

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของตู้ทดลองแบบสวมถุงมือสำหรับห้องปฏิบัติการ (Glovebox) จำนวน 1 ตู้

1. หลักการและเหตุผล

การพัฒนาด้านหน่วยกักเก็บพลังงาน เช่น แบตเตอรี่ลิเทียมไอออน ได้รับความสนใจอย่างยิ่งทั้งในภาค การศึกษาวิจัยค้นคว้าระดับห้องปฏิบัติการ และต่อยอดพัฒนาการใช้งานจริงในภาคอุตสาหกรรม เพื่อรองรับการ ใช้กันอย่างคุ้มค่าและมีประสิทธิภาพร่วมกับพลังงานทดแทน งานวิจัยด้านแบตเตอรี่ในปัจจุบันมุ่งเน้นไปที่การ พัฒนาวัสดุที่เป็นส่วนประกอบของเซลล์แบตเตอรี่ รวมไปถึงการรีไซเคิลเพื่อนำวัสดุกลับมาใช้ซ้ำ โดยทางทีมวิจัย เทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงาน ศูนย์เทคโนโลยีพลังงานแห่งชาติ ได้เล็งเห็นความสำคัญดังกล่าว จึงได้มี โครงการวิจัยที่เกี่ยวข้องหลายโครงการ เพื่อพัฒนาวัสดุขั้วบวก วัสดุขั้วลบ วัสดุตัวนำ แผ่นกั้นระหว่างขั้ว และอิ เล็กโทรไลต์ทั้งแบบของเหลว เจลและของแข็ง รวมถึงโครงการการศึกษากระบวนการรีไซเคิลของวัสดุแคโทด และแอโนดในแบตเตอรี่ลิเทียมไอออน ระยะที่ 2 เลขที่โครงการ P2351452 ด้วย การทำงานวิจัยในโครงการนี้ จะต้องมีการประกอบและแยกเซลล์แบตเตอรี่ ซึ่งจำเป็นต้องทำในสภาพบรรยากาศที่มีก๊าซออกซิเจน (O_2) และ ความชื้น (H_2O) ต่ำ (น้อยกว่า 10 ppm) เนื่องจากสารละลายอิเล็กโทรไลต์ของแบตเตอรี่ เช่น สารจำพวกเกลือ $LiPF_6$ ซึ่งละลายอยู่ใน ethyl carbonate ผสมกับ dimethyl carbonate จะเสื่อมสภาพจากการสัมผัสกับ อากาศและความชื้น เกิดเป็นกรด HF ซึ่งจะทำให้เกิดปฏิกิริยาข้างเคียงที่ไม่ต้องการ สร้างความเสียหายให้กับ วัสดุต่างๆ ภายในเซลล์ หรือในกรณีแยกชิ้นส่วนเซลล์แบตเตอรี่เพื่อศึกษาส่วนประกอบต่างๆ หลังผ่านการ ทดสอบสมบัติทางไฟฟ้าเคมีแล้ว การที่สารละลายอิเล็กโทรไลต์เสื่อมจะทำให้ส่วนประกอบอื่นๆ มีสภาพที่ เปลี่ยนแปลงไปจากสภาพที่ต้องการจะศึกษาด้วยเช่นกัน นอกจากนี้โลหะลิเทียมที่นำมาใช้ในการประกอบเซลล์ แบบครึ่งเซลล์ ก็มีความไวต่อปฏิกิริยาสูง ติดไฟได้ง่าย ดังนั้นเมื่อคำนึงถึงความปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงานและ เสถียรภาพของวัสดุที่เป็นส่วนประกอบในเซลล์แบตเตอรี่เป็นสำคัญ การทำงานภายใต้บรรยากาศของก๊าซเฉื่อย ใน Glovebox จึงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับงานวิจัยด้านแบตเตอรี่

