# รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์

1. **ชื่อครุภัณฑ์** ชุดอุปกรณ์จำลองและเร่งสภาวะอากาศ
2. **จำนวนที่ต้องการ** 1 ชุด
3. **รายละเอียดทั่วไป**

ครุภัณฑ์รายการชุดอุปกรณ์จำลองและเร่งสภาวะอากาศ ประกอบด้วย

| | | |
|---|---|---|
| 3.1 เครื่องจำลองและเร่งสภาวะอากาศแบบซีนอน | 1 | เครื่อง |
| 3.2 เครื่องผลิตน้ำ DI | 1 | เครื่อง |
| 3.3 คอมพิวเตอร์ควบคุมการทำงาน | 1 | เครื่อง |

4. **รายละเอียดคุณลักษณะ**

**4.1 เครื่องจำลองและเร่งสภาวะอากาศแบบซีนอน จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้**

4.1.1 ตัวเครื่องสามารถควบคุมสภาวะที่มีผลต่อชิ้นงานตัวอย่างที่ต้องการทดสอบ เช่น แสงแดด, อุณหภูมิ , ความชื้นและสเปรย์น้ำด้านหน้าและด้านหลัง โดยมีการออกแบบให้วางชิ้นงานตัวอย่างแนวราบและ ตัวหลอดวางขนานด้านบน (Flat Array)

4.1.2 แหล่งกำเนิดแสงภายในเครื่อง ทำจากหลอดซีนอน (Xenon Lamp) มีกำลังไฟไม่ต่ำกว่า 1,800 วัตต์ ซึ่งเป็นหลอดไฟที่จำลองแสงแดดได้ใกล้เคียงกับแสงแดดจริงมากที่สุด มีจำนวน 3 หลอด โดยมีระบบการทำความเย็นที่ตัวหลอดแบบ ลม เย็น (air cooling) มีอายุการใช้งานหลอดไม่น้อยกว่า 2800 ชั่วโมง (ในการฉายรังสีทั่วไป) และ รับประกันการใช้งานหลอด 2000 ชั่วโมง ในกรณีที่ใช้ความเข้มแสงที่ 0.55 W/$m^2$ /nm.

4.1.3 ตัวเครื่อง มีชุดตรวจสอบความเข้มของแสง จากหลอดซีนอน (Solar Eye Irradiance Control) จำนวน 3 ชุด

4.1.4 ตัวเครื่อง มีระบบตรวจสอบความถูกต้องในการทำงานของ ชุดตรวจสอบความเข้มของแสง (AUTOCAL UC20 Irradiance Control ) ที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐานสากล ISO 17025

4.1.5 ตัวเครื่อง มีระบบแจ้งเตือน ด้วยเสียงและข้อความ ให้แก่ผู้ใช้งาน ในการทำ Auto Calibration ด้วย AUTOCAL UC20 Irradiance Control ทุก ๆ 500 ชั่วโมงของแสง ในการทดสอบ

4.1.6 ตัวเครื่องต้องมี Filter ที่สามารถเลือกเปลี่ยนใช้ในการทดสอบได้หลากหลายเพื่อให้เหมาะสม และครอบคลุมตามมาตรฐานที่ต้องการทดสอบ ดังนี้

4.1.6.1 Daylight Q Optical Filter (Cut on at 295 nm.)

4.1.6.2 Window Q Optical Filter (Cut on of 310 nm.)

4.1.7 ตัวเครื่อง มีชุดตรวจวัดอุณหภูมิที่พื้นผิวชิ้นงานตัวอย่างแบบ ไม่มีฉนวน (Black Panel Temperature)

4.1.8 ตัวเครื่อง สามารถทดสอบลักษณะ ชิ้นงานของตัวอย่างได้ ทั้งแบบแผ่นบาง (Flat) หรือแบบมีความหนาของชิ้นงาน (3 D dimension) เพื่อความสะดวก และความหลากหลายในการทดสอบชิ้นงานตัวอย่าง

4.1.9 ตัวเครื่อง สามารถวางชิ้นงานตัวอย่าง แบบแผ่นบาง ขนาด 2 นิ้ว x 4 นิ้ว ได้ไม่น้อยกว่า 55 ชิ้นงานตัวอย่าง

4.1.10 ตัวเครื่อง มีพื้นที่โดยรวมสำหรับวางชิ้นงานตัวอย่าง มีขนาดไม่น้อยกว่า 17.8 นิ้ว x 28.3 นิ้ว ตัวเครื่อง มีขนาดความกว้าง x สูง x ลึก ไม่น้อยกว่า 36 นิ้ว x 70 นิ้ว x 39 นิ้ว ตัวเครื่อง มีน้ำหนักไม่น้อยกว่า 190 กิโลกรัม ตัวเครื่องมีชั้นวางชิ้นงานตัวอย่าง เอียงเป็นมุมอย่างน้อย 10° เพื่อป้องกันการขังของน้ำหรือของเหลวต่างๆ

4.1.11 ตัวเครื่องสามารถตั้งค่าโปรแกรมการทดสอบหรือ cycle ในการทดสอบได้ตามมาตรฐาน และสามารถกำหนดโปรแกรมในการทดสอบภายในตัวเครื่อง ได้ไม่น้อยกว่า 10 โปรแกรม

4.1.12 ตัวเครื่อง มี software ในการเก็บข้อมูลระหว่างการทำการทดสอบได้

4.1.13 ตัวเครื่อง สามารถทำงานแบบต่อเนื่อง โดยมีการแจ้งสถานะการทำงานของเครื่องที่หน้าจอ

4.1.14 ตัวเครื่อง มีหน้าจอแสดงผลแบบสัมผัส สามารถแสดงค่าพารามิเตอร์ในการทดสอบได้ เช่น ค่าพลังงานความเข้มของแสง Irradiance W/$m^2$ @ Control point , อุณหภูมิ ที่ตั้งไว้ (Set) และที่เกิดจากการทำงานของเครื่อง (Actual) ระยะเวลาในการทดสอบ เป็นต้น รวมถึงระบบการแจ้งเตือนเหตุการณ์ผิดปกติต่าง ๆ พร้อมทั้งสัญญาณไฟ LED

4.1.15 ตัวเครื่องสามารถทดสอบชิ้นงานตัวอย่างงาน General, Automotive, Roofing, Sealants, Adhesives, Printing Ink,Packaging, Textiles, Geotextiles, Coatings, Plastics, Rubber, Pharmaceuticals and Cosmetics ได้ตามมาตรฐานสากลได้ไม่น้อยกว่า 100 มาตรฐาน เช่น ASTM G155 , ISO 4892-1 , ISO 4892-2 , ASTM D3424 , SAE J2412 , SAE J2527, Boots , ASTM D4798 , ASTM C1442 , AATCC TM 16 , AATCC TM 169 เป็นต้น

**4.2 เครื่องผลิตน้ำ DI จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้**

4.2.1 เป็นเครื่องกรองน้ำบริสุทธิ์คุณภาพสูงที่มี Reverse Osmosis Membrane (RO) และ Ultra pure water (DI) แยกตัวเครื่องและการทำงานโดยอิสระต่อกัน สามารถผลิตน้ำได้ในอัตราคงที่ไม่น้อยกว่า 5 ลิตร/ชั่วโมง

4.2.2 มีชุดกรองน้ำขั้นต้น( Pretreatment) ที่สามารถกำจัดอนุภาคต่าง ๆ ที่มีขนาดใหญ่กว่า 5 ไมครอนได้ และมีสารลดความกระด้างของน้ำก่อนเข้าสู่ไส้กรอง Reverse Osmosis Membrane

4.2.3 มีถังเก็บน้ำทำด้วย Polyethylene ขนาดไม่น้อยกว่า 150 ลิตร และผิวด้านในเรียบ มีสวิตช์ควบคุมการผลิตน้ำหรือหยุดผลิตน้ำโดยอัตโนมัติเมื่อน้ำเต็มถัง และมีท่อน้ำล้นออกจากถัง

4.2.4 มีชุดปั๊มสร้างแรงดันเชื่อมต่อระหว่างจุดก่อนเข้าถังสำรองน้ำขนาดอย่างน้อย 40 ลิตร

**4.3 คอมพิวเตอร์ควบคุมการทำงาน จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้**

4.3.1 เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์โน๊ตบุ๊คมีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ Intel Core i5 หรือดีกว่า

4.3.2 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) 2 ชนิด ได้แก่ SSD 512 GB หรือสูงกว่า และ HDD 1 TB หรือสูงกว่า ความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 7,200 รอบต่อนาที (rpm)

4.3.3 มี DVD Writer หรือดีกว่า

4.3.4 มีช่องเชื่อมต่อ Network Interface หรือดีกว่า และอุปกรณ์รับสัญญาณ Wireless ที่ติดตั้งเรียบร้อยจากโรงงานผู้ผลิต

4.3.5 มีช่องเชื่อมต่อแบบ USB Version 2.0 ขึ้นไป และ USB Version 3.0 จำนวนรวมไม่น้อยกว่า 2 Port

**5. ข้อกำหนดอื่นๆ**

5.1 มีคู่มือการใช้งาน และการบำรุงรักษาเครื่อง เป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

5.2 บริษัทฯ เป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย ที่ได้รับการแต่งตั้งโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิต สามารถดูแล และบริการตลอดอายุการใช้งานอย่างน้อย 10 ปี

5.3 มีการบริการหลังการขาย มีช่างเทคนิคประจำบริษัทที่ผ่านการฝึกอบรมโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิต พร้อมหนังสือรับรอง

5.4 ในช่วงรับประกันหากมีอะไหล่หรือแผ่นวงจรทำงานไม่ปกติหรือเสียหายต้องมีการเปลี่ยนเป็นอันใหม่โดยไม่มีการซ่อม และไม่มีการคิดค่าแรงเพิ่มเติม

5.5 สามารถใช้กับกระแสไฟฟ้า 220-240 โวลต์ 50 เฮิรทซ์ หรือกระแสไฟฟ้าในประเทศไทย

5.6 ผู้ขายต้องส่งมอบ ติดตั้งเครื่อง พร้อมรับรองการทำงานของระบบเครื่อง และแนะนำการใช้งานจนสามารถปฏิบัติงานได้

**6. ผู้เสนอราคาต้องจัดทำตารางแสดงการเปรียบเทียบคุณสมบัติเฉพาะของครุภัณฑ์ระหว่างคุณสมบัติเฉพาะที่มหาวิทยาลัยฯ กำหนดกับคุณสมบัติเฉพาะของสินค้าที่เสนอราคาโดยแสดงว่าคุณสมบัติดังกล่าวตรงตามข้อกำหนดหรือดีกว่า ทั้งนี้ผู้เสนอราคาจะต้องทำเครื่องหมายหรือระบุส่วนข้อกำหนดแสดงลงในแคตตาล็อกหรือเอกสารอ้างอิงให้ชัดเจน และยื่นเอกสารดังกล่าวมาในวันเสนอราคาด้วย**

**7. กำหนดส่งมอบครุภัณฑ์** 150 วัน

**8. ระยะเวลารับประกัน** 1 **ปี**

**9. สถานที่ส่งมอบครุภัณฑ์** ภาควิชาวิศวกรรมวัสดุและโลหะการ คณะวิศวกรรมศาสตร์

ลงชื่อ.....ผู้กำหนดรายละเอียด

(นางสาวกุลวดี สังข์สนิท)

อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมวัสดุและโลหการ

ลงชื่อ.....หัวหน้าหน่วยงาน

(รองศาสตราจารย์ ดร.สรพงษ์ ภวสุปรีย์)

คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์