

ขอบเขตงาน (Terms of Reference :TOR)

ครุภัณฑ์ศูนย์วัสดุชีวภาพเพื่อการประยุกต์ใช้อย่างยั่งยืนในอุตสาหกรรม

ตำบลบางพระ อำเภอสรรคบุรี จังหวัดชลบุรี จำนวน 1 ชุด

1. ความเป็นมา

การจัดหาครุภัณฑ์ในรายการนี้ เพื่อจัดตั้งศูนย์วัสดุชีวภาพเพื่อการประยุกต์ใช้อย่างยั่งยืนในอุตสาหกรรม เป็นการพัฒนาศักยภาพของห้องปฏิบัติการวิจัยและการเรียนการสอนในด้านวิทยาศาสตร์และวิศวกรรม พลาสติกชีวภาพ ซึ่งสอดคล้องกับเป้าหมายของประเทศในการส่งเสริมการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมที่รองรับ อุตสาหกรรมเป้าหมาย (S-Curve) โดยเฉพาะด้านพลาสติกชีวภาพ การใช้งานอุปกรณ์เหล่านี้จะช่วยสนับสนุน การวิจัย การเรียนการสอน และการฝึกอบรมบุคลากรสมรรถนะสูง รวมถึงเพิ่มขีดความสามารถในการผลิต ผลงานวิจัยที่ตอบโจทย์ภาคอุตสาหกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. วัตถุประสงค์

- 1) ชุดเครื่องฉีดพลาสติก (Injection Molding Machine) ใช้สำหรับการผลิตชิ้นงานพลาสติกต้นแบบที่มีความแม่นยำและเหมาะสมกับการใช้งานในหลากหลายอุตสาหกรรม สนับสนุนการวิจัยและพัฒนาสูตรพลาสติกชีวภาพที่สามารถทดแทนพลาสติกปิโตรเลียม ช่วยเพิ่มศักยภาพในการพัฒนากำลังคนในด้านเทคโนโลยีการผลิตที่สอดคล้องกับความต้องการของอุตสาหกรรม S-Curve
- 2) ชุดเครื่องฉีดแผ่นฟิล์มพลาสติก (Film Casting Machine) ใช้ผลิตแผ่นฟิล์มต้นแบบจากวัสดุชีวภาพเพื่อตรวจสอบสมบัติพื้นฐาน เช่น ความหนา ความสม่ำเสมอ และความโปร่งใส สนับสนุนการพัฒนาวัสดุบรรจุภัณฑ์ที่สามารถย่อยสลายได้ในธรรมชาติ เพิ่มความสามารถในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ สำหรับอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์ที่ยั่งยืน
- 3) ชุดอุปกรณ์เครื่องพิมพ์ 3 มิติแบบตั้งโต๊ะสำหรับพลาสติกชีวภาพ (Desktop 3D Printer) ช่วยสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์จากวัสดุชีวภาพ เช่น ชิ้นส่วนทางการแพทย์ บรรจุภัณฑ์ หรือส่วนประกอบเครื่องมือ สนับสนุนการเรียนรู้ด้านการพัฒนานวัตกรรมด้วยเทคโนโลยีการพิมพ์ 3 มิติในห้องปฏิบัติการ ส่งเสริมการสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์ที่มีความแม่นยำและลดต้นทุนการผลิต
- 4) ชุดเครื่องวิเคราะห์โครงสร้าง (FTIR Spectrometer) ใช้ตรวจสอบและวิเคราะห์โครงสร้างทางเคมีของวัสดุชีวภาพ เช่น ความบริสุทธิ์ และการเปลี่ยนแปลงทางเคมี สนับสนุนการพัฒนาสูตรวัสดุให้มีคุณสมบัติทางเคมีที่เหมาะสมต่อการใช้งานเฉพาะด้าน ช่วยเพิ่มคุณภาพของงานวิจัยและการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาด

(..........)

ประธานกรรมการฯ

5) ชุดเครื่องวิเคราะห์สมบัติเชิงกล (Universal Testing Machine) พร้อมชุดตัด ใช้สำหรับทดสอบสมบัติเชิงกลของวัสดุ เช่น ความแข็งแรง ความยืดหยุ่น และการรับแรง สนับสนุนการออกแบบและพัฒนาวัสดุที่มีสมบัติเชิงกลเหมาะสมต่อการใช้งานในอุตสาหกรรม เช่น บรรจุภัณฑ์และชิ้นส่วนยานยนต์ เพิ่มความน่าเชื่อถือของผลการทดสอบด้วยเครื่องมือที่ได้มาตรฐาน

3. คุณสมบัติเสนอราคา

3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย

3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วน ผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

3.7 เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุ ที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นให้แก่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกันซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

4. การเสนอราคา

4.1 ข้อกำหนดการจัดทำเอกสารข้อเสนอโครงการ

4.1.1 ผู้เสนอราคาจะต้องจัดทำตารางเปรียบเทียบรายละเอียด ต่อข้อกำหนดและรายละเอียดต่าง ๆ (Specification) เป็นรายข้อทุกข้อ (Statement of Compliance) ของเอกสารประกวดราคา ชุดครุภัณฑ์ศูนย์วัสดุชีวภาพเพื่อการประยุกต์ใช้อย่างยั่งยืนในอุตสาหกรรม ตำบลบางพระ อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี จำนวน 1 ชุด โดยใช้ตัวอย่างแบบฟอร์มการเปรียบเทียบตามตารางที่ 4.1 ในการเปรียบเทียบรายการดังกล่าว หากมีกรณีที่ต้องมีการอ้างอิงข้อความหรือเอกสารในส่วนอื่นที่จัดทำเสนอมายังผู้เสนอราคา

(.....)

ประธานกรรมการฯ

จะต้องระบุให้เห็นอย่างชัดเจนสามารถตรวจสอบได้ง่ายไว้ในเอกสารเปรียบเทียบกับว่าสิ่งที่ต้องการอ้างอิงถึงนั้นอยู่ในส่วนตำแหน่งใดของเอกสารอื่น ๆ ที่จัดทำเสนอมา สำหรับเอกสารที่อ้างอิงถึงให้หมายเหตุหรือขีดเส้นใต้หรือระบายสีพร้อมเขียนหัวข้อกำกับไว้ เพื่อให้สามารถไปตรวจสอบกับเอกสารเปรียบเทียบได้ง่ายและตรงกันด้วย หากผู้เสนอราคา ไม่ดำเนินการตามข้อนี้ คณะกรรมการพิจารณาผลประกวดราคาชุดครุภัณฑ์ศูนย์วัสดุชีวภาพเพื่อการประยุกต์ใช้อย่างยั่งยืนในอุตสาหกรรม ตำบลบางพระ อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี จำนวน 1 ชุด จะขอสงวนสิทธิ ในการไม่พิจารณาข้อเสนอของผู้เสนอราคารายนั้นเว้นแต่เป็นข้อผิดพลาดหรือหลงผิดเพียงเล็กน้อย หรือที่ผิดแผกไปจากเงื่อนไขของเอกสารประกวดราคาในส่วนที่มีใช้สาระสำคัญทั้งนี้เฉพาะในกรณีที่พิจารณาเห็นว่าจะเป็นประโยชน์ต่อมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออกเท่านั้น

ตารางที่ 4.1 ตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติข้อกำหนดและรายละเอียดข้อเสนอโครงการ

รายการที่	อ้างอิงข้อ	ข้อกำหนด/ อุปกรณ์ที่ต้องการ	ข้อกำหนด/ อุปกรณ์ที่เสนอ	เอกสารอ้างอิง
ระบุเลขขอรายการ	ระบุหัวข้อให้ตรงกับ หัวข้อที่ระบุในเอกสาร ประกวดราคา	ให้คัดลอก คุณลักษณะ เฉพาะที่กำหนดมา กรอกในช่องนี้	ให้ระบุคุณลักษณะ เฉพาะที่บริษัทฯ เสนอ	ระบุหมายเลขหน้า ของเอกสารอ้างอิง ของบริษัทฯ

4.1.2 ผู้เสนอราคาต้องส่งแคตตาล็อกและรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของทุกรายการที่ผู้เสนอราคาเสนอเพื่อประกอบการพิจารณาหลักฐานดังกล่าวมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออกจะเก็บไว้เป็นเอกสารของทางราชการสำหรับเอกสารที่ยื่นมาหากเป็นสำเนารูปถ่ายจะต้องรับรองสำเนาถูกต้องโดยผู้มีอำนาจทำนิติกรรมแทนนิติบุคคลหากคณะกรรมการประกวดราคามีความประสงค์จะขอต้นฉบับแคตตาล็อกผู้เสนอราคาจะต้องนำต้นฉบับมาให้คณะกรรมการพิจารณาผลประกวดราคา ตรวจสอบภายใน 3 (สาม) วัน

(..........)
ประธานกรรมการฯ

ครุภัณฑ์ศูนย์วัสดุชีวภาพเพื่อการประยุกต์ใช้อย่างยั่งยืนในอุตสาหกรรม
ตำบอบางพระ อำเภอสรรคบุรี จังหวัดชัยภูมิ จำนวน 1 ชุด

ที่	รายการ	จำนวน	หน่วย
1	ชุดเครื่องฉีดพลาสติก (Injection Molding Machine)	1	ชุด
2	ชุดเครื่องฉีดแผ่นฟิล์มพลาสติก (Film Casting Machine)	1	ชุด
3	ชุดอุปกรณ์เครื่องพิมพ์ 3 มิติแบบตั้งโต๊ะสำหรับพลาสติกชีวภาพ (Desktop 3D Printer)	1	ชุด
4	เครื่องวิเคราะห์อินฟราเรด (FT-IR Spectrometer)	1	ชุด
5	เครื่องทดสอบแรงดึง (Universal Testing Machine) พร้อมชุดตัด	1	ชุด

(.....)
ประธานกรรมการฯ

5.คุณลักษณะเฉพาะประกอบไปด้วย

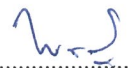
รายการประกอบที่ 1 ชุดเครื่องฉีดพลาสติก (Injection Molding Machine) จำนวน 1 ชุด

คุณลักษณะทั่วไป

เป็นเครื่องขึ้นรูปชิ้นงานขนาดเล็กแบบตั้งโต๊ะ สามารถใช้ขึ้นรูปตัวอย่างพอลิเมอร์ที่มีปริมาณน้อยๆ ได้เหมาะสำหรับใช้ในงานวิจัยและพัฒนาทางด้านพอลิเมอร์ และนาโนคอมพาวด์

คุณลักษณะเฉพาะ

- 1.1 เป็นเครื่องขึ้นรูปโดยใช้หลักการของระบบ piston injection molding ในแนวตั้ง
- 1.2 มีแผงควบคุมการทำงาน (Operating panel) บนตัวเครื่องที่สามารถกำหนดพารามิเตอร์การทำงานทั้งหมดของเครื่องได้บนหน้าจอแสดงผล
- 1.3 ผู้ใช้สามารถสร้างและถอดกระบอกสูบที่ให้ความร้อนออกได้อย่างรวดเร็วและง่ายดาย
- 1.4 ผู้ใช้สามารถถอดเปลี่ยนแม่พิมพ์ (Mold) ได้อย่างง่ายดายด้วยตัวเองโดยไม่จำเป็นต้องเรียกช่าง
- 1.5 สามารถเตรียมชิ้นงานได้จากตัวอย่างปริมาตร 2 - 12.5 ml โดยตัวอย่างที่จะนำมาขึ้นรูปสามารถใช้ได้ทั้งที่เป็นผง (powder), เม็ด (pellets) หรือเป็น melt ได้
- 1.6 สามารถขึ้นรูปตัวอย่างสำหรับ Tensile test, Charpy test, Izod Impact test, Rheometer probe disc และ DMA test bar ได้ และสามารถกำหนดขนาดของ bar และ disc ได้เองจากผู้ใช้งาน
- 1.7 มี Injection pressure สูงสุดไม่น้อยกว่า 1,100 bar
- 1.8 ตัว Mold ทำจากวัสดุ 1.2767 และสามารถใช้งานที่อุณหภูมิสูงสุดได้ที่ 250 °C หรือดีกว่า
- 1.9 ตัวเครื่องมาพร้อมกับ Mold ดังนี้
 - 1.9.1 Mold สำหรับขึ้นรูป Tensile Bar ที่เป็นไปตาม ASTM D638 Type V จำนวน 1 ชิ้น
 - 1.9.2 Mold สำหรับขึ้นรูปเป็น Disk จำนวน 1 ชิ้น
- 1.10 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- 1.11 มีหนังสือคู่มือการใช้งานเครื่องเป็นภาษาอังกฤษ 1 ชุด
- 1.12 เครื่องสำรองไฟฟ้าขนาด 2 KVA จำนวน 1 เครื่อง
 - 1.12.1 เป็นเครื่องสำรองไฟฟ้าระบบควบคุมการทำงานด้วย Microprocessor
 - 1.12.2 มีค่า power rating ไม่น้อยกว่า 2000VA / 1200Watt.
 - 1.12.3 มีระบบปรับแรงดันอัตโนมัติ (Stabilizer)
 - 1.12.4 ในโหมดปกติสามารถรองรับ Input Voltage 220 VAC, 50 Hz +/- 10%
 - 1.12.5 Output Voltage 220 VAC +/- 10%, 50 Hz +/- 0.2% หรือดีกว่า
 - 1.12.6 Battery เป็นแบบ Sealed Lead Acid Maintenance Free

(..........)

ประธานกรรมการฯ

1.12.7 มีการแสดงสถานะของตัวเครื่อง แบบ LCD Display โดยสามารถดูไฟฟ้าปกติ , ไฟฟ้าเกินพิกัด , จ่ายไฟสำรอง , แบตต่ำ เป็นต้น

1.12.8 มีจุดต่อหรือฟังก์ชันใช้งานด้านหลังเครื่องไม่น้อยกว่า ดังนี้

- USB
- UPS Output
- Bypass
- TEL Line

1.12.9 รับประกันคุณภาพรวมแบตเตอรี่ และบริการทั่วประเทศ ไม่น้อยกว่า 2 ปี โดยไม่เสียค่าบริการ และอะไหล่ใดๆ ทั้งสิ้น

1.12.10 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

รายการประกอบที่ 2 ชุดเครื่องฉีดแผ่นฟิล์มพลาสติก (Film Casting Machine) จำนวน 1 ชุด

คุณลักษณะ

2.1 เครื่องผลิตแผ่นพลาสติกแบบชั้นเดียว (Bench Top Chill Roll)

2.1.1 เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการผลิตแผ่นพลาสติกทั้งแบบหนาและบาง ซึ่งมีลูกกลิ้งลำเลียง 1 ลูก โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 145 มม.

2.1.2 ขนาดความกว้างของลูกกลิ้งลำเลียงกว้างไม่น้อยกว่า 150 มม. ซึ่งสามารถรองรับการผลิตแผ่นพลาสติกได้กว้างสูงสุด 100 มม.

2.1.3 ลูกกลิ้งลำเลียงหลัก สามารถเชื่อมต่อระบบน้ำหล่อเย็นหรือน้ำร้อนได้

2.1.4 มีชุดทำน้ำร้อนสำหรับเชื่อมต่อกับลูกกลิ้งลำเลียง สามารถให้อุณหภูมิสูงถึง 120 องศาเซลเซียส

2.1.5 ลูกกลิ้งทำจากเหล็กคุณภาพสูง ทำการชุบแข็งและเคลือบผิวด้วยโครเมียม มีความแข็ง 54 ± 2 HRC ทำการขัดผิวให้เกิดความเงา ด้วยความละเอียดผิวลูกกลิ้ง Ra 0.01-0.03 ไมครอนเมตร

2.1.6 มีกำลังขับเคลื่อนลูกกลิ้งลำเลียงไม่น้อยกว่า 400 วัตต์

2.1.7 มีลูกกลิ้งยางที่ทำมาจากประเภทยาง NBR สีแดง เพื่อช่วยในการกดฟิล์มให้ติดกับลูกกลิ้งหลัก ลดการสิ้นเปลืองของฟิล์มกับผิวลูกกลิ้ง

2.1.8 แผ่นพลาสติกที่รีดออกมาจากลูกกลิ้งลำเลียงหลักแล้ว จะอยู่บนลูกกลิ้งลำเลียงอื่นๆ ที่ทำมาจากเหล็ก ทำการชุบแข็งและเคลือบผิวด้วยโครเมียม

2.1.9 มีหัวฉีดแม่พิมพ์ขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 125 มม. สามารถฉีดแผ่นพลาสติกกว้างสูงสุดไม่น้อยกว่า 10 ซม. ติดตั้งอยู่บนเครื่องฉีดที่อยู่บนรางเลื่อน สามารถเลื่อนเข้า-ออกได้

2.1.10 สามารถปรับปากหัวฉีดแม่พิมพ์ได้ตั้งแต่ 0.1 – 2.0 มม.

(..........)

ประธานกรรมการฯ

2.1.11 สามารถควบคุมอุณหภูมิของหัวฉีดแม่พิมพ์ได้สูงสุด 300 องศาเซลเซียส จำนวน 2 โซน มี heater ให้กำลังทั้งหมดไม่น้อยกว่า 1,440 วัตต์

2.1.12 สามารถผลิตแผ่นพลาสติกที่มีความบาง ได้ต่ำสุด 20 ไมครอน และ สูงสุด 1 มม. (LDPE)

2.1.13 ลูกกลิ้งลำเรียงขนาดเล็ก มีระบบดึงแผ่นพลาสติก ทำมาจากยางประเภท NBR สีแดง โดยสามารถแยกปรับความเร็วได้ มีกำลังขับเคลื่อนลูกกลิ้งลำเรียงไม่น้อยกว่า 400 วัตต์ พร้อมชุดม้วนเก็บแผ่นพลาสติก

2.1.14 มีชุดอุปกรณ์ม้วนเก็บแผ่นพลาสติก (windup) แกนม้วนเป็นแบบระบบลม สำหรับม้วนเก็บพลาสติกและสามารถใช้กระบอกรับ PVC สวมสำหรับเก็บม้วนฟิล์มได้ และสามารถนำกระบอกรับ PVC ออกจากชุดม้วนโดยไม่ต้องใช้เครื่องมือพิเศษ ควบคุมความเร็วโดยใช้การรักษาความคงที่ของแรงบิดมอเตอร์ โดยสามารถปรับได้เป็นเปอร์เซ็นต์ โดยมีกำลังขับเคลื่อนสูงสุด 400 วัตต์

2.1.15 ชุดลูกกลิ้งลำเรียง มีความเร็วรอบในการลำเรียง ได้ตั้งแต่ 0.5-10 เมตรต่อนาที

2.2 เครื่องอัดรีดเกลียวหนอนเดี่ยว (Single Screw Extruder)

2.2.1 เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการผสมพอลิเมอร์ประกอบด้วยเกลียวหนอน (screw) เดียว

2.2.2 สกรูและกระบอกรับสกรู ทำจากเหล็กพิเศษชุบเคลือบผิวด้วยไนไตร สกรูมีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร และมี L/D อัตราส่วนไม่น้อยกว่า 30

2.2.3 ความเร็วในการหมุนของสกรู 0 ถึง 150 รอบต่อนาที

2.2.4 สกรูเป็นแบบ Mixing Screw ประกอบด้วย Maddock ที่ให้แรงเฉือนและการผสมที่ตำแหน่ง 21 D และมีปลายหัวสกรูแบบ Pineapple เพื่อทำให้การกระจายตัวได้ดี

2.2.5 ขนาดมอเตอร์ไม่น้อยกว่า 0.75 กิโลวัตต์ มีระบบระบายความร้อนด้วยน้ำ

2.2.6 ให้ความร้อนกระบอกรับสกรูด้วยระบบไฟฟ้า โดยทำงานร่วมกับระบบพัดลมหล่อเย็น เพื่อควบคุมอุณหภูมิให้ความร้อนสูงสุด 300 องศาเซลเซียส

2.2.7 บริเวณ infeed zone มีระบบระบายความร้อนด้วยน้ำ เพื่อป้องกันการติดกันของเมล็ดพลาสติก

2.2.8 มีระบบป้องกันการ Over Pressure ด้วยอุปกรณ์เครื่องกล เพื่อป้องกันความดันส่วนเกินด้วยอุปกรณ์ที่มีลักษณะเป็นแผ่นไดอะแฟรมแบบระเบิด (Rupture disc) ที่บริเวณปลายกระบอกรับสกรู เพื่อป้องกันความดันภายในสูงเกินกว่ากำหนด (Over pressure) ไม่เกิน 655 บาร์ ซึ่งอุปกรณ์ต้องมีค่าความถูกต้อง ไม่เกิน + 5%

2.2.9 กระบอกรับสกรูสามารถทนแรงดันภายในสูงสุด (Maximum pressure) ได้ไม่น้อยกว่า 300 บาร์ และมีชุดวัดความดัน (Pressure Transducer) ด้านหน้าตาย เพื่อความดันภายในกระบอกรับสกรูได้ครอบคลุม ตั้งแต่ 0-300 บาร์ โดยมีอุปกรณ์แสดงผลบนหน้าจอและจะตัดการทำงานอัตโนมัติเมื่อความดันมีค่าสูงเกิน 300 บาร์ ซึ่งอุปกรณ์ชุดวัดความดันต้องมีค่าความถูกต้อง ไม่เกิน + 0.5%

(..........)
ประธานกรรมการฯ

2.2.10 Pressure transducer สามารถวัดอุณหภูมิของพลาสติกหลอมเหลวได้โดยตรง ที่เกิดขึ้นที่ปลายกระบอกรีด โดยจะมีการแสดงค่าบนหน้า Touch Screen Control

2.2.11 พื้นที่ให้ความร้อนบนกระบอกรีดแบ่งออกเป็น 2 Zone และแต่ละ Zone มีระบบให้ความเย็นเพื่อควบคุมอุณหภูมิโดยใช้พัดลมระบายอากาศใน Zone นั้นๆ

2.2.12 ระบบให้ความร้อนภายในกระบอกรีดสามารถให้กำลังทั้งหมดได้ถึง 2,000 วัตต์

2.2.13 ปริมาณการผลิตไม่น้อยกว่า 2 กิโลกรัมต่อชั่วโมง (ทดสอบกับพลาสติกแบบเม็ด LDPE)

2.2.14 มีตัวล็อกแบบ C-clamp ด้านหน้า เพื่อง่ายต่อการต่อหัว Die

2.2.15 ตัวครอบ extruder barrel ทั้งหมดทำจากสแตนเลสพร้อมด้วยตะแกรงระบายอากาศด้านข้าง

2.2.16 ชุดเครื่องอัดรีด มีปุ่มฉุกเฉินสำหรับตัดการทำงานของเครื่อง ไม่น้อยกว่า 2 จุด เพื่อเพิ่มความปลอดภัยของผู้ใช้งาน

2.2.17 Extruder สามารถสไลด์ออกมาได้เพื่อง่ายต่อการทำความสะอาด

2.3 หน้าจอ (Touch Screen) ควบคุมการทำงานและแสดงผลของเครื่อง ประกอบด้วย

2.3.1 ควบคุมความเร็วรอบของลูกกลิ้งลำเลียงหลักได้

2.3.2 ควบคุมความเร็วรอบระบบดึงแผ่นพลาสติกได้

2.3.3 ควบคุมความตึงของระบบม้วนแผ่นพลาสติกได้

2.3.4 สามารถ Sync control ความเร็วรอบของลูกกลิ้งลำเลียงหลักกับระบบดึงแผ่นพลาสติกให้ทำงานที่ความเร็วรอบที่เท่ากันได้

2.3.5 แสดงค่าแรงบิดของเครื่องอัดรีดเป็นเปอร์เซ็นต์ได้

2.3.6 แสดงค่าแรงดันและอุณหภูมิที่เกิดขึ้นที่เครื่องอัดรีดได้

2.3.7 แสดงกราฟเส้นของโซนอุณหภูมิต่างๆ ได้

2.3.8 แสดงข้อความแจ้งเตือนแบบ real-time และ history ได้

2.3.9 เก็บค่า profile temp เป็น recipe ได้

2.3.10 Calibrate temp เพื่อความแม่นยำได้

2.3.11 ควบคุมอุณหภูมิของเครื่องอัดรีดและตายได้

2.3.12 ควบคุมความเร็วรอบของสกรูเครื่องอัดรีดได้

2.3.13 เปิด-ปิด การทำงานของเครื่องทั้งหมดได้

2.3.14 บริษัทจะต้องดำเนินการจัดส่งและติดตั้งให้พร้อมใช้งานได้

2.3.15 ผู้เสนอราคาต้องระบุรายการคุณสมบัติของครุภัณฑ์ในแต่ละข้อที่กำหนดในเอกสารคุณลักษณะของครุภัณฑ์ให้ตรงและสอดคล้องกับรายการคุณสมบัติที่ปรากฏในแคตตาล็อกหรือเอกสารประกอบ พร้อมระบุรุ่นและยี่ห้อของเครื่องมือ อุปกรณ์และวัสดุประกอบที่ยื่นเสนอ โดยต้องจัดเตรียมเอกสารให้มีความเรียบร้อยเพื่อความชัดเจนและสะดวกในการพิจารณาผล

(..........)

ประธานกรรมการฯ

2.3.16 ผู้เสนอราคาต้องแนบข้อมูลเชิงเทคนิค (Technical data) ของเครื่องมือ อุปกรณ์หรือวัสดุ ประกอบที่ยื่นเสนอ

2.3.17 ผู้เสนอราคาต้องแนบบแบบ Machine Layout Drawing ในวันยื่นเสนอราคา

2.3.18 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่าย ในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

2.3.19 มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละ 1 ชุด

2.3.20 มีการรับประกัน ตามรายละเอียดดังนี้

2.3.20.1 อุปกรณ์เกี่ยวกับงานกล รับประกันอย่างน้อย 2 ปี เริ่มตั้งแต่วันส่งมอบงาน

2.3.20.2 อุปกรณ์เกี่ยวกับระบบไฟฟ้า รับประกันอย่างน้อย 1 ปี เริ่มตั้งแต่วันส่งมอบงาน

2.3.20.3 เป็นผลิตภัณฑ์มีบริการหลังการขายในประเทศไทย โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายทั้งด้านบริการ และชิ้นส่วนอะไหล่สำหรับอุปกรณ์ที่อยู่ในช่วงรับประกันการรับประกันคุณภาพและอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ

2.3.20.4 เป็นผลิตภัณฑ์ได้รับรองมาตรฐานการผลิต ISO 9001:2015 เทียบเท่าหรือดีกว่า

2.3.20.5 ติดตั้งพร้อมฐานรองตั้งเครื่องที่มีความแข็งแรงและกันน้ำ

รายการประกอบที่ 3 ชุดอุปกรณ์เครื่องพิมพ์ 3 มิติแบบตั้งโต๊ะสำหรับพลาสติกชีวภาพ (Desktop 3D Printer) จำนวน 1 ชุด

คุณลักษณะ

3.1 เครื่องพิมพ์ 3 มิติ ชนิดเรซิน แบบขึ้นรูปด้วยแสงยูวี - แอลอีดี

3.1.1 เป็นเครื่องขึ้นรูป 3 มิติ ระบบเรซิน แบบขึ้นรูปด้วยแสงยูวี-แอลอีดี ที่รองรับวัสดุเรซินและ ครอบคลุมวัสดุที่หลากหลายทางอุตสาหกรรม (open materials) มีพื้นที่สำหรับพิมพ์งานไม่น้อยกว่า $20 \times 12.5 \times 20$ ซม.

3.1.2 ใช้วิธีขึ้นรูปขึ้นงาน 3 มิติ แบบ Low Force Display (LFD)

3.1.3 ความละเอียดในการพิมพ์ สำหรับแกน XY เท่ากับ หรือน้อยกว่า 50 ไมครอน

3.1.4 ความละเอียดในการพิมพ์ สำหรับแกน Z ที่ 25 ไมครอน เป็นอย่างน้อย

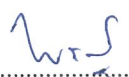
3.1.5 ขึ้นรูปด้วยแสง UV จาก LED ที่มีความยาวคลื่นไม่น้อยกว่า 405 นาโนเมตร

3.1.6 ตัวเครื่องมีระบบควบคุมอุณหภูมิของเรซินที่ $25 - 45^{\circ}\text{C}$

3.1.7 บรรจุเรซินได้อย่างน้อย 1 ตลับและมีระบบเติมเรซินแบบอัตโนมัติ

3.1.8 ควบคุมเครื่องโดยหน้าจอสัมผัส ขนาดไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว ความละเอียดไม่น้อยกว่า 1280×800 px

3.1.9 เครื่องต้องมาพร้อมกับ Software สามารถขยาย และสร้าง support ให้ชิ้นงานได้ แบบอัตโนมัติ

(..........)

ประธานกรรมการฯ

- 3.1.10 มีความเร็วในการพิมพ์อยู่ในช่วง 16 – 100 มิลลิเมตรต่อชั่วโมงเป็นอย่างน้อย
- 3.1.11 มาพร้อมกล่องที่มีความละเอียดไม่น้อยกว่า 5 ล้านพิกเซล อยู่ในเครื่อง เพื่อให้สามารถตรวจสอบการทำงานของเครื่องพิมพ์ได้โดยผู้ใช้งาน
- 3.1.12 ซอฟต์แวร์ในการส่งงานรองรับระบบปฏิบัติการ Windows 10 ขึ้นไป และ Mac OS X 10.15 ขึ้นไป
- 3.1.13 ซอฟต์แวร์ในการส่งงานรองรับไฟล์ STL, OBJ ได้เป็นอย่างดี
- 3.1.14 สามารถใช้งานกับเรซิน Clear cast, Fast model, Precision model, Flame Retardant, Castable wax, เรซินฐานชีวภาพชนิด 405 nm หรือดีกว่า โดยสามารถใช้งานได้เฉพาะเมื่อใช้ Open Material Mode
- 3.1.15 มาพร้อมเครื่องล้างเรซินอัตโนมัติ ที่สามารถปรับขนาดให้เข้ากับฐานพิมพ์ที่มาพร้อมชิ้นงานได้ ซึ่งเป็นเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับเครื่องพิมพ์ขึ้นรูป 3 มิติชนิดเรซิน จำนวน 1 เครื่อง
- 3.1.16 มาพร้อมเครื่องอบ UV อัตโนมัติที่ใช้กำลังไฟ LED 150 W เป็นอย่างน้อยซึ่งเป็นเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับเครื่องพิมพ์ขึ้นรูป 3 มิติชนิดเรซิน จำนวน 1 เครื่อง
- 3.1.17 มาพร้อมน้ำยาเรซิน จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ตลับ
- 3.1.18 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 3.1.19 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเข้าเสนอราคา

3.2 เครื่องสำรองไฟฟ้าขนาด 2 KVA

- 3.2.1 เป็นเครื่องสำรองไฟฟ้าระบบควบคุมการทำงานด้วย Microprocessor
- 3.2.2 มีค่า power rating ไม่น้อยกว่า 2000VA / 1200Watt.
- 3.2.3 มีระบบปรับแรงดันอัตโนมัติ (Stabilizer)
- 3.2.4 โหมดปกติสามารถรองรับ Input Voltage 220 VAC, 50 Hz +/- 10%
- 3.2.5 Output Voltage 220 VAC +/- 10%, 50 Hz +/- 0.2% หรือดีกว่า
- 3.2.6 Battery เป็นแบบ Sealed Lead Acid Maintenance Free
- 3.2.7 มีการแสดงสถานะของตัวเครื่อง แบบ LCD Display โดยสามารถดูไฟฟ้าปกติ , ไฟฟ้าเกิน , ไฟฟ้าผิดปกติ , จ่ายไฟสำรอง , แบตต่ำ เป็นต้น
- 3.2.8 มีจุดต่อหรือฟังก์ชันใช้งานด้านหลังเครื่องไม่น้อยกว่า ดังนี้
- USB
 - UPS Output
 - Bypass
 - TEL Line

(..........)
ประธานกรรมการฯ

3.2.9 รับประกันคุณภาพรวมแบตเตอรี่และบริการทั่วประเทศ ไม่น้อยกว่า 2 ปี โดยไม่เสียค่าบริการ และอะไหล่ใดๆ ทั้งสิ้น

3.2.10 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

3.3 ชุดคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 ชุด

3.3.1 มีคุณสมบัติและประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า Microprocessor แบบ Core i5 มี RAM 16 GB

3.3.2 มี SSD M.2 ไม่ต่ำกว่า 1 TB

3.3.3 มีหน่วยประมวลผลภาพแยกไม่น้อยกว่า 2 GB

3.3.4 จอแสดงผลภาพแบบ LCD ขนาดวัดตามแนวเส้นทแยงมุมไม่น้อยกว่า 21 นิ้ว

3.3.4 USB Port มากกว่าหรือเท่ากับ 4 Ports, DVD-Rom Drive, Standard Keyboard, Optical Mouse พร้อมระบบปฏิบัติการที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย จำนวน 1 ชุด

3.4 ซอฟต์แวร์โปรแกรม Blender และ Fusion 360 หรือดีกว่า อย่างน้อย 3 ปี

รายการประกอบที่ 4 เครื่องวิเคราะห์อินฟราเรด (FTIR Spectrometer) จำนวน 1 ชุด

คุณลักษณะ

4.1 เครื่องวิเคราะห์ตรวจหาชนิดและปริมาณของสารประกอบอินทรีย์ที่ใช้แสงอินฟราเรดทั้งในช่วง Mid-IR ครอบคลุมเลขคลื่น (wave number) ในช่วง $6,000 - 500 \text{ cm}^{-1}$ หรือกว้างกว่า

4.2 แหล่งกำเนิดแสงอินฟราเรด (infrared source) ให้แสงอินฟราเรดช่วงกลาง (Mid-IR)

4.3 ภายในเครื่องมี Beamsplitter และ Window เป็นชนิด ZnSe ซึ่งทนทานต่อความชื้นสามารถใช้งานในห้องที่ไม่ต้องมีการควบคุมความชื้นได้

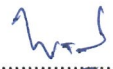
4.4 มี Interferometer ที่เป็นแบบ permanent alignment และมีการออกแบบ Moving mirror เป็นแบบ Cube Corner เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความผิดพลาดจากการเคลื่อนตำแหน่งไปของแสง เนื่องจากการสั่นสะเทือน (vibration)

4.5 กระจกทุกชิ้นในตัวเครื่องเคลือบด้วยทอง (gold coated all mirrors) เพื่อให้มีประสิทธิภาพในการสะท้อนแสงสูงสุด

4.6 มีตัวตรวจวัด (detector) ชนิด DLaTGS และมีแหล่งกำเนิดแสงเลเซอร์แบบไดโอดเลเซอร์ (Diode Laser) อยู่ภายในเครื่อง

4.7 ตัวเครื่องเป็นระบบปิด (sealed) ภายในมีสารดูดความชื้น (desiccated)

4.8 มีไฟ LED บอกลักษณะการทำงานของเครื่อง ซึ่งสามารถมองเห็นได้ง่ายจากภายนอกเครื่อง

(..........)

ประธานกรรมการฯ

4.9 มีสารมาตรฐาน Polystyrene ติดตั้งอยู่ภายในเครื่อง (Internal Validation Unit) เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของการอ่านเลขคลื่น (wavenumber accuracy) ได้

4.10 ตัวเครื่องสามารถเชื่อมต่อ (Interface) กับชุดคอมพิวเตอร์ประมวลผล เป็นแบบ Ethernet

4.11 ค่าความละเอียดในการแยกพีค (resolution) เท่ากับ 2.0 cm^{-1} หรือดีกว่า

4.12 ค่าความถูกต้องในการอ่านเลขคลื่น (wavenumber accuracy) ดีกว่า 0.01 cm^{-1}

4.13 ค่าความแม่นยำในการอ่านเลขคลื่น (wavenumber precision) ผิดพลาดไม่เกิน 0.0005 cm^{-1}

4.14 เป็นเครื่องที่สามารถรองรับการวิเคราะห์สารแบบส่องผ่านและแบบ ATR ได้

4.15 ซอฟต์แวร์ (software) สำหรับควบคุมการทำงาน วิเคราะห์และประมวลผล ประกอบด้วยโปรแกรมและฟังก์ชัน ดังนี้

- โปรแกรมควบคุมการทำงานและประมวลผลของเครื่องมีบนระบบ WINDOWS 11 หรือดีกว่า สามารถวิเคราะห์ได้ทั้งเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ

- มีฟังก์ชันสำหรับการจัดการสเปกตรัมที่ได้จากเครื่อง โดยเป็นลักษณะที่ง่าย และสะดวกในการใช้งาน ได้แก่ การเปรียบเทียบสเปกตรัม (Spectral Comparison), การปรับเส้นฐานให้ถูกต้อง (Baseline Correction), ค่าพื้นที่ใต้พีค (Peak Area), ค่าความสูงของพีค (Peak Height), การซูม (Zoom), ค่าการส่องผ่านของแสง (Transmittance), ค่าการดูดกลืนแสง (Absorbance), สามารถแสดงสเปกตรัมก่อนการวิเคราะห์

- ฟังก์ชันลบพีคน้ำและคาร์บอนไดออกไซด์ (atmospheric compensation)

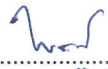
- โปรแกรมสอนเกี่ยวกับหลักการทำงานของเครื่อง การเตรียมตัวอย่าง และการใช้งาน

- โปรแกรม spectrum search เพื่อค้นหาสเปกตรัมของสารตัวอย่างเทียบกับห้องสมุด สเปกตรัม และโปรแกรมเพิ่มสเปกตรัมและสร้างห้องสมุดสเปกตรัมเองได้ เพื่อเก็บเป็นฐานข้อมูลในการวิเคราะห์ต่อไป

- โปรแกรมตรวจสอบความสามารถในการทำงานระบบต่างๆ ของเครื่องอัตโนมัติ เมื่อมีความผิดปกติใดๆ เกิดขึ้น ทำให้สามารถทราบสาเหตุเบื้องต้นได้

- โปรแกรม Validation software สำหรับตรวจสอบประสิทธิภาพของเครื่องมือ พร้อมแสดงรายงานผลการตรวจสอบทันที

- มีฐานข้อมูล (IR Library) ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง ดังนี้ ATR- FTIR Polymer Library ไม่น้อยกว่า 230 สเปกตรัม ที่วัดจาก Diamond และ - and Germanium ATR technique

(.....)
ประธานกรรมการฯ

4.16 มีอุปกรณ์ประกอบและอุปกรณ์อะไหล่ ดังนี้

4.16.1 ชุดคอมพิวเตอร์ (สำหรับควบคุมเครื่อง FT-IR Spectrometer และการประมวลผล) มีคุณสมบัติและประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า Microprocessor แบบ Core i5 มี RAM 8 GB มี Hard Disk ไม่ต่ำกว่า 1 TB จอแสดงผลภาพแบบ LCD ขนาดวัดตามแนวเส้นทแยงมุมไม่น้อยกว่า 21 นิ้ว USB Port มากกว่าหรือเท่ากับ 4 Ports, DVD-Rom Drive, Standard Keyboard, Optical Mouse พร้อมระบบปฏิบัติการที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย จำนวน 1 ชุด

4.16.2 ตู้อะคริลิกใสครอบเครื่อง FT-IR และสารดูดความชื้นสำรองสำหรับเครื่อง FT-IR จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด

4.16.3 อุปกรณ์สำหรับการวิเคราะห์ตัวอย่างแบบ Single Reflection Diamond ATR จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

- แท่นกดตัวอย่างแบบ High pressure
- ส่วนที่รองรับตัวอย่าง ทำมาจากเพชรแท้ทั้งชิ้น (Pure Diamond) มีพื้นที่ผิวสัมผัสตัวอย่างไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร ที่ให้ช่วงการใช้งานไม่น้อยกว่า $500 - 6,000 \text{ cm}^{-1}$
- กระจกทุกชิ้นภายในอุปกรณ์เคลือบด้วยทอง (gold coated optics)

4.16.4 อุปกรณ์สำหรับการวิเคราะห์ตัวอย่างแบบ Transmission จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

4.16.4.1 ชุดเตรียมตัวอย่างแบบ KBr pellet ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 7 มิลลิเมตร ประกอบด้วย

- เครื่องอัดขนาดไม่น้อยกว่า 2 ตัน จำนวน 1 ชุด
- ชุดอัดตัวอย่างผง (7 mm Pellet Die Assembly) จำนวน 1 ชุด
- ชุดยึดจับแผ่น KBr pellet (Ring for sample holder) จำนวน 2 ชุด
- KBr powder จำนวนไม่น้อยกว่า 50 กรัม จำนวน 1 ชุด
- โกร่งบดผสมตัวอย่าง (Agate Mortar and Pestle) จำนวน 1 ชุด

4.16.4.2 มีชุดวิเคราะห์ตัวอย่างของเหลว ประกอบด้วย

- ชุดยึดจับตัวอย่างของเหลวแบบถอดประกอบได้ (Demountable liquid cell)

จำนวน 1 ชุด

- กระจกสี่เหลี่ยมชนิด KBr (Rectangular, Plain) จำนวน 1 ชิ้น
- กระจกสี่เหลี่ยมชนิด KBr แบบเจาะรู (Rectangular, Dilled) จำนวน 1 ชิ้น
- แผ่นเทฟลอน (Teflon spacers) ที่มีความหนา 0.05, 0.1, 0.2, 0.5 และ 1.0 mm.

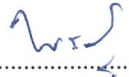
อย่างละ 2 ชิ้น

- อุปกรณ์ฉีดของเหลว (Syringe) ปริมาตรไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร จำนวน 2 ชิ้น

(.....)

ประธานกรรมการฯ

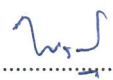
- 4.17 ผู้ขายจะต้องส่งมอบ ติดตั้งพร้อมรับรองการทำงานของระบบเครื่อง และแนะนำการใช้งาน จนสามารถปฏิบัติงานได้
- 4.18 ผู้ขายจะต้องฝึกอบรมหลักการทำงานของเครื่อง การแก้ไขปัญหา และการดูแลเครื่องมือ ให้แก่เจ้าหน้าที่ โดยผู้เชี่ยวชาญ
- 4.19 รับประกันคุณภาพเครื่องมือและอุปกรณ์ ไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 4.20 รับประกันคุณภาพ MIR source เป็นเวลา 5 ปี, Diamond ATR คริสตัล Laser และ Interferometer เป็นเวลา 10 ปี
- 4.21 ผู้ขายจะต้องตรวจเช็คเครื่องมือจำนวน 2 ครั้ง ระยะเวลา 1 ครั้งต่อปี
- 4.22 คู่มือการใช้งานฉบับภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ 1 ชุด
- 4.23 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ไฟฟ้าทั้งหมดสามารถใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ ความถี่ 50-60 Hz ได้
- ✓ 4.24 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- 4.25 เครื่องสำรองไฟฟ้าขนาด 2 KVA
- 4.25.1 เป็นเครื่องสำรองไฟฟ้าระบบควบคุมการทำงานด้วย Microprocessor
- 4.25.2 มีค่า power rating ไม่น้อยกว่า 2000VA / 1200Watt.
- 4.25.3 มีระบบปรับแรงดันอัตโนมัติ (Stabilizer)
- 4.25.4 ในโหมดปกติสามารถรองรับ Input Voltage 220 VAC, 50 Hz +/- 10%
- 4.25.5 Output Voltage 220 VAC +/- 10%, 50 Hz +/- 0.2% หรือดีกว่า
- 4.25.6 Battery เป็นแบบ Sealed Lead Acid Maintenance Free
- 4.25.7 มีการแสดงสถานะของตัวเครื่อง แบบ LCD Display โดยสามารถดูไฟฟ้าปกติ, ไฟฟ้าเกินพิกัด , จ่ายไฟสำรอง , แบตต่ำ เป็นต้น
- 4.25.8 มีจุดต่อหรือฟังก์ชันใช้งานด้านหลังเครื่องไม่น้อยกว่า ดังนี้
- USB
 - UPS Output
 - Bypass
 - TEL Line
- 4.25.9 รับประกันคุณภาพรวมแบตเตอรี่ และบริการทั่วประเทศ ไม่น้อยกว่า 2 ปี โดยไม่เสียค่าบริการและอะไหล่ใดๆ ทั้งสิ้น
- 4.25.10 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา


(.....)
ประธานกรรมการฯ

รายการประกอบที่ 5 เครื่องทดสอบเอนกประสงค์ (Universal Testing Machine) พร้อมชุดตัด
จำนวน 1 ชุด

คุณลักษณะ

- 5.1 เป็นเครื่องทดสอบหาคคุณสมบัติทางวิศวกรรม สามารถทดสอบแรงดึง, แรงอัด และ แรงดัดงอในเครื่องเดียวกัน เหมาะสำหรับชิ้นงานจำพวก เหล็ก, พลาสติก, ยาง, ลวด หรือวัสดุที่คล้ายคลึงกัน เป็นต้น
- 5.2 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- 5.3 เป็นเครื่องทดสอบที่สามารถใช้ทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพของอาหาร เช่น ทดสอบแรงดึง (Tension), แรงดัดโค้ง (Bending) โดยสามารถทดสอบแรงได้สูงสุด 500 นิวตัน (50 กิโลกรัม) หรือดีกว่า
- 5.4 เครื่องเป็นแบบเสาเดียว ควบคุมการทำงานด้วยระบบขับเคลื่อนแบบ ball screw drive พร้อม ชุด Load Cell ขนาดไม่น้อยกว่า 500 นิวตัน ที่มีค่าความถูกต้อง $\pm 1\%$ โดยสามารถปรับภาคขยาย (ความละเอียด) แบบต่อเนื่องได้ตั้งแต่ 1 ถึง 500 เท่า พร้อมฟังก์ชันการเบตแรงอัตโนมัติ (Automatic force Calibration)
- 5.5 สามารถปรับตั้งความเร็วในการเคลื่อนที่ของคานทดสอบ (Crosshead) ได้ตั้งแต่ 0.001-1000 มิลลิเมตร/นาที่ และมีค่าความผิดพลาดในการเคลื่อนที่ไม่เกิน $+0.1\%$ (Crosshead Speed Accuracy) หรือดีกว่า
- 5.6 มีระบบหยุดอัตโนมัติ เมื่อชิ้นงานขาดและระบบการกลับตำแหน่งเดิมเพื่อพร้อมทดสอบอัตโนมัติ
- 5.7 มีความสูงของพื้นที่ทดสอบไม่น้อยกว่า 920 mm. (วัดจากคานทดสอบถึงข้อต่อหัวจับชิ้นงาน) หรือดีกว่า
- 5.8 สามารถสั่งการผ่านรูปแบบการทดสอบต่างๆ ได้ เช่น ระบบความเร็ว, การเคลื่อนที่ของคานทดสอบ (Crosshead)
- 5.9 ที่หน้าจอแสดงผลสามารถเลือกให้แสดงได้ทั้งค่าแรง, ค่าความเค้น หรือการเคลื่อนที่ของคานทดสอบ (Crosshead) ได้
- 5.10 ที่หน้าจอแสดงผลสามารถดูค่าแรงสูงสุด, แรงที่จุดแตกหักหรือค่า แรง ณ ขณะนั้นได้
- 5.11 ระบบหน่วยบนหน้าจอ เลือกได้หลากหลาย เช่น N, kgf, lbf, mm, inch, MPa เป็นต้น
- 5.12 มีโปรแกรมการทำงานผ่านคอมพิวเตอร์ โดยสามารถต่อเข้ากับคอมพิวเตอร์ด้วยสาย USB ได้ โดยตรง โดยไม่ต้องใช้อินเตอร์เฟซบอร์ดเพิ่มเติม
- 5.13 มีปุ่มหยุดฉุกเฉินอัตโนมัติ และมีระบบ Limit switch ป้องกันการเคลื่อนที่เกินระยะของคานทดสอบ (Crosshead) ทั้งด้านบนและล่าง
- 5.14 มีคู่มือการใช้งาน 1 ชุด
- 5.15 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี พร้อมตรวจเช็คสภาพเครื่องฟรีทุก 6 เดือน ภายในปีรับประกัน
- 5.16 บริการติดตั้งและสาธิตการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ
- 5.17 ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 เทียบเท่าหรือดีกว่า

(..........)
ประธานกรรมการฯ

5.18 ชุดอุปกรณ์ในการทดสอบ ประกอบด้วย

5.18.1 โหลดเซลล์ขนาดไม่น้อยกว่า 500 นิวตัน ซึ่งมีค่าความเที่ยงตรงโดยผิดพลาดไม่เกิน +1.0% ภายในช่วง 1/1 ถึง 1/500 ของโหลดเซลล์ หรือตั้งแต่ 1 นิวตัน ถึง 500 นิวตัน หรือดีกว่า โดยรับรองมาตรฐาน JIS B 7721 Class 1, ISO 7500-1 Class 1, EN 10002-2 grade 1, ASTM E4. หรือมากกว่า

5.18.2 อุปกรณ์ประกอบแรงดึงแบบ Screw Type Flat Grips 1 ชุด

- สามารถจับทดสอบแรงดึงสูงสุดได้ 500 นิวตัน หรือมากกว่า
- สามารถจับชิ้นงานแบบที่มีความหนาตั้งแต่ 0 - 15 มิลลิเมตร

5.18.3 ซอฟต์แวร์ Trapezium X-V เพื่อใช้สำหรับการควบคุมการทดสอบ และการวิเคราะห์ข้อมูล เช่น

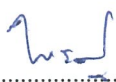
- สามารถแสดงผลในรูปของกราฟได้ในขณะทำการทดสอบ โดยเลือกกำหนดค่าของแกนได้ ดังนี้คือ Load, Extension, Strain หรือ Time
- สามารถนำข้อมูลที่ได้อ่านบันทึกเก็บไว้ในเครื่องและประยุกต์ใช้ร่วมกับโปรแกรมบางประเภทได้ โดยตรง เช่น Microsoft Word, Microsoft Excel เป็นต้น
- สามารถสร้างระบบการป้องกันข้อมูล (Protect test data) หรือสร้าง password ได้
- สามารถสร้างสูตรการคำนวณเพิ่มเติมได้ตามต้องการ
- แสดงค่าผลการทดสอบต่างๆ ได้ ดังนี้
 - : Modulus (including: standard, Chord, Tangent, Secant)
 - : Yield (including: Offset, Lower yield)
 - : Break (including : Load , Disp. ,Stress, Strain)
 - : Peak values (including : Maximum and Minimum)
 - : Energy
 - : Static Values (Mean , Std.Deviation , Median , Coefficient of Variance, Range, Max, Min)
- สามารถแสดงค่าการยืดตัว ที่แรงขนาด ต่างๆ (EASL) ได้อย่างน้อย 5 จุด
- สามารถแสดงค่าแรงที่การยืดตัว ณ จุดต่างๆ (LASE) ได้อย่างน้อย 5 จุด

5.19 เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานประมวลผล จำนวน 1 เครื่อง พร้อมระบบปฏิบัติการที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย จำนวน 1 ชุด

5.19.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 8 แกนหลัก (8 core) และ 16 แกนเสมือน (16 Thread)

5.19.2 และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (TurboBoost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า 4.4 GHz จำนวน 1 หน่วย

5.19.3 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำ แบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า 8 MB

(..........)

ประธานกรรมการฯ

5.19.4 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้

- เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือ มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่ในหน่วยประมวลผลกลาง แบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือมีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพ

- ขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB

- มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB

- มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 2 TB หรือ ชนิด Solid

State

- Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 500 GB จำนวน 1 หน่วย

- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวน ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

- มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง

- มีแป้นพิมพ์และเมาส์

- มีจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย

5.20 ชุดตัดชิ้นงานทดสอบรูปดัมเบล ไม่น้อยกว่า 3 ขนาด หรือที่ดีกว่า

5.21 ผู้ขายจะต้องฝึกอบรมหลักการใช้งานของเครื่อง ให้แก่เจ้าหน้าที่ของมหาวิทยาลัย

5.22 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

5.23 รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

6.เกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอโดยใช้เกณฑ์ราคา

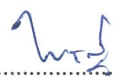
7.เงื่อนไขหรือเอกสารอื่นๆ

7.1.สำเนาใบขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) (ถ้ามี)

7.2 สำเนาหนังสือรับรองสินค้า Made in Thailand ของสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย (ถ้ามี)

8. วงเงินที่จะใช้ในการจัดซื้อ

เงินงบประมาณ จำนวนเงิน 8,690,000 บาท (แปดล้านหกแสนเก้าหมื่นบาทถ้วน)

(..........)

ประธานกรรมการฯ

9. ระยะเวลาประกัน

รับประกันเป็นเวลา 1 ปี นับถัดจากวันที่ได้รับมอบงานเสร็จสิ้นในงวดสุดท้าย

10. การซ่อมแซมแก้ไข

ผู้ขายจัดการซ่อมแซมแก้ไขงานดังกล่าวให้ใช้งานได้ดังเดิมภายใน 7 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุด

11. กำหนดส่งมอบ สถานที่ส่งมอบ และการจ่ายเงิน

11.1 ผู้ขายจะต้องส่งมอบพัสดุให้ถูกต้องครบถ้วนและตามเงื่อนไขสัญญาที่กำหนด ให้แล้วเสร็จภายใน 180 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

11.2 สถานที่ส่งมอบ ณ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก

11.3 ผู้ขายจะต้องเสนอแผนการจัดหาครุภัณฑ์ตามข้อ 5 โดยแสดงรายละเอียดการจัดหาพัสดุและแผนการเข้าติดตั้งครุภัณฑ์ดังกล่าว ณ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก ที่ได้รับจัดสรรเสนอคณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณา ภายใน 30 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

10.4 กำหนดการแบ่งงวดเงิน งวดงานเป็น 1 งวด โดยมีรายละเอียด ดังนี้

งวดที่ 1 เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ 100 ของค่าสิ่งของทั้งสิ้น เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบงาน คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก ให้แล้วเสร็จภายใน 180 วัน

12. ค่าปรับ

ค่าปรับตามแบบสัญญาซื้อขายหรือข้อตกลงซื้อขายเป็นหนังสือให้คิดในอัตราร้อยละ 0.20 ของราคาค่าสิ่งของที่ยังไม่ได้รับมอบต่อวัน

13. การวิจารณ์ ข้อเสนอแนะ ความคิดเห็น

ให้สาธารณชนที่ต้องการเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความเห็นเป็นลายลักษณ์อักษร โดยเปิดเผยชื่อและที่อยู่ของผู้ให้ข้อเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความคิดเห็น โดยสามารถติดต่อได้ที่

ทางเว็บไซต์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก www.rmutto.ac.th. หรือ ทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ของ Purchase@rmutto.ac.th

14. หน่วยงานรับผิดชอบดำเนินการ

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก

(..........)

ประธานกรรมการฯ

15. สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก 43 หมู่ 6 ต.บางพระ อ.ศรีราชา จ.ชลบุรี 20110
โทรศัพท์ 033-136099 ต่อ 1136 เว็บไซต์ <https://sci.rmutto.ac.th/> หน่วยงานคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพธดา สุตประเสริฐ)

ลงชื่อ..........กรรมการ

(นายสุกสิทธิ ประเสริฐลาภ)

ลงชื่อ..........กรรมการและเลขานุการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เพ็ญขวัญ เครือภู)