ปัจจุบันทางศูนย์เทคโนโลยีพลังงานแห่งชาติ มีครุภัณฑ์ดังกล่าว จำนวน 2 เครื่อง แต่เนื่องจากหนึ่งใน สองครุภัณฑ์เกิดความเสียหายจากเหตุการณ์อุบัติเหตุในห้องปฏิบัติการ ส่งผลให้ไม่สามารถใช้งานได้ และด้วย ภารกิจของงานวิจัยที่หลากหลาย ความต้องการใช้เครื่อง Glovebox จากผู้ใช้งานมีจำนวนมาก และการใช้งาน ต้องใช้เวลานานเนื่องจากลักษณะของงานต้องปฏิบัติด้วยความละเอียดสูง เพื่อความถูกต้องและแม่นยำของ ข้อมูลสำหรับใช้ในการวิเคราะห์ผล ทำให้เกิดความล่าช้าในการดำเนินงานวิจัย ดังนั้น เพื่อให้การดำเนินงานวิจัย เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและเพียงพอต่อความต้องการในการใช้งาน และรองรับโครงการด้านแหล่งกักเก็บ พลังงานของหน่วยวิจัยที่จะเพิ่มขึ้นในอนาคต ศูนย์เทคโนโลยีพลังงานแห่งชาติ จึงมีความจำเป็นที่จะต้องซื้อ glovebox อีกเครื่องเพื่อใช้งานด้านแบตเตอรี่โดยเฉพาะ

2. วัตถุประสงค์

เพื่อจัดซื้อ Glovebox ใช้ประกอบและแยกเซลล์แบตเตอรี่และเตรียมสารอิเล็กโทรไลต์ในสภาพ บรรยากาศที่มีก๊าซออกซิเจน (O_2) และความชื้น (H_2O) ต่ำ

3. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

- 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 เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพในการขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- 3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่าง เป็นธรรมในการจัดซื้อจัดจ้างครั้งนี้
- 3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของ ผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
- 3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้
 - (1) กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงฯจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย
 - (2) กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลักกิจการร่วมค้านั้น ต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอสำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน
- 3.11 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

3.12 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ เป็นไปตามหนังสือคณะกรรมการวินิจฉัยปัญหาการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ ด่วนที่สุด ที่ กค(กวจ) ที่ 0405.2/ว 124 ลงวันที่ 1 มีนาคม 2566 ดังนี้

- (1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า 1 ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก 1 ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ
- (2) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียนโดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ดังนี้
 - (2.1) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างไม่เกิน 1 ล้านบาท ไม่ต้องกำหนดทุนจดทะเบียน
 - (2.2) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 1 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 5 ล้านบาท ต้องระบุ ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 1 ล้านบาท
 - (2.3) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 5 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 10 ล้านบาท ต้องระบุ ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 2 ล้านบาท
 - (2.4) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 10 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 20 ล้านบาท ต้องระบุ ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 3 ล้านบาท
 - (2.5) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 20 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 60 ล้านบาท ต้องระบุ ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 8 ล้านบาท
 - (2.6) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 60 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 150 ล้านบาท ต้องระบุ ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 20 ล้านบาท
 - (2.7) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 150 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 300 ล้านบาท ต้องระบุ ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 60 ล้านบาท
 - (2.8) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 300 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 500 ล้านบาท ต้องระบุ ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 100 ล้านบาท
 - (2.9) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 500 ล้านบาทขึ้นไป ต้องระบุ ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 200 ล้านบาท
- (3) สำหรับการซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน 500,000 บาท ขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา โดยพิจารณาจากบัญชีเงินฝากธนาคาร ณ วันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือก จะต้องแสดงบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา
- (4) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ 1 ใน 4 ของ

มูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคาร

(5) กรณีตาม (1) – (4) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(5.1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(5.2) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการ ตามพระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ 10) พ.ศ. 2561

(5.3) งานก่อสร้างที่กรมบัญชีกลางได้ขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการงานก่อสร้างแล้ว และงานก่อสร้างที่หน่วยงานของรัฐได้มีการจัดทำบัญชีผู้ประกอบการงานก่อสร้างที่มีคุณสมบัติเบื้องต้นไว้แล้วก่อนวันที่พระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุมีผลใช้บังคับ

