



รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะพัสดุ
เครื่องทดสอบอัตราการซึมผ่านก๊าซออกซิเจน (OTR) จำนวน 1 ระบบ

1. เหตุผลความจำเป็น

เนื่องด้วยโครงการ ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีด้านวัสดุคาร์บอนชั้นสูง เป็นโครงการที่ได้รับจัดสรรงบประมาณเพื่อสนับสนุนการพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี จากการจัดสรรงบประมาณจากกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ปีงบประมาณ พ.ศ. 2569 ซึ่งมีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาห้องปฏิบัติการด้านวัสดุคาร์บอนและสร้างเครื่องต้นแบบสำหรับการเคลือบฟิล์มคาร์บอนเสมือนเพชร เพื่อรองรับการใช้งานในบรรจุภัณฑ์สมัยใหม่อย่างยั่งยืน โดยจำเป็นต้องจัดหาเครื่องทดสอบอัตราการซึมผ่านก๊าซออกซิเจน (Oxygen Transmission Rate: OTR) ซึ่งเป็นเครื่องมือสำคัญในการประเมินประสิทธิภาพและคุณภาพของวัสดุบรรจุภัณฑ์ เพื่อให้สามารถทดสอบผลิตภัณฑ์ได้อย่างถูกต้องและเฉพาะทาง

2. วัตถุประสงค์

เพื่อใช้ทดสอบอัตราการซึมผ่านก๊าซออกซิเจนสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารก่อนและหลังการปรับปรุงด้วยฟิล์มดีแอลซี และเป็นไปตามมาตรฐาน ASTM D3985 สำหรับอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์อาหาร เครื่องมือทดสอบนี้สามารถวัดอัตราการซึมผ่านก๊าซออกซิเจนของวัสดุว่ามีคุณสมบัติกันมากหรือน้อยได้ จึงมีความจำเป็นอย่างมากที่จะนำมาใช้เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์

3. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

- 3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
- 3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- 3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวเนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่มนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- 3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงาน และได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- 3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้าง และการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- 3.7 เป็นนิติบุคคลหรือบุคคลธรรมดาผู้มีอาชีพขายพัสดุดังกล่าว

- 3.8 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น
- 3.9 ผู้เสนอราคาต้องผ่านการคัดเลือกผู้มีคุณสมบัติเบื้องต้นในการซื้อของสถาบันฯ
- 3.10 ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเสนอราคา

4. เงื่อนไขในการยื่นข้อเสนอทางเทคนิค

ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นข้อเสนอ จำนวน 1 ชุด ให้ สถาบันฯ พิจารณาดังนี้

4.1 แคนดตาล็อกของเครื่องทดสอบอัตราการซึมผ่านก๊าซออกซิเจน ที่เสนอ

4.2 ตารางเปรียบเทียบรายละเอียดคุณสมบัติ หรือคุณลักษณะเฉพาะของเครื่องทดสอบอัตราการซึมผ่านก๊าซออกซิเจน ที่เสนอทั้งหมด โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ลำดับ	รายละเอียดที่สถาบันฯ กำหนด	รายละเอียดที่บริษัทฯ เสนอ	หน้าที่อ้างอิง

4.2.1 เปรียบเทียบกับรายละเอียดที่ได้ระบุไว้ในข้อกำหนดของสถาบันฯ ให้ชัดเจน ไม่คลุมเครือ โดยต้องระบุชื่อ รุ่น ขนาด อย่างละเอียดชัดเจนเป็นรายข้อทุกข้อ (ไม่ควรระบุว่า ไม่น้อยกว่า ไม่ต่ำกว่า มากกว่า สูงกว่า ดีกว่า)

4.2.2 ต้องอ้างอิงถึงรายละเอียดในแคนดตาล็อก ว่าได้แสดงอยู่ในหน้าใด และในแคนดตาล็อกต้องแสดงหมายเลขของรายการที่อ้างอิงถึง พร้อมทำแถบสี หรือนั้นข้อความที่อ้างอิงถึงให้เห็นอย่างชัดเจน

4.2.3 กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอใช้เอกสารรับรองรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ของสถาบันฯ กำหนดให้รับรองได้เฉพาะรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ที่ไม่เกี่ยวข้องในเชิงเทคนิค และ/หรือ สามารถพิสูจน์ทราบได้ง่ายโดย ไม่ต้องทดสอบ และ/หรือ ใช้อุปกรณ์ในการทดสอบเป็นรายการนี้ สำหรับรายละเอียดในเชิงเทคนิคอื่น ๆ จะต้องมีอ้างอิงอยู่ในแคนดตาล็อกของผลิตภัณฑ์

4.3 เอกสารด้านเทคนิคที่เสนอทั้งหมด จะต้องมีเลขหน้ากำกับทุกหน้า

4.4 กรณีที่มีการเสนอรายละเอียดอื่นใดแตกต่างไปจากข้อกำหนดของสถาบันฯ ผู้ยื่นข้อเสนอ จะต้องจัดทำ เอกสารอธิบายในรายละเอียดที่แตกต่างนั้นทุกรายการ พร้อมเปรียบเทียบความเทียบเท่าหรือดีกว่า ทั้งในเชิงเทคนิค เชิงประสิทธิภาพ และข้อดี - ข้อเสีย ให้ชัดเจนเป็นภาษาไทย พร้อมหลักฐานทางวิชาการที่เชื่อถือได้ ประกอบทุกรายการ ทั้งนี้ สถาบันฯ ขอสงวนสิทธิ์ในการเรียกผู้ยื่นข้อเสนอเข้ามาชี้แจงรายละเอียดเพิ่มเติม ตามวันและเวลาที่สถาบันฯ กำหนด

หากผู้ยื่นข้อเสนอไม่ดำเนินการตามที่กำหนด ในข้อ 4.1 - 4.4 หรือไม่สามารถพิสูจน์รายละเอียดที่แตกต่างไปจากข้อกำหนดของสถาบันฯ ได้ชัดเจน และสถาบันฯ ไม่อาจค้นหาข้อมูลที่อ้างอิงถึงได้ ผู้ยื่นข้อเสนอจะอ้างว่าข้อมูลที่เสนอหรือที่อ้างอิง มีครบถ้วนอยู่ในเอกสารที่เสนอมาแล้วไม่ได้ และหากไม่มีการ

อ้างอิง หรืออ้างอิงไม่ถูกต้อง หรือไม่มีข้อมูล หรือมีข้อมูลขัดแย้งไม่ตรงกัน หรือมีการจัดทำเอกสารอธิบาย รายละเอียดที่แตกต่างไปจากข้อกำหนดของสถาบันฯ ไม่ชัดเจน หรือคลุมเครือ และ/หรือ จำเป็นต้องใช้วิธีการ พิสูจน์ทราบจากการทดสอบเป็นระยะเวลาเกินกว่า 3 วัน สถาบันฯ จะถือว่าการยื่นข้อเสนอในครั้งนี้นัดเงื่อนไข ไม่ผ่านการพิจารณาข้อเสนอด้านเทคนิค

4.5 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

5. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ

เครื่องทดสอบอัตราการซึมผ่านก๊าซออกซิเจน มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

5.1 เครื่องทดสอบอัตราการซึมผ่านก๊าซออกซิเจน จำนวน 1 เครื่อง

- 5.1.1 เป็นเครื่องทดสอบตามมาตรฐานสำหรับอัตราการซึมผ่านแก๊สออกซิเจน (OTR) ASTM D3985
- 5.1.2 ใช้ sensor ชนิด Absolute (Intrinsic) Coulometric Sensor ซึ่งไม่จำเป็นต้องทำการ calibrate
- 5.1.3 สามารถทดสอบแผ่นฟิล์มได้ครั้งละ 1 ตัวอย่าง สำหรับพื้นที่ในการทดสอบ 50 cm²
- 5.1.4 ช่วงการวัดสำหรับฟิล์ม พื้นที่ทดสอบ 50 cm²: 0.05 - 200 cc/(m².day) และพื้นที่ ทดสอบ 5.64 cm²: ช่วง 0.44 - 1,770 cc/(m².day)
- 5.1.5 มีชุดจับขึ้นทดสอบ (Test cartridge) ทั้งขนาด 50 cm² และ 5.64 cm² หรือมากกว่า
- 5.1.6 ช่วงอุณหภูมิการทดสอบ: 20 °C - 40 °C
- 5.1.7 ความชื้นสัมพัทธ์ในการทดสอบ: 0% RH และ 30% - 90% RH
- 5.1.8 สามารถทำงานในห้องทดสอบสภาวะอุณหภูมิ 22±2 °C ที่ความชื้นสัมพัทธ์ 20-80% RH (non-condensing)
- 5.1.9 มีระบบ TruSeal flush ring โดยการปล่อยก๊าซไนโตรเจนไปรอบ ๆ พื้นที่ทดสอบ เพื่อ ป้องกันไม่ให้อากาศจากภายนอกเข้าไปในพื้นที่ทดสอบระหว่างการวัด
- 5.1.10 มีฟังก์ชัน Individual Zero สำหรับตรวจสอบการรั่วไหลของก๊าซภายในระบบ โดย เครื่องจะเติมเฉพาะ carrier gas เข้าไปใน test cartridge ตลอดเวลา หาก sensor ตรวจพบก๊าซออกซิเจน แสดงว่าเป็นออกซิเจนที่มาจากเหตุอื่น ซึ่งไม่ใช่จากการซึมผ่าน ของแผ่นฟิล์ม เครื่องจะทำการหักค่า Individual Zero ออกจากผลการวัดโดยอัตโนมัติ และแสดงเฉพาะค่าอัตราการซึมผ่านของก๊าซออกซิเจนที่แท้จริงเท่านั้น ทำให้ผลที่ได้จาก การวัดถูกต้องและแม่นยำ การใช้งานฟังก์ชัน Individual Zero สามารถทำได้ทั้งก่อน การทดสอบหรือหลังการทดสอบเสร็จแล้ว
- 5.1.11 ลักษณะการใส่ตัวอย่างเป็นแบบแนวนอน โดยใช้ระบบลม (Pneumatic clamping) ใน การยึดชุดจับขึ้นทดสอบ โดยสามารถยึดได้สม่ำเสมอทุกตำแหน่ง

