

## รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

สำหรับการจัดซื้อระบบวิเคราะห์แก๊สแมสสเปกโตรเมตรีสำหรับวิเคราะห์วัสดุนิวเคลียร์ จำนวน ๑ ระบบ

### ๑. หลักการและเหตุผล

จากสถิติฐานข้อมูลติดตามการเกิดอุบัติเหตุและลักลอบการค้าที่ผิดกฎหมาย ของทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ (IAEA's Incident and Trafficking Database, ITDB) พบว่าในปัจจุบันยังคงมีเหตุการณ์ที่มีความเสี่ยงต่อการนำวัสดุนิวเคลียร์และวัสดุกัมมันตรังสีเพื่อมากระทำการที่ผิดกฎหมาย ได้แก่ การลักลอบนำเข้า - ส่งออก การโจรกรรม การครอบครองและการขนส่งที่ผิดกฎหมาย เป็นต้น โดยเนื่องจากประเทศไทยมีลักษณะภูมิประเทศที่ตั้งอยู่ท่ามกลางของภูมิภาคอาเซียน รวมทั้งเป็นศูนย์กลางทางการค้า และการขนส่งของภูมิภาค ซึ่งมีการขนส่งสินค้าผ่านแดนในภูมิภาคอาเซียนเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง จึงมีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดภัยคุกคามดังกล่าว การนำมาตรการรักษาความมั่นคงและพิทักษ์ความปลอดภัยทางนิวเคลียร์ที่มีประสิทธิภาพเป็นกระบวนการสำคัญอย่างยิ่งต่อการป้องกันการตรวจจับ และการตอบสนอง ต่อภัยคุกคาม การก่อการร้าย และการนำวัสดุกัมมันตรังสี รวมถึงวัสดุนิวเคลียร์ไปประกอบเป็นอาวุธที่มีอำนาจทำลายล้างสูงได้อย่างทันทั่วทั้งที่ ซึ่งปัจจุบันประเทศไทย มีพระราชบัญญัติพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ พ.ศ. ๒๕๕๙ ที่มีมาตรการครอบคลุมถึงพันธกรณีและสนธิสัญญาที่เกี่ยวข้องกับการรักษาความมั่นคงและพิทักษ์ความปลอดภัยทางนิวเคลียร์ โดยสนับสนุนในส่วนของการตรวจสอบวัสดุนิวเคลียร์และสถานประกอบการให้มีความมั่นคงปลอดภัย ลดความเสี่ยงจากภัยคุกคามที่อาจเกิดขึ้น ทั้งนี้ ปัจจุบันห้องปฏิบัติการตรวจพิสูจน์เอกลักษณ์ทางนิวเคลียร์ มีระบบวิเคราะห์แก๊สแมสสเปกโตรเมตรีสำหรับวิเคราะห์วัสดุนิวเคลียร์ จำนวน ๑ ชุด เพื่อสนับสนุนการกำกับดูแลตามพระราชบัญญัติพลังงานนิวเคลียร์เพื่อสันติ พ.ศ. ๒๕๕๙ และสนับสนุนการทดสอบตัวอย่างคดีความต่าง ๆ แต่เนื่องจากระบบวิเคราะห์แก๊สแมสสเปกโตรเมตรีสำหรับวิเคราะห์วัสดุนิวเคลียร์ ใช้งานมาเป็นระยะเวลามากกว่า ๑๐ ปี เริ่มเสื่อมสภาพ มีการซ่อมบำรุงที่บ่อยมาก ประกอบกับอะไหล่ทดแทนเริ่มหายาก มีค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงที่สูงมาก จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องเตรียมการหาเครื่องมือทดแทนที่ใช้งานในปัจจุบันที่เริ่มเสื่อมสภาพ