3.13 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายตู้ทดลองแบบสวมถุงมือสำหรับห้องปฏิบัติการ (Glovebox) จากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นหนังสือการเป็นตัวแทนจำหน่ายในขณะเข้าเสนอราคา

4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

4.1 ข้อกำหนดทั่วไป

4.1.1 พัสตูล์เสนอต้องเป็นของแท้ ของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อนหรือเป็นของเก่าเก็บ

4.1.2 ต้องมีคู่มือการใช้งาน ในรูปแบบเอกสารสิ่งพิมพ์เป็นภาษาไทยหรืออังกฤษ และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ จำนวนอย่างละ 1 ชุด

4.1.3 ผู้ผลิตต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 และผู้ขายหรือตัวแทนจำหน่ายเครื่องมือมีวิศวกรหรือช่างเทคนิคหรือผู้เชี่ยวชาญที่ผ่านการอบรมจากทางบริษัทผู้ผลิต โดยสามารถสาธิตการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่อง

4.2 ข้อกำหนดทางเทคนิค

4.2.1 ลักษณะตู้และส่วนประกอบ

(1) เป็น Glovebox ชนิด 1 ตู้ 2 ถุงมือต่อกัน จำนวน 2 ตู้ โดยมีขนาดความยาวภายนอกรวมทั้ง 2 ตู้ ไม่น้อยกว่า 2,400 มิลลิเมตร

(2) ตัวตู้มีการเชื่อมต่อพื้นที่การทำงานภายในถึงกัน ลักษณะเป็นแบบ modular คือสามารถต่อ glovebox เพิ่มได้ในอนาคต ภายในตู้เป็นโลหะไร้สนิม

(3) มีช่องใส่ถุงมือจำนวน 4 ช่องพร้อมถุงมือ butyl rubber จำนวน 2 คู่

(4) โครงสร้างทำจากโลหะไร้สนิม พร้อมขาตั้งที่สามารถปรับระดับได้ ตู้ละ 4 จุด ทำจากโลหะเคลือบสีกันสนิมหรือดีกว่า มีล้อสำหรับเคลื่อนย้ายได้สะดวก

- (5) หน้าต่างใสด้านหน้าตู้ทำด้วยวัสดุ safety glass ที่สามารถมองเห็นภายในตู้ และสามารถถอดออกได้
- (6) ภายในตู้มีชั้นวางทำจาก stainless steel จำนวน 3 ชั้น สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำ ได้
- (7) มี Glove port cover สำหรับปิดไม่ให้อากาศไหลเข้าภายในตู้ในขณะที่ทำการเปลี่ยนถุงมือ จำนวน 1 ชั้น
- (8) มีระบบให้แสงสว่างอยู่ภายนอกที่ทำให้มองเห็นภายในตู้ และควบคุมการปิด/เปิดการใช้งานด้วยระบบสัมผัสผ่าน PLC Touch Panel
- (9) มี Filter กรองอนุภาคขนาด 0.3 ไมครอน Class HEPA H 13 หรือดีกว่า ด้าน inlet และ outlet จำนวน 1 ชุด
- (10) ตัวตู้ได้รับการรับรองมาตรฐานการทดสอบการรั่ว ISO 10648-2 Class 1 จากโรงงานผู้ผลิต โดยต้องนำเอกสารใบรับรองมาแสดงในวันส่งมอบด้วย
- (11) มีชุด Electrical Feedthrough พร้อม extension cord เพื่อนำกระแสไฟฟ้าเข้ามาเชื่อมต่อเครื่องมือภายในตู้ ตู้ละ 1 ชุด
- (12) มี Gas/Liquid feedthrough แบบท่อกู้ พร้อม ball valve เส้นผ่านศูนย์กลางภายในท่อไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชุด
- (13) มี standard feedthrough ชนิด KF40 Flange ตู้ละไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
- (14) ช่องสำหรับเคลื่อนย้ายสิ่งของที่มีขนาดใหญ่จากภายนอกหรือภายในตู้ มีรายละเอียดดังนี้
 - (14.1) มีลักษณะเป็นทรงกระบอก มีเส้นผ่านศูนย์กลางภายในไม่น้อยกว่า (inner diameter) 370 มิลลิเมตร และยาวไม่น้อยกว่า 600 มิลลิเมตร ทำจากวัสดุ stainless steel
 - (14.2) มีชุดลิ้อค (โดยที่ฝาปิดไม่หลุดจากตัวเครื่อง)
 - (14.3) สามารถทำ Vacuum และ Refill แก๊สได้ โดยใช้งานผ่านหน้า PLC Touch Screen
 - (14.4) มีถาดใส่ของเลื่อนได้พร้อมรางเลื่อน (sliding tray) ทำจากวัสดุ stainless steel
 - (14.5) มีเกจแสดงค่าความดันภายในแบบอนาล็อก
- (15) ช่องสำหรับเคลื่อนย้ายสิ่งของที่มีขนาดเล็กจากภายนอกหรือภายในตู้ มีรายละเอียดดังนี้
 - (15.1) มีลักษณะเป็นทรงกระบอก มีเส้นผ่านศูนย์กลางภายในไม่น้อยกว่า (inner diameter) 150 มิลลิเมตร และยาวไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร ทำจากวัสดุ stainless steel
 - (15.2) มีชุดลิ้อค (โดยที่ฝาปิดไม่หลุดจากตัวเครื่อง)