- 5.1.12 สามารถยกชุดจับขึ้นทดสอบออกจากเครื่องได้ เพื่อให้การใส่ตัวอย่างทำได้สะดวก
 - 5.1.13 มีแผ่นฟิล์มมาตรฐานสำหรับสอบเทียบความถูกต้องของการวัด
 - 5.1.14 มีชุด Barometric Pressure Compensator สำหรับปรับค่าอัตราการซึมผ่านของก๊าซ ออกซิเจนที่วัดได้เทียบกับความดันบรรยากาศ (760 mmHg)
 - 5.1.15 ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50/60 เฮิร์ตซ์
 - 5.1.16 มีขนาดเครื่องไม่เกิน กว้าง 35 เซนติเมตร x สูง 45 เซนติเมตร x ลึก 60 เซนติเมตร
 - 5.1.17 เครื่องทดสอบมีน้ำหนักไม่เกิน 50 กิโลกรัม และสามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก
- 5.2 ถังบรรจุก๊าซพร้อมชุดปรับแรงดัน จำนวน 2 ชุด
- 5.2.1 มีก๊าซออกซิเจน (O₂) ความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า 99.8 ปริมาตร 7 ลูกบาศก์เมตร จำนวน 1 ถัง
 - 5.2.2 มีก๊าซไนโตรเจนผสมไฮโดรเจน (N₂+2%H₂) ที่ ±1% ปริมาตร 7 ลูกบาศก์เมตร จำนวน 1 ถัง
 - 5.2.3 มีชุด Regulator ใช้ต่อเข้ากับ Carrier Gas Tank และ Permeant Gas Tank เข้ากับ ก๊าซออกซิเจน (O₂) และก๊าซไนโตรเจนผสมไฮโดรเจน (N₂+2%H₂)
 - 5.2.4 สามารถรับแรงดันที่ใช้งานไม่น้อยกว่า 40 psi, Outer fitting 1/8" dia. จำนวน 2 ชุด
- 5.3 ชุดคอมพิวเตอร์สำหรับควบคุมและประมวลผล จำนวน 1 ชุด
- 5.3.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง Intel Core i5 หรือดีกว่า
 - 5.3.2 หน่วยความจำสำรอง (RAM) มีขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB
 - 5.3.3 หน่วยความจำมีขนาดไม่น้อยกว่า SSD 512 GB
 - 5.3.4 ระบบปฏิบัติการ Windows และโปรแกรมลิขสิทธิ์ Microsoft Office จำนวน 1 ชุด
 - 5.3.5 จอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 15 นิ้ว จำนวน 1 ตัว
- 5.4 เครื่องพิมพ์เลเซอร์ (Laser Printer) จำนวน 1 ชุด
- 5.5.1 เครื่องพิมพ์เลเซอร์ขาว-ดำ
 - 5.5.2 ความละเอียดการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 1200 x 1200 dpi
- 5.5 เครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) ขนาดไม่น้อยกว่า 1 KVA/700W จำนวน 2 เครื่อง
- 5.6 เครื่องปรับอากาศ ติดผนังขนาดไม่ต่ำกว่า 12,000 BTU หรือมากกว่า ต้องได้รับการรับรอง มาตรฐานผู้ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม และฉลากประหยัดไฟฟ้าเบอร์ 5 จำนวน 1 ชุด
6. ขอบเขตงานติดตั้ง
- 6.1 ภาระงาน
- 6.1.1 งานกันผนัง Isowall หรือยิบซัมบอร์ดฉาบเรียบทาสี 2 หน้า โครงคร่าวเหล็กชุบสังกะสี พื้นที่ปฏิบัติงานพื้นที่ประมาณ 5.4 ตารางเมตร
 - 6.1.2 งานติดตั้งประตูลูมิเนียมบานเลื่อนเดี่ยวกว้างไม่น้อยกว่า 90 ซม. จำนวน 1 ชุด
 - 6.1.3 งานเสริมโครงสร้างผนังด้วยเหล็กกล่องไม่น้อยกว่า 2.5 x 2.5 นิ้ว
 - 6.1.4 งานติดตั้งระบบไฟฟ้าเต้ารับ และไฟส่องสว่าง พร้อมเดินสายเมน

