

ขอบเขตงาน (Terms of Reference :TOR)

ชุดวิเคราะห์โครงสร้างผลึกของสารประกอบด้วยเทคนิคเลี้ยวเบนรังสีเอ็กซ์แบบระบายความร้อนภายในตัวเครื่อง พร้อมชุดศึกษาการเปลี่ยนเฟสในอุณหภูมิสูง ตำบลพลวง อำเภอเขาคิชฌกูฏ จังหวัดจันทบุรี 1 ชุด

1. ความเป็นมา

เนื่องจากคณะวิศวกรรมศาสตร์บูรณาการและเทคโนโลยี วิทยาเขตจันทบุรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตจันทบุรี มีการเรียนการสอนในระดับปริญญาตรี หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต 3 สาขาวิชา ได้แก่ วิศวกรรมอุตสาหการ วิศวกรรมไฟฟ้า และวิศวกรรมบูรณาการ ปัจจุบันยังไม่มีชุดวิเคราะห์โครงสร้างผลึกของสารประกอบด้วยเทคนิคเลี้ยวเบนรังสีเอ็กซ์แบบระบายความร้อนภายในตัวเครื่องพร้อมชุดศึกษาการเปลี่ยนเฟสในอุณหภูมิสูง สำหรับการเรียนรู้ การเรียนการสอน จึงจำเป็นต้องจัดหาครุภัณฑ์ประจำห้องเพื่อประสิทธิภาพการจัดการศึกษาของมหาวิทยาลัย เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ ความสามารถทั้งภาคทฤษฎี และปฏิบัติ สามารถนำความรู้ที่ได้รับไปปรับใช้ในการปฏิบัติงานหลังจากสำเร็จการศึกษา เพื่อรองรับการพัฒนาประเทศตามแนวนโยบายของรัฐบาล อาทิเช่น เขตเศรษฐกิจพิเศษ ระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก (EEC) Thailand 4.0 และอุตสาหกรรม 4.0 (Industry 4.0) เป็นต้น อีกทั้งครุภัณฑ์ชุดนี้ยังเป็นครุภัณฑ์ที่จำเป็นต้องมีให้เพียงพอต่อการจัดการเรียนการสอนตามข้อกำหนดของสภาวิศวกร ซึ่งส่งผลต่อการรับรองปริญญา และการให้ใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม (กว.) จากสภาวิศวกรในอนาคต

2. วัตถุประสงค์

2.1 นักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตจันทบุรี มีห้องเรียนที่ทันสมัย และเพียงพอต่อการเรียนการสอน ส่งเสริมการพัฒนาบัณฑิตนักปฏิบัติผ่านการเรียนการสอนจากอาจารย์ของคณะฯ ในรายวิชาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องให้กับนักศึกษาในหลักสูตรต่าง ๆ ได้เรียนรู้การใช้เครื่องมือสมัยใหม่ในอุตสาหกรรมการผลิต

2.2 นักศึกษาสามารถเรียนรู้องค์ประกอบของเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมการผลิตและโรงงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.3 อาจารย์ภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตจันทบุรี สามารถจัดทำการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นได้

2.4 อาจารย์ นักวิจัย และนักศึกษาสามารถใช้ในการทำงานวิจัย และการทำงานร่วมกับสถานประกอบการได้

2.5 ใช้ในการบริการวิชาการแบบหารายได้ และกิจกรรม Open House ของคณะวิศวกรรมศาสตร์บูรณาการและเทคโนโลยี และมหาวิทยาลัย

3. คุณสมบัติของผู้ประสงค์จะเสนอราคา

3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย

3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วุฒิ หมอรักษา) (นายประจักษ์ จิตกุล) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศราวุธ จันทร์กลาง)

3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวเนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

3.7 เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุ ที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นให้แก่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกันซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงฯ จะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลักกิจการร่วมค้านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

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

4. การเสนอราคา

4.1 ข้อกำหนดการจัดทำเอกสารข้อเสนอโครงการ

4.1.1 ผู้เสนอราคาจะต้องจัดทำตารางเปรียบเทียบรายละเอียด ต่อข้อกำหนดและรายละเอียดต่าง ๆ (Specification) เป็นรายข้อทุกข้อ (Statement of Compliance) ของเอกสารชุดครุภัณฑ์ชุดวิเคราะห์โครงสร้างผลึกของสารประกอบด้วยเทคนิคเลี้ยวเบนรังสีเอ็กซ์แบบระบายความร้อนภายในตัวเครื่องพร้อมชุดศึกษาการเปลี่ยนเฟสในอุณหภูมิสูง ต่ำบลพลวง อำเภอลำลูกเกด จ.บุรีรัมย์ 1 ชุด โดยใช้ตัวอย่างแบบฟอร์มการเปรียบเทียบตามตารางที่ 4.1 ในการเปรียบเทียบรายการดังกล่าว หากมีกรณีที่ต้องการอ้างอิงข้อความหรือเอกสารในส่วนอื่นที่จัดทำเสนอมาร

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จิตติ หมอรักษา) (นายประจักษ์ จิตกุล) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศราวุธ จันทร์กลาง)

ผู้เสนอราคาจะต้องระบุให้เห็นอย่างชัดเจนสามารถตรวจสอบได้ง่ายไว้ในเอกสารเปรียบเทียบกับว่าสิ่งที่ต้องการอ้างอิงถึงนั้นอยู่ในส่วนตำแหน่งใดของเอกสารอื่นๆ ที่จัดทำเสนอมา สำหรับเอกสารที่อ้างอิงถึงให้หมายเหตุหรือขีดเส้นใต้หรือระบายสีพร้อมเขียนหัวข้อกำกับไว้ เพื่อให้สามารถไปตรวจสอบกับเอกสารเปรียบเทียบได้ง่ายและตรงกันด้วย หากผู้เสนอราคาไม่ดำเนินการตามข้อนี้ คณะกรรมการพิจารณาผลประกวดราคา ชุดครุภัณฑ์ชุดวิเคราะห์โครงสร้างผลึกของสารประกอบด้วยเทคนิคเลี้ยวเบนรังสีเอ็กซ์แบบระบายความร้อนภายในตัวเครื่องพร้อมชุดศึกษาการเปลี่ยนเฟสในอุณหภูมิสูง ตำบลพลวง อำเภอเขาคิชฌกูฏ จังหวัดจันทบุรี 1 ชุด จะขอสงวนสิทธิในการไม่พิจารณาข้อเสนอของผู้เสนอราคารายนั้นเว้นแต่เป็นข้อผิดพลาดหรือหลงผิดเพียงเล็กน้อย หรือที่ผิดแผกไปจากเงื่อนไขของเอกสารประกวดราคาในส่วนที่มีใช้สาระสำคัญทั้งนี้เฉพาะในกรณีที่พิจารณาเห็นว่าจะจะเป็นประโยชน์ต่อมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออกเท่านั้น

ตารางที่ 4.1 ตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติข้อกำหนดและรายละเอียดข้อเสนอโครงการ

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

4.1.2 ผู้เสนอราคาต้องส่งแคตตาล็อกและรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของทุกรายการที่ผู้เสนอราคาเสนอเพื่อประกอบการพิจารณาหลักฐานดังกล่าวมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออกจะเก็บไว้เป็นเอกสารของทางราชการสำหรับเอกสารที่ยื่นมาหากเป็นสำเนารูปถ่ายจะต้องรับรองสำเนาถูกต้องโดยผู้มีอำนาจทำนิติกรรมแทนนิติบุคคลหากคณะกรรมการประกวดราคามีความประสงค์จะขอต้นฉบับแคตตาล็อกผู้เสนอราคาจะต้องนำต้นฉบับมาให้คณะกรรมการพิจารณาผลประกวดราคาฯ ตรวจสอบภายใน 3 (สาม) วัน

ชุดครุภัณฑ์ชุดวิเคราะห์โครงสร้างผลึกของสารประกอบด้วยเทคนิคเลี้ยวเบนรังสีเอ็กซ์แบบระบายความร้อนภายในตัวเครื่องพร้อมชุดศึกษาการเปลี่ยนเฟสในอุณหภูมิสูง ตำบลพลวง อำเภอเขาคิชฌกูฏ จังหวัดจันทบุรี 1 ชุด					
ที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาต่อหน่วย	ราคารวม
1	เครื่องวิเคราะห์โครงสร้างผลึกของสารประกอบด้วยเทคนิคเลี้ยวเบนรังสีเอ็กซ์	1	เครื่อง	13,126,210	13,126,210
2	โต๊ะวางเครื่องมือวางอุปกรณ์	2	ชุด	40,000	80,000

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์รุติ หมอรักษา) (นายประจักษ์ จัตกุล) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศราวุธ จันทร์กลาง)