- (15.3) เป็นระบบ Manual Vacuum และ Refill valve
- (15.4) มีภาตใส่ของเลื่อนได้ทำจากวัสดุ stainless steel
- (15.5) มีเกจแสดงค่าความดันภายในแบบอนาล็อก

4.2.2 ระบบการทำงาน

- (1) ควบคุมการทำงานด้วยระบบ PLC หน้าจอสัมผัส สามารถตั้งค่า สั่งงาน และแสดงผลผ่านหน้าจอ
- (2) มีระบบ purge นำพาบรรยากาศภายในตู้ออกนอกตู้ โดยควบคุมด้วยระบบ PLC Control Touch Panel
- (3) สามารถตั้งค่าความดันภายในตู้ได้ในช่วง 0 mbar ถึง +5 mbar เป็นอย่างน้อย
- (4) มีระบบ ECO mode สำหรับประหยัดพลังงาน
- (5) มี Foot Switch สำหรับเปิด-ปิด วาล์วควบคุมและปรับแรงดันภายในตู้

4.2.3 ระบบปั๊มสุญญากาศ

ปั๊มสุญญากาศ Rotary vane pump อัตราการสูบอากาศไม่น้อยกว่า 12 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง พร้อมน้ำมัน Vacuum pump, Oil Mist Filter และชุด Oil return kit จำนวน 1 ชุด

4.2.4 ระบบ gas purification

- (1) เป็นระบบ closed loop gas recirculation มีชุด Gas Purifier Column เป็นชนิด Single Column พร้อมชุดท่อต่าง ๆ เป็น Stainless steel
- (2) สามารถกำจัดน้ำและออกซิเจนให้มี ค่าออกซิเจน น้อยกว่า 1 ppm และ ค่าน้ำ น้อยกว่า 1 ppm
- (3) สามารถใช้ working gas เป็น อาร์กอนได้
- (4) มีอัตราเร็วของ Circulation blower อย่างน้อย 86 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง
- (5) สามารถใช้ Regeneration gas เป็นแก๊สผสมของ Argon/Hydrogen (95:5)
- (6) ชุด column สามารถดักจับออกซิเจน และดักจับความชื้น และสามารถฟื้นฟูความสามารถให้กลับมาใหม่ได้
- (7) ควบคุมการทำงานแบบอัตโนมัติด้วยระบบ PLC

4.2.5 Moisture sensor

- (1) มี Moisture probe เพื่อตรวจสอบค่าความชื้นภายในตู้ โดยผ่านสายสัญญาณไปแสดงค่าที่ PLC Control Touch panel
- (2) แสดงเอกสารใบรับรองการสอบเทียบ Moisture sensor probe ในวันที่ส่งมอบ

4.2.6 Oxygen sensor probe

- (1) มี Oxygen probe เพื่อตรวจสอบค่าออกซิเจนภายในตู้ โดยผ่านสายสัญญาณไปแสดงค่าที่ PLC Control Touch Panel
- (2) มีเอกสารแสดงการสอบเทียบ Oxygen sensor probe มาแสดงในวันที่ส่งมอบ

4.2.7 ชุดดักจับไอสารเคมี

- (1) ชุดดักจับไอสารเคมีสามารถดักจับและกรองไอสารเคมีอินทรีย์ มีการควบคุมการทำงานผ่านระบบ PLC บนหน้าจอ Touch screen panel
- (2) สามารถฟื้นฟูเพื่อกลับมาใช้ใหม่ได้

4.2.8 เครื่องทำความเย็น

- (1) ตัวเครื่องทำจาก stainless steel ความจุไม่น้อยกว่า 18 ลิตร
- (2) ตัวเครื่องติดตั้งติดกับเครื่อง Glovebox สามารถนำสารเคมีเข้าไปเก็บภายใน โดยผ่านทาง antechamber
- (3) สามารถทำอุณหภูมิได้ตั้งแต่อุณหภูมิ -3 องศาเซลเซียสถึงอุณหภูมิ -30 องศาเซลเซียส เป็นอย่างน้อย

4.2.9 ชุดปรับแรงดันไฟฟ้า (stabilizer) ขนาด 5 KVA เป็นอย่างน้อย จำนวน 1 ชุด

4.2.10 เครื่อง Chiller ระบบ cooling water สามารถควบคุมอุณหภูมิให้อยู่ในช่วง 10 องศาเซลเซียสถึงอุณหภูมิห้อง และสามารถทำงานร่วมกับระบบ heat exchanger ได้

4.2.11 ตู้ทดลองแบบสวมถุงมือสำหรับห้องปฏิบัติการ (Glovebox) และระบบทั้งหมดต้องรองรับการใช้แรงดันไฟฟ้า 220-240 โวลต์ 50-60 เฮิร์ตซ์

4.2.12 อุปกรณ์ประกอบการใช้งานสำหรับเครื่องมือ

- ก. ถุงมือสำรอง butyl rubber จำนวน 2 คู่
- ข. Filter สำรอง สำหรับกรองอนุภาคขนาด 0.3 ไมครอน Class HEPA H 13 หรือดีกว่า ด้าน inlet และ outlet จำนวน 1 ชุด
- ค. น้ำมันปั๊มสุญญากาศสำรอง จำนวน 4 ลิตร

5. ระยะเวลาการส่งมอบ รวมติดตั้ง ทดสอบ และอบรม

ภายใน 150 วันนับถัดจากวันลงนามในสัญญา/ใบสั่งซื้อ โดยผู้ขายต้องดำเนินการดังนี้

5.1 การติดตั้ง

- 5.1.1 ผู้ขายต้องมีการสำรวจพื้นที่ก่อนติดตั้งเครื่องมือเพื่อประเมินผลกระทบต่อสถานะแวดล้อม และเพื่อวางแผนจัดทำระบบที่เกี่ยวข้องกับการติดตั้ง อาทิ ระบบไฟฟ้า ระบบน้ำ ระบบลม ระบบก๊าซรวมถึงอุปกรณ์รััดถังก๊าซ ระบบดูดอากาศ และระบบอื่นๆ โดยผู้ขายรับผิดชอบเรื่องการเดินระบบต่างๆ ทุกระบบที่เกี่ยวข้องจากแหล่งจ่ายรวม ที่ทางอาคารจัดไว้เข้าสู่เครื่องมือและต้องพิจารณาถึงผลกระทบต่อสถานะแวดล้อม อาทิ น้ำหนักเครื่อง

อุณหภูมิการสันสะเทือน และการกระแทก กรณีน้ำหนักของเครื่องมือและระบบมากกว่า 500 ก.ก./ต.ร.ม. ต้องจัดหาฐานรองกระจายน้ำหนักที่ถูกต้องตามหลักวิศวกรรมด้วย

- 5.1.2 ผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบในการนำแก๊ส Ar และ H₂/Ar สำหรับการทดสอบและติดตั้งจนได้ค่า H₂O น้อยกว่า 1 ppm และ O₂ น้อยกว่า 1 ppm
- 5.1.3 ค่าใช้จ่ายต่างๆ ในการสำรวจสถานที่ติดตั้ง การติดตั้งเครื่องมือและระบบที่เกี่ยวข้อง การอบรม สอน การใช้งานหรืออื่นใดที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือเป็นของผู้ขายทั้งสิ้น
- 5.1.4 หลังการติดตั้งและทดสอบเรียบร้อยแล้ว บริษัทต้องเดินท่อส่งแก๊ส Ar และ H₂/Ar จากท่อแก๊สที่ทางผู้ซื้อเตรียมไว้ให้พร้อมทั้งติดตั้งชุดหัวปรับความดันแก๊ส (ชุดหัวปรับความดันสำหรับแก๊สอาร์กอนเพื่อรองรับการใช้งานช่วงแรงดันระหว่าง 1-10 bar จำนวน 1 ชุด และชุดหัวปรับความดันสำหรับแก๊สอาร์กอนและไฮโดรเจน (95:5) ที่มีช่วงแรงดันใช้งานระหว่าง 0.1 bar ถึง 2 bar จำนวน 1 ชุด) และชุดรีดถังแก๊ส จำนวน 1 ชุด

5.2 การทดสอบ

การทดสอบสภาวะการทำงานของ Glovebox เมื่อติดตั้งเครื่องมือ อุปกรณ์ และสารเคมีที่ใช้งานภายใน glovebox ซึ่งผู้ซื้อเป็นผู้จัดเตรียม เช่น เครื่องชั่งน้ำหนัก, Stirrer, เครื่องซิลิโคนอากาศ ปลั๊กไฟ และสารเคมี เป็นต้น เรียบร้อยแล้ว โดยทำการทดสอบดังนี้

- 5.2.1 บันทึกค่าปริมาณความชื้นและออกซิเจนที่ปรากฏบนหน้าจอ Touch screen panel
- 5.2.2 ทำการ purge ไล่ความชื้นและออกซิเจน เพื่อให้ความชื้นและออกซิเจนอยู่ในระดับที่ใช้งานปกติของเครื่อง glovebox (ค่าความชื้นและออกซิเจนที่ปรากฏบนหน้าจอ Touch screen panel ต้องไม่เกิน 1 ppm)

5.3 การอบรม

อบรมการใช้งานให้แก่เจ้าหน้าที่ ณ สถานที่ติดตั้ง โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมแต่อย่างใด

5.4 เอกสารรับรองในวันส่งมอบ

- 5.4.1 เอกสารรับรองมาตรฐานการทดสอบการรั่ว ISO 10648-2 ของตัวตู้จากโรงงานผู้ผลิต
- 5.4.2 เอกสารรับรองโครงสร้างทำจากโลหะไร้สนิม จากผู้ผลิต
- 5.4.3 เอกสารหน้าต่างใสด้านหน้าตู้ทำด้วยวัสดุ safety glass
- 5.4.4 เอกสารรับรองอัตราการสูบอากาศของปั๊มไม่น้อยกว่า 12 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง
- 5.4.5 เอกสารรับรองเอกสารรับรองความเร็วของ Circulation Blower ไม่น้อยกว่า 86 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง
- 5.4.6 เอกสารรับรอง Filter กรองอนุภาคขนาด 0.3 ไมครอน Class HEPA H 13 หรือดีกว่า
- 5.4.7 เอกสารรับรองการสอบเทียบ Moisture sensor probe
- 5.4.8 เอกสารรับรองการสอบเทียบ Oxygen sensor probe