### ๒. วัตถุประสงค์

เพื่อทดแทนระบบวิเคราะห์แก๊สแมสสเปกโตรเมตรีสำหรับวิเคราะห์วัสดุนิวเคลียร์ จำนวน ๑ ระบบ ที่ใช้งานมาเป็นระยะเวลามากกว่า ๑๐ ปี เริ่มเสื่อมสภาพ มีค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงที่สูง ประกอบกับอะไหล่บางชนิดหยุดการผลิต จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องจัดหาเครื่องมือทดแทนที่ใช้งานในปัจจุบัน เพื่อรองรับการวิเคราะห์ตัวอย่างคดีความต่าง ๆ และสนับสนุนการกำกับดูแลตามพระราชบัญญัติพลังงานนิวเคลียร์เพื่อสันติ พ.ศ. ๒๕๕๙

### ๓. กลุ่มเป้าหมาย

นักวิทยาศาสตร์ห้องปฏิบัติการตรวจพิสูจน์เอกลักษณ์ทางนิวเคลียร์ สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ หน่วยงานความมั่นคงที่เกี่ยวข้อง และมหาวิทยาลัยต่าง ๆ ทั่วประเทศ

### ๔. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

- ๔.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย
- ๔.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

- ๔.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- ๔.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวเนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบ ที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศ ของกรมบัญชีกลาง
- ๔.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงาน ของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- ๔.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและ การบริหารพัสดุ ภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- ๔.๗ เป็นนิติบุคคล ผู้มีอาชีพให้ขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- ๔.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
- ๔.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่ รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอ ได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นว่านั้น
- ๔.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้
- กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค่างำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ำรายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้ำหลัก
- ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ำจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้ำหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ำรายอื่นทุกราย
- กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค่างำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ำรายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้ำหลัก
- กิจการร่วมค่านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้ำหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้ำที่ยื่นข้อเสนอ
- สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ำที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ำรายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้ำหลัก
- ผู้เข้าร่วมค้ำทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน
- กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค่างำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ำรายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่น
- ข้อเสนอ ในนามกิจการร่วมค้ำ การยื่นข้อเสนอดังกล่าวต้องมีหนังสือมอบอำนาจ
- สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ำที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ำรายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วม
- ค้ำทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ำรายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนาม
- กิจการร่วมค้ำ
- ๔.๑๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลถูกต้องครบถ้วนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง
- ๔.๑๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ เป็นไปตามหนังสือคณะกรรมการวินิจฉัยปัญหาการจัดซื้อจัดจ้าง และการบริหารพัสดุภาครัฐ ด่วนที่สุด ที่ กค (กวจ) ๐๔๐๕.๒/ว ๑๒๔ ลงวันที่ ๑ มีนาคม ๒๕๖๖ ดังนี้
- (๑) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า ๑ ปี
- ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิที่ปรากฏในงบแสดงฐานะ
- การเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(๒) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งยังไม่มีงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า ๒ ล้านบาท

(๓) สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน ๕๐๐,๐๐๐ บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา โดยพิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน ๙๐ วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(๔) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียนหรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบโดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรองหรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน)

(๕) กรณีตาม (๑) - (๔) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(๕.๑) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(๕.๒) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตาม

พระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ ๑๐) พ.ศ. ๒๕๖๑

## ๕. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ระบบวิเคราะห์แกมมาสเปกโตรเมทรีสำหรับวิเคราะห์วัสดุนิวเคลียร์ จำนวน ๑ ระบบ ประกอบด้วย

๕.๑ หัววัดรังสี จำนวน ๑ ชุด มีรายละเอียดดังนี้

๕.๑.๑ หัววัดรังสีแบบ planar ชนิดผลึกเจอร์มาเนียมความบริสุทธิ์สูง (High-purity Germanium, HPGe) ขนาดพื้นที่ ไม่น้อยกว่า ๕๐๐ ตารางมิลลิเมตร ความหนาไม่น้อยกว่า ๑๓ มิลลิเมตร หน้าต่างหัววัดทำจากเบริลเลียม (Be Window) มีความหนาไม่น้อยกว่า ๐.๑๕ มิลลิเมตร

