

ขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR)

ชุดครุภัณฑ์การเรียนการสอนการวัดสมบัติทางไฟฟ้า และเคมีกายภาพของอาหาร

1. ความเป็นมา

ชุดครุภัณฑ์การเรียนการสอนการวัดสมบัติทางไฟฟ้า และเคมีกายภาพของอาหารเป็นเครื่องมือที่จำเป็นต้องใช้ในกระบวนการพัฒนานวัตกรรมอาหาร ซึ่งจะต้องมีการควบคุมคุณภาพโดยการติดตาม สมบัติทางเคมีกายภาพ และสมบัติทางไฟฟ้า เพื่อตอบสนองความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีต่อการศึกษา และการวิจัยในอนาคต จำเป็นต้องใช้เครื่องมือที่มีการตอบสนองที่รวดเร็ว แม่นยำ และมีขั้นตอนการเตรียมที่ไม่ยุ่งยาก ทดแทนรูปแบบเดิม โดยเริ่มจากขั้นตอนการเตรียมตัวอย่างที่เหมาะสม เช่น การเตรียมตัวอย่างด้วยการเขย่าให้เกิดการทำปฏิกิริยาได้อย่างเหมาะสมทั้งในสภาวะร้อนและเย็น ก่อนนำสารสกัดไปผสมกับวัตถุดิบอื่นๆ เพื่อแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อาหารต่อไป มีเครื่องมือวัดความหนืดแบบรวดเร็ว (Rapid Viscosity Analyzer, RVA) ใช้ในการตรวจสอบความหนืดของอาหารหรือวัสดุชีวมวลที่มีความข้นหนืด เพื่อควบคุมอาหารในระหว่างกระบวนการผลิตและมีผลการตอบสนองต่อข้อมูลที่ระยะเวลาสั้น และเครื่องวิเคราะห์สมบัติไฟฟ้าไดอิเล็กทริก (Dielectric Properties Analyzer) เป็นเครื่องมือวิเคราะห์หีวิเคราะห์สมบัติทางไฟฟ้าของผลิตภัณฑ์โดยการตอบสนองต่อความถี่ต่างๆ เช่น ย่านความถี่ไมโครเวฟ อินฟราเรด และวิทยุเป็นต้น เพื่อสามารถวัดความสามารถในการนำไฟฟ้า (conductivity) ของวัสดุอาหารและวัสดุทางการเกษตร และเป็นการวิเคราะห์โดยไม่ทำลายตัวอย่าง (non-destructive measurement)

ชุดเครื่องมือนี้ใช้กับงานการเรียนการสอนที่เกี่ยวกับการวัดสมบัติทางไฟฟ้า และเคมีกายภาพของอาหาร สาขาวิชาวิศวกรรมกระบวนการอาหาร สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร สาขาวิชาเทคโนโลยีการพัฒนาลิขสิทธิ์ และสาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ทางทะเล จำนวนนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชาต่างๆ เหล่านี้ ปีละประมาณ 700 คน นอกจากนั้นยังสามารถใช้เครื่องมือนี้ในการวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา วิชาโครงการวิจัยระดับปริญญาตรี และงานวิจัยของอาจารย์ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นข้อมูลวิจัยเกี่ยวกับการออกแบบกระบวนการที่เหมาะสม ใช้ในการพัฒนาลิขสิทธิ์อาหาร รวมถึงงานบริการวิชาการ ตอบสนองวัตถุประสงค์เชิงกลยุทธ์ สร้างการพัฒนาที่ยั่งยืนด้านการจัดการศึกษา (Educational Platform)

2. วัตถุประสงค์

เพื่อจัดซื้อครุภัณฑ์ “ชุดครุภัณฑ์การเรียนการสอนการวัดสมบัติทางไฟฟ้า และเคมีกายภาพของอาหาร” 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 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาล ของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

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

มาตรฐานและคุณลักษณะเฉพาะ

ชุดครุภัณฑ์การเรียนการสอนการวัดสมบัติทางไฟฟ้า และเคมีกายภาพของอาหาร

ลักษณะทั่วไป

ชุดครุภัณฑ์การเรียนการสอนการวัดสมบัติทางไฟฟ้า และเคมีกายภาพของอาหารเป็นชุดอุปกรณ์ที่ถุ่กนำมาใช้ในการวิเคราะห์สมบัติทางและเคมีทางกายภาพ และติดตามการเปลี่ยนแปลงของอาหาร และวัสดุชีวภาพทางการเกษตร ประกอบด้วย เครื่องวัดความหนืดแบบรวดเร็ว ชุดอุปกรณ์ประกอบไดอิเล็กทริก และเครื่องเขย่าแบบแนวนอนชนิดควบคุมอุณหภูมิและตั้งเวลาการทำงานได้

คุณลักษณะเฉพาะ

ชุดครุภัณฑ์การเรียนการสอนการวัดสมบัติทางไฟฟ้า และเคมีกายภาพของอาหาร ประกอบด้วย

1. เครื่องวัดความหนืดแบบรวดเร็ว จำนวน 1 เครื่อง มีคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

- 1.1 เป็นเครื่องที่ใช้สำหรับการวัดความหนืดที่เปลี่ยนแปลงไปตามอุณหภูมิและเวลาของผลิตภัณฑ์ประเภท แป้ง ข้าว หรือผลิตภัณฑ์ที่มีแป้งเป็นส่วนประกอบ เช่น บะหมี่ บะหมี่กึ่งสำเร็จรูป อาหารเช้าธัญพืช (Breakfast Cereal) อาหารสำหรับผู้ป่วยที่มีภาวะเคี้ยวและกลืนลำบาก การพิมพ์อาหาร 3 มิติ (3D Food Printing) และ อาหารสัตว์ เป็นต้น เพื่อศึกษาสมบัติการเกิดเจล (Gelatinization Properties) อีกทั้งการใช้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของคุณสมบัติการสุกด้วยอุณหภูมิสูง เช่น การฆ่าเชื้อด้วยความร้อนแบบ Ultra High Temperature (UHT) การฆ่าเชื้อด้วยหม้อฆ่าเชื้อภายใต้แรงดัน (Retort) เป็นต้น เพื่อนำไปวิเคราะห์และประยุกต์แนวคิดสำหรับการควบคุมคุณภาพและพัฒนาผลิตภัณฑ์
- 1.2 สามารถควบคุมอุณหภูมิในการทำงานได้ในช่วงไม่น้อยกว่า 20 ถึง 140 องศาเซลเซียส ทำให้สามารถตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ต้องผ่านความร้อนสูงแบบ Ultra High Temperature ได้
- 1.3 สามารถวัดความหนืดได้ในช่วงไม่น้อยกว่า 10 ถึง 30,000 เซ็นติพอยส์ ที่ความเร็ว 160 รอบต่อนาที ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส
- 1.4 สามารถปรับเปลี่ยนอัตราการเพิ่มหรือลดอุณหภูมิในกระบวนการตรวจวัดความหนืดโดยใช้ คอมพิวเตอร์ควบคุมได้หลายขั้นตอนต่อการทดสอบหนึ่งครั้ง ตามแต่ความต้องการของผู้ใช้
- 1.5 สามารถปรับเปลี่ยนอัตราการเพิ่มหรือลดอุณหภูมิในกระบวนการตรวจวัดความหนืดได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 14 องศาเซลเซียสต่อนาที
- 1.6 อัตราการหมุนของใบพัดต้องสามารถปรับเปลี่ยนได้ในช่วงไม่น้อยกว่า 20 ถึง 2,000 รอบต่อนาที
- 1.7 สามารถเปรียบเทียบความถูกต้องและแม่นยำของเครื่องโดยใช้สารมาตรฐาน (Traceable Standard) เพื่อรองรับระบบการทำงานแบบ ISO 9000
- 1.8 สามารถใช้ตัวอย่างในการวัดได้ในช่วงปริมาณไม่น้อยกว่า 2 ถึง 22 กรัม ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของ ตัวอย่างที่ทำกรวัด
- 1.9 มีโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับสั่งการทำงานของเครื่อง มีคุณสมบัติดังนี้
 - 1.9.1 สามารถสร้างรูปแบบการทดสอบ โดยสามารถกำหนดการทำงานของเครื่องวัดความหนืดได้ ทั้งการเพิ่มหรือลดอุณหภูมิ การเพิ่มหรือลดอัตราเร็วการหมุนของใบพัด และกำหนดเวลา การวัดได้
 - 1.9.2 มีรูปแบบการทดสอบที่ได้รับรองมาตรฐาน อย่างน้อย 3 รูปแบบ ดังนี้
 - 1.9.2.1 การทดสอบคุณสมบัติการสุกของแป้งข้าว (Rapid Rice Method) ได้รับรองมาตรฐาน AACC และ RACI
 - 1.9.2.2 การทดสอบคุณสมบัติการสุกของแป้ง (General Pasting Method) ได้รับรองมาตรฐาน ICC และ AACC
 - 1.9.2.3 การทดสอบเพื่อศึกษาการทำงานของเอนไซม์ แอลฟา อะไมเลส (Stirring Number Method) ได้รับรองมาตรฐาน AACC ICC และ RACI
 - 1.9.3 สามารถทราบเส้นกราฟที่ตรวจวัดความหนืดได้ภายในเวลาไม่เกิน 13 นาทีสำหรับการวัดความหนืดโดยวิธีการทดสอบที่ได้รับรองมาตรฐาน
 - 1.9.4 สามารถวิเคราะห์ผล พร้อมแสดงผลเป็นตารางผลการทดสอบ เส้นกราฟ หรือตัวเลขบนเส้นกราฟ

- 1.9.5 สามารถแสดงผลการทดสอบได้ในรูปกราฟแสดงความหนืด พร้อมกับแสดงสถานะอุณหภูมิและความเร็วรอบที่ความหนืดที่วัดได้
 - 1.9.6 สามารถแสดงผลการทดสอบเปรียบเทียบระหว่างเส้นกราฟความหนืดหลายเส้น หรือเลือกดูผลที่ละเส้นกราฟ
 - 1.9.7 มีอุปกรณ์ประกอบดังนี้
 - 1.9.7.1 มีภาชนะบรรจุตัวอย่างทดลองพร้อมใบพัดสำหรับวัดตัวอย่างทั่วไป จำนวนไม่น้อยกว่า 1 กล้อง (กล้องละ 200 ชุด)
 - 1.9.7.2 มีภาชนะบรรจุตัวอย่างทดลองพร้อมใบพัดสำหรับวัดตัวอย่างอุณหภูมิสูง (High Temperature) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 กล้อง (กล้องละ 42 ชุด)
 - 1.9.8 มีเครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับประมวลผล จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติไม่น้อยกว่า ดังนี้
 - 1.9.8.1 มีหน่วยประมวลผล (Processor) Intel Core i5
 - 1.9.8.2 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า ขนาด ไม่น้อยกว่า 8 GB
 - 1.9.8.3 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลขนาด ไม่น้อยกว่า 1 TB
 - 1.9.8.4 ระบบปฏิบัติการ Window 10 หรือดีกว่า
 - 1.9.8.5 มีจอแสดงผลภาพขนาดไม่น้อยกว่า 20 นิ้ว
 - 1.9.8.6 มีแป้นพิมพ์และเมาส์
 - 1.9.9 มีเครื่องสำรองไฟและควบคุมกระแสไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 1,000 VA Output +/- ไม่เกิน 10% จำนวน 1 เครื่อง
 - 1.10 เครื่องควบคุมอุณหภูมิน้ำแบบหมุนเวียน จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติดังนี้
 - 1.10.1 สามารถควบคุมอุณหภูมิในช่องไม่น้อยกว่า 15 ถึง 30 องศาเซลเซียส หรืออุณหภูมิห้อง
 - 1.10.2 ความละเอียดของอุณหภูมิไม่น้อยกว่า 1 องศาเซลเซียส
 - 1.10.3 มีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 5 ลิตร
 - 1.10.4 มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละไม่น้อยกว่า 1 ชุด
 - 1.10.5 สามารถใช้กับไฟฟ้าขนาด 220-230 โวลต์
 - 1.10.6 รับประกันคุณภาพ ไม่น้อยกว่า 1 ปี
2. ชุดวิเคราะห์ค่าไดอิเล็กตริก (Dielectric) จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย
- 2.1 เครื่องวิเคราะห์โครงข่ายความถี่ 30 kHz ถึง 18 GHz จำนวน 1 เครื่อง
 - 2.1.1 รายละเอียดทั่วไป
 - 2.1.1.1 เป็นเครื่องมือวัดซึ่งทำงานในย่านความถี่ 30 kHz ถึง 18 GHz หรือกว้างกว่า
 - 2.1.1.2 ตัวเครื่องมีจอแสดงผลความกว้างไม่ต่ำกว่า 6.5 นิ้ว แบบ transfective color LCD-LED backlit หรือดีกว่า
 - 2.1.1.3 ตัวเครื่องมีหัวต่อ (Connector type) แบบ Type-N (f) และมีค่าอินพุตอิมพีแดนซ์ 50 โอห์ม

- 2.1.1.4 มีหน่วยความจำภายในเครื่อง (internal Data storage) ขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB ภายในเครื่อง และสามารถเก็บค่าการวัดไว้ในหน่วยความจำภายนอกแบบ USB Device และ SD/SDHC memory card หรือดีกว่า
- 2.1.1.5 สามารถเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ผ่านพอร์ต USB หรือ LAN
- 2.1.1.6 สามารถใช้งานร่วมกับ Dielectric probe Kit และ ซอฟต์แวร์ Materials measurement suite หรือดีกว่า
- 2.1.1.7 มีโหมดในการวัดค่าแบบ CAT mode และ VNA mode หรือดีกว่า
- 2.1.1.8 ใน VNA mode สามารถวัดค่า S11, S21, S22, S12 magnitude และ phase หรือดีกว่า
- 2.1.1.9 ผ่านมาตรฐาน IEC/EN 61326-1, USA: UL std no. 61010-1 หรือดีกว่า
- 2.1.1.10 บริษัทผู้ขายต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายและมีหนังสือรับรองยืนยันเพื่อรองรับบริการหลังการขาย
- 2.1.2 รายละเอียดทางด้านเทคนิค
 - 2.1.2.1 โหมด Cable and Antenna Analyzer (CAT) and Vector Network Analyzer (VNA)
 - 2.1.2.2 ย่านความถี่ (Frequency Range) : 30 kHz ถึง 18 GHz หรือดีกว่า
 - 2.1.2.3 ความแม่นยำของความถี่อ้างอิงไม่เกิน : ± 0.5 ppm (typical) + aging หรือดีกว่า
 - 2.1.2.4 มีค่า Aging rate : ± 1 ppm/yr for 20 years (spec) หรือดีกว่า
 - 2.1.2.5 มีความละเอียดของข้อมูล (Data points or resolution) : 101, 201, 401, 601, 801, 1001, 1601, 4001, 10,001 หรือดีกว่า
 - 2.1.2.6 มีคุณสมบัติ IF bandwidth : 3 Hz, 10 Hz, 30 Hz, 100 Hz, 300 Hz, 1 kHz, 3 kHz, 10 kHz, 30 kHz, 100 kHz หรือดีกว่า
 - 2.1.2.7 สามารถวัดค่า Distance-to-fault (dB), Insertion loss (2-port), VSWR, Distance-to-fault (VSWR) หรือมากกว่า
 - 2.1.2.8 มีค่า Test port output power (dBm), high power ดังนี้
 - 30 kHz ถึง 500 kHz : - 9 (Port 1) , -7 (Port 2)
 - > 1 to 5 GHz : 8 (Port 1) , 7 (Port 2)
 - > 10 to 18 GHz : 6 (Port 1) , 5 (Port 2)
- 2.2 อุปกรณ์ประกอบ
 - 2.2.1 ชุดโพรบวัดค่าไดอิเล็กตริกแบบ Performance probe รองรับย่านความถี่ 500 MHz ถึง 50 GHz มีหัวต่อ (connector) แบบ 2.4 mm male จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด
 - 2.2.2 ชุดโพรบวัดค่าไดอิเล็กตริกแบบ High temperature probe รองรับย่านความถี่ 200 MHz ถึง 20 GHz (เมื่อใช้ร่วมกับ network analyzer) มีหัวต่อแบบ 3.5 mm male จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด
 - 2.2.3 ชุดโพรบวัดค่าไดอิเล็กตริกแบบ Slim form probe รองรับย่านความถี่ 500 MHz ถึง 50 GHz มีหัวต่อแบบ 2.4 mm male จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด
 - 2.2.4 มีซอฟต์แวร์ควบคุมเครื่องวิเคราะห์โครงข่าย (Network Analyzer) เพื่อช่วยให้การวัดสมบัติทางไดอิเล็กตริกของวัสดุต่างๆง่ายขึ้น จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด

- 2.2.5 ซอฟต์แวร์มีลิขสิทธิ์และอุปกรณ์ทุกตัวสามารถใช้งานร่วมกันได้เป็นอย่างดี โดยเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันเพื่อความเข้ากันได้
- 2.2.6 มีสายเคเบิลแบบ flexible cable รองรับความถี่ไม่น้อยกว่า 20 GHz โดยมีหัวต่อแบบ 3.5mm female จำนวนไม่น้อยกว่า 2 เส้น
- 2.2.7 มีอุปกรณ์แปลงหัวต่อสัญญาณแบบ 2.4 mm (PSC female) to 3.5 mm (male) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว
- 2.2.8 มีคอมพิวเตอร์สำหรับประมวลผลแบบพกพา จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติไม่น้อยกว่า ดังนี้
 - 2.2.8.1 มีหน่วยประมวลผล (Processor) Intel Core i5
 - 2.2.8.2 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า ขนาด ไม่น้อยกว่า 8 GB
 - 2.2.8.3 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลขนาด ไม่น้อยกว่า 1 TB
 - 2.2.8.4 ระบบปฏิบัติการ Window 10 หรือดีกว่า
 - 2.2.8.5 มีจอแสดงผลภาพขนาดไม่น้อยกว่า 14 นิ้ว

3. เครื่องเขย่าแบบแนวนอนชนิดควบคุมอุณหภูมิและตั้งเวลาการทำงานได้ จำนวน 1 เครื่อง

- 3.1 ปริมาตรภายในห้องบ่มมีขนาด (กว้างxลึกxสูง) ไม่น้อยกว่า 34x22x19 นิ้ว
- 3.2 สามารถตั้งค่าอุณหภูมิในช่วง 4 ถึง 60 องศาเซลเซียส หรือกว้างกว่า
- 3.3 ตั้งความเร็วการเขย่าได้ในช่วง 50 ถึง 300 รอบต่อนาที หรือกว้างกว่า
- 3.4 อุปกรณ์ประกอบ ดังนี้
 - 3.4.1 แผ่นเขย่าหรือถาด (platform) พร้อม flask holder สำหรับใส่ Flask 50 มิลลิลิตร ได้ไม่น้อยกว่า 50 ใบ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
 - 3.4.2 แผ่นเขย่าหรือถาด (platform) พร้อม flask holder สำหรับใส่ Flask 125 มิลลิลิตร ได้ไม่น้อยกว่า 50 ใบ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
 - 3.4.3 แผ่นเขย่าหรือถาด (platform) พร้อม flask holder สำหรับใส่ Flask 250 มิลลิลิตร ได้ไม่น้อยกว่า 40 ใบจำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
 - 3.4.4 แผ่นเขย่าหรือถาด (platform) พร้อม flask holder สำหรับใส่ ได้ไม่น้อยกว่า 24 ใบ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
 - 3.4.5 universal spring rack จำนวน 1 อัน
- 3.5 เครื่องควบคุมกระแสไฟ (stabilizer) ขนาดไม่น้อยกว่า 5 กิโลวัตต์ จำนวน 1 เครื่อง
- 3.6 ใช้ไฟฟ้า 220/240 โวลต์ 50/60 เฮิร์ตซ์ 15 แอมป์

4. เงื่อนไขอื่นๆ

- 4.1 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 หรือเทียบเท่า
- 4.2 รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี พร้อมตรวจเช็คบำรุงรักษาเครื่องอย่างน้อย 1 ครั้ง ในระยะประกัน
- 4.3 เครื่องมือและอุปกรณ์ไฟฟ้าใช้กับไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
- 4.4 ติดตั้งพร้อมอบรมการใช้งานเครื่องมือแก่ผู้ใช้งาน จนใช้งานได้ดี
- 4.5 มีเอกสารคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวนอย่างละ 1 ชุด
- 4.6 ผู้เสนอราคาเป็นบริษัทผู้แทนจำหน่ายต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

5. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

ภายในระยะเวลา 180 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

6. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ใช้เกณฑ์ราคา

7. วงเงินงบประมาณ/วงเงินที่ได้รับการจัดสรร

จำนวนเงิน 9,155,000บาท (เก้าล้านหนึ่งแสนห้าหมื่นห้าพันบาทถ้วน)

8. งานงวดงานและการเบิกจ่าย

จ่ายเงินพร้อมกันทั้งหมด

9. อัตราค่าปรับ

เมื่อครบกำหนดส่งมอบงานหากผู้ขายไม่ส่งมอบงานตามที่กำหนดให้คณะกรรมการเกษตร หรือส่งมอบได้ไม่ถูกต้องหรือไม่ครบจำนวน ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องชำระค่าปรับให้คณะกรรมการเกษตร เป็นรายวัน เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ 0.20 ของมูลค่าตามสัญญา

10. ระยะเวลาการรับประกัน

รับประกันความชำรุดบกพร่องอย่างน้อย 2 ปี

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

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยงยุทธ เณลิมาติ)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.พิชญา พูลลาภ)

ลงชื่อ.....กรรมการ และเลขานุการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภัทวรา ปฐมรังษิยังกุล)