6. วงเงินในการจัดหา

ภายในวงเงิน 2,867,600.00 บาท (สองล้านแปดแสนหกหมื่นเจ็ดพันหกร้อยบาทถ้วน) ซึ่งรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม ค่าภาษีอากรอื่น ๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงไว้เรียบร้อยแล้ว

7. การจ่ายเงิน

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) จะจ่ายเงินค่าพัสดุ ภายใน 45 วัน เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบครบถ้วนถูกต้อง และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับมอบไว้เรียบร้อยแล้ว

8. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือก

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) จะพิจารณาด้วยเกณฑ์ราคา

9. เงื่อนไขอื่น ๆ

- 9.1 ผู้ขายต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องหรือข้อขัดข้องของพัสดุเป็นเวลา 1 ปี นับถัดจากวันที่ผู้ซื้อได้รับมอบสิ่งของทั้งหมดไว้โดยถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา โดยภายในกำหนดเวลาดังกล่าว หากสิ่งของตามสัญญานี้เกิดชำรุดบกพร่องหรือข้อขัดข้องอันเนื่องมาจากการใช้งานตามปกติ ผู้ขายจะต้องจัดการซ่อมแซมหรือแก้ไขให้อยู่ในสภาพที่ใช้การได้ดีดังเดิม ภายใน 15 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งจากผู้ซื้อโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น หากผู้ขายไม่จัดการซ่อมแซมหรือแก้ไขภายในกำหนดเวลาดังกล่าว ผู้ซื้อจะมีสิทธิที่จะทำการนั้นเองหรือจ้างผู้อื่นให้ทำการนั้นแทนผู้ขาย โดยผู้ขายต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

ในกรณีเร่งด่วนจำเป็นต้องรีบแก้ไขเหตุชำรุดบกพร่องหรือข้อขัดข้องโดยเร็ว และไม่อาจรอคอยให้ผู้ขายแก้ไขในระยะเวลาที่กำหนดไว้ตามวรรคหนึ่งได้ ผู้ซื้อจะมีสิทธิเข้าจัดการแก้ไขเหตุชำรุดบกพร่องหรือข้อขัดข้องนั้นเอง หรือให้ผู้อื่นแก้ไขความชำรุดบกพร่องหรือข้อขัดข้อง โดยผู้ขายต้องรับผิดชอบชำระค่าใช้จ่ายทั้งหมด

- 9.2 ผู้ขายต้องทำการ PM (preventive maintenance) เครื่องอย่างน้อย 1 ครั้ง ก่อนสิ้นสุดการรับประกัน โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม
- 9.3 หากผู้ขายไม่สามารถส่งมอบพัสดุให้แล้วเสร็จภายในเวลาที่กำหนด และสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ยังมีได้บอกเลิกสัญญา ผู้ขายต้องยินยอมให้ปรับเป็นรายวันในอัตราร้อยละ 0.20 ของราคาพัสดุทั้งสัญญา นับแต่วันครบกำหนดส่งมอบตามสัญญาจนถึงวันที่ส่งมอบครบถ้วนถูกต้อง

10. สถานที่จัดส่ง/จัดเก็บพัสดุ ผู้รับผิดชอบ และเบอร์โทร

สถานที่/อาคารกลุ่มนวัตกรรม 2 (INC2) ห้อง B603 อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ถนนพหลโยธิน ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี
ติดต่อ ดร.เปรี๊ยะ เอี่ยมละมัย เบอร์โทรศัพท์ 02 564 6500 ต่อ 4271

11. เงื่อนไขการดำเนินการด้านความปลอดภัย

ผู้ขายต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขการดำเนินงานด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยที่ผู้ซื้อกำหนดขึ้นขณะ
เข้าทำการส่งมอบหรือติดตั้งในพื้นที่

จัดทำโดย คณะกรรมการจัดทำขอบเขตงาน

ทีมวิจัยเทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงาน

กลุ่มวิจัยนวัตกรรมพลังงาน