6.1.5 งานติดตั้งเครื่องปรับอากาศ พร้อมเดินสายเมน

6.1.6 งานติดตั้งเครื่องทดสอบอัตราการซึมผ่านก๊าซออกซิเจน

6.2 แบบรูปรายการ และคุณลักษณะเฉพาะ

งานกันผนังพื้นที่ปฏิบัติงาน โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

6.2.1 แบบแสดงแปลนและรูปด้าน จำนวน 2 หน้า

7. การติดตั้งเครื่องทดสอบอัตราการซึมผ่านก๊าซออกซิเจน

7.1 ติดตั้งและเชื่อมต่อเครื่องทดสอบอัตราการซึมผ่านก๊าซออกซิเจน (OTR) เข้ากับระบบลำเลียงก๊าซ (Gas Delivery System) โดยจัดตำแหน่งอุปกรณ์ให้ได้ระดับและมั่นคง เพื่อให้เหมาะสมต่อการทดสอบแบบ Coulometric ตามมาตรฐาน ASTM D3985

7.2 เดินระบบท่อก๊าซ (O₂ และ N₂ หรือก๊าซ Carrier อื่นตามเครื่องกำหนด) พร้อมติดตั้งวาล์วควบคุมแรงดัน (Regulator) และข้อต่อ fitting เพื่อให้การไหลของก๊าซมีความเสถียรตามข้อกำหนดการทดสอบ

7.3 ตั้งค่าระบบซอฟต์แวร์และการสื่อสารข้อมูล (Software & Communication Setup) รวมถึงการเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์, ระบบลำเลียงก๊าซ และการตั้งค่าสำหรับการทดสอบ

8. การทดสอบ

หลังจากทำประกอบติดตั้งระบบต่าง ๆ และตรวจสอบการรั่วซึมของระบบ (Leak Test) ตั้งแต่ต้นทางก๊าซจนถึงเครื่องทดสอบด้วยวิธี Pressure Hold หรือ Soap Test เพื่อให้แน่ใจว่าไม่มีการรั่วซึมซึ่งของก๊าซครบถ้วนแล้ว ทางผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบระบบต่าง ๆ โดยใช้แผ่นฟิล์มตัวอย่างมาตรฐานหรือแผ่น Reference Film ที่ผู้ผลิตให้มา เพื่อยืนยันว่าเครื่องและระบบลำเลียงก๊าซสามารถทำงานได้ถูกต้องภายใต้สภาวะควบคุมตามมาตรฐาน ถ้ามีชำรุดหรือใช้งานไม่ได้ผู้รับจ้างทำการแก้ไขทันทีและทดสอบจนเป็นที่พอใจของผู้ว่าจ้าง

9. กำหนดส่งมอบสินค้า

ภายใน 150 วันนับถัดจากวันลงนามในสัญญา

10. การจ่ายเงิน

สถาบันฯ จะจ่ายเงินให้แก่ผู้ขายภายใน 30 วัน นับถัดจากสถาบันฯ ได้รับมอบพัสดุครบถ้วนแล้ว

11. ระยะเวลาการรับประกัน

ผู้ขายต้องมีการรับประกันคุณภาพอุปกรณ์ไม่น้อยกว่า 1 ปี นับตั้งแต่วันที่มีการส่งมอบ และกรณีอุปกรณ์ชำรุดในระยะเวลาประกัน บริษัท ต้องทำการตรวจเช็คและซ่อมให้แล้วเสร็จภายใน 30 วัน หากไม่สามารถซ่อมเสร็จ ต้องนำเครื่องที่มีคุณภาพเทียบเท่ามาให้ใช้ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น

ลงชื่อ.....⁴ *ศรายุทธ ตันมี*.....ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะพัสดุ

(ดร.ศรายุทธ ตันมี)