๕.๑.๒ สามารถวัดโฟตอนได้ครอบคลุมในช่วงพลังงาน (Energy range) ตั้งแต่ ๓ kV ถึง ๑ MeV หรือกว้างกว่า

๕.๑.๓ มีค่าการแจกแจงรายละเอียด Energy Resolution ที่ ๕.๙ keV ได้ค่า FWHM ไม่มากกว่า ๓๐๐ eV และที่ ๑๒๒ keV ได้ค่า FWHM ไม่มากกว่า ๕๕๐ eV

๕.๑.๔ เครื่องขยายสัญญาณภาคต้นแบบสัญญาณรบกวนต่ำ (Low noise) เป็นชนิด high-speed หรือ Fast resistive feedback และประกอบอยู่ร่วมกับผลึกหัววัด ที่สามารถขยายสัญญาณและปรับสัญญาณได้ อัดโนมัติแบบ Real time

- ๕.๑.๕ มีระบบตรวจสอบอุณหภูมิของหัววัดรังสี และสามารถปิดแหล่งจ่ายศักย์ไฟฟ้าแรงสูงโดยอัตโนมัติ มีไฟสัญญาณแสดงสถานะของหัววัดรังสี
- ๕.๑.๖ เมื่อไม่ได้ใช้งานสามารถเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องได้โดยไม่ทำให้หัววัดชำรุดหรือเสียหาย
- ๕.๑.๗ ได้รับมาตรฐานตาม IEEE Std. 325 - 1996
- ๕.๑.๘ มีสายสัญญาณเพื่อเชื่อมต่อกับเครื่องวิเคราะห์สัญญาณแบบหลายช่องได้
- ๕.๒ เครื่องวิเคราะห์สัญญาณแบบหลายช่อง จำนวน ๑ ชุด มีรายละเอียดดังนี้
  - ๕.๒.๑ ใช้ได้กับหัววัดรังสี HPGe ตามข้อ ๕.๑
  - ๕.๒.๒ ทำงานโดยใช้เทคโนโลยี Digital Signal Processing
  - ๕.๒.๓ สามารถทำการวิเคราะห์สัญญาณได้ไม่น้อยกว่า ๑๖ k channel
  - ๕.๒.๔ สามารถปรับค่า Coarse Gain และ Fine Gain ได้ สามารถปรับ Conversion Gain ได้
  - ๕.๒.๕ ปรับกำลังขยายสัญญาณ Coarse gain แบบ ๑ ๒ ๔ ๘ ๑๖ และ ๓๒ หรือปรับในช่วง  $\times 2$  ถึง  $\times ๔๐๐$  หรือกว้างกว่าได้ และ Fine Gain ในช่วง  $\times ๐.๘$  ถึง  $\times ๑.๐$  หรือกว้างกว่าได้
  - ๕.๒.๖ สามารถปรับค่า Digital Lower Level Discriminator (LLD) และ Digital Upper Level Discriminator (ULD) ได้ทั้งแบบกำหนดค่าเองและแบบอัตโนมัติสามารถปรับตัวกรองสัญญาณและการจ่ายศักย์ไฟฟ้าสูงเพื่อควบคุมความเสถียร (Stabilizes gain) ของการวัดได้
  - ๕.๒.๗ สามารถปรับค่า Pole/Zero แบบอัตโนมัติ และ Base Line Restorer ได้
  - ๕.๒.๘ มีแหล่งจ่ายศักย์ไฟฟ้าสูง ที่สามารถตั้งค่าศักย์ไฟฟ้าให้มีค่าบวกหรือลบได้ตั้งแต่ ๓๐๐ - ๕,๐๐๐ โวลต์ หรือกว้างกว่า
  - ๕.๒.๙ สามารถจ่ายศักย์ไฟฟ้ากระแสตรงให้กับเครื่องขยายสัญญาณภาคต้นได้
  - ๕.๒.๑๐ เชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ประมวลผล ผ่านทางช่องการสื่อสารแบบ USB ๒.๐ หรือดีกว่า เพื่อใช้สั่งการและปรับค่าต่าง ๆ ผ่านโปรแกรมวิเคราