยก(Lever Type Can Punch) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 อัน

4.2.7 ชุดประมวลผล 1 เครื่อง (แบบ note book)

4.2.7.1 หน่วยประมวลผล (Processor) Intel Core i5 Gen 13 หรือดีกว่า

4.2.7.2 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ขนาด ไม่น้อยกว่า 16 GB

4.2.7.3 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลแบบ SSD M2 หรือดีกว่า ความจุไม่น้อยกว่า 512 GB

4.2.7.4 จอแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 15.6 นิ้ว ความละเอียดไม่น้อยกว่า 1920\*1080 pixels

4.2.7.5 ระบบปฏิบัติการ Window 11 หรือดีกว่า

4.2.7.6 wireless เมาส์

4.2.8 มีคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่อง ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ เป็นเล่มพร้อมไฟล์ อย่างน้อย อย่างละ 2 ชุด

### ข้อกำหนดอื่นๆ

1. สินค้ารับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 2 ปี พร้อมตรวจเช็คเครื่อง (Preventive Maintenance ) ไม่น้อยกว่า 2 ครั้ง ในช่วงระยะเวลาประกัน โดยไม่มีค่าใช้จ่าย
2. ผู้เสนอราคาเป็นบริษัทผู้แทนจำหน่ายต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
3. พร้อมติดตั้งและสอนการใช้งานแก่ลูกค้าจนสามารถปฏิบัติงานได้
4. รับประกันคุณภาพของเครื่องทดสอบเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 2 ปี

### 5. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

ภายในระยะเวลา 200 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

### 6. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ใช้เกณฑ์ราคา

เอกสารฉบับนี้ใช้ลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์ ตามพระราชบัญญัติ ว่าด้วยธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. 2544 และข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ว่าด้วยการใช้ลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. 2564

**7. วงเงินงบประมาณ/วงเงินที่ได้รับการจัดสรร**

จำนวนเงิน 1,474,100 บาท (หนึ่งล้านสี่แสนเจ็ดหมื่นสี่พันหนึ่งร้อยบาทถ้วน)

**8. งานและการเบิกจ่าย**

จ่ายเงินพร้อมกันทั้งหมด

**9. อัตราค่าปรับ**

เมื่อครบกำหนดส่งมอบงานหากผู้ขายไม่ส่งมอบงานตามที่กำหนดให้คณะอุตสาหกรรมเกษตร หรือส่งมอบได้ไม่ถูกต้องหรือไม่ครบจำนวน ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องชำระค่าปรับให้คณะอุตสาหกรรมเกษตร เป็นรายวันเป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ 0.20 ของมูลค่าตามสัญญา

**10. ระยะเวลาการรับประกัน**

รับประกันความชำรุดบกพร่องอย่างน้อย 2 ปี

ขอรับรองว่าการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของงาน เป็นไปตามพระราชบัญญัติ การจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 มาตรา 9 การกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะทำการจัดซื้อจัดจ้าง ให้หน่วยงานของรัฐคำนึงคุณภาพ เทคนิค และวัตถุประสงค์ของการจัดซื้อจัดจ้างพัสดุนั้น และห้ามมิให้กำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุให้ใกล้เคียงกับยี่ห้อใดยี่ห้อหนึ่งหรือของผู้ขายรายใดรายหนึ่ง โดยเฉพาะเว้นแต่พัสดุที่จะทำการจัดซื้อจัดจ้างตามวัตถุประสงค์นั้นมียี่ห้อเดียวหรือจะต้องใช้อะไหล่ของยี่ห้อใดก็ให้ระบุยี่ห้อให้ได้

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

( อาจารย์อัครพงษ์ พงษ์ศิริกุล)

ลงชื่อ.....กรรมการ

( ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุพัฒน์ พงษ์ไทย)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นางจริญญา เสนาป่า)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

(นางสาวสุรินทร์พร ศรีไพโรสนธิ์)