3	กระดานภาพนำเสนอสื่อการเรียนการสอนพร้อมโปรแกรมปฏิบัติการ	1	ชุด	250,000	250,000
4	ชุดอุปกรณ์สำหรับงานติดตั้งและบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศ	1	ชุด	89,000	89,000
5	ชุดอุปกรณ์สำหรับงานติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์	1	ชุด	134,790	134,790
6	ชุดเครื่องเชื่อมเลเซอร์	1	ชุด	260,000	260,000
7	เครื่องวัดความชื้นภายในห้องปฏิบัติการ	1	ชุด	60,000	60,000
				ราคาสุทธิ	14,000,000

5. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เครื่องวิเคราะห์โครงสร้างผลึกของสารประกอบด้วยเทคนิคเลี้ยวเบนรังสีเอ็กซ์ จำนวน 1 เครื่อง ราคาเครื่องละ 13,126,210 บาท เป็นเงิน 13,126,210 บาท มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

คุณลักษณะทั่วไป

เป็นเครื่องมือเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์โครงสร้างผลึกของสารประกอบด้วยเทคนิคเลี้ยวเบนรังสีเอ็กซ์ที่อยู่ในรูปของสารประกอบทั้งในเชิงคุณภาพ (Qualitative) และปริมาณ (Quantitative) รวมทั้งใช้ศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้างของผลึก (Crystal Structure) โดยใช้หลักการเลี้ยวเบนของรังสีเอ็กซ์ (X-ray Diffraction) ซึ่งมีความสามารถในการทำงานและประมวลผลด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ผลการวิเคราะห์ที่ได้จะถูกนำไปเปรียบเทียบกับฐานข้อมูลมาตรฐาน เพื่อระบุวัฏภาคองค์ประกอบและโครงสร้างของสารตัวอย่างที่อยู่ในรูปของผง ผงอัด ของแข็งและฟิล์มบาง รวมถึงการศึกษากการเปลี่ยนแปลงไปขณะให้อุณหภูมิสูงได้

1.1 เครื่องกำเนิดไฟฟ้าแรงสูงสำหรับจ่ายให้หลอดรังสีเอ็กซ์

1.1.1 หลอดกำเนิดรังสีเอ็กซ์มีเป้าหมายจากทองแดง (Cu target)

1.1.2 สามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าได้สูงสุดได้ไม่ต่ำกว่า 3 กิโลวัตต์

1.1.3 สามารถจ่ายความต่างศักย์ไฟฟ้าให้กับหลอดรังสีเอ็กซ์ได้สูงสุดไม่ต่ำกว่า 60 กิโลโวลต์ (60 kV)

1.1.4 สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับหลอดรังสีเอ็กซ์ได้สูงสุดไม่ต่ำกว่า 50 มิลลิแอมแปร์ (50 mA)

1.1.5 ตัวเครื่องมีระบบระบายความร้อนติดตั้งภายในตัวเครื่อง

1.2 หลอดรังสีเอ็กซ์และระบบความปลอดภัยในการใช้งาน

1.2.1 เป็นหลอดรังสีเอ็กซ์ เป้าทำจากธาตุทองแดง (Cu-Anode) ขนาดกำลังไฟฟ้าสูงสุดไม่ต่ำกว่า 2.2 กิโลวัตต์ ชนิด Long Fine Focus

1.2.2 มีฟิลเตอร์แบบสำหรับกรองรังสีเอ็กซ์ในช่วง K β ที่ปลดปล่อยออกมาจากธาตุทองแดง

1.2.3 มีอุปกรณ์ป้องกันการรั่วไหลของรังสีเอ็กซ์จากหลอดรังสี (Tube shield)

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธิดิ หนองรักษา) (นายประจักษ์ จัตกุล) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศราวุธ จันทร์กลาง)

- 1.2.4 มีระบบป้องกันผู้ใช้งานจากรังสีเอ็กซ์ที่ประตูเปิดปิดเครื่องฯ (Interlock) เพื่อควบคุมให้เครื่องวิเคราะห์โครงสร้างผลึกระดับนาโนด้วยรังสีเอ็กซ์ ทำงานได้เมื่อประตูปิดสนิทเท่านั้น
- 1.2.5 มีระบบหยุดทำงานฉุกเฉิน เมื่อมีความผิดปกติเกิดขึ้นกับตัวเครื่องฯ (Emergency button)
- 1.2.6 มีระดับการแผ่รังสีจากตัวเครื่องฯ ไม่มากกว่า $1.0 \mu\text{Sv/h}$
- 1.3 ระบบจัดการลำแสง และควบคุมลำแสงของรังสีเอ็กซ์
 - 1.3.1 มีระบบช่วยในการจัดเรียงลำแสงแบบอัตโนมัติ (automatic alignment)
 - 1.3.2 มีชุดจัดการลำแสงแบบขนาน (Parallel beam method) สำหรับวิเคราะห์ตัวอย่างแบบฟิล์มบาง และลำแสงของรังสีเอ็กซ์แบบโฟกัส (Bragg-Brentano focusing method) สำหรับตัวอย่างแบบผงอัด
- 1.4 ชุดโกนิโอมิเตอร์ (Goniometer), แท่นวางฐานรองรับ (Sample Stage) และออปติค (Optic)
 - 1.4.1 คุณสมบัติของ Goniometer เป็นแบบ Theta-Theta ในแนวตั้ง (Vertical theta-theta type) โดยตัวอย่างต้องวางอยู่ในแนวนอน (horizontal sample mounting)
 - 1.4.2 มีช่วงมุม 2theta สำหรับการวิเคราะห์ได้ในช่วงไม่น้อยกว่า -10 ถึง $+160$ องศา หรือมีช่วงมากกว่า
 - 1.4.3 มีรัศมีของส่วนวัดมุมไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร
 - 1.4.4 มีค่าความคลาดเคลื่อนของมุม 2-Theta ในการสแกนซ้ำ (Angle Reproducibility) $\pm 0.005^\circ$
 - 1.4.5 มีฐานรองรับตัวอย่างสำหรับศึกษาการเปลี่ยนเฟสของตัวอย่างแบบอุณหภูมิสูง 1,500 องศาเซลเซียส
 - 1.4.6 มีฐานรองรับตัวอย่างสำหรับวัดงาน Stress analysis
- 1.5 หัวตรวจวัดรังสีเอ็กซ์
 - 1.5.1 เป็นหัววัดรังสีแบบ silicon strip detector ความเร็วสูง แบบ 1-Dimension หรือแบบอื่นที่ดีกว่า
 - 1.5.2 มีหัวตรวจวัดขนาดเล็ก (strip) เรียงตัวกัน จำนวนไม่น้อยกว่า 256 ช่อง (channels)
 - 1.5.3 มีอัตราการนับสัญญาณสูงสุด (Maximum global count rate) สูงสุดไม่น้อยกว่า 250,000,000 จำนวนนับต่อวินาที (cps)
 - 1.5.4 สามารถทำ 0D และ 1D modes ได้
- 1.6 ระบบคอมพิวเตอร์สำหรับประมวลผลและควบคุมการทำงาน
 - 1.6.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) Intel Core i7 หรือดีกว่า มีความเร็วไม่ต่ำกว่า 3.0 GHz
 - 1.6.2 มีหน่วยความจำอย่างน้อย 8 GB RAM memory ชนิด DDR-3 หรือสูงกว่า
 - 1.6.3 มีมอนิเตอร์แสดงผลขนาดไม่ต่ำกว่า 24"
 - 1.6.4 มีระบบปฏิบัติการ (Operating system; OS) แบบ WINDOWS 10 ที่มีลิขสิทธิ์ หรือดีกว่า
 - 1.6.5 มีอุปกรณ์ประกอบ ได้แก่ เมาส์ และ แป้นพิมพ์
- 1.7 ซอฟต์แวร์สำหรับประมวลผลสำหรับควบคุมและวิเคราะห์ผลการทดลอง
 - 1.7.1 โปรแกรมควบคุมพารามิเตอร์ต่างๆ ในการทำงานของเครื่อง
 - 1.7.2 โปรแกรมวิเคราะห์ search/match

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วุฒิ หมอรักษา) (นายประจักษ์ จัตกุล) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศราวุธ จันทร์กลาง)

- 1.7.3 โปรแกรมวิเคราะห์หาปริมาณผลึก (Quantitative analysis)
- 1.7.4 โปรแกรมสำหรับวิเคราะห์ผล XRD pattern กับอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงไปได้
- 1.7.5 โปรแกรมสำหรับศึกษาความเครียด (Stress analysis)
- 1.7.6 มีฐานข้อมูลอ้างอิง (COD) จำนวน 1 ชุด มี License ไม่มีวันหมดอายุ
- 1.8 เครื่องสำรองไฟฟ้าชนิด True online UPS ขนาดไม่น้อยกว่า 30 kVA
 - 1.8.1 เป็นเครื่องสำรองไฟฟ้าที่มีขนาดกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 30kVA
 - 1.8.2 มีระบบการทำงานแบบ True Online Double Conversion Design
 - 1.8.3 มีหน้าจอแสดงการทำงานแบบ LCD สามารถ Touch screen ได้ โดยแสดงสถานะการทำงานได้ดังนี้
UPS status, Load level, Battery level, Input/Output voltage, Discharge timer, and Fault Conditions
 - 1.8.4 มีสัญญาณเสียงเตือนได้อย่างน้อยดังนี้ Battery mode, Low Battery, Overload and Fault
 - 1.8.5 คุณสมบัติทางด้าน Input
 - 1.8.5.1 แรงดันขาเข้า 3 x 380/400/415 VAC (3-Ph+N) รองรับแรงดัน 280-480 VAC(3-phase) @ 100% load
 - 1.8.5.2 ความถี่ขาเข้า 40-70Hz
 - 1.8.5.3 Power Factor ≥ 0.99 @ 100% load
 - 1.8.6 คุณสมบัติทางด้าน Output
 - 1.8.6.1 แรงดันขาออก 3 x 380/400/415 VAC (3-Ph+N) $\leq \pm 1\%$ Typical (balanced load)
 - 1.8.6.2 ความถี่ขาออก 50/60 Hz $\pm 0.1\%$
 - 1.8.6.3 มีค่า Total Harmonic Distortion (THD) $\leq 1\%$ at linear load และ $\leq 3\%$ THD (Non-linear load)
 - 1.8.6.4 มี Wave Form ไฟฟ้าขาออกเป็น Pure sine wave
 - 1.8.6.5 Overload 100-110% for 60 min, 110-125% for 10 min, 125-150% for 1 min
 - 1.8.7 ประสิทธิภาพเครื่อง (AC Mode) ไม่น้อยกว่า 95%
 - 1.8.8 ทำงานที่สภาพอากาศความชื้นสัมพัทธ์ 0-90% และที่อุณหภูมิ 0-40 °c
 - 1.8.9 มีระบบ Emergency Power Off (EPO) เพื่อปิดระบบ UPS ในกรณีฉุกเฉินได้
 - 1.8.10 มีพอร์ตสัญญาณ RS-232 และ USB พร้อมซอฟต์แวร์ควบคุมตรวจสอบการทำงานของเครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS Monitoring and Controlling Software) สามารถทำงานบน Windows OS, Linux and MAC ได้
 - 1.8.11 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน EN 62040-1 (เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐานด้านความปลอดภัยทางไฟฟ้า) และ EN 62040-2 (ระบบป้องกันคลื่นรบกวน EMC)

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วุฒิ หมอรักษา) (นายประจักษ์ จัตกุล) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศราวุธ จันทร์กลาง)

1.9 อุปกรณ์เพิ่มเติม

- 1.9.1 ใส่ตัวอย่างสำหรับตัวอย่างแบบแผ่นหรือฟิล์มบาง จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
- 1.9.2 ที่ใส่สารตัวอย่างสำหรับตัวอย่างผง จำนวนไม่น้อยกว่า 20 อัน
- 1.9.3 มีคู่มือการใช้งานของเครื่องจากผู้ผลิต จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด

1.10 รายละเอียดอื่นๆ

- 1.10.1 มีการรับประกันเครื่องฯ พร้อมอุปกรณ์ประกอบอย่างน้อย 1 ปี โดยทางบริษัทเข้าตรวจเช็คเครื่องมือให้มีประสิทธิภาพ การทำงานและบำรุงรักษาอย่างน้อย 2 ครั้งต่อปี หรือทุก 6 เดือน โดยไม่มีค่าใช้จ่ายใดๆทั้งสิ้น
- 1.10.2 ผู้ผลิตต้องได้รับการรับรองคุณภาพตามระบบตามมาตรฐานสากล
- 1.10.3 ผู้ขายต้องสาธิตการใช้งานและการบำรุงรักษาเครื่องโดยผู้ชำนาญเฉพาะทางหรือผู้เชี่ยวชาญจากผู้ผลิตจนผู้ใช้งานสามารถใช้งานเครื่องได้อย่างถูกต้อง มีประสิทธิภาพ และบำรุงรักษาเบื้องต้นได้เอง
- 1.10.4 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเสนอราคา

2. โต๊ะวางเครื่องมือวางอุปกรณ์ จำนวน 2 ชุด ราคาชุดละ 40,000 บาท เป็นเงิน 80,000 บาท มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- 2.1 โต๊ะทำงานสำหรับรองรับเครื่องจักร และอุปกรณ์ขนาดไม่น้อย 75x 180 x80 ซม.
- 2.2 หน้าโต๊ะท้อปลามิเนตหรือดีกว่า โดยมีความหนาไม่น้อยกว่า 30 มม.
- 2.3 สามารถรับแรงกระแทกได้ดี ทนกรดและด่างได้
- 2.4 หุ้มขอบโต๊ะด้วยพลาสติก PVC หรือดีกว่า
- 2.5 โครงสร้างเหล็ก มีความแข็งแรงทนทานสูง สามารถรองรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 600 กิโลกรัม
- 2.6 ขาโต๊ะ สามารถปรับระดับให้โต๊ะได้ระดับกับพื้น
- 2.7 มีช่องรองรับการติดตั้งเต้ารับไฟฟ้า ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

3. กระดานภาพนำเสนอสื่อการเรียนการสอนพร้อมโปรแกรมปฏิบัติการ จำนวน 1 ชุด ราคาชุดละ 250,000 บาท เป็นเงิน 250,000 บาท คุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- 3.1 ขนาดจอภาพไม่น้อยกว่า 55 นิ้ว
- 3.2 เป็นจอ LED ระบบ Touch screen แบบ Built in sensorระบบIR technology หรือดีกว่า
- 3.3 ความละเอียดของจอแสดงผล ไม่ต่ำกว่า 4K (3,840x2160pixel)
- 3.4 รองรับการใช้งานต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 16 ชั่วโมงต่อวัน
- 3.5 อายุการใช้งานของหลอด Backlight ไม่น้อยกว่า 30,000 ชั่วโมง ระยะเวลาการตอบสนอง (Response time G to G) 8MS

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วุฒิ หมอรักษา) (นายประจักษ์ จัตกุล) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศราวุธ จันทร์กลาง)

- 3.6 กระจกหน้าจอแข็งระดับ 7H หน้าจอกระจกมีความหนาไม่ต่ำกว่า 4 มิลลิเมตร
- 3.7 ความสว่างไม่ต่ำกว่า 400 cd/m²
- 3.8 มีระบบปรับความสว่างอัตโนมัติ (Auto backlight)
- 3.9 ระบบปฏิบัติการ Android มีชุดประมวลผลไม่ต่ำกว่า QUADCORE, 3GBRAM, 16GBROM หรือดีกว่า
- มีช่องสัญญาณเข้า (INPUT) ในการเชื่อมต่อ ดังนี้
 - มีพอร์ตการเชื่อมต่อ USB ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
 - มีพอร์ตการเชื่อมต่อ HDMI ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
 - มีพอร์ตการเชื่อมต่อ DP ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - มีพอร์ตการเชื่อมต่อ VGA ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - มีพอร์ตการเชื่อมต่อ PC Audio ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - มีพอร์ตการเชื่อมต่อ RS232 (Serial Port) ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - มีพอร์ตการเชื่อมต่อ RJ45 (Network Port) ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 3.10 มีช่องต่อสัญญาณออก (OUTPUT)
- มีพอร์ต การเชื่อมต่อHDMI OUT ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - สามารถเลือกความละเอียดของ HDMI Out เป็น 1920x1080 หรือ 3840x2160
 - มีพอร์ตการเชื่อมต่อ Audio Out ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - มีพอร์ตการเชื่อมต่อ SPDIF (Optical) ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - มีพอร์ตการเชื่อมต่อ TOUCH USB ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 3.11 รองรับการปล่อยสัญญาณแบบ hot-spot ได้ทั้งคลื่นความถี่ 2.4 GHz หรือ 5 GHz.
- 3.12 ลำโพงในตัวเครื่องจำนวน 2 ตัว ไม่ต่ำกว่า 15 W + 15 W
- 3.13 รองรับการเสไฟฟ้า 100 – 240V AC, 50/60HZ
- 3.14 สินค้ารับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 3.15 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเข้าเสนอราคา
- 3.16 โปรแกรมการควบคุมการทำงานของกระดาน จำนวน 1 ชุด
- 3.16.1 มีฟังก์ชันในการเขียน ลบ บันทึกลง และ แล้วยได้
 - 3.16.2 รองรับการเขียนพร้อมกันได้ไม่น้อยกว่า 15 จุด
 - 3.16.3 รองรับการเขียนพร้อมกันได้ ไม่น้อยกว่า 2 สี ในเวลาเดียวกัน
 - 3.16.4 ปากกาสามารถทำได้ทั้งเขียนและลบได้ในด้ามเดียว
 - 3.16.5 รองรับการสัมผัสได้เล็กสุดไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร
 - 3.16.6 สามารถบันทึก ไฟล์ได้ทั้งแบบ PDF และ ไฟล์รูปภาพ .PNG
 - 3.16.7 สามารถบันทึก ลายมือเขียนเพื่อแก้ไขได้

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์รฐิติ หมอรักษา) (นายประจักษ์ จัตกุล) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศราวุธ จันทร์กลาง)

- 3.16.8 สามารถแชร์การเขียนไปยังอุปกรณ์อื่นโดยผ่าน QR Code
- 3.16.9 สามารถเปลี่ยนสีหน้าจกระดานในโปรแกรมการเขียนได้ไม่น้อยกว่า 7 สี และ แสดงผลทันทีในหน้าปัจจุบัน
- 3.16.10 สามารถเพิ่มรูปภาพพื้นหลังสำหรับการเขียนได้
- 3.16.11 สามารถแทรกรูปภาพบนโปรแกรมการเขียนได้
- 3.16.12 มีฟังก์ชันการ“ยกเลิก” และ “ทำซ้ำ ” การเขียนด้วยลายมือบนหน้าจอ
- 3.16.13 สามารถเพิ่มหน้ากระดานในการเขียนได้ไม่น้อยกว่า 20 หน้า
- 3.16.14 มีฟังก์ชันแบ่งหน้ากระดานได้ไม่น้อยกว่า 3 ส่วนและสามารถเขียนและลบได้อย่างอิสระพร้อมกัน
- 3.16.15 สามารถสะท้อนหน้าจอคอมพิวเตอร์ทั้ง แบบตั้งโต๊ะ และ Notebook รองรับทั้งระบบ Window และ MacOS แบบ ไร้สายโดยผ่านอุปกรณ์เสริม รวมทั้งสามารถควบคุม และ เขียนจากหน้าจกระดานอิเล็กทรอนิกส์ด้วย
- 3.16.16 สามารถสะท้อนหน้าจอ มือถือ และ แท็บเล็ตแบบไร้สาย ทั้งระบบ Android และIOS.
- 3.16.17 สามารถสะท้อนภาพหน้าจอได้พร้อมกันสูงสุด 4 หน้าจอแบบไร้สาย
- 3.16.18 สามารถส่งไฟล์ภาพ ไฟล์วิดีโอ จากอุปกรณ์ระบบ Android ไปที่จกระดานอิเล็กทรอนิกส์แบบไร้สายได้
- 3.16.19 สามารถดึงหน้าจกระดานอิเล็กทรอนิกส์และควบคุมหน้าจกระดานอิเล็กทรอนิกส์ได้บนสมาร์ตโฟนระบบ Android
- 3.16.20 สามารถใช้มือถือระบบ Android แทนรีโมทคอนโทรลในการควบคุมและสั่งงานจกระดานอิเล็กทรอนิกส์ได้
- 3.16.21 สามารถลงโปรแกรม Android เพิ่มได้
- 3.16.22 มีฟังก์ชันเน้นความสำคัญ (SPORTLIGHT) ที่สามารถ ย่อ / ขยาย ขนาดได้อิสระ
- 3.16.23 สามารถถ่ายรูปรูปหน้าจอแสดงผลได้ (SCREEN CAPTURE)
- 3.16.24 มีแถบ Short cut เมนูบนหน้าจอ
 - SOURCE / INPUT
 - SETTING
 - BACK
 - HOME
 - APPLICATION SHORT CUT
 - MARK MODE

4. ชุดอุปกรณ์สำหรับงานติดตั้งและบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศ จำนวน 1 ชุด ราคาชุดละ 89,000 บาท เป็นเงิน 89,000 บาท คุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

4.1 เครื่องฉีดย้ำแรงดันสูงพร้อมรถเข็น จำนวน 2 ชุด

4.1.1 ต้นกำลังมีกำลังไฟฟ้าไม่ต่ำกว่า 2200 วัตต์/ 3 แรงม้า

4.1.2 มีเกวียดแรงดันน้ำพร้อมชุดปรับแรงดันน้ำที่สามารถปรับแรงดันน้ำใช้งานได้ตามต้องการตั้งแต่ 0-130 บาร์

4.1.3 ระบบการทำงาน By pass

4.1.4 มีระดับเสียงไม่เกิน 90 dBA

4.1.5 มีสายฉีดย้ำแรงดันสูงไม่ต่ำกว่า 5 เมตร

4.1.6 มีอุปกรณ์ประกอบพร้อมใช้งาน

4.1.7 ผ่านการทดสอบไฟรั่วลงโครงเครื่อง (Hipot Testing) ที่แรงดันไฟฟ้าไม่ต่ำกว่า 1,500 โวลท์

4.2 ชุดเครื่องมือช่างเครื่องปรับอากาศ จำนวน 1 ชุด

4.2.1 คัตเตอร์ตัดท่อทองแดง ขนาด 1/8" ถึง 1-1/8" 1,000

4.2.2 ริมเมอร์ลบคมท่อ

4.2.3 ชุดตอกบานขยายท่อ

4.2.4 ไขควงปากแบน, แฉก 4 นิ้ว

4.2.5 ประแจเลื่อน 12 นิ้ว 2 ตัว

4.2.6 ประแจหกเหลี่ยม 1 ชุด

4.2.7 แคลมป์มิเตอร์

4.2.8 เบนเดอร์ตัดท่อ ขนาดไม่น้อยกว่า 2 หุน 2.5 หุน 3 หุน 4 หุน 5 หุน 6 หุน

4.2.9 ชุดบานแฟร์

4.2.10 โฮลซอหัวเพชร เจาะปูน 2.5 นิ้ว

4.2.11 ผ้ายาล้างแอร์ ขนาด 200 เซนติเมตร

4.2.12 ผ้ายาล้างแอร์ ขนาด 350 เซนติเมตร

4.2.13 เครื่องเป่าลม ไม่น้อยกว่า 600 w

4.2.14 คีมเอนกประสงค์

4.2.15 ถังน้ำพลาสติก ขนาด 50 ลิตร

4.3 ปัมป์สุญญากาศ ชนิด 2 ชั้น จำนวน 1 ชุด

4.3.1 เป็นปัมป์แบบ 2 สเตจ

4.3.2 ใช้กับแรงดันไฟฟ้าหนึ่งเฟส

4.3.3 ปริมาณอากาศหมุนเวียนไม่น้อยกว่า 128 ลิตรต่อนาที หรือ 4.5 CFM

4.3.4 กำลังมอเตอร์ไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 1/2 แรงม้า

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุติ หมอรักษา) (นายประจักษ์ จิตกุล) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศราวุธ จันทร์กลาง)

- 4.4 เกจสำหรับชาร์จน้ำยา R22 จำนวน 1 ชุด
 - 4.4.1 ชุดตัวเกจ วัสดุทำจากทองเหลือง
 - 4.4.2 ใช้ได้กับน้ำยา R22,134a,404a
 - 4.4.3 สายเกจ ยาวไม่น้อยกว่า 36 นิ้ว มี 3 สี ได้แก่ แดง เหลือง น้ำเงิน
 - 4.4.4 ทนแรงดันได้ Working Pressure = 800 PSI, Burst Pressure = 4000 PSI, ขนาดเกลียว 1/4"
- 4.5 เครื่องชั่งน้ำหนักดิจิตอล สำหรับเติมน้ำยาแอร์ จำนวน 1 ชุด
 - 4.5.1 มีหน้าจอ LCD แสดงผล
 - 4.5.2 ความละเอียดในการวัด ขนาด 2g/0.01Lb/0.1oz.
 - 4.5.3 ความคลาดเคลื่อน ไม่เกิน 0.05%
 - 4.5.4 สามารถเติมน้ำยาและตัดอัตโนมัติได้
- 4.6 เครื่องตรวจน้ำยาแอร์ จำนวน 1 ชุด
 - 4.6.1 ตรวจระบบ CFC, HCFC, HFC
 - 4.6.2 สามารถทำงานได้ในอุณหภูมิ 0-40 องศาเซลเซียส
 - 4.6.3 มีปุ่ม Reset Zero และ เลือก Sensitive ในการวัดได้
- 4.7 เครื่องดูดฝุ่น-ดูดน้ำ จำนวน 1 ชุด
 - 4.7.1 มีขนาดกำลังไฟฟ้า ไม่ต่ำกว่า 1,200 วัตต์ ความจุไม่น้อยกว่า 30 ลิตร
 - 4.7.2 ตัวถัง วัสดุเป็น สแตนเลส AISI304
 - 4.7.3 สามารถใช้งานได้ 2 ฟังก์ชั่น ดูดฝุ่นแห้งและดูดของเหลวได้ในเครื่องเดียว
- 4.8 สว่านโรตารี จำนวน 1 ชุด
 - 4.8.1 มีขนาดกำลังไฟฟ้า ไม่ต่ำกว่า 850 วัตต์
 - 4.8.2 มีอัตราการกระแทก 0 - 4,400 ครั้ง/นาที มีความเร็วในการหมุน 0 - 900 รอบ/นาที
 - 4.8.3 สามารถเจาะคอนกรีต เหล็ก สูงสุด 26/13 มม. เจาะไม้ สูงสุด 30 มม.
- 4.9 เกจสำหรับชาร์จน้ำยา R32 จำนวน 1 ชุด
 - 4.9.1 ชุดตัวเกจ วัสดุทำจากทองเหลือง
 - 4.9.2 ใช้ได้กับน้ำยา R32,R410A
 - 4.9.3 สายเกจ ยาวไม่น้อยกว่า 36 นิ้ว มี 3 สี ได้แก่ แดง เหลือง น้ำเงิน
 - 4.9.4 ทนแรงดันได้ Working Pressure = 800 PSI, Burst Pressure = 4000 PSI

5. ชุดอุปกรณ์สำหรับงานติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ จำนวน 1 ชุด ราคาชุดละ 134,790 บาท เป็นเงิน 134,790 บาท คุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- 5.1 เครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบเครื่องยนต์น้ำมันเบนซิน จำนวน 1 ชุด
 - 5.1.1 สามารถจ่ายแรงดันไฟฟ้า ๒๒๐ โวลต์ ที่ความถี่กระแสไฟสลับ ๕๐ เฮิรตซ์

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภูมิ ภูมิรักษา) (นายประจักษ์ จิตกุล) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศราวุธ จันทร์กลาง)

- 5.1.2 กำลังไฟใช้งานสูงสุด 5.5 กิโลวัตต์
- 5.1.3 เครื่องยนต์เบนซิล ชนิด 4 จังหวะ
- 5.1.4 ระบบสตาร์ทแบบปุ่มกด (Pull-start switch)
- 5.1.5 ระบายความร้อนด้วยอากาศ วาล์วเหนือลูกสูบ สูบเดียว
- 5.1.6 ความจุถังน้ำมันเชื้อเพลิง ไม่น้อยกว่า 25 ลิตร
- 5.2 เครื่องเชื่อมอินเวอร์เตอร์ จำนวน 1 ชุด
 - 5.2.1 ประเภท Inverter - Single Phase
 - 5.2.2 กระแสไฟเชื่อม TIG (DC) 10-160A MMA 10-160A CUT 15-40A
 - 5.2.3 ความสามารถในการทำงาน : 60%
 - 5.2.4 แรงดันไฟฟ้า 1ph 220 Volt / 50Hz $\pm 10\%$
 - 5.2.5 กำลังไฟสูงสุด TIG 4.9KVA / 22A MMA 7.3KVA / 33A CUT 6.4KVA / 29A
 - 5.2.6 แรงดันไฟฟ้าที่จ่ายขณะไร้มาร TIG 70V MMA 70V CUT 320V
 - 5.2.7 เพาเวอร์แฟกเตอร์ 0.93
 - 5.2.8 ระดับความเป็นฉนวน F
 - 5.2.9 ระดับป้องกันสิ่งแปลกปลอม IP21S
 - 5.2.10 ขนาดลวดเชื่อม
 - ลวดเชื่อม TIG ขนาด 1.6 มม. และ 2.4 มม.
 - ลวดเชื่อม MMA ขนาด 1.6 มม., 2.6 มม., 3.2 มม. และ 4.0 มม.
 - 5.2.11 การเชื่อมต่อเนื่อง Duty Cycle Test ทำงานต่อเนื่อง Duty Cycle 60% ที่กระแสเชื่อมสูงสุด
 - 5.2.12 มีระบบป้องกัน (Anti-Stick) ตัดกระแสเชื่อมทันที เมื่อผู้ใช้งานทำลวดเชื่อมติดกับชิ้นงาน หรือโดยไม่ได้ตั้งใจ
 - 5.2.13 วัสดุที่สามารถเชื่อมได้ Material Welding งานเชื่อม TIG (DC) สามารถเชื่อม เหล็ก สแตนเลส ทองแดง ทองเหลือง ไทเทเนียม เงิน
- 5.3 ส่วนกระแสแก๊สไร้สาย จำนวน 1 ชุด
 - 5.3.1 กำลังไฟฟ้า 18 โวลต์ หรือดีกว่า
 - 5.3.2 ระยะเวลาในการชาร์ตแบตเตอรี่ครั้งแรก 16 ชั่วโมง
 - 5.3.3 ระยะเวลาในการชาร์ตแบตเตอรี่ครั้งต่อไป 30 นาที
 - 5.3.4 อัตรากระแสแก๊สสูงสุด 27,000 ครั้ง/นาที หรือดีกว่า
 - 5.3.5 การปรับตั้งแรงบิด 20 + 2 หรือดีกว่า
 - 5.3.6 ระยะจับยึดของหัวจับ 1.5 - 13 มม. หรือดีกว่า
 - 5.3.7 ระบบจับยึดหัวจับสามปากที่มีเกลียว หรือดีกว่า
 - 5.3.8 ชนิดของแบตเตอรี่ลิเทียมไอออน หรือดีกว่า

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นิติ หมอรักษา) (นายประจักษ์ จัตกุล) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศราวุธ จันทร์กลาง)

- 5.3.9 ความเร็วรอบขณะเดินเครื่องเปล่า (เกียร์ 1) 0 - 500 รอบ/นาที หรือดีกว่า
- 5.3.10 ความเร็วรอบขณะเดินเครื่องเปล่า (เกียร์ 2) 0 - 1,900 รอบ/นาที หรือดีกว่า
- 5.4 ชุดไขควงไฟฟ้าไร้สายพร้อมดอกไขควง จำนวน 1 ชุด
 - 5.4.1 พิกัดแรงดันไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 3.6 โวลต์
 - 5.4.2 ความเร็วรอบขณะเดินเครื่องเปล่า 360 รอบ/นาที หรือดีกว่า
 - 5.4.3 แรงบิดสูงสุดสำหรับการขันสกรูแบบแข็ง 5 Nm หรือดีกว่า
 - 5.4.4 แรงบิดสูงสุดสำหรับการขันสกรูแบบนุ่ม 2.5 Nm หรือดีกว่า
 - 5.4.5 หัวจับดอกสว่าน 1/4 นิ้ว Hexagon หรือดีกว่า
 - 5.4.6 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางสกรูสูงสุด 6.35 มม. หรือดีกว่า
 - 5.4.7 ชนิดแบตเตอรี่ ลิเทียมไอออน หรือดีกว่า
 - 5.4.8 ความจุแบตเตอรี่ 1.5 Ah หรือดีกว่า
 - 5.4.9 การเชื่อมต่อสายชาร์จ Micro-USB หรือดีกว่า
- 5.5 เครื่องเจียไร้สาย จำนวน 1 ชุด
 - 5.5.1 แรงดันไฟแบตเตอรี่ 18V
 - 5.5.2 ความเร็วรอบขณะเดินเครื่องเปล่า 9,000 รอบ/นาที
 - 5.5.3 เกลียวที่แกนยึดแผ่นเจียร์ M 10
 - 5.5.4 ใบเจีย/ใบตัด, เส้นผ่านศูนย์กลาง 100 มม.
 - 5.5.5 พร้อมระบบ Brake System
 - 5.5.6 พร้อมระบบ Restart Protection
 - 5.5.7 พลังงานเทียบเท่าเครื่องไฟฟ้า 1,000
- 5.6 รอกโซ่มือสาว จำนวน 1 ชุด
 - 5.6.1 เหมาะสำหรับงานซ่อมบำรุง งานก่อสร้าง งานยก-เคลื่อนย้ายเครื่องจักรทั่วไป
 - 5.6.2 ใช้งานได้ทั้งในแนวราบและแนวตั้ง
 - 5.6.3 รับน้ำหนักได้ 2 ตัน
 - 5.6.4 ผลิตจากเหล็ก คุณภาพดี แข็งแรง มีความทนทานสูง อายุการใช้งานยาวนาน
 - 5.6.5 ตะขอรอกโซ่ผลิตจากเหล็กหล่อเหนียว
 - 5.6.6 ใช้ระบบลูกปืนในตัวรอกช่วยในการทำงาน
 - 5.6.7 มีชาล๊อคแข็งแรง
 - 5.6.8 ระยะยกมาตรฐานขนาด 3 เมตร
 - 5.6.9 ขนาดรอกเชือก 8.5 มม.
 - 5.6.10 สามารถโยกด้วยมือตัวเอง
- 5.7 นั่งร้านเหล็กหนา จำนวน 4 ชั้น

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วุฒิ หมอรักษา) (นายประจักษ์ จัตกุล) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศราวุธ จันทร์กลาง)

- 5.7.1 อุปกรณ์สำหรับใช้ในงานก่อสร้าง เพื่อเป็นป้าย ทำงานบนพื้นที่หรืออาคารสูง
- 5.7.2 ผลิตจากเหล็กเกรดคุณภาพที่ดี พ่นเคลือบสีสวยงาม ด้วยระบบสีฝุ่น (Powder Coating)
- 5.7.3 ตัวสีเคลือบชั้นผิวหนา ทนต่อการขีดขีด ไม่ร่อน ยึดอายุการใช้งาน เกิดสนิมได้ยาก
- 5.7.4 สามารถถอดประกอบชิ้นส่วนได้ เพื่อสะดวกในการเคลื่อนย้าย
- 5.7.5 ความหนา 2 มม.
- 5.7.6 ขนาด (ก x ล x ส) 170 x 121.9 x 182.9 ซม.
- 5.8 บันไดอะลูมิเนียม จำนวน 1 ชุด
 - 5.8.1 บันไดเนกประสงค์ความสูง 8 ชั้น
 - 5.8.2 ผลิตจากอะลูมิเนียมเกรด 6063 คุณภาพสูง แข็งแรง ทนทานต่อการสึกกร่อน
 - 5.8.3 ยางรองขาบันไดผลิตจากพอลิเมอร์ เป็นฉนวนช่วยต้านกระแสไฟฟ้าและกันลื่นขณะใช้งาน
 - 5.8.4 เสริมความแข็งแรงที่คานด้านหลังบันไดด้วยอะลูมิเนียมรูปตัว U
 - 5.8.5 เพลทค้ำขึ้นแบบใหม่ รับน้ำหนักได้มากถึง 150 กก.
 - 5.8.6 การใช้งานแบบตัว A กางขึ้นได้ 1 ทาง
 - 5.8.7 มีถาดวางอุปกรณ์เพื่อเพิ่มความสะดวกในการใช้งาน
 - 5.8.8 ขั้นบันไดมีร่องกันลื่นไหล ช่วยให้ปลอดภัยและเหยียบมั่นคงมากยิ่งขึ้น
 - 5.8.9 สามารถพับเก็บได้ง่าย สะดวกในการจัดเก็บและเคลื่อนย้าย
 - 5.8.10 ได้การรับรองตามมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก. 660-2529
 - 5.8.11 ขนาดเมื่อกางสินค้า (ก x ล x ส) 58 x 102 x 237 ซม.
- 5.9 บันไดไฟเบอร์กลาส จำนวน 1 ชุด
 - 5.9.1 บันไดเนกประสงค์ทรงพาด แบบ 2 ตอนเลื่อน ความสูง 10 ชั้น
 - 5.9.2 ผลิตจากไฟเบอร์กลาสคุณภาพ เป็นฉนวนต้านกระแสไฟฟ้า ช่วยป้องกันไฟดูด
 - 5.9.3 ปลายขาบันไดมีพลาสติก PVC รองกันลื่นขณะใช้งาน
 - 5.9.4 ขั้นบันไดมีร่องกันลื่นไหล ช่วยให้ปลอดภัยและเหยียบมั่นคงมากยิ่งขึ้น
 - 5.9.5 สามารถพับเก็บได้ง่าย สะดวกในการจัดเก็บและเคลื่อนย้าย
 - 5.9.6 รับน้ำหนักได้สูงสุด 150 กก.
 - 5.9.7 ความสูงขณะใช้งาน 480.2 ซม.
 - 5.9.8 ขนาดขณะยังไม่กางใช้งาน (ก x ล x ส) 43.8 x 11.5 x 284.5 ซม.
- 5.10 รถเข็นพื้นเหล็กแบบ 2 ชั้น มือจับข้างเดียว จำนวน 1 ชุด
 - 5.10.1 รถเข็นพื้นเหล็ก 2 ชั้น แบบมือจับข้างเดียว
 - 5.10.2 รับน้ำหนักได้สูงสุด 370 กก.
 - 5.10.3 แผ่นพื้นแข็งแรงทนทาน เสริมคานเหล็กคู่ ปูทับด้วยแผ่น PVC กันลื่นคุณภาพสูง รับน้ำหนักได้ตามสเปก

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วุฒิ หมอรักษา) (นายประจักษ์ จัตกุล) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศราวุธ จันทร์กลาง)

- 5.10.4 มีขอบยางกันชนโดยรอบ ช่วยป้องกันการกระแทก
- 5.10.5 มือจับและเสาผลิตจากสแตนเลสคุณภาพ ทนทาน ไม่เป็นสนิม
- 5.10.6 ล้อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 125 มม. จำนวน 4 ล้อ เช็นคล่อง เบาแรง ไม่ทำให้เกิดรอยบนพื้น
- 5.10.7 รับประกันสินค้า 18 เดือน (เฉพาะกรณีที่เกิดจากกระบวนการผลิตเท่านั้น ตามเงื่อนไขผู้ผลิต)
- 5.10.8 ขนาดสินค้า (ก x ล x ส) 61.5 x 94 x 95.5 ซม.
- 5.11 เครื่องวัดระยะเลเซอร์ จำนวน 1 ชุด
 - 5.11.1 เครื่องวัดระยะด้วยเลเซอร์ขนาดพกพา แสงเลเซอร์สีแดง จำนวน 1 เส้น
 - 5.11.2 หน้าจอแสดงผลเป็นแบบ Dot Matrix Display มองเห็นและอ่านค่าได้ชัดเจน
 - 5.11.3 มี HMI บอกสถานะการทำงานฟังก์ชันที่เลือกใช้ และแสดงสถานะแบตเตอรี่
 - 5.11.4 ควบคุมการทำงานด้วย 2 ปุ่ม (ปุ่มวัดระยะ และ ปุ่ม FUNC) สะดวกทุกการวัดระยะ
 - 5.11.5 ใช้งานได้อเนกประสงค์ด้วยฟังก์ชันและหน่วยการวัดที่มีให้เลือกหลายรูปแบบ
 - 5.11.6 มาพร้อมกับฟังก์ชันการใช้งาน 3 รูปแบบในการวัดระยะ
 - 5.11.7 ฟังก์ชันที่ 1 : การวัดระยะ
 - 5.11.8 ฟังก์ชันที่ 2 : การวัดพื้นที่
 - 5.11.9 ฟังก์ชันที่ 3 : การวัดต่อเนื่อง
 - 5.11.10 สามารถเลือกปรับเปลี่ยนในการวัดได้ง่าย มีทั้งหน่วยเมตร, ซม., ฟุต, ฟุต-นิ้ว
 - 5.11.11 วัดระยะได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำด้วยระบบความเที่ยงตรงสูงภายใต้การรับรองมาตรฐาน ISO
 - 5.11.12 มาพร้อมแบตเตอรี่ LR03 (AAA) 1.5 โวลต์ จำนวน 2 ก้อน
 - 5.11.13 รับประกันสินค้า 6 เดือน (ตามเงื่อนไขผู้ผลิต)
 - 5.11.14 ขนาดสินค้า (ก x ล x ส) 4.3 x 2.4 x 10 ซม.
- 5.12 เลเซอร์กำหนดแนวเส้นพร้อมขาตั้ง จำนวน 1 ชุด
 - 5.12.1 ระยะทำงาน 15 เมตร
 - 5.12.2 ความแม่นยำ +/- 0.2 มม./เมตร
 - 5.12.3 เลเซอร์ไดโอด 630 - 650 นิวตันเมตร, < 1 มิลลิวัตต์
 - 5.12.4 อุณหภูมิทำงาน, ตั้งแต่ - 10 ถึง 45 องศาเซลเซียส
 - 5.12.5 อุณหภูมิในการเก็บรักษา -20 ถึง 70 องศาเซลเซียส
 - 5.12.6 คลาสของเลเซอร์ 2
 - 5.12.7 ระยะทำงานเมื่อใช้ตัวรับ, ค่า 50 เมตร
 - 5.12.8 ระยะทำงานของจุดเลเซอร์สูงสุด 5 เมตร (ด้านล่าง)
 - 5.12.9 ช่วงการปรับระนาบอัตโนมัติ +/- 3 องศา
 - 5.12.10 เวลาที่ใช้ในการปรับระนาบ 4s
 - 5.12.11 ระบบป้องกันการกระเด็นและฝุ่น IP 54

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วุฒิ หมอรักษา) (นายประจักษ์ จัตกุล) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศราวุธ จันทร์กลาง)

- 5.12.12 แหล่งจ่ายไฟ 4 x แบตเตอรี่ 1.5 โวลต์ LR6 (AA)
- 5.12.13 เกลียวขาตั้งสามขา 5/8 นิ้ว
- 5.12.14 สีของเส้นเลเซอร์ สีแดง
- 5.13 เครื่องเชื่อมสปอร์ตแบตเตอรี่ จำนวน 1 ชุด
 - 5.13.1 เครื่องเชื่อมขั้วแบตเตอรี่ คุณภาพสูง Battery Spot welder
 - 5.13.2 แรงดันไฟฟ้าขาเข้า 220V: 4.3KW MAX.
 - 5.13.3 สามารถเชื่อมที่ความหนา 0.35mm กระแสเชื่อม (current) : 120A-1200A พิวส์: 20A พิวส์ (110V 30A พิวส์)
- 5.14 ชุดเครื่องมือช่างอเนกประสงค์ จำนวน 2 ชุด
 - 5.14.1 คีมปากจิ้งจก จำนวน 1 ชิ้น
 - 5.14.2 คีมปากแหลม จำนวน 1 ชิ้น
 - 5.14.3 คัตเตอร์ จำนวน 1 ชิ้น
 - 5.14.4 ประแจเลื่อน จำนวน 1 ชิ้น
 - 5.14.5 ไขควง จำนวน 1 ชิ้น
 - 5.14.6 ไขควงเช็กไฟ จำนวน 1 ชิ้น
 - 5.14.7 ค้อน จำนวน 1 ชิ้น
 - 5.14.8 ตลับเมตร จำนวน 1 ชิ้น
 - 5.14.9 เลื่อย จำนวน 1 ชิ้น
 - 5.14.10 เทปพันสายไฟ จำนวน 1 ชิ้น
 - 5.14.11 ประแจหกเหลี่ยม
 - ขนาด 1.5 มม. จำนวน 1 ชิ้น
 - ขนาด 2 มม. จำนวน 1 ชิ้น
 - ขนาด 2.5 มม. จำนวน 1 ชิ้น
 - ขนาด 3 มม. จำนวน 1 ชิ้น
 - ขนาด 4 มม. จำนวน 1 ชิ้น
 - ขนาด 5 มม. จำนวน 1 ชิ้น
 - ขนาด 5.5 มม. จำนวน 1 ชิ้น
 - ขนาด 6 มม. จำนวน 1 ชิ้น
 - 5.14.12 ดอกไขควง ความยาว 25 มม.
 - ขนาด PH1 จำนวน 1 ชิ้น
 - ขนาด PH2 จำนวน 2 ชิ้น
 - ขนาด PH3 จำนวน 1 ชิ้น

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วุฒิ หมอรักษา) (นายประจักษ์ จิตกุล) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศราวุธ จันทร์กลาง)

- ขนาด S6 จำนวน 1 ชิ้น
- ขนาด S7 จำนวน 1 ชิ้น
- ขนาด H5 จำนวน 1 ชิ้น
- ขนาด H6 จำนวน 1 ชิ้น
- ขนาด T15 จำนวน 1 ชิ้น
- ขนาด T20 จำนวน 1 ชิ้น

5.14.13 ดอกไขควง ความยาว 4 x 28 มม.

- ขนาด PH00 จำนวน 1 ชิ้น
- ขนาด PH000 จำนวน 1 ชิ้น
- ขนาด T6 จำนวน 1 ชิ้น
- ขนาด 5 star 0.8 มม. จำนวน 1 ชิ้น
- ขนาด 5 star 1.2 มม. จำนวน 1 ชิ้น
- ขนาด S1.5 จำนวน 1 ชิ้น
- ขนาด S2 จำนวน 1 ชิ้น

5.14.14 ดอกสว่าน

- ขนาด 5 x 85 มม. จำนวน 1 ชิ้น
- ขนาด 6 x 100 มม. จำนวน 1 ชิ้น
- ขนาด 8 x 120 มม. จำนวน 1 ชิ้น

5.14.15 สกรู

- ขนาด 3 x 30 มม. จำนวน 10 ชิ้น
- ขนาด 4 x 35 มม. จำนวน 10 ชิ้น
- ขนาด 5 x 50 มม. จำนวน 10 ชิ้น

5.14.16 พุก

- ขนาด 5 x 30 มม. จำนวน 10 ชิ้น
- ขนาด 6 x 30 มม. จำนวน 10 ชิ้น
- ขนาด 8 x 35 มม. จำนวน 10 ชิ้น

5.14.17 ซีอกเก็ตหกเหลี่ยม

- ขนาด 5 มม. จำนวน 1 ชิ้น
- ขนาด 6 มม. จำนวน 1 ชิ้น
- ขนาด 7 มม. จำนวน 1 ชิ้น
- ขนาด 8 มม. จำนวน 1 ชิ้น
- ขนาด 9 มม. จำนวน 1 ชิ้น

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นิติ หมอรักษา) (นายประจักษ์ จิตกุล) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศราวุธ จันทร์กลาง)

-ขนาด 10 มม. จำนวน 1 ชิ้น

-ตัวต่อซ็อกเก็ต จำนวน 1 ชิ้น

5.14.18 ดอกไขควง Precision Bit จำนวน 1 ชิ้น

5.14.19 ตัวต่อดอกไขควง Precision Bit จำนวน 1 ชิ้น

5.14.20 ค้ำชั้นลูกบ็อกซ์ จำนวน 1 ชิ้น

5.15 เข็มขัดนิรภัยแบบเต็มตัว จำนวน 6 ชุด

5.15.1 วัสดุหลักเป็นเส้นใยโพลีเอสเตอร์

5.15.2 การรับน้ำหนักได้ ไม่น้อยกว่า 5000 LBS

5.15.3 สำหรับใช้กันตกจากที่สูงทั่วไป ในด้านงานก่อสร้างต่างๆ ที่มีความเสี่ยงไม่มาก

5.15.4 ผลิตจากไนลอนที่มีคุณภาพดี

5.15.5 ผ่านกระบวนการถักทอด้วยเครื่องจักรที่ได้มาตรฐาน

5.15.6 มีความแข็งแรงมากเป็นพิเศษ ความยืดหยุ่นสูง

5.15.7 รับน้ำหนักดีและช่วยลดการพันตัวของเข็มขัด

5.15.8 เข็มขัดนิรภัยหรือเข็มขัดเซฟตี้ ป้องกันการตก แบบ 2 D Ring ตะขอเล็ก

5.15.9 เข็มขัดนิรภัยพร้อมตะขอใหญ่ snap hook สามารถดึงเข้าออกได้อย่างอิสระ

5.15.10 ได้รับมาตรฐาน EN361

6. ชุดเครื่องเชื่อมเลเซอร์ จำนวน 1 ชุด ราคาชุดละ 260,000 บาท เป็นเงิน 260,000 บาท คุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

6.1 สามารถใช้กับแรงดันไฟฟ้าเข้า 220 โวลต์ 1 เฟส หรือ 380 โวลต์ 3 เฟส, 50Hz

6.2 เป็นเลเซอร์ที่มีความยาวคลื่น 1,080 nm

6.3 มีค่า Rate Output Power ไม่น้อยกว่า 1500 วัตต์

6.4 มีล้อเลื่อน สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก

6.5 สามารถปรับเปลี่ยนหัวเชื่อมได้ตามความเหมาะสมของงานที่จะทำได้

6.6 มีหน้าจอควบคุมการทำงานโดยใช้ระบบสัมผัสที่หน้าจอ (Touch Screen) พร้อมเมนูที่เป็นภาษาไทย

6.7 มีโปรแกรมควบคุมและประมวลผล

6.7.1 หน้าจอ LCD มีเมนูเป็นภาษาไทย

6.7.2 มีฟังก์ชันล็อกการปล่อยแสงเลเซอร์ที่หน้าจอ เพื่อความปลอดภัยในการใช้งาน

6.7.3 สามารถกำหนดขนาดความกว้างของลำแสงเลเซอร์ที่ออกมาได้

6.7.4 สามารถปรับเปลี่ยนโหมดการทำงานเป็นระบบตัดโลหะ และ ล้างผิวชิ้นงานที่เป็นสนิมได้

6.8 ปืนยิงลำแสง สามารถยิงลำแสงที่มีความแม่นยำในการทำงานสูงได้

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นิติ หมอรักษา) (นายประจักษ์ จิตกุล) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศราวุธ จันทร์กลาง)

- 6.9 มีระบบหล่อเย็นด้วยน้ำ (Chiller และ Cooler) สามารถทำความเย็นแบบอัตโนมัติ เพื่อใช้งานเครื่องได้ต่อเนื่อง และช่วยยืดอายุการใช้งานของเครื่อง
- 6.10 มีเครื่องป้อนลวด โดยสามารถตั้งค่าการใช้งานตามความถนัดของผู้ใช้ได้ ใช้งานร่วมกับปืนยิงลำแสง มีหน้าจอแบบ touch screen ควบคุมการทำงาน มีเมนูเป็นภาษาไทย
- 6.11 การใช้งานสามารถเลือกรูปแบบการใช้งานแบบ เดิมลวดหรือไม่เดิมลวดได้ ตามความเหมาะสมในการทำงาน
- 6.12 สามารถต่อระบบไนโตรเจนหรืออาร์กอนได้ เพื่อเป็นแก๊สปกป้องรอยเชื่อม
- 6.13 สามารถเชื่อมวัสดุอลูมิเนียมแบบต่อชน ที่ความหนาตั้งแต่ 1.0-2.0 มิลลิเมตร
- 6.14 สามารถเชื่อมวัสดุเหล็กกล้าไร้สนิมแบบต่อชน ที่ความหนาตั้งแต่ 0.5-3.0 มิลลิเมตร
- 6.15 สามารถเชื่อมวัสดุเหล็กกล้าคาร์บอนแบบต่อชน ที่ความหนาตั้งแต่ 0.5-3.0 มิลลิเมตร
- 6.16 อุปกรณ์ประกอบ
 - 6.16.1 ตู้บรรจุส่วนประกอบของตัวเครื่อง จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย
 - 6.16.1.1 ตัวเครื่องเชื่อม จำนวนไม่น้อยกว่า 1 เครื่อง
 - 6.16.1.2 แหล่งกำเนิดแสง จำนวนไม่น้อยกว่า 1 เครื่อง
 - 6.16.1.3 เครื่องทำความเย็นด้วยน้ำ (Chiller และ Cooler) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 เครื่อง
 - 6.16.2 ปืนเชื่อม จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย
 - 6.16.2.1 เลนส์ จำนวนไม่น้อยกว่า 5 ชิ้น
 - 6.16.2.2 ปลายปืนหัวทองเหลือง จำนวนไม่น้อยกว่า 5 หัว
 - 6.16.2.3 หัวจับป้อนลวด จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หัว
 - 6.16.3 ระบบหล่อเย็นด้วยน้ำ (Chiller และ Cooler) จำนวน 1 เครื่อง
 - 6.16.4 หน้าจอแบบสัมผัสพร้อมเมนูเป็นภาษาไทยจำนวน 1 จอ
 - 6.16.5 เครื่องป้อนลวดพร้อมหน้าจอควบคุมพร้อมเมนูเป็นภาษาไทย จำนวน 1 เครื่อง
 - 6.16.6 ชุดขดลวดสำหรับเชื่อมเหล็ก ขนาด 0.8 มิลลิเมตร จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
 - 6.16.7 แวนตาเพื่อป้องกันแสงจากการเชื่อมเลเซอร์ จำนวน 1 ชุด
 - 6.16.8 ชุดเครื่องมือที่ใช้งานกับเครื่อง จำนวน 1 ชุด
 - 6.16.9 คู่มือสำหรับการใช้งานเครื่องจักร จำนวน 1 ชุด
- 6.17 ผู้ขายต้องรับประกันเครื่องไม่น้อยกว่า 1 ปี หลังจากการตรวจรับเครื่อง
- 6.18 ผู้ขายจะต้องติดตั้งสภาพพร้อมใช้ และสาธิตการใช้งาน
- 6.19 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ฤทธิ หมอรักษา) (นายประจักษ์ จัตกุล) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศราวุธ จันทร์กลาง)

7. เครื่องวัดความชื้นภายในห้องปฏิบัติการ จำนวน 1 ชุด ราคาชุดละ 60,000 บาท เป็นเงิน 60,000 บาทคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- 7.1 เครื่องมือสามารถวัดค่าอุณหภูมิได้ โดยมี
 - 7.1.1 ช่วงการวัด 0 ถึง 50 องศาเซลเซียส
 - 7.1.2 ค่าความถูกต้อง ± 0.5 องศาเซลเซียส
 - 7.1.3 ค่าความละเอียด 0.1 องศาเซลเซียส
- 7.2 เครื่องมือสามารถวัดค่าความชื้นได้ โดยมี
 - 7.2.1 ช่วงการวัด 0 – 100%RH
 - 7.2.2 ค่าความถูกต้องไม่เกิน $\pm 3\%$ RH
 - 7.2.3 ค่าความละเอียด 0.1 % RH
- 7.3 เครื่องมือสามารถวัดค่าความดันได้ โดยมี
 - 7.3.1 ช่วงการวัด 600-1100 mbar
 - 7.3.2 ค่าความถูกต้องไม่เกิน ± 3 mbar ที่อุณหภูมิ 22 องศาเซลเซียส
 - 7.3.3 ค่าความละเอียด 1 mbar
- 7.4 เครื่องมือสามารถวัดค่าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้ โดยมี
 - 7.4.1 ช่วงการวัด 0 – 5000 ppm
 - 7.4.2 ค่าความถูกต้องไม่เกิน ± 100 ppm
 - 7.4.3 ค่าความละเอียด 1 pp
- 7.5 ตัวเครื่องสามารถบันทึกข้อมูลได้อย่างน้อย 30,000 ข้อมูล หรือดีกว่า
- 7.6 สามารถกำหนดช่วงระยะเวลาการบันทึกและส่งข้อมูลได้ทุกๆ 15 นาที เป็นอย่างน้อย
- 7.7 สามารถแจ้งเตือนในรูปแบบของการส่งอีเมลหากมีอุณหภูมิที่ผิดปกติ
- 7.8 สามารถเรียกดูข้อมูลผ่านระบบโครงข่ายสัญญาณไร้สาย (Cloud) ได้ พร้อมทั้งการดึงข้อมูลในรูปแบบของ pdf หรือ .csv ได้
- 7.9 ตัวเครื่องมีมาตรฐานป้องกันฝุ่นและน้ำ IP20 หรือดีกว่า
- 7.10 ตัวเครื่องใช้พลังงานจากแบตเตอรี่ชนิด AA จำนวน 4 ก้อน
- 7.11 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเข้าเสนอราคา

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุธี หมอรักษา) (นายประจักษ์ จิตกุล) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศราวุธ จันทร์กลาง)

6. เกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ โดยใช้เกณฑ์ราคา

7. เงื่อนไขหรือเอกสารอื่นๆ

7.1. สำเนาใบขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) (ถ้ามี)

7.2. สำเนาหนังสือรับรองสินค้า Made in Thailand ของสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย (ถ้ามี)

8. วงเงินที่จะใช้ในการจัดซื้อ

เงินงบประมาณ จำนวนเงิน 14,000,000 บาท (สิบสี่ล้านบาทถ้วน)

9. ระยะเวลารับประกัน

รับประกันความชำรุดบกพร่องหรือข้อบกพร่องของสิ่งของ เป็นเวลา 1 ปี นับถัดจากวันที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตจันทบุรี ได้รับมอบสิ่งของทั้งหมดไว้โดยถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา

10. การซ่อมแซมแก้ไข

ผู้ขายจัดการซ่อมแซมแก้ไขงานดังกล่าวให้ใช้งานได้ดังเดิมภายใน 15 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุด

11. กำหนดส่งมอบ สถานที่ส่งมอบ และการจ่ายเงิน

11.1 ผู้ขายจะต้องส่งมอบพัสดุให้ถูกต้องครบถ้วนและตามเงื่อนไขสัญญากำหนด ให้แล้วเสร็จ ภายใน 180 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

11.2 สถานที่ส่งมอบ ณ อาคารวิศวกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตจันทบุรี โดยต้องติดตั้งอุปกรณ์ให้เป็นไปตามมาตรฐานใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

11.3 ผู้ขายจะต้องเสนอแผนการจัดหาครุภัณฑ์ตามข้อ 5 โดยแสดงรายละเอียดการจัดหาพัสดุและแผนการเข้าติดตั้งครุภัณฑ์ดังกล่าว ณ อาคารวิศวกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตจันทบุรี เสนอคณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณา ภายใน 15 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

11.4 กำหนดการแบ่งงวดเงิน งวดงาน เป็น 1 งวด โดยมีรายละเอียด ดังนี้

งวดที่ 1 เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ 100 ของค่าสิ่งของทั้งสิ้น

เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบงาน ชุดครุภัณฑ์ชุดวิเคราะห์โครงสร้างผลึกของสารประกอบด้วยเทคนิคเลี้ยวเบนรังสีเอ็กซ์แบบระบายความร้อนภายในตัวเครื่องพร้อมชุดศึกษาการเปลี่ยนเฟสในอุณหภูมิสูง ตำบลพลวง อำเภอเขาคิชฌกูฏ จังหวัดจันทบุรี 1 ชุด ครบถ้วนให้แล้วเสร็จภายใน 180 วัน และได้มีการตรวจรับเสร็จสิ้น

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ฉวี หนองรักษา) (นายประจักษ์ จิตกุล) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศราวุธ จันทร์กลาง)

12. ค่าปรับ

ค่าปรับตามแบบสัญญาซื้อขายหรือข้อตกลงซื้อขายเป็นหนังสือให้คิดในอัตราร้อยละ 0.20 ของราคาค่าสิ่งของที่ยังไม่ได้รับมอบตัววัน

13. หน่วยงานรับผิดชอบดำเนินการ

คณะวิศวกรรมศาสตร์บูรณาการและเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตจันทบุรี

131 หมู่ 10 ตำบลพลวง อำเภอเขาคิชฌกูฏ จังหวัดจันทบุรี 22210

โทรศัพท์ 0-3930-7274

เว็บไซต์ www.chanrmutto.ac.th

14. สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก 43 หมู่ 6 ต.บางพระ อ.ศรีราชา จ.ชลบุรี 20110

โทรศัพท์/033-136099 ต่อ 1078,1213 เว็บไซต์ purchase@rmutto.ac.th หน่วยงาน กองคลัง

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์รุธิติ หมอรักษา) (นายประจักษ์ จิตกุล) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศราวุธ จันทร์กลาง)