

ขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR)

จัดซื้อพร้อมติดตั้งครุภัณฑ์ ปรับปรุง ทดสอบระบบห้องสุญญากาศพลังงานต่ำของเครื่องยกลำไอออน
พลังงานสูงระดับอุตสาหกรรม

ภายใต้การดำเนินโครงการยกระดับศักยภาพเทคโนโลยีลำไอออนและการวิเคราะห์ขั้นสูง
เพื่อรองรับการให้บริการอุตสาหกรรมวัสดุมูลค่าสูง ปีงบประมาณ 2569

1. ความเป็นมา

ศูนย์เพิ่มคุณภาพพลอยด้วยเทคโนโลยีลำไอออนพลังงานสูง ภายใต้การดำเนินงานของอุทยานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้รับงบประมาณสนับสนุนจากสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) เพื่อสนับสนุนการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Science and Technology Development Fund: ST) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2569 มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบตรวจวัดอุณหภูมิของห้องสุญญากาศพลังงานต่ำของเครื่องยกลำไอออนพลังงานสูงระดับอุตสาหกรรม ยกระดับศักยภาพห้องปฏิบัติการในการเตรียมความพร้อมสู่มาตรฐานการให้บริการวิเคราะห์ ทดสอบอัญมณีและวัสดุมูลค่าสูง สำหรับให้บริการปรับปรุงคุณภาพอัญมณี รวมถึงการพัฒนาศักยภาพของบุคลากรศูนย์ฯ ทางด้านเทคนิคลำไอออน และด้านการตรวจวิเคราะห์อัญมณี โดยการดำเนินการกิจกรรมภายใต้โครงการดังกล่าวทำให้เกิดการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานของศูนย์ฯ ให้มีความพร้อมสำหรับงานวิจัยและการให้บริการ รวมถึงเกิดการพัฒนาศักยภาพของนักวิจัยและช่างเทคนิคทางด้านการวิเคราะห์เชิงแสงขั้นสูงและเทคโนโลยีลำไอออน ซึ่งจะสามารถต่อยอดงานวิจัยเพื่อขยายผลสู่การนำไปใช้ในเชิงพาณิชย์ได้

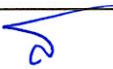
ทั้งนี้ อุทยานฯ มีความประสงค์จะจัดซื้อพร้อมติดตั้งครุภัณฑ์ ปรับปรุง ทดสอบระบบห้องสุญญากาศพลังงานต่ำของเครื่องยกลำไอออนพลังงานสูงระดับอุตสาหกรรม และปรับปรุงพื้นที่ห้องปฏิบัติการ เพื่อพัฒนาระบบของห้องสุญญากาศพลังงานต่ำของเครื่องยกลำไอออนพลังงานสูงระดับอุตสาหกรรม ปรับปรุงพื้นที่สำหรับการติดตั้งและใช้งานเครื่องมือ เช่น ระบบไฟฟ้า การควบคุมอุณหภูมิ ความชื้น ให้ถูกต้องตามมาตรฐานความปลอดภัยของผู้ใช้งาน และป้องกันความเสียหายของเครื่องมือจากสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม

2. วัตถุประสงค์

เพื่อจัดซื้อพร้อมติดตั้งครุภัณฑ์ ปรับปรุง ทดสอบระบบห้องสุญญากาศพลังงานต่ำของเครื่องยกลำไอออนพลังงานสูงระดับอุตสาหกรรม และปรับปรุงพื้นที่สำหรับการติดตั้งและใช้งานเครื่องมือ เช่น ระบบไฟฟ้า การควบคุมอุณหภูมิ ความชื้น ให้ถูกต้องตามมาตรฐานความปลอดภัยของผู้ใช้งาน และสามารถใช้งานได้ พร้อมทั้งป้องกันความเสียหายของเครื่องมือจากสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม

3. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

- 3.1. มีความสามารถตามกฎหมาย
- 3.2. ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 3.3. ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

(ลงชื่อ) 	(ลงชื่อ) 	(ลงชื่อ) 	(ลงชื่อ) 	(ลงชื่อ) 
(ผศ.ดร.สุริยะ ทองมูณี)	(นายวาทัญญู แสนโภชน)	(นางสาวจันยพร เต็งชัยศรี)	(นายจิระวัฒน์ เกษจรัส)	(นายทิชากร ดวงจันทร์)
รองผู้อำนวยการ	กรรมการ	กรรมการ	กรรมการ	กรรมการ
ประธานกรรมการ				

- 3.4. ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของ กรมบัญชีกลาง
- 3.5. ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของ หน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงาน เป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติ บุคคลนั้นด้วย
- 3.6. มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหาร พัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- 3.7. เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพรับจ้างประเภทเดียวกับการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ในครั้งนี้
- 3.8. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ อุทยานฯ ณ วันยื่น เสนอราคา หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวาง การแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการเสนอ ราคาครั้งนี้
- 3.9. ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาล ของผู้ยื่น ข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
- 3.10. ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้
กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้า หลัก ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบใน ปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย
กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้า หลัก กิจการร่วมค้านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ ยื่นข้อเสนอสำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วม ค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน หรือหนังสือเชิญชวน
กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็น ผู้ยื่นข้อเสนอ ในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวต้องมีหนังสือมอบอำนาจ สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า
ทั้งนี้ อุทยานฯ จะพิจารณาผู้ยื่นข้อเสนอที่เสนอราคาในรูปแบบ "กิจการร่วมค้า" ตาม แนวทางของหนังสือคณะกรรมการวินิจฉัย ต่่วนที่สุดที่ กค (กวจ) 0405.2/ว 581 ลงวันที่ 7 ธันวาคม 2563
- 3.11. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

(ลงชื่อ)

(ผศ.ดร.สุริยะ ทองภูมิ)
รองผู้อำนวยการ
ประธานกรรมการ

(ลงชื่อ)

(นายวทีญญู แสนโกชน)
กรรมการ

(ลงชื่อ)

(นางสาวจันทพร เตังชัยศรี)
กรรมการ

(ลงชื่อ)

(นายจิระวัฒน์ เกษจรัส)
กรรมการ

(ลงชื่อ)

(นายทีชากร ดวงจันทร์)
กรรมการ

- 3.12. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ เป็นไปตามหนังสือคณะกรรมการวินิจฉัยปัญหาการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ ด่วนที่สุด ที่ กค (กวจ) 0405.2/ว124 ลงวันที่ 1 มีนาคม 2566

มูลค่าสุทธิของกิจการ

- (1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียน เกินกว่า 1 ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มี การตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก 1 ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ
- (2) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีรายงานงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า พิจารณาจากการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ไม่ต่ำกว่า 3 ล้านบาท ณ วันเสนอราคา
- (3) สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน 500,000 ขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา จะพิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีฝากไม่เกิน 90 วันก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่ง ในวันลงนามในสัญญา
- (4) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือ บริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบโดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอ ไม่เกิน 90 วัน) ทั้งนี้ หนังสือรับรองวงเงินสินเชื่อ ให้เป็นไปตามแบบที่กรมบัญชีกลางกำหนด
- (5) กรณีตาม (1) – (4) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้
 - (5.1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ
 - (5.2) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตามพระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ 10) พ.ศ. 2561
 - (5.3) งานก่อสร้างที่กรมบัญชีกลางได้ขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการงานก่อสร้างแล้วและที่หน่วยงานของรัฐได้มีการจัดทำบัญชีผู้ประกอบการงานก่อสร้างที่มีคุณสมบัติเบื้องต้นไว้แล้วก่อนวันที่ พระราชบัญญัติ การจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุมีผลใช้บังคับ

(ลงชื่อ)

(ผศ.ดร.สุริยะ ทองมณี)
รองผู้อำนวยการ
ประธานกรรมการ

(ลงชื่อ)

(นายวาทัญญู แสนโภชน)
กรรมการ

(ลงชื่อ)

(นางสาวอัมพร เต็งชัยศรี)
กรรมการ

(ลงชื่อ)

(นายจิระวัฒน์ เกษจรัส)
กรรมการ

(ลงชื่อ)

(นายทิชากร ดวงจันทร์)
กรรมการ

- 3.13. ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องแสดงหนังสือรับรองผลงานหรือสำเนาสัญญาจ้างที่เป็นผลงานจัดซื้อและติดตั้งระบบสุญญากาศของเครื่องเร่งอนุภาค โดยมีวงเงินต่อหนึ่งสัญญาไม่ต่ำกว่า 1,000,000.00 บาท (หนึ่งล้านบาทถ้วน) และเป็นคู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานของรัฐหรือเอกชนที่อุทยานฯ เชื่อถือและตรวจสอบได้ และดำเนินการแล้วเสร็จครบถ้วนย้อนหลังไม่เกิน 5 ปี นับตั้งแต่วันที่ส่งมอบงานเสร็จจนถึงวันที่ยื่นประกวดราคา

4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์ที่จัดซื้อในครั้งนี้

- 4.1 ครุภัณฑ์สำหรับห้องสุญญากาศพลังงานต่ำ สำหรับเครื่องยิงลำไอออนพลังงานสูง จำนวน 3 รายการ มีรายละเอียดและคุณลักษณะตามเอกสารแนบ 1

- 4.2 ปรับปรุงห้องสุญญากาศพลังงานต่ำ และปรับปรุงพื้นที่ห้องปฏิบัติการ จำนวน 2 รายการ มีรายละเอียดและคุณลักษณะตามเอกสารแนบ 2

โดยให้ยื่นแสดงแค็ตตาล็อก (Catalogue) หรือเอกสารที่เกี่ยวข้อง พร้อมทำสัญลักษณ์แสดงข้อความในประโยคที่ใช้ยืนยัน ได้แก่ การขีดเส้นใต้ หรือ การระบายสี พร้อมระบุหมายเลขลำดับของข้อกำหนดที่จะทำการยืนยันให้เห็นชัดเจน และตารางเปรียบเทียบคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์ข้อ 4.1 และ 4.2 ที่อุทยานฯ กำหนดในเอกสารแนบ 1 และ 2 กับคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์ที่ผู้ยื่นข้อเสนอได้เสนอให้แก่อุทยานฯ เพื่อแสดงว่าครุภัณฑ์ที่นำเสนอเทียบเท่าหรือดีกว่า มาพร้อมกันในวันที่เสนอราคา

หมายเหตุ: ตารางเปรียบเทียบคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์ให้จัดทำตามรูปแบบที่กำหนดไว้ใน TOR ข้อ 16.4

5. รายละเอียดขอบเขตงานที่จะดำเนินการจัดจ้าง ดังนี้

เมื่อได้รับคัดเลือกให้เป็นคู่สัญญากับอุทยานฯ ผู้ที่ได้รับการคัดเลือก ซึ่งต่อไปใน TOR นี้จะเรียกว่า “ผู้ขาย” มีหน้าที่และความรับผิดชอบต้องดำเนินงานให้เป็นไปตามสัญญาและเงื่อนไขที่ระบุไว้ในข้อกำหนดและขอบเขตงาน ตลอดจนอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ครุภัณฑ์ฯ สามารถทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีรายละเอียดขอบเขตการดำเนินงานอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- 5.1. ผู้ขายต้องเข้ามาสำรวจพื้นที่และจัดทำแผนการทำงานและรายละเอียดรายการวัสดุที่จะใช้ในงาน และส่งมาให้อุทยานฯ ภายใน 7 วันทำการ นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา และเสนอแผนงานต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาเห็นชอบ ภายในระยะเวลาที่ตกลงร่วมกันโดยต้องจัดทำแผนการทำงานให้เป็นไปตามหนังสือคณะกรรมการวินิจฉัยปัญหาการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ ด่วนที่สุด ที่ กค (กวจ) 0405.2/ว124 ลงวันที่ 1 มีนาคม 2566 เพื่อให้อุทยานฯ สามารถติดตามการทำงานตามสัญญาของผู้ขายได้ และถือว่าแผนการทำงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของสัญญา

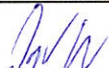
- 5.2. ผู้ขายต้องจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร บุคลากร ช่างฝีมือ และแรงงานประจำ ให้เพียงพอตลอดจนการดำเนินการอื่น ๆ เช่น การประสานงาน การขนส่งและภาษีอากร เป็นต้น เพื่อให้การดำเนินงานจัดหาและติดตั้งครุภัณฑ์พร้อมอุปกรณ์ประกอบ การปรับปรุงห้องปฏิบัติการแล้วเสร็จเป็นไปตามวัตถุประสงค์โครงการ สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถส่งมอบงานที่ถูกต้องตามข้อกำหนดในสัญญาและขอบเขต (Term of reference : TOR)

(ลงชื่อ)



(ผศ.ดร.สุริยะ ทองมุณี)
รองผู้อำนวยการ
ประธานกรรมการ

(ลงชื่อ)



(นายวาทัญญู แสนโภชน)
กรรมการ

(ลงชื่อ)



(นางสาวรัตนพร เต็งชัยศรี)
กรรมการ

(ลงชื่อ)



(นายจิระวัฒน์ เกษจรัส)
กรรมการ

(ลงชื่อ)



(นายธีชากร ดวงจันทร์)
กรรมการ

- 5.3. ผู้ขายต้องดำเนินการปรับปรุงพื้นที่ห้องปฏิบัติการ ตลอดจนการติดตั้งระบบวิศวกรรมประกอบอาคาร การทดสอบการทำงานของระบบอาคาร ให้ถูกต้องตามเอกสารแนบ 2
- 5.4. รายละเอียดการดำเนินงานและขอบเขตของงานปรับปรุงพื้นที่ห้องปฏิบัติการ ผู้ขายต้องดำเนินการและศึกษารายละเอียดให้เข้าใจ ถัดจาก ตามเอกสารแนบ 2 ที่แนบท้าย TOR ฉบับนี้
- 5.5. ผู้ขายต้องจัดหาครุภัณฑ์ครุภัณฑ์สำหรับห้องสุญญากาศพลังงานต่ำ สำหรับเครื่องยิงลำไอออนพลังงานสูง (เอกสารแนบ 1) และปรับปรุง ติดตั้ง และทดสอบห้องสุญญากาศพลังงานต่ำสำหรับเครื่องยิงลำไอออนพลังงานสูง และปรับปรุงพื้นที่สำหรับการติดตั้งและใช้งานเครื่องมือ และระบบความปลอดภัย (เอกสารแนบ 2) โดยต้องเป็นของแท้ ของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน ไม่เป็นของเก่า เก็บอยู่ในสภาพที่จะใช้งานได้ทันที และมีคุณลักษณะเฉพาะตรงตามที่กำหนดไว้ในเอกสารแนบ 1 และ 2 หรือตรงตามที่ผู้ขายได้ยื่นเสนอให้แก่อุทยานฯ ณ วันเสนอราคา
- 5.6. ผู้ขายต้องติดตั้งครุภัณฑ์พร้อมอุปกรณ์ ณ ศูนย์เพิ่มคุณภาพพลอยด้วยเทคโนโลยีลำไอออนพลังงานสูง อุทยานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- 5.7. ผู้ขายต้องจัดหาบุคลากรที่มีความรู้ความชำนาญและประสบการณ์ในการติดตั้งเครื่องเร่งอนุภาคหรือระบบสุญญากาศในการติดตั้ง การใช้งานครุภัณฑ์พร้อมอุปกรณ์ รวมถึงสามารถอบรมให้ความรู้การใช้งานครุภัณฑ์พร้อมอุปกรณ์ดังกล่าว ให้แก่ผู้ใช้งานของอุทยานฯ จนสามารถใช้งานได้อย่างชำนาญ
- 5.8. ผู้ขายต้องมาสำรวจพื้นที่ก่อนการติดตั้งครุภัณฑ์พร้อมอุปกรณ์ และให้แจ้งเป็นหนังสือลายลักษณ์อักษรให้อุทยานฯ ทราบล่วงหน้าอย่างน้อย 7 วันทำการ และต้องได้อนุญาตจากอุทยานฯ ก่อน หากผู้ขายดำเนินการไปก่อนที่จะได้รับอนุญาตไม่ว่าบางส่วนหรือทั้งหมด และหากไม่เป็นไปตามขอบเขตของงานหรือก่อให้เกิดความเสียหายต่ออุทยานฯ หรือบุคคลอื่น ผู้ขายต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมดรวมถึงค่าเสียหายที่เกิดขึ้นทั้งหมดทุกประการ
- 5.9. เมื่อดำเนินการติดตั้งครุภัณฑ์พร้อมอุปกรณ์แล้วเสร็จ ผู้ขายมีหน้าที่ต้องดำเนินการอย่างน้อย ดังนี้
 - 5.9.1. ทำการทดสอบระบบและการทำงานของครุภัณฑ์พร้อมอุปกรณ์ประกอบ ตามที่อุทยานฯ หรือตัวแทนของอุทยานฯ กำหนด เพื่อทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของครุภัณฑ์ที่ติดตั้ง ทั้งนี้ ในกรณีที่ระหว่างการติดตั้ง ทดสอบ หรืออบรม หากครุภัณฑ์เกิดการชำรุดเสียหาย หรือใช้งานไม่ได้ ไม่ว่าบางส่วนหรือทั้งหมด ผู้ขายต้องดำเนินการแก้ไขหรือเปลี่ยนใหม่เพื่อให้สามารถใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ
 - 5.9.2. ต้องทำความสะอาดพื้นที่ดำเนินงานให้สะอาดเรียบร้อยดังเดิมโดยเร็ว หากผู้ขายไม่ดำเนินการดังกล่าว อุทยานฯ ขอสงวนสิทธิ์และใช้สิทธิ์ที่จะให้บุคคลอื่นใดดำเนินการให้ก็ได้ โดยผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมดและยินยอมให้อุทยานฯ หักค่าใช้จ่ายดังกล่าวที่เกิดขึ้นจากจำนวนเงินค่าสิ่งของตามสัญญาที่อุทยานฯ ต้องจ่ายในงวดสุดท้าย
- 5.10. ในกรณีที่ครุภัณฑ์มีรายละเอียดคุณลักษณะไม่เป็นไปตามกำหนดไว้ในเอกสารแนบ 1 และ 2 หรือไม่ เป็นไปตามที่ผู้ขายได้ยื่นเสนอให้แก่อุทยานฯ ณ วันเสนอราคา ผู้ขายต้องแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรอย่างเป็นทางการในอุทยานฯ รับทราบและพิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินการใดๆ หากผู้ขายดำเนินการไปก่อนที่จะได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ผู้ขายเป็นรับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมด และไม่สามารถเรียกร้องค่าใช้จ่ายใด ๆ จากอุทยานฯ ได้ และผู้ขายต้องดำเนินการแก้ไขให้ถูกต้องตามสัญญา รวมถึงเงื่อนไข เอกสารแนบท้ายสัญญา ที่กำหนด

(ลงชื่อ)

(ผศ.ดร.สุริยะ ทองภูมิ)
รองผู้อำนวยการ
ประธานกรรมการ

(ลงชื่อ)

(นายวาทัญญู แสนโกชน)
กรรมการ

(ลงชื่อ)

(นางสาวธันยพร เตังชัยศรี)
กรรมการ

(ลงชื่อ)

(นายจิระวัฒน์ เกษจรัส)
กรรมการ

(ลงชื่อ)

(นายพิชิตกร ดวงจันทร์)
กรรมการ

ไว้สัญญาทุกประการ ทั้งนี้ หากมีการพิจารณาตีความให้ถือคำวินิจฉัยของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุที่ได้รับการแต่งตั้งของอุทยานฯ เป็นที่สิ้นสุด

- 5.11. ผู้ขายต้องส่งหนังสือแจ้งนัดหมายการส่งมอบให้กับคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของอุทยานฯ ทราบล่วงหน้าไม่น้อยกว่า 7 วันทำการก่อนวันครบกำหนดส่งงานตามสัญญา หรือวันที่ส่งมอบสิ่งของตามสัญญา เพื่อให้อุทยานฯ นัดหมายคณะกรรมการตรวจรับพัสดุให้ดำเนินการตรวจรับพัสดุตามสัญญา
- 5.12. ผู้ขายต้องจัดทำเอกสารในรูปแบบเอกสารและไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ อย่างน้อยรายการละ 1 ชุด/เครื่อง และให้ส่งมอบในงวดสุดท้าย อย่างน้อยดังต่อไปนี้
 - 5.12.1. คู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาต้นฉบับจากผู้ผลิต (Operation and Maintenance Manual) ฉบับภาษาไทย จำนวน 1 ชุด/เครื่อง และฉบับภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด/เครื่อง
 - 5.12.2. คู่มือการใช้งานและบำรุงรักษา สำหรับการแก้ไขปัญหาเบื้องต้น (Operation and Maintenance Manual) ฉบับภาษาไทย จำนวน 1 ชุด/เครื่อง และฉบับภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด/เครื่อง
 - 5.12.3. แผนการสอบเทียบและบำรุงรักษาเชิงป้องกันประจำปี ตลอดระยะเวลารับประกัน
 - 5.12.4. รายการอะไหล่ (Part List)
 - 5.12.5. เอกสารแสดงรายชื่อ ช่องทางการติดต่อ ของตัวแทนผู้ให้บริการซ่อมบำรุง ตัวแทนจำหน่าย อุปกรณ์และอะไหล่ของครุภัณฑ์สำหรับแปรรูปอาหาร และครุภัณฑ์สำหรับวิเคราะห์ทดสอบ เพื่อให้บริการหลังการขาย
 - 5.12.6. รายงานผลการทดสอบการทำงานของครุภัณฑ์ที่ติดตั้งตาม TOR ฉบับนี้
 - 5.12.7. จัดเก็บไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ของรายการเอกสารข้อ 5.12.1-5.12.6 รวมถึงไฟล์เอกสารอื่นๆ (ถ้ามี) โดยให้จัดเก็บใน External hard disk แบบ SSD จำนวน 2 ชุด
 - 5.12.8. ชุดเครื่องมือสำหรับซ่อมแซมและบำรุงรักษาพื้นฐานพร้อมกล่องเก็บรักษาเครื่องมือ รวมทั้งรายการวัสดุสิ้นเปลืองของครุภัณฑ์ทุกรายการที่ระบุใน TOR และเอกสารแนบท้าย TOR ฉบับนี้
 - 5.12.9. จัดทำสรุปรายการครุภัณฑ์พร้อมอุปกรณ์ที่ติดตั้งทั้งหมดในสัญญานี้ในรูปแบบของเอกสารและไฟล์อิเล็กทรอนิกส์จัดทำด้วยโปรแกรม Microsoft Excel ซึ่งจะต้องมีข้อมูลดังต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย ได้แก่ ชื่ออุปกรณ์ รุ่นอุปกรณ์ ชนิดอุปกรณ์ ชื่อบริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์ หมายเลขประจำตัวอุปกรณ์ (Serial No.) หมายเลขประจำตัวอุปกรณ์ย่อย (ถ้ามี) และตำแหน่งที่ติดตั้ง ฯลฯ โดยให้จัดเก็บใน External hard disk แบบ SSD (ตามข้อ 5.12.9) และส่งมอบในงวดสุดท้าย

6. ระยะเวลาดำเนินการ

ดำเนินการให้แล้วเสร็จสมบูรณ์ภายใน 240 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา หรือวันที่ได้รับแจ้งให้เริ่มงานตามสัญญา

(ลงชื่อ)

(ผศ.ดร.สุริยะ ทองมณี)
รองผู้อำนวยการ
ประธานกรรมการ

(ลงชื่อ)

(นายวทีญญู แสนโกจน์)
กรรมการ

(ลงชื่อ)

(นางสาวธันยพร เต็งชัยศรี)
กรรมการ

(ลงชื่อ)

(นายจิระวัฒน์ เกษจรัส)
กรรมการ

(ลงชื่อ)

(นายทิชากร ดวงจันทร์)
กรรมการ

7. วงเงินงบประมาณในการจัดหาครั้งนี้

เป็นจำนวนเงินไม่เกิน 2,537,000.00 บาท (สองล้านห้าแสนสามหมื่นเจ็ดพันบาทถ้วน) ซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม ภาษีอื่น (ถ้ามี) และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ทั้งปวงหมดแล้ว

8. พื้นที่ดำเนินงาน

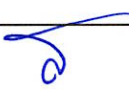
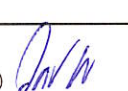
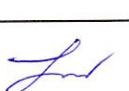
ณ ศูนย์เพิ่มคุณภาพพลอยด้วยเทคโนโลยีลำโพงพลังงานสูง อุทยานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

9. สิ่งที่ต้องส่งมอบ

- 9.1 จัดหาครุภัณฑ์ครุภัณฑ์สำหรับห้องสุญญากาศพลังงานต่ำ สำหรับเครื่องยิงลำโพงพลังงานสูง ตามเอกสารแนบ 1 จำนวน 3 รายการ แล้วเสร็จ
 - 9.1.1 เครื่องวัดอุณหภูมิขณะยิงตัวอย่างในห้องสุญญากาศ พร้อมระบบควบคุมและอุปกรณ์ประกอบ จำนวน 1 ชุด
 - 9.1.2 กล้องบันทึกภาพขณะทดลอง พร้อมระบบควบคุมและอุปกรณ์ประกอบ จำนวน 1 ชุด
 - 9.1.3 ชุดปั๊มสุญญากาศ พร้อมอุปกรณ์ประกอบ จำนวน 1 ชุด
- 9.2 งานปรับปรุงห้องสุญญากาศพลังงานต่ำ และปรับปรุงพื้นที่ห้องปฏิบัติการ ตามเอกสารแนบ 2 จำนวน 2 รายการ แล้วเสร็จ
 - 9.2.1 งานปรับปรุงห้องสุญญากาศพลังงานต่ำ (Low-energy Chamber) พร้อมติดตั้งครุภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบ จำนวน 1 รายการ
 - 9.2.2 งานปรับปรุงพื้นที่สำหรับการติดตั้งและใช้งานเครื่องมือ จำนวน 1 รายการ
- 9.3 รายการเอกสารในรูปแบบเอกสารและไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ ที่กำหนดใน TOR ทั้งหมด
- 9.4 ชุดเครื่องมือสำหรับซ่อมแซมและบำรุงรักษาเฉพาะทางพร้อมกล่องเก็บรักษาเครื่องมือ (ถ้ามี) รวมทั้งรายการวัสดุอุปกรณ์ อะไหล่สิ้นเปลืองของครุภัณฑ์ทุกรายการที่ระบุใน TOR และเอกสารแนบท้าย TOR ฉบับนี้ ตลอดอายุสัญญา
- 9.5 เอกสารแสดงการรับประกันฉบับจริงตามระยะเวลาประกันที่กำหนดในสัญญาแต่ไม่น้อยกว่า 1 ปี จำนวน 1 ชุด
- 9.6 ใบแจ้งหนี้/ใบวางบิล หนังสือส่งมอบงาน ภาพถ่ายขั้นตอนการทำงานตลอดโครงการ ภาพถ่ายผลสำเร็จของงาน

10. เงื่อนไขงานและการจ่ายเงิน

อุทยานฯ กำหนดส่งมอบงานและจ่ายเงิน จำนวน 1 (หนึ่ง) งวด เมื่อผู้ขายส่งมอบงานและปฏิบัติงานแล้วเสร็จครบถ้วน สมบูรณ์ตามสัญญาและเงื่อนไขอื่น ๆ ที่กำหนดในสัญญา ภายในระยะเวลาดำเนินการ 240 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา หรือวันที่ได้รับแจ้งให้เริ่มงานตามสัญญา โดยจะชำระเงินจำนวนร้อยละ 100 ของมูลค่าตามสัญญาหลังจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับงานเรียบร้อยแล้ว

(ลงชื่อ) 	(ลงชื่อ) 	(ลงชื่อ) 	(ลงชื่อ) 	(ลงชื่อ) 
(ผศ.ดร.สุริยะ ทองมุณี)	(นายวาทัญญู แสนโภชน)	(นางสาวรัตนพร เต่งชัยศรี)	(นายจิระวัฒน์ เกษจรัส)	(นายทิชากร ดวงจันทร์)
รองผู้อำนวยการ ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการ	กรรมการ	กรรมการ

11. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือก

เกณฑ์ราคา

12. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

12.1 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี นับถัดจากวันที่ผ่านการตรวจรับงานเรียบร้อยแล้ว

12.2 หลังจากรับมอบงานงวดสุดท้าย หากครุภัณฑ์ที่ติดตั้งขัดข้อง ใช้งานไม่ได้ ผู้ขายต้องให้ผู้เชี่ยวชาญดำเนินการแก้ไขหรือให้คำแนะนำปรึกษาการแก้ไขเบื้องต้นให้แก่อุทยานฯ ภายใน 4 ชั่วโมง นับแต่วันที่ได้รับความชำรุดบกพร่องจากอุทยานฯ และต้องดำเนินการซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้งานได้ดังเดิมภายใน 14 วัน นับแต่วันที่ได้รับความชำรุดบกพร่องจากอุทยานฯ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ

13. ค่าปรับ

อุทยานฯ จะคิดค่าปรับเป็นรายวัน ในอัตราร้อยละ 0.20 (ศูนย์จุดสอง) ของมูลค่างานที่ยังมิได้รับมอบตามสัญญา นับถัดจากวันครบกำหนดสัญญา จนถึงวันที่ผู้ขายปฏิบัติงานและส่งมอบงานตามสัญญาแล้วเสร็จถูกต้องครบถ้วน

14. ข้อสงวนสิทธิ์ในการเสนอราคาและอื่นๆ

14.1. กำหนดยื่นราคาที่เสนอไม่น้อยกว่า 90 วัน นับแต่วันที่ขึ้นเสนอรราคา

14.2. กรณีที่ปฏิบัติงานไม่แล้วเสร็จตามเวลาที่กำหนดในสัญญา อุทยานฯ จะคิดค่าปรับเป็นรายวัน ในอัตราร้อยละ 0.20 (ศูนย์จุดสอง) ของวงเงินตามสัญญานับถัดจากวันครบกำหนด จนถึงวันที่ปฏิบัติงานตามสัญญาแล้วเสร็จ ถูกต้องครบถ้วน

14.3. ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้ทำสัญญากับอุทยานฯ ต้องวางหลักประกันสัญญาเป็นจำนวนเงินเท่ากับร้อยละ 5 ของราคาตามสัญญา และในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอได้รับการคัดเลือกแล้ว ไม่ไปทำสัญญาภายในเวลาที่กำหนด จะพิจารณาเป็นผู้ทิ้งงานตามระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560

14.4. การเสนอรราคาครั้งนี้ย่อมไม่ผูกพันอุทยานฯ หากงบประมาณรายการนี้ไม่ได้รับการอนุมัติ

14.5. ผู้ยื่นข้อเสนอมีหน้าที่ศึกษาทำความเข้าใจรายละเอียดเอกสาร ขอบเขตของงาน รายละเอียดคุณลักษณะของครุภัณฑ์ ประกาศและเอกสารประกวดราคา และเอกสารอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดซื้อครั้งนี้ให้เข้าใจถี่ถ้วนและครบถ้วนก่อนการยื่นข้อเสนอราคาครั้งนี้ หากผู้ยื่นข้อเสนอยื่นเอกสารไม่เป็นไปตามข้อกำหนดในเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการประกวดราคาครั้งนี้ อุทยานฯ มีสิทธิ์ที่จะไม่พิจารณาเอกสารข้อเสนอจากผู้ยื่นข้อเสนอดังกล่าว

(ลงชื่อ)



(ผศ.ดร.สุริยะ ทองมูณ)
รองผู้อำนวยการ
ประธานกรรมการ

(ลงชื่อ)



(นายวทีญญ แสนโภชน)
กรรมการ

(ลงชื่อ)



(นางสาวจันพร เต็งชัยศรี)
กรรมการ

(ลงชื่อ)



(นายจิระวัฒน์ เกษจรัส)
กรรมการ

(ลงชื่อ)



(นายทิชากร ดวงจันทร์)
กรรมการ

15. เอกสารแนบท้ายที่เกี่ยวข้อง

เอกสารแนบท้าย 1-2 ที่แนบท้าย TOR ฉบับนี้ ให้ถือเป็นส่วนหนึ่งของขอบเขตของงานและรายละเอียดคุณลักษณะ (Term of Reference : TOR) จัดซื้อพร้อมติดตั้งครุภัณฑ์ ปรับปรุง ทดสอบระบบห้องสุญญากาศพลังงานต่ำของเครื่องยกลำโพงพลังงานสูงระดับอุตสาหกรรม และปรับปรุงพื้นที่ห้องปฏิบัติการ

- 15.1. เอกสารแนบ 1 รายละเอียดและคุณลักษณะครุภัณฑ์สำหรับห้องสุญญากาศพลังงานต่ำสำหรับเครื่องยกลำโพงพลังงานสูง จำนวน 3 รายการ
- 15.2. เอกสารแนบ 2 รายละเอียดและคุณลักษณะงานปรับปรุง ติดตั้ง และทดสอบห้องสุญญากาศพลังงานต่ำสำหรับเครื่องยกลำโพงพลังงานสูง และปรับปรุงพื้นที่สำหรับการติดตั้งและใช้งานเครื่อง และระบบความปลอดภัย จำนวน 2 รายการ

16. แนวทางการจัดเตรียมเอกสารเพื่อยื่นข้อเสนอ

- 16.1. ผู้ยื่นข้อเสนอมีหน้าที่แสดงเอกสารต่าง ๆ เพื่อยืนยันหรือแสดงให้เห็นถึงคุณสมบัติต่าง ๆ ที่จะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดหรือมีคุณสมบัติที่ดีกว่าข้อกำหนด โดยเอกสารที่นำมาแสดงจะต้องเป็นเอกสารตัวจริงหรือเป็นเอกสารสำเนาที่เป็นทางการ สามารถเชื่อถือได้ และเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป โดยให้ทำสัญลักษณ์แสดงบนข้อความในประโยคที่ใช้ยืนยัน ได้แก่ การขีดเส้นใต้ หรือ การระบายสี พร้อมระบุหมายเลขลำดับของข้อกำหนดที่จะทำการยืนยันให้เห็นชัดเจน
- 16.2. ผู้ยื่นข้อเสนอมีหน้าที่ศึกษาทำความเข้าใจรายละเอียดเอกสาร ขอบเขตของงาน รายละเอียดคุณลักษณะของครุภัณฑ์ ประกาศและเอกสารประกวดราคา และเอกสารอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดซื้อครั้งนี้ให้เข้าใจถ่องแท้และครบถ้วนก่อนการยื่นข้อเสนอราคาครั้งนี้
- 16.3. ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเปรียบเทียบข้อกำหนด คุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์ตามทีอุทยานฯ กำหนดในเอกสารแนบ 1 และ 2 เปรียบเทียบกับคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์ที่ผู้ยื่นข้อเสนอได้เสนอให้แก่อุทยานฯ โดยจะต้องระบุให้ชัดเจนว่าเอกสารที่นำมาเสนอ ข้อความในประโยคใดที่ใช้ยืนยันข้อกำหนดหมายเลขใดของอุทยานฯ โดยผู้ยื่นข้อเสนอมีหน้าที่ทำสัญลักษณ์แสดงบนข้อความในประโยคที่ใช้ยืนยัน ได้แก่ การขีดเส้นใต้ หรือ การระบายสี พร้อมระบุหมายเลขลำดับของข้อกำหนดที่จะทำการยืนยันให้เห็นชัดเจน หากผู้ยื่นข้อเสนอขาดเอกสารยืนยัน หรือขาดการทำสัญลักษณ์บนข้อความในประโยคที่ใช้ยืนยัน หรือเอกสารไม่ชัดเจนทำให้ขาดข้อกำหนดหนึ่งใดในข้อกำหนดของอุทยานฯ อุทยานฯ มีสิทธิที่จะไม่พิจารณาเอกสารข้อเสนอจากผู้ยื่นข้อเสนอดังกล่าว
- 16.4. ผู้ยื่นข้อเสนอจะนำเสนอข้อมูลตามเอกสารแนบ 1 และ 2 ในรูปแบบตารางเปรียบเทียบรายข้อให้กับอุทยานฯ เพื่อให้สามารถตรวจสอบได้สะดวก รวดเร็ว อย่างน้อยดังนี้

(ลงชื่อ) 
(ผศ.ดร.สุริยะ ทองมณี)
รองผู้อำนวยการ
ประธานกรรมการ

(ลงชื่อ) 
(นายวาทัญญู แสนโภชน)
กรรมการ

(ลงชื่อ) 
(นางสาวธัญพร เตังชัยศรี)
กรรมการ

(ลงชื่อ) 
(นายจิระวัฒน์ เกษจรัส)
กรรมการ

(ลงชื่อ) 
(นายพิษากร ดวงจันทร์)
กรรมการ

ลำดับที่ และหัวข้อ	คุณลักษณะ เฉพาะที่ คณะกรรมการ กำหนด	คุณลักษณะที่ผู้ยื่น ข้อเสนอเสนอ	เปรียบเทียบ	เลขหน้าของ เอกสารอ้างอิง (แคตตาล็อก)
(ระบุหัวข้อ ให้ตรงกับ ที่กำหนด ในเอกสาร นี้)	(ให้คัดลอกจาก ข้อกำหนดที่กำหนด ในเอกสารนี้)	(ให้ระบุ ความสามารถหรือ คุณลักษณะเฉพาะ ของครุภัณฑ์ที่ เสนอ)	ตรงตาม ข้อกำหนด/ ดีกว่าหรือต่ำ กว่าข้อกำหนด	(ให้ระบุหรืออ้างอิง เอกสารในข้อเสนอที่ เกี่ยวข้อง และทำ สัญลักษณ์แสดง ข้อความในประโยคของ เอกสารหรือในแคตตาล็อก นั้นให้ชัดเจน)

16.5. แนวทางการจัดเตรียมเอกสารที่เกี่ยวข้องเบื้องต้น

- 16.5.1. สำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล หนังสือบริษัทสนธิ บัญชีรายชื่อกรรมการ ผู้จัดการ/หุ้นส่วนผู้จัดการ ผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี) และบัญชีผู้ถือหุ้นรายใหญ่ (ถ้ามี)
- 16.5.2. สำเนางบแสดงฐานะการเงินที่มีการรับรองแล้ว 1 ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ
- 16.5.3. แบบแสดงการลงทะเบียนในระบบ e-GP
- 16.5.4. สำเนาใบทะเบียนพาณิชย์ (ถ้ามี)
- 16.5.5. สำเนาใบทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่ม (ถ้ามี)
- 16.5.6. สำเนาน้ำบัญชีธนาคาร (ถ้ามี)

17. หน่วยงานรับผิดชอบ

ทีมบริการห้องปฏิบัติการและเครื่องมือ

อุทยานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ที่ตั้ง : อาคารอำนวยการอุทยานวิทยาศาสตร์ภูมิภาค ภาคเหนือ (จ.เชียงใหม่) ชั้น 2 (อาคาร A)

155 หมู่ 2 ต.แม่เหียะ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50100

โทรศัพท์ : 0 5394 8678

ผู้ที่สนใจสามารถติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติม และส่งข้อเสนอแนะ วิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็น สามารถส่งข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะ วิจารณ์ เกี่ยวกับร่างขอบเขตของงานนี้ ภายในวันและเวลาทำการที่กำหนด ได้ที่

สถานที่ติดต่อ : งานพัสดุ ทีมบัญชี การเงิน พัสดุ

อุทยานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

เบอร์โทรศัพท์ : 053-948-678

E-mail: procurement@step.cmu.ac.th

(ลงชื่อ) 	(ลงชื่อ) 	(ลงชื่อ) 	(ลงชื่อ) 	(ลงชื่อ) 
(ผศ.ดร.สุริยะ ทองมุณี)	(นายวาทัญญู แสนโภชน)	(นางสาวธันยพร เตังชัยศรี)	(นายจิระวัฒน์ เกษจรัส)	(นายทิชากร ดวงจันทร์)
รองผู้อำนวยการ ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการ	กรรมการ	กรรมการ

เอกสารแนบ 1

รายละเอียดและคุณลักษณะครุภัณฑ์สำหรับห้องสุญญากาศพลังงานต่ำ
สำหรับเครื่องยิงลำไอออนพลังงานสูง จำนวน 3 รายการ

รายละเอียดและคุณลักษณะเฉพาะพร้อมอุปกรณ์ประกอบในการจัดซื้อครั้งนี้ จำนวน 3 รายการ ประกอบด้วย

1. เครื่องวัดอุณหภูมิขณะยิงตัวอย่างในห้องสุญญากาศ พร้อมระบบควบคุมและอุปกรณ์ประกอบ จำนวน 1 ชุด
คุณลักษณะทั่วไป

1.1 เครื่องวัดอุณหภูมิ จำนวน 2 ชิ้น

1.1.1 ต้องเป็นเทอร์โมคัปเปิล ชนิด K (Type K)

1.1.2 วัสดุปลอกหุ้ม (Sheath Material) ของเทอร์โมคัปเปิลทำจากวัสดุสแตนเลส สตีล เกรด 304 หรือทำจากวัสดุเทียบเท่าหรือดีกว่า

1.1.3 หัวโพรบมีความยาว (Probe Length) ไม่เกิน 80 มิลลิเมตร และมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง (Probe Diameter) ระหว่าง 3 – 7 มิลลิเมตร

1.1.4 สายสัญญาณ (Extension Cable) เป็นวัสดุไฟเบอร์กลาส (Fiber Glass) หรือวัสดุที่เทียบเท่าหรือดีกว่า ที่สามารถทนอุณหภูมิสูงสุดได้ถึง 750°C ความยาวไม่น้อยกว่า 5 เมตร

1.1.5 มีรูปแบบปลายหัววัด (Junction Type) เป็นแบบไม่ต่อลงกราวด์ (Ungrounded) ทางปลา รูปตัว Y หรืออื่น ๆ ที่สามารถต่อเข้ากับหัวไฟฟ้าสุญญากาศ (Feedthrough)

1.1.6 ชุดโพรบวัดอุณหภูมิ สามารถรองรับการวัดอุณหภูมิระหว่าง 0 – 700°C หรือดีกว่า

1.1.7 ต้องมีความคลาดเคลื่อน (Accuracy/Tolerance Class) ในการวัดอุณหภูมิ อย่างน้อย Class 2 ตามมาตรฐาน IEC60584 หรือดีกว่า

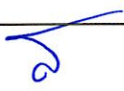
1.1.8 มีใบรายงานผลการสอบเทียบเครื่องวัดอุณหภูมิ (Thermocouple) อย่างน้อย 3 จุด ที่ออกโดยห้องปฏิบัติการที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน และรายละเอียดสาขาของขอบข่ายใบรับรองห้องปฏิบัติการ (Scope of Accreditation for Calibration) ตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025:2017

1.1.9 สามารถทำงานได้ ภายใต้แรงสุญญากาศสูงสุด ต่ำกว่า 5×10^{-7} torr

1.1.10 มีอุปกรณ์ประกอบ โดยมีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้

1.1.10.1 โปรแกรมแสดงผลอุณหภูมิ จำนวน 1 โปรแกรม ซึ่งสามารถแสดงผลดังต่อไปนี้

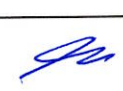
- (1) จะต้องสามารถทำงานร่วมกับหัววัดอุณหภูมิ Type K และหัววัดอุณหภูมิชนิดอื่นได้
- (2) จะต้องแสดงค่าอุณหภูมิทันทีเมื่อมีการอ่านค่า
- (3) สามารถแสดงค่าในรูปแบบ กราฟ (Real-time Trend Graph) ได้
- (4) แสดงค่าอุณหภูมิโดยใช้หน่วย องศาเซลเซียส (°C) หรือสลับเป็นหน่วยองศาฟาเรนไฮต์ (°F) ได้
- (5) โปรแกรมจะต้องสามารถบันทึกข้อมูลอุณหภูมิลงไฟล์ เช่น Excel (.xlsx) / .csv) ได้

(ลงชื่อ) 
(ผศ.ดร.สุริยะ ทองมุณี)
รองผู้อำนวยการ
ประธานกรรมการ

(ลงชื่อ) 
(นายทัญญู แสนโภชน)
กรรมการ

(ลงชื่อ) 
(นางสาวรัตนพร เต็งชัยศรี)
กรรมการ

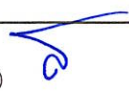
(ลงชื่อ) 
(นายจิระวัฒน์ เกษจรรล)
กรรมการ

(ลงชื่อ) 
(นายทิชากร ดวงจันทร์)
กรรมการ

- (6) สามารถกำหนดชื่อไฟล์และโพลเดอร์ปลายทางได้
- (7) มีเวลา Timestamp กำกับทุกข้อมูลที่บันทึก
- (8) รองรับการแสดงผลข้อมูลย้อนหลังในรูปแบบตารางและ/หรือกราฟ
- (9) โปรแกรมสามารถควบคุมอัตราการอ่านค่าได้ โดยสามารถตั้งค่า Sampling rate ได้ตั้งแต่ 1-10 วินาที ต่อครั้ง
- (10) จะต้องมียระบบแจ้งเตือนด้วยข้อความแสดงหน้าจอ หรือเสียง เมื่ออุณหภูมิเกินค่าที่ตั้งไว้
- (11) สามารถตั้งค่าจุดเตือน (Setpoint Alarm) ได้ตามต้องการ
- (12) โปรแกรมต้องสามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์ Omron E5CSV Panel Mount PID Temperature Controller เดิมที่ระบบได้ติดตั้งไว้แล้วได้
- (13) รองรับการสื่อสารผ่านพอร์ตที่ใช้งานได้ เช่น RS-485/RS-232/ Modbus RTU/4-20 mA หรืออย่างใดอย่างหนึ่ง
- (14) ต้องสามารถอ่านค่าสถานะและค่าการวัดจากคอนโทรลเลอร์ได้อย่างถูกต้อง
- (15) โปรแกรมจะต้องสามารถติดตั้งลงในระบบปฏิบัติการ Windows หรือ Linux ได้อย่างน้อยอย่างใดอย่างหนึ่ง

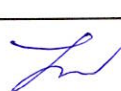
1.1.10.2 คอมพิวเตอร์ควบคุมการทำงาน จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

- (1) เป็นคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ สำหรับควบคุมและประมวลผลการทำงานของเครื่องมือ
- (2) มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) Intel Core i7 13th Generation i7-13700 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 16 แกนหลัก มีสัญญาณนาฬิกาความเร็วไม่น้อยกว่า 3.4 GHz จำนวน 1 หน่วย
- (3) มี Cache Memory ขนาดไม่น้อยกว่า 30 MB และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง
- (4) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB หรือดีกว่า
- (5) มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR5 หรือดีกว่า ความจุไม่น้อยกว่า 32 GB และสามารถรองรับการติดตั้งหน่วยความจำหลักเพิ่มเติมรวมไม่น้อยกว่า 64 GB
- (6) มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลชนิด Solid State Drive M.2 SSD หรือดีกว่าขนาดความจุไม่น้อยกว่า 512 GB จำนวน 1 หน่วย และมีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA ความจุไม่น้อยกว่า 1TB จำนวน 1 หน่วย
- (7) มีช่องสำหรับเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T (RJ-45) ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- (8) มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 Type A ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง แบบ USB 3.0 หรือดีกว่า Type A ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง และแบบ USB 3.0 หรือดีกว่า Type C ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง

(ลงชื่อ) 
(ผศ.ดร.สุริยะ ทองมูณี)
รองผู้อำนวยการ
ประธานกรรมการ

(ลงชื่อ) 
(นายวาทัญญู แสนโภชน์)
กรรมการ

(ลงชื่อ) 
(นางสาวจันยพร เต่งชัยศรี)
กรรมการ

(ลงชื่อ) 
(นายจิระวัฒน์ เกษจรัส)
กรรมการ

(ลงชื่อ) 
(นายทิชากร ดวงจันทร์)
กรรมการ

- (9) มีหน่วยเชื่อมต่อระบบเครือข่ายไร้สาย (Wireless LAN) ที่รองรับมาตรฐาน IEEE 802.11 b/g/n หรือดีกว่า และ Bluetooth ไม่น้อยกว่า 5.0
- (10) มีช่องเชื่อมต่อเพื่อแสดงผลภาพแบบ Display port ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- (11) จอภาพที่รองรับความละเอียดไม่น้อยกว่า 2,560 x 1,440 Pixel มีขนาดไม่น้อยกว่า 32 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย และต้องอยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับตัวเครื่อง
- (12) มีเมาส์ไร้สาย แบบ Optical หรือดีกว่า และต้องอยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับตัวเครื่อง
- (13) มีแป้นพิมพ์ไร้สาย ที่สามารถรองรับภาษาไทยและภาษาอังกฤษโดยมีตัวอักษรภาษาไทยและภาษาอังกฤษติดบนแป้นอย่างถาวร และต้องอยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับตัวเครื่อง
- (14) มีหมายเลขประจำเครื่อง (Service Tag หรือ Serial Number) ติดที่เครื่องอย่างชัดเจนมาจากโรงงาน และสามารถตรวจสอบหมายเลขประจำเครื่องผ่านทางระบบ Internet
- (15) สามารถใช้กับไฟฟ้า 220 โวลต์ ความถี่ 50/60 เฮิร์ต (Hz)
- (16) มี Software ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 11 Professional x64 (64bit) หรือ ดีกว่า ที่มีลิขสิทธิ์อนุญาตถูกต้องตามกฎหมาย
- (17) มีเครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า 1 kVA หรือดีกว่า

2. กล้องบันทึกภาพขณะทดลอง พร้อมระบบควบคุมและอุปกรณ์ประกอบ จำนวน 1 ชุด

2.1 กล้องบันทึกภาพ จำนวน 1 เครื่อง

- 2.1.1 เป็นชุดกล้องที่ควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์
- 2.1.2 มีความละเอียด ไม่น้อยกว่า 2448 x 2048 pixel (H x V) หรือ 5 MP หรือดีกว่า
- 2.1.3 ขนาดเซ็นเซอร์ไม่น้อยกว่า 2/3"
- 2.1.4 ขนาดพิกเซล (Pixel Size) ไม่น้อยกว่า 3.0 x 3.0 μm
- 2.1.5 ใช้เซ็นเซอร์ภาพชนิด CMOS แบบ Global Shutter และ Progressive Scan เทียบเท่าหรือดีกว่า
- 2.1.6 เป็นกล้องสี รองรับอัตราการถ่ายภาพ (Frame Rate) ไม่เกิน 25 fps
- 2.1.7 มีพอร์ตสื่อสารข้อมูลเป็นแบบ Gigabit Ethernet (1000 Mbps) หรือดีกว่า และรองรับ Power Over Ethernet (PoE) หรือมีรุ่นรองรับ USB 3.0
- 2.1.8 จุดเชื่อมต่อกล้องกับเลนส์ (Lens Mount) เป็นแบบ C-mount หรือแบบอื่นที่สามารถทำงานร่วมกับเลนส์กล้องได้
- 2.1.9 มีพอร์ต Input/Output (I/O) อย่างน้อย 1 ชุด เช่น Opto-isolated I/O สำหรับ Trigger หรือสัญญาณควบคุม
- 2.1.10 มีอุปกรณ์ประกอบ โดยมีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้
 - 2.1.10.1 เลนส์กล้อง จำนวน 1 ชิ้น

(ลงชื่อ) 	(ลงชื่อ) 	(ลงชื่อ) 	(ลงชื่อ) 	(ลงชื่อ) 
(ผศ.ดร.สุริยะ ทองมูณี) รองผู้อำนวยการ ประธานกรรมการ	(นายวาทัญญู แสนโภชน) กรรมการ	(นางสาวจันยพร เต็งชัยศรี) กรรมการ	(นายจิระวัฒน์ เกษจรัส) กรรมการ	(นายทิชากร ดวงจันทร์) กรรมการ

- (1) รองรับความละเอียดสูงสุด ไม่น้อยกว่า 12 MP
- (2) ขนาดเซ็นเซอร์ที่รองรับ (Image Size) ไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว
- (3) ทางยาวโฟกัส (Focal Length) อย่างน้อย 12 มิลลิเมตร
- (4) Field of View ให้สามารถเห็นพื้นที่ปฏิบัติงานขนาด 218 x 132 มิลลิเมตร และสามารถทำงานร่วมกับกล้องบันทึกภาพใน ข้อ 2.1 ได้
- (5) จุดเชื่อมต่อกล้องกับเลนส์ (Lens Mount) เป็นแบบ C-mount หรือแบบอื่นที่สามารถทำงานร่วมกับกล้องบันทึกภาพใน ข้อ 2.1 ได้
- (6) การควบคุมรับแสง และการควบคุมโฟกัส เป็นแบบปรับด้วยมือ (Manual) หรือดีกว่า

2.1.10.2 สายสัญญาณข้อมูล จำนวน 1 เส้น

- (1) เป็นสายสัญญาณข้อมูลที่สามารถทำงานร่วมกับกล้องบันทึกภาพ ในข้อ 2.1 และคอมพิวเตอร์ได้เป็นสายสัญญาณข้อมูลที่ต้องสามารถทำงานร่วมกับกล้องบันทึกภาพ ในข้อ 2.1 และคอมพิวเตอร์ควบคุมได้
- (2) ความยาวสายสัญญาณไม่น้อยกว่า 10 เมตร

2.1.10.3 สายสัญญาณภาพ จำนวน 1 เส้น

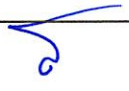
- (1) เป็นสายสำหรับจ่ายพลังงานและสัญญาณ I/O ที่ต้องสามารถเข้ากันได้กับพอร์ต I/O ของกล้องบันทึกภาพ ในข้อ 2.1 และแหล่งจ่ายไฟภายนอกหรือระบบควบคุมได้
- (2) ความยาวสายสัญญาณไม่น้อยกว่า 10 เมตร

2.1.10.4 ระบบสำหรับควบคุมการทำงาน (Software) จำนวน 1 ระบบ

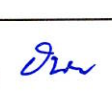
- (1) ต้องสามารถควบคุมการทำงานของกล้องผ่านระบบคอมพิวเตอร์ในห้องควบคุม ด้วยระบบปฏิบัติการ Windows หรือ Linux
- (2) โปรแกรมจะต้องถูกลิขสิทธิ์ และต้องครอบคลุมตลอดการใช้งาน

2.1.10.5 คอมพิวเตอร์ควบคุมการทำงาน จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

- (1) เป็นคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ สำหรับควบคุมและประมวลผลการทำงานของเครื่องมือ
- (2) มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) Intel Core i7 13th Generation i7-13700 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 16 แกนหลัก มีสัญญาณนาฬิกาความเร็วไม่น้อยกว่า 3.4 GHz จำนวน 1 หน่วย
- (3) มี Cache Memory ขนาดไม่น้อยกว่า 30 MB และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง
- (4) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB หรือดีกว่า
- (5) มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR5 หรือดีกว่า ความจุไม่น้อยกว่า 32 GB และสามารถรองรับการติดตั้งหน่วยความจำหลักเพิ่มเติมรวมไม่น้อยกว่า 64 GB

(ลงชื่อ) 
(ผศ.ดร.สุริยะ ทองมูณี)
รองผู้อำนวยการ
ประธานกรรมการ

(ลงชื่อ) 
(นายวาทัญญู แสนโกชน์)
กรรมการ

(ลงชื่อ) 
(นางสาวจันยพร เต็งชัยศรี)
กรรมการ

(ลงชื่อ) 
(นายจิระวัฒน์ เกษจรัส)
กรรมการ

(ลงชื่อ) 
(นายทิชากร ดวงจันทร์)
กรรมการ

- (6) มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลชนิด Solid State Drive M.2 SSD หรือดีกว่าขนาดความจุไม่น้อยกว่า 512 GB จำนวน 1 หน่วย และมีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA ความจุไม่น้อยกว่า 1TB จำนวน 1 หน่วย
- (7) มีช่องสำหรับเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T (RJ-45) ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- (8) มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 Type A ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง แบบ USB 3.0 หรือดีกว่า Type A ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง และแบบ USB 3.0 หรือดีกว่า Type C ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
- (9) มีหน่วยเชื่อมต่อระบบเครือข่ายไร้สาย (Wireless LAN) ที่รองรับมาตรฐาน IEEE 802.11 b/g/n หรือดีกว่า และ Bluetooth ไม่น้อยกว่า 5.0
- (10) มีช่องเชื่อมต่อเพื่อแสดงผลภาพแบบ Display port ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- (11) จอภาพที่รองรับความละเอียดไม่น้อยกว่า 2,560 x 1,440 Pixel มีขนาดไม่น้อยกว่า 32 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย และต้องอยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับตัวเครื่อง
- (12) มีเมาส์ไร้สาย แบบ Optical หรือดีกว่า และต้องอยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับตัวเครื่อง
- (13) มีแป้นพิมพ์ไร้สาย ที่สามารถรองรับภาษาไทยและภาษาอังกฤษโดยมีตัวอักษรภาษาไทยและภาษาอังกฤษติดบนแป้นอย่างถาวร และต้องอยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับตัวเครื่อง
- (14) มีหมายเลขประจำเครื่อง (Service Tag หรือ Serial Number) ติดที่เครื่องอย่างชัดเจนมาจากโรงงาน และสามารถตรวจสอบหมายเลขประจำเครื่องผ่านทางระบบ Internet
- (15) สามารถใช้กับไฟฟ้า 220 โวลต์ ความถี่ 50/60 เฮิร์ต (Hz)
- (16) มี Software ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 11 Professional x64 (64bit) หรือ ดีกว่า ที่มีลิขสิทธิ์อนุญาตถูกต้องตามกฎหมาย
- (17) มีเครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า 1 kVA หรือดีกว่า

2.2 กล้องบันทึกภาพความร้อน จำนวน 1 เครื่อง

- 2.2.1 มีความละเอียด (Optical resolution) ไม่น้อยกว่า 320 x 240 pixels
- 2.2.2 มีอัตราการถ่ายภาพ (Frame rate) ไม่น้อยกว่า 20 Hz หรือดีกว่า
- 2.2.3 มี detector แบบ Focal Plane Array (FPA) อย่างน้อย 20 μ m pitch
- 2.2.4 สามารถวัดช่วงสเปกตรัมอินฟราเรด (Infrared Spectral range) ได้ตั้งแต่ช่วงระหว่าง 8 – 14 μ m
- 2.2.5 ช่วงการวัดอุณหภูมิ (Temperature ranges) ครอบคลุมช่วง 20°C – 500°C
- 2.2.6 ความแม่นยำในการวัด (Accuracy) ไม่เกิน $\pm 2^\circ\text{C}$
- 2.2.7 Thermal Sensitivity (NETD) น้อยกว่า 65 mK

(ลงชื่อ) 	(ลงชื่อ) 	(ลงชื่อ) 	(ลงชื่อ) 	(ลงชื่อ) 
(ผศ.ดร.สุริยะ ทองมณี) รองผู้อำนวยการ ประธานกรรมการ	(นายวาทัญญู แสนโภชน) กรรมการ	(นางสาวธันยพร เต็งชัยศรี) กรรมการ	(นายจิระวัฒน์ เกษจรัส) กรรมการ	(นายทิชากร ดวงจันทร์) กรรมการ

- 2.2.8 สามารถเชื่อมต่อกับระบบคอมพิวเตอร์ (PC Interface) ด้วย Ethernet (100 Mbit/s) เทียบเท่าหรือดีกว่า
- 2.2.9 มีระบบโฟกัสเป็นแบบมอเตอร์ (Motorized focus) หรือแบบตั้งจุดหมาย (Fixed focus) ที่สามารถปรับระยะโฟกัสได้
- 2.2.10 มีอุปกรณ์ประกอบ โดยมีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้
- 2.2.10.1 เลนส์กล้อง จำนวน 1 ชิ้น
- (1) Field of View $29^\circ \times 18^\circ$ เทียบเท่าหรือดีกว่า โดยให้สามารถเห็นพื้นที่ปฏิบัติงานขนาด 218×132 มิลลิเมตร และสามารถทำงานร่วมกับกล้องบันทึกภาพใน ข้อ 2.2 ได้
 - (2) Focal length ไม่น้อยกว่า 5 มิลลิเมตร
 - (3) F Number เท่ากับ 0.9 หรือดีกว่า
 - (4) Optical Resolution 238:1 หรือดีกว่า
 - (5) Minimum Distance to target ระหว่าง 400 – 800 มิลลิเมตร
- 2.2.10.2 สายส่งสัญญาณ จำนวน 1 เส้น
- (1) เชื่อมต่อระหว่างกล้องกับระบบคอมพิวเตอร์ เป็นชนิด USB 2.0 หรือ Ethernet (100 Mbit/s) หรือชนิดอื่นที่สามารถทำงานร่วมกันได้
 - (2) ความยาวของสายสัญญาณไม่น้อย 10 เมตร
- 2.2.10.3 ระบบสำหรับควบคุมการทำงาน (Software) จำนวน 1 ระบบ
- (1) ต้องสามารถควบคุมการทำงานของกล้องผ่านระบบคอมพิวเตอร์ในห้องควบคุม ด้วยระบบปฏิบัติการ Windows หรือ Linux
 - (2) โปรแกรมจะต้องถูกลิขสิทธิ์ และต้องครอบคลุมตลอดการใช้งาน

3. ชุดปั๊มสุญญากาศ พร้อมอุปกรณ์ประกอบ จำนวน 1 ชุด

กำหนดให้ชุดปั๊มสุญญากาศ พร้อมอุปกรณ์ประกอบทั้งหมด จะต้องติดตั้งเข้ากับห้องสุญญากาศพลังงานต่ำ และควบคุมผ่านระบบเดิมของเครื่องยิงไอออนพลังงานสูงได้

3.1 ปั๊มสุญญากาศชนิดเทอร์โบโมเลคิวลาร์ (Turbomolecular Pump) จำนวน 1 เครื่อง

- 3.1.1 เป็นปั๊มที่ทำงานโดยปราศจากน้ำมัน
- 3.1.2 สามารถรองรับแรงดันไฟฟ้าขาเข้า 48 V DC
- 3.1.3 กระแสสูงสุดที่รับได้ไม่น้อยกว่า 8 A
- 3.1.4 ความเร็วในการดูดของก๊าซ Ar มากกว่า 640 ลิตรต่อวินาที
- 3.1.5 ความเร็วในการดูดของก๊าซ H₂ มากกว่า 550 ลิตรต่อวินาที
- 3.1.6 ความเร็วในการดูดของก๊าซ N₂ มากกว่า 660 ลิตรต่อวินาที
- 3.1.7 สามารถทำความดันได้ไม่น้อยกว่า 5×10^{-7} มิลลิบาร์
- 3.1.8 มีความเร็วรอบในการหมุนในขณะที่เครื่องทำงาน ไม่น้อยกว่า 48,000 รอบต่อนาที
- 3.1.9 มีหน้าแปลนทางขาเข้า ขนาด DN 160 ISO-KF และขาออก ขนาด DN25 ISO-KF หรือ G1/4 นิ้ว

(ลงชื่อ) 	(ลงชื่อ) 	(ลงชื่อ) 	(ลงชื่อ) 	(ลงชื่อ) 
(ผศ.ดร.สุริยะ ทองมูณี) รองผู้อำนวยการ ประธานกรรมการ	(นายทัญญู แสนโภชน) กรรมการ	(นางสาวธัญพร เต็งชัยศรี) กรรมการ	(นายจิรวัดน์ เกษจรัส) กรรมการ	(นายทชกร ดวงจันทร์) กรรมการ

- 3.1.10 มีช่องส่งสัญญาณ RS485 สำหรับควบคุมการทำงาน
- 3.1.11 แรงสั่นจากการทำงานของปั๊มต้องไม่รบกวนการทำงานของระบบเดิมของเครื่องยิงไอออนพลังงานสูง
- 3.1.12 มีระบบระบายความร้อนด้วยอากาศ
- 3.1.13 มีน้ำหนักไม่เกิน 50 กิโลกรัม
- 3.1.14 สามารถทำงานร่วมกับปั๊มสุญญากาศชนิดสโครล์ (Scroll Vacuum Pump) ในข้อ 3.2 ได้
- 3.1.15 มีอุปกรณ์ประกอบ โดยมีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้
 - (1) ชุดควบคุมปั๊มสุญญากาศชนิดเทอร์โบโมเลคิวลาร์ จำนวน 1 ชุด
 - มีหน้าจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 3 นิ้ว
 - สามารถรองรับแรงดันไฟฟ้าขาเข้า 200-240 Vac
 - รองรับการสื่อสารด้วย RS 485 พร้อมช่องสัญญาณสำหรับเกจสุญญากาศ/IO
 - มีน้ำหนักไม่เกิน 3 กิโลกรัม
 - สามารถทำงานร่วมกับเกจสุญญากาศชนิดกระแสต่ำ (3.1.15 (2))
 - (2) เกจสุญญากาศชนิดกระแสต่ำ (Vacuum Gauge) จำนวน 1 ชิ้น
 - วัสดุข้อต่อทำจากสแตนเลส สตีล มีหน้าแปลนขนาด DN25
 - แรงดันไฟฟ้าขาเข้า ระหว่าง 14.5 – 30 VDC
 - สามารถทนแรงดันสุญญากาศสูงสุด ได้ไม่น้อยกว่า 8,000 hPa
 - สามารถทำงานร่วมกับชุดควบคุมปั๊มสุญญากาศชนิดเทอร์โบโมเลคิวลาร์ (3.1.15 (1))
 - (3) สายสัญญาณ (Interface Cable) จำนวน 1 เส้น
 - มีหัวต่อแบบ M12 m straight/M12 m straight ความยาวสายไม่น้อยกว่า 3 เมตร
 - เชื่อมต่อระหว่างปั๊มสุญญากาศชนิดเทอร์โบโมเลคิวลาร์ (3.1) กับชุดควบคุมปั๊มสุญญากาศชนิดเทอร์โบโมเลคิวลาร์ (3.1.15 (1))
 - สามารถใช้งานร่วมกับเครือข่าย RS 485
 - (4) สายสัญญาณสำหรับหัววัดสุญญากาศ จำนวน 1 เส้น
 - ความยาวสายไม่น้อยกว่า 3 เมตร เชื่อมต่อระหว่างชุดควบคุมปั๊มสุญญากาศชนิดเทอร์โบโมเลคิวลาร์ (3.1.15 (1)) กับเกจสุญญากาศชนิดกระแสต่ำ (3.1.15 (2))
 - (5) ข้อต่อแปลง 1/4" – DN25 จำนวน 2 ชิ้น
 - ทำจากสแตนเลส สตีล มีหน้าแปลนฝั่งต่อขนาด 1/4" และหน้าแปลนฝั่งข้อต่อขนาด DN25
 - สามารถทนแรงดันสุญญากาศสูงสุด ได้ไม่น้อยกว่า 1×10^{-8} hPa
 - สามารถทนอุณหภูมิสูงสุด ได้ไม่น้อยกว่า 250 °C

3.2 ปั๊มสุญญากาศชนิดสโครล์ (Scroll Vacuum Pump) จำนวน 1 เครื่อง

- 3.2.1 เป็นปั๊มที่ทำงานโดยปราศจากน้ำมัน
- 3.2.2 สามารถรองรับแรงดันไฟฟ้าขาเข้า 200-240 VAC ความถี่ 50/60 เฮิรท์ซ์
- 3.2.3 กระแสสูงสุดที่รับได้ไม่น้อยกว่า 6.0 A
- 3.2.4 สามารถสร้างแรงดูดสุญญากาศได้ไม่น้อยกว่า 18 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง
- 3.2.5 สามารถทำความดันได้ไม่น้อยกว่า 1×10^{-2} มิลลิบาร์
- 3.2.6 มีความเร็วรอบในการหมุนในขณะที่เครื่องทำงาน ไม่น้อยกว่า 1,500 รอบต่อนาที

(ลงชื่อ)

(ผศ.ดร.สุริยะ ทองมณี)
รองผู้อำนวยการ
ประธานกรรมการ

(ลงชื่อ)

(นายวชิรยุทธ แสนโกจน์)
กรรมการ

(ลงชื่อ)

(นางสาวธัญพร เต็งชัยศรี)
กรรมการ

(ลงชื่อ)

(นายจิระวัฒน์ เกษจรัส)
กรรมการ

(ลงชื่อ)

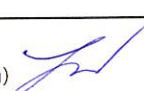
(นายพิชากร ดวงจันทร์)
กรรมการ

- 3.2.7 มีปั๊มกดควบคุม เปิด-ปิด เพื่อควบคุมการทำงานบริเวณตัวปั๊ม
- 3.2.8 มีหน้าแปลนทางขาเข้าและขาออก ขนาด DN25 ISO-KF
- 3.2.9 มีช่องส่งสัญญาณ RS485 สำหรับควบคุมการทำงาน
- 3.2.10 มีระบบระบายความร้อนด้วยอากาศ
- 3.2.11 มีน้ำหนักไม่เกิน 30 กิโลกรัม
- 3.2.12 สามารถทำงานร่วมกับปั๊มสุญญากาศชนิดเทอร์โบโมเลคิวลาร์ (Turbomolecular Pump) ในข้อ 3.1 ได้
- 3.2.13 มีอุปกรณ์ประกอบ โดยมีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้
 - (1) สายปลั๊กจ่ายไฟ จำนวน 1 เส้น
 - สามารถรองรับแรงดันไฟฟ้าขาเข้า 230 โวลต์ ความยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร
 - (2) ท่อดูดสุญญากาศความดันต่ำ (Corrugated hose) จำนวน 1 ชิ้น
 - เป็นท่อที่ใช้ต่อระหว่างอุปกรณ์สุญญากาศ
 - ทำจากสแตนเลส สตีล หน้าแปลน DN25 มีความยาวไม่น้อยกว่า 1 เมตร
 - สามารถทนแรงดันสุญญากาศสูงสุด ได้ไม่น้อยกว่า 1×10^{-8} hPa
 - สามารถทนอุณหภูมิสูงสุดได้ ไม่น้อยกว่า 250 °C
 - (3) วาล์วมุม (Angle Valve) จำนวน 1 ชิ้น
 - สามารถรองรับแรงดันไฟฟ้าขาเข้า 24 VDC
 - เป็นวาล์วชนิดนิวเมติกไฟฟ้า (Electro-pneumatic) 90 องศา
 - แผ่นวาล์วทำจากสแตนเลส สตีล หน้าแปลน DN25
 - สามารถทนแรงดันสุญญากาศสูงสุด ได้ไม่น้อยกว่า 1,500 mbar
 - สามารถทนอุณหภูมิสูงสุด ได้ไม่น้อยกว่า 150 °C
 - (4) ท่อสามทาง จำนวน 1 ชิ้น
 - ทำจากสแตนเลส สตีล หน้าแปลน DN25
 - สามารถทนแรงดันสุญญากาศสูงสุด ได้ไม่น้อยกว่า 1×10^{-8} mbar
 - สามารถทนอุณหภูมิสูงสุด ได้ไม่น้อยกว่า 300 °C
 - (5) ชุดล็อกหน้าแปลน (Clamping Ring) จำนวนไม่น้อยกว่า 7 ชิ้น
 - ทำจากสแตนเลส สตีล ขนาด DN25
 - สามารถทนแรงดันสุญญากาศสูงสุด ได้ไม่น้อยกว่า 1,200 hPa
 - สามารถทนอุณหภูมิสูงสุด ได้ไม่น้อยกว่า 150 °C
 - ตัวขัน สามารถทนแรงบิดสูงสุด ได้ไม่น้อยกว่า 1 Nm
 - (6) แหวนข้อต่อหน้าแปลน (Centering Ring) จำนวนไม่น้อยกว่า 7 ชิ้น
 - ทำจากสแตนเลส สตีล ขนาด DN25
 - สามารถทนอุณหภูมิสูงสุด ได้ไม่น้อยกว่า 120 °C

(ลงชื่อ) 
(ผศ.ดร.สุริยะ ทองมูณี)
รองผู้อำนวยการ
ประธานกรรมการ

(ลงชื่อ) 
(นายวาทัญญู แสนโภชน์)
กรรมการ

(ลงชื่อ) 
(นางสาวรัตนพร เต็งชัยศรี)
กรรมการ

(ลงชื่อ) 
(นายจิระวัฒน์ เกษจรรี)
กรรมการ

(ลงชื่อ) 
(นายทิชากร ดวงจันทร์)
กรรมการ

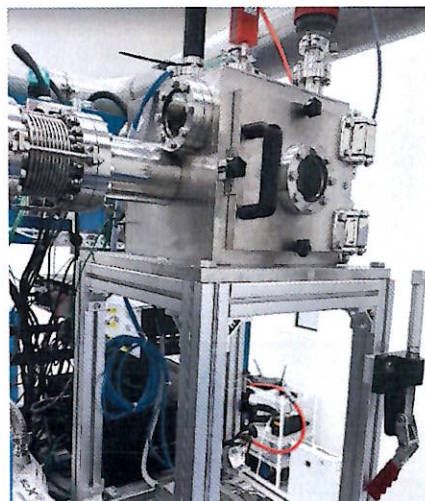
เอกสารแนบ 2

รายละเอียดและคุณลักษณะงานปรับปรุง ติดตั้ง และทดสอบห้องสุญญากาศพลังงานต่ำ
สำหรับเครื่องยิงลำไอออนพลังงานสูง และปรับปรุงพื้นที่สำหรับการติดตั้งและใช้งานเครื่องมือ
และระบบความปลอดภัย จำนวน 2 รายการ

รายละเอียดและคุณลักษณะเฉพาะของงานปรับปรุง

1. งานปรับปรุงห้องสุญญากาศพลังงานต่ำ (Low-energy Chamber) พร้อมติดตั้งครุภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบ จำนวน 1 รายการ

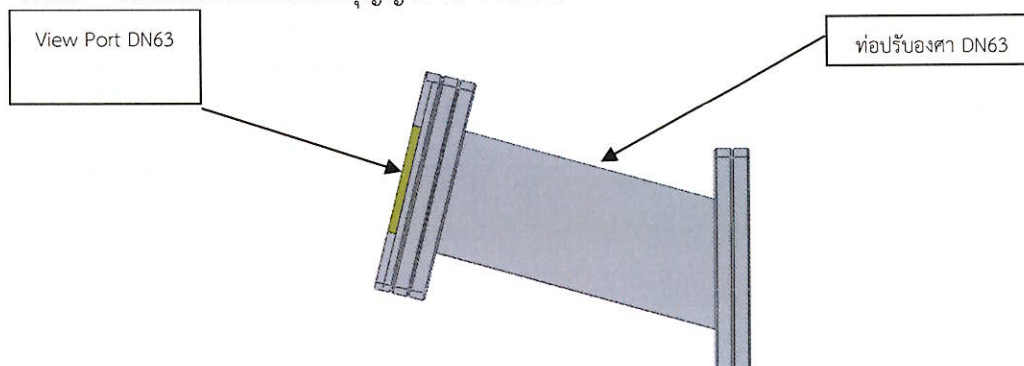
ห้องสุญญากาศพลังงานต่ำ มีขนาด 30x30 เซนติเมตร ใช้วัสดุสแตนเลส สตีล เกรด 304 ในการขึ้นรูปเป็นหลัก ซึ่งจะต้องมีการติดตั้งอุปกรณ์ประกอบ เช่น ปัมสุญญากาศ, Faraday cup, Sample Holder, เครื่องวัดอุณหภูมิ, กล้องบันทึกภาพขณะทดลอง และระบบประกอบอื่น ๆ เพิ่มเติม จึงกำหนดให้มีการปรับปรุงดังนี้



รูปที่ 1 ห้องสุญญากาศพลังงานต่ำ

1.1 ช่องสังเกตการณ์ห้องสุญญากาศ (View Ports) จำนวน 2 ช่อง

1.1.1 ช่องสังเกตการณ์ห้องสุญญากาศ ช่องที่ 1

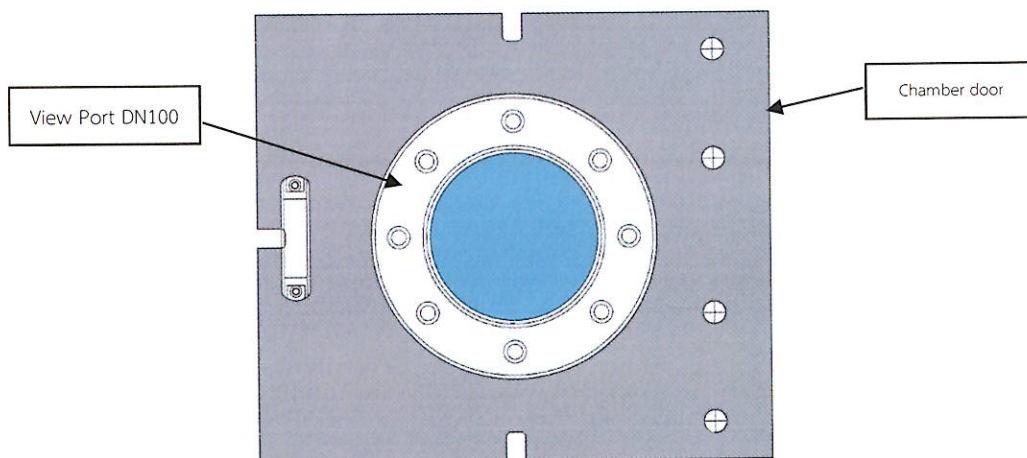


รูปที่ 2 แนวทางการติดตั้งหน้าแปลน และท่อปรับองศา

 (ลงชื่อ) (ผศ.ดร.สุริยะ ทองมณี) รองผู้อำนวยการ ประธานกรรมการ	 (ลงชื่อ) (นายวาทัญญู แสนโภชน) กรรมการ	 (ลงชื่อ) (นางสาวอณัยพร เต็งชัยศรี) กรรมการ	 (ลงชื่อ) (นายจิระวัฒน์ เกษจรัส) กรรมการ	 (ลงชื่อ) (นายทิชากร ดวงจันทร์) กรรมการ
--	---	--	---	--

- (1) จัดทำหน้าแปลนขนาด DN63 CF ทำจากสแตนเลส สตีล เกรด 304 เทียบเท่าหรือดีกว่า
- (2) Window material ทำจากวัสดุเจอร์มาเนียม (Ge) หรือ ซิงค์ซีลีไนด์ (ZnSe) สามารถใช้งานในอินฟราเรด ช่วงคลื่น (IR wavelength) 2-16 μm ได้
- (3) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง window ขนาดไม่น้อยกว่า 45 มิลลิเมตร ความหนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร และสามารถทนต่อแรงดันสุญญากาศต่ำกว่า 5×10^{-7} Torr ได้
- (4) วัสดุที่ใช้ซีล (Sealing Material) สำหรับหน้าแปลน DN63 กำหนดให้เป็น Copper Gasket หรือวัสดุอื่นที่สามารถทนต่อแรงดันสุญญากาศต่ำกว่า 5×10^{-7} Torr ได้
- (5) จัดทำฐานสำหรับติดตั้งกล้องบันทึกภาพความร้อน (ครุภัณฑ์ 2.2 ตามเอกสารแนบ 1) ขณะยิงตัวอย่างในห้องสุญญากาศ โดยวัสดุทำจากอะลูมิเนียมโพไรไฟร์ หรือดีกว่า
- (6) ฐานติดตั้งกล้องสามารถปรับระดับได้
- (7) เมื่อติดตั้งกล้อง ต้องสามารถมองเห็นแท่นวางตัวอย่าง (10 x 10 cm) ทั้งหมดได้
- (8) ออกแบบและ จัดทำ adapter ทำองศาให้สามารถมองเห็นแท่นวางตัวอย่าง (Sample Holder) ได้ชัดเจน โดยให้มีขนาดหน้าแปลน DN63 ทั้ง 2 ด้าน ตัวท่อจะต้องทำด้วยวัสดุสแตนเลส สตีล 304 เทียบเท่าหรือดีกว่า

1.1.2 ช่องสังเกตการณ์ห้องสุญญากาศ ช่องที่ 2



รูปที่ 3 แนวทางการขึ้นรูป Chamber door และติดตั้งช่องสังเกตการณ์ห้องสุญญากาศ

- (1) ขึ้นรูปประตูห้องสุญญากาศ (Chamber door) ให้มีขนาดไม่น้อยกว่า 27 x 23 x 1.7 เซนติเมตร (กว้าง x สูง x หนา) วัสดุทำจากสแตนเลส สตีล 304 เทียบเท่าหรือดีกว่า
- (2) ติดตั้งหน้าแปลน ขนาด DN100CF ลงบนตำแหน่งกึ่งกลางของ Chamber door
- (3) วัสดุหน้าแปลน ทำจากสแตนเลส สตีล 304 เทียบเท่าหรือดีกว่า
- (4) ขนาดหน้าแปลน เส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อย 150 มิลลิเมตร
- (5) วัสดุ window ทำจาก กระຈກ หรือวัสดุอื่นที่ดีกว่า
- (6) Window มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อย 85 มิลลิเมตร ความหนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร

(ลงชื่อ)

(ผศ.ดร.สุริยะ ทองมณี)
รองผู้อำนวยการ
ประธานกรรมการ

(ลงชื่อ)

(นายวาทัญญู แสนโกชน์)
กรรมการ

(ลงชื่อ)

(นางสาวธัญพร เต็งชัยศรี)
กรรมการ

(ลงชื่อ)

(นายจิระวัฒน์ เกษจรัส)
กรรมการ

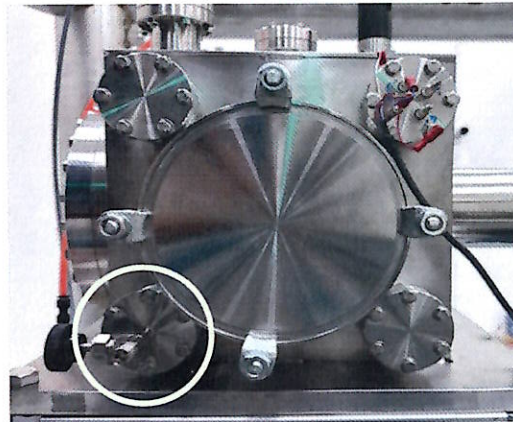
(ลงชื่อ)

(นายทิชากร ดวงจันทร์)
กรรมการ

- (7) วัสดุที่ใช้ซีล (Sealing Material) สำหรับหน้าแปลน DN100CF กำหนดให้เป็น Copper Gasket หรือวัสดุอื่นที่สามารถทนต่อแรงดันสุญญากาศต่ำกว่า 5×10^{-7} Torr ได้
- (8) ติดตั้งมือจับสำหรับดึง ปิด-เปิด และติดตั้งเข้ากับบานพับเดิม
- (9) ออกแบบ และขึ้นรูปฐานชัฟฟอร์ต ให้สามารถติดตั้งระหว่าง chamber door กับกล่องบันทึกภาพ (ครุภัณฑ์ 2.1 ตามเอกสารแนบ 1) ขณะทำการทดลอง โดยให้สามารถมองเห็นแท่นวางตัวอย่าง (Sample Holder) ได้ชัดเจนที่สุด

1.2 Leak valve จำนวน 1 ชิ้น

- 1.2.1 วัสดุทำจาก สแตนเลส สตีล ขนาดข้อต่อ 1/4"
- 1.2.2 สามารถทนอุณหภูมิสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 80 °C
- 1.2.3 สามารถทนต่อแรงดันสุญญากาศต่ำกว่า 5×10^{-7} Torr
- 1.2.4 ติดตั้งในตำแหน่งที่อุทยานฯ กำหนด



รูปที่ 4 ตำแหน่งการติดตั้ง Leak Valve

1.3 หน้าแปลนหัวไฟฟ้าสุญญากาศ (Electric Feedthrough) จำนวน 1 ชิ้น

- 1.3.1 หน้าแปลนขนาด DN35CF
- 1.3.2 วัสดุทำจากสแตนเลส สตีล เกรด 304
- 1.3.3 มีการติดตั้งหน้าแปลนหัวไฟฟ้าอย่างน้อย จำนวน 4 หัว
- 1.3.4 วัสดุที่ใช้ซีล (Sealing Material) สำหรับหน้าแปลน DN35 CF กำหนดให้เป็น Copper Gasket หรือวัสดุอื่นที่สามารถทนต่อแรงดันสุญญากาศต่ำกว่า 5×10^{-7} Torr ได้
- 1.3.5 สามารถทนแรงดันไฟฟ้า 0 ถึง 500 V AC และรองรับกระแสได้ตั้งแต่ 1-15 A

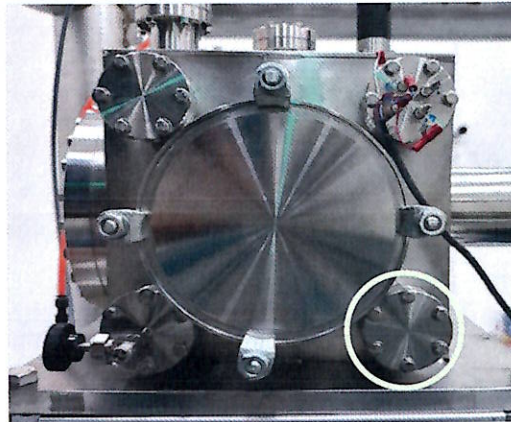
(ลงชื่อ)
(ผศ.ดร.สุริยะ ทองมุณี)
รองผู้อำนวยการ
ประธานกรรมการ

(ลงชื่อ)
(นายวาทัญญู แสนโภชน)
กรรมการ

(ลงชื่อ)
(นางสาวอณนพร เต็งชัยศรี)
กรรมการ

(ลงชื่อ)
(นายจิระวัฒน์ เกษจรัส)
กรรมการ

(ลงชื่อ)
(นายทิชากร ดวงจันทร์)
กรรมการ



รูปที่ 5 ตำแหน่งการติดตั้งขั้วไฟฟ้าสุญญากาศ

1.4 หน้าแปลนอลูมินา เซรามิก (Alumina Ceramic Flange) จำนวน 3 ชิ้น

- 1.4.1 วัสดุเป็นอลูมินาเซรามิก (Alumina Ceramic)
- 1.4.2 หน้าแปลนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางด้านนอก 142 mm ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางด้านใน 118 mm หน้ากว้าง 12 mm สูง 8 mm
- 1.4.3 มีความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 6.05 g/cm³
- 1.4.4 สามารถทนอุณหภูมิได้สูงสุดไม่ต่ำกว่า 1,700 °C
- 1.4.5 จะต้องเป็นฉนวนไฟฟ้า
- 1.4.6 สามารถทำงานภายใต้ศักย์ไฟฟ้าสูงได้

1.5 การติดตั้งและทดสอบ

- 1.5.1 เมื่อปรับปรุงห้องสุญญากาศแล้วให้เสร็จตามข้อ 1.1 - 1.4 แล้วเสร็จ และมีการติดตั้งครุภัณฑ์จำนวน 3 รายการ รายการที่ 1 - 3 ตามเอกสารแนบ 1 ตามตำแหน่งที่อุทยานฯ กำหนด โดยการดำเนินการปรับปรุงและติดตั้งครุภัณฑ์ทั้งหมดตามเอกสารแนบ 1 และ 2 ต้องสามารถใช้งานร่วมกันได้
- 1.5.2 ทดสอบการทนความดันสุญญากาศหลังจากการติดตั้งครุภัณฑ์พร้อมอุปกรณ์ประกอบภายหลังจากการปรับปรุงห้องสุญญากาศพลังงานต่ำ โดยให้สามารถทำช่วงความดันให้ได้ต่ำกว่า 5×10^{-7} Torr จำนวนชั่วโมงการทดสอบ ไม่น้อยกว่า 12 ชั่วโมงติดต่อกัน

(ลงชื่อ)

(ผศ.ดร.สุริยะ ทองมูล)
รองผู้อำนวยการ
ประธานกรรมการ

(ลงชื่อ)

(นายวาทัญญู แสนโกชน)
กรรมการ

(ลงชื่อ)

(นางสาวธัญพร เต็งชัยศรี)
กรรมการ

(ลงชื่อ)

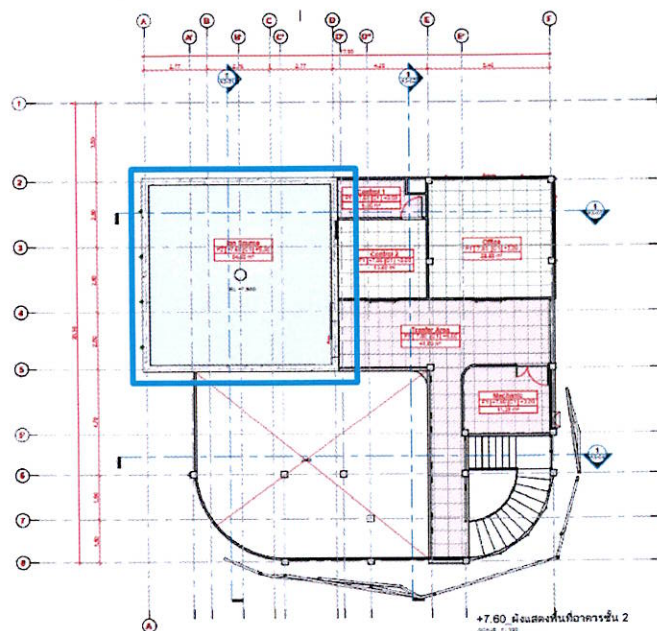
(นายจิระวัฒน์ เกษจรัส)
กรรมการ

(ลงชื่อ)

(นายทิชากร ดวงจันทร์)
กรรมการ

2. งานปรับปรุงพื้นที่สำหรับการติดตั้งและใช้งานเครื่องมือ และระบบความปลอดภัย จำนวน 1 รายการ
- ปรับปรุงพื้นที่สำหรับการใช้งานเครื่องยิงลำไอออนพลังงานสูง ได้แก่ ระบบไฟฟ้า และความปลอดภัย ในการปฏิบัติงานของผู้ปฏิบัติงาน ให้ถูกต้องตามมาตรฐานความปลอดภัยของผู้ใช้งาน และป้องกันความเสียหายของเครื่องมือจากสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม

งานปรับปรุงฝ้าเพดานห้อง 301 ประกอบไปด้วยงานถอดฝ้าเพดานเดิมติดตั้งวัสดุใหม่ เปลี่ยนเป็น เพดานชนิด Isowall ถอดและติดตั้งระบบไฟฟ้า พัดลมระบายอากาศ และเครื่องตรวจจับควัน โดยทั้งนี้ จะต้องไม่ทำให้เครื่องจักรหรือเครื่องมือภายในห้องได้รับความเสียหาย หรือกระทบงานระบบอื่น ๆ ที่ถูก ติดตั้งภายในห้อง



รูปที่ 6 ห้อง Ion Implanter (ห้อง 301) ที่มีการปรับปรุงเพดาน

2.1 งานปรับปรุงเพดานห้อง 301 Ion Implanter จำนวน 1 งาน

- 2.1.1 สำรวจพื้นที่ปฏิบัติงานและดำเนินการปรับปรุงเพดานห้อง 301 ห้อง Ion Implanter ขนาด พื้นที่ 8x8 เมตร (64 ตารางเมตร) และกำหนดให้มีการส่งรายการวัสดุที่จะใช้ในการปรับปรุง ให้ผู้จ้างอนุมัติก่อนการดำเนินงาน
- 2.1.2 จัดหาวัสดุอุปกรณ์เครื่องยิงลำไอออนพลังงาน พร้อมอุปกรณ์ประกอบภายในห้องดังกล่าว ไม่ให้เกิดการชำรุดเสียหาย โดยไม่ให้มีการเคลื่อนย้ายเครื่องมือ เครื่องจักร วัสดุ หรืออุปกรณ์ ใด ๆ หากเกิดการชำรุดเสียหาย ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายที่เกิดขึ้น รวมถึง จัดเจ้าหน้าที่ทำความสะอาดพื้นที่หลังจากติดตั้งเรียบร้อยแล้ว
- 2.1.3 ดำเนินการรื้อเพดานเดิม รวมถึงวัสดุและอุปกรณ์ที่ติดตั้งบนเพดาน ได้แก่
- (1) รางไฟ จำนวน 15 ชุด
 - (2) อุปกรณ์ตรวจจับควันไฟ (Smoke Detection) จำนวน 2 ตัว
 - (3) พัดลมระบายอากาศ จำนวน 2 ตัว

(ลงชื่อ)

(ผศ.ดร.สุริยะ ทองมณี)
รองผู้อำนวยการ
ประธานกรรมการ

(ลงชื่อ)

(นายวชิรณัฐ แสนโกชน)
กรรมการ

(ลงชื่อ)

(นางสาวธัญพร เต็งชัยศรี)
กรรมการ

(ลงชื่อ)

(นายจิระวัฒน์ เกษจรัส)
กรรมการ

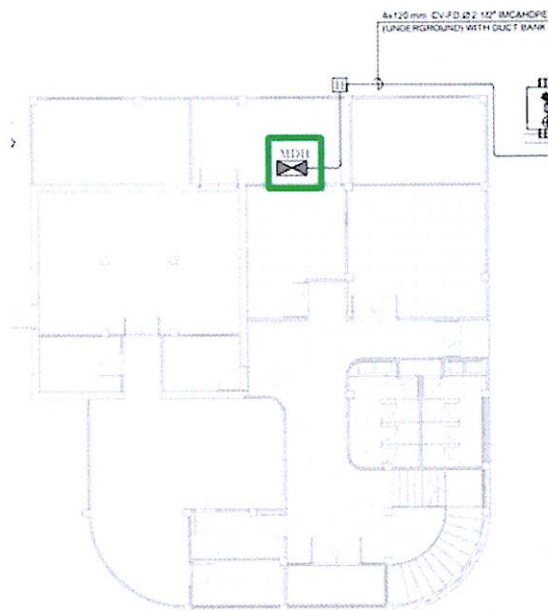
(ลงชื่อ)

(นายทิชากร ดวงจันทร์)
กรรมการ

2.1.4 ติดตั้งใช้วัสดุแผ่นไอโซวอลล์ (IsoWall Panel) ที่มีคุณสมบัติ

- (1) แผ่นฉนวนกันความร้อน พื้นผิวเรียบ มีความหนาไม่น้อยกว่า 2 นิ้ว
- (2) แผ่นเหล็กเคลือบสี หรือแผ่นพีวีซีเคลือบฟิล์มกันความชื้น ทั้งสองด้าน
- (3) ติดตั้งที่ระดับฝ้าเพดานเดิม หรือสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 5 เมตร
- (4) โครงสร้างรองรับเพดานเป็นโครงเหล็กชุบสังกะสี หรือโครงอลูมิเนียม ที่มีความแข็งแรงไม่เป็นสนิม และต้องสามารถรองรับน้ำหนักวัสดุแผ่นไอโซวอลล์ทั้งหมดได้
- (5) ติดตั้งวัสดุและอุปกรณ์ที่ติดตั้งบนเพดานคั่นบริเวณเหมือนเดิม และต้องให้สามารถใช้งานได้ดีดังเดิม
- (6) มีการปิดรอยต่ออย่างเรียบร้อย ไม่ให้เกิดรอยแยกหรือช่องว่าง รวมงานเก็บรายละเอียด ขอบมุม ขอบผนัง และงานทาสี (ถ้ามี)

2.2 งานระบบไฟฟ้าและความปลอดภัย จำนวน 1 รายการ



รูปที่ 7 ตำแหน่งการติดตั้งเซอร์กิตเบรกเกอร์ภายในห้องระบบไฟฟ้า

ดำเนินการติดตั้งเซอร์กิตเบรกเกอร์อัตโนมัติ หรือไม่น้อยกว่า 250A พร้อมมอเตอร์ปิด-เปิด โดยจะต้องสามารถใช้งานร่วมกับตู้ MDB เดิมภายในห้องระบบไฟฟ้าได้

2.2.1 เซอร์กิตเบรกเกอร์อัตโนมัติ (Automatic Circuit Breaker) จำนวน 1 ชุด

- (1) สำรอง ตรวจสอบระบบไฟฟ้าเดิมของอาคาร เพื่อออกแบบระบบเชื่อมต่ออย่างปลอดภัย และถูกต้องตามมาตรฐาน

 (ลงชื่อ) (ผศ.ดร.สุริยะ ทองมูณี) รองผู้อำนวยการ ประธานกรรมการ	 (ลงชื่อ) (นายวาทัญญู แสนโภชน) กรรมการ	 (ลงชื่อ) (นางสาวธัญพร เต็งชัยศรี) กรรมการ	 (ลงชื่อ) (นายจิระวัฒน์ เกษจรัส) กรรมการ	 (ลงชื่อ) (นายทิวาकर ดวงจันทร์) กรรมการ
---	---	---	---	--

(2) ติดตั้งเซอร์กิตเบรกเกอร์อัตโนมัติ (Automatic Circuit Breaker) ใช้ควบคุมเซอร์กิตเบรกเกอร์หลักของอาคารเท่านั้น กำหนดให้มีรายละเอียดดังนี้

- ขนาดไม่ต่ำกว่า 250A, 3 Phase, 415V, 50Hz
- พร้อม Motorized Mechanism สำหรับสั่งปิด-เปิดแบบไฟฟ้า
- มีระบบ Manual Operation สำหรับในกรณีไฟฟ้าขัดข้อง

(3) ทดสอบระบบไฟฟ้า (Electrical Testing) ครอบคลุมตามมาตรฐานการไฟฟ้าและวิศวกรรมสถาน (วสท.)

2.2.2 บำรุงรักษาเชิงป้องกัน (PM) ตู้ควบคุมไฟฟ้าขนาดใหญ่ (MDB) จำนวน 1 งาน

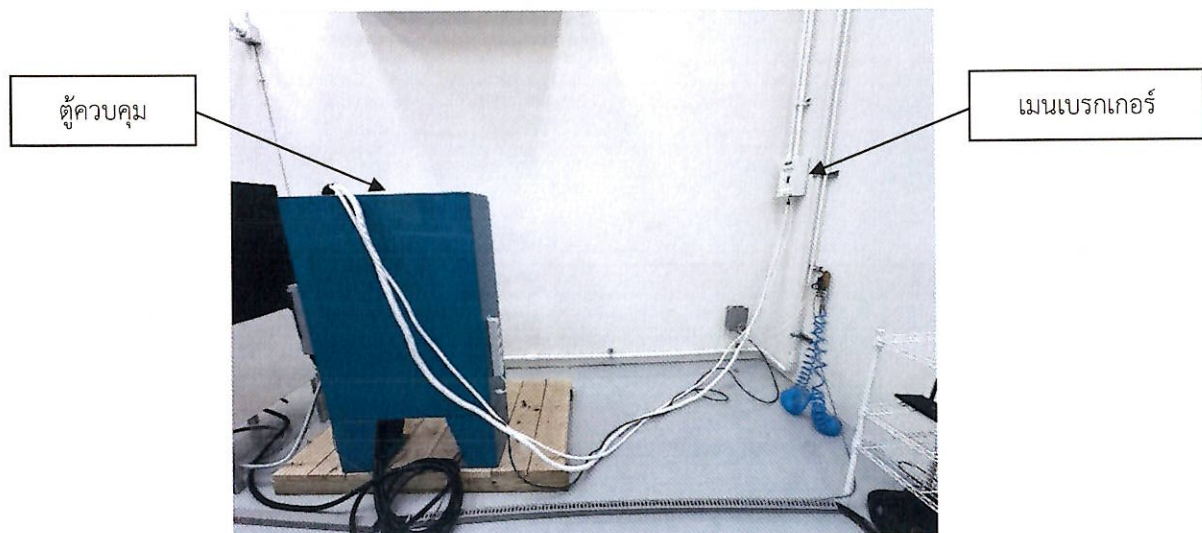
บำรุงรักษาเชิงป้องกันตู้ควบคุมไฟฟ้าขนาดใหญ่เดิมของอาคาร รวมถึงส่งรายงานผลการตรวจวัดอุณหภูมิความร้อนของอุปกรณ์ภายในระบบ และรายงานบำรุงรักษาหม้อแปลงกับตู้ MDB จากหน่วยงานที่ได้รับการรับรองจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

2.2.3 ติดตั้งรางเดินสายไฟ (Wire Way with Cover) พร้อมเดินสายไฟฟ้า 3 เฟส จำนวน 1 งาน

ติดตั้งรางสายไฟพร้อมเดินสายไฟฟ้า 3 เฟส ภายในห้อง 301 โดยเริ่มจากเบรกเกอร์จ่ายไฟ ไปยังตู้ควบคุมระบบไฟฟ้าของเครื่องยัดไอออนพลังงานสูง เดินสายไฟฟ้าในรางเดินสายไฟสำหรับสายไฟฟ้า และให้มีกล่องครอบรางเดินสายไฟ

2.2.4 ซ่อมบำรุงรางน้ำฝนรอบอาคาร จำนวน 1 งาน

ดำเนินการซ่อมบำรุงท่อระบายน้ำรางน้ำฝนรอบอาคาร โดยจะต้องเปลี่ยน และติดตั้งท่อยึดกับผนังให้แน่นหนา และไม่มีการรั่วซึม



รูปที่ 8 ติดตั้งรางสายไฟเข้ากับผนังห้อง

 (ลงชื่อ) (ผศ.ดร.สุริยะ ทองมูณี) รองผู้อำนวยการ ประธานกรรมการ	 (ลงชื่อ) (นายวาทัญญู แสนโภชน) กรรมการ	 (ลงชื่อ) (นางสาวธัญพร เต็งชัยศรี) กรรมการ	 (ลงชื่อ) (นายจิระวัฒน์ เกษจรัส) กรรมการ	 (ลงชื่อ) (นายทิชากร ดวงจันทร์) กรรมการ
---	---	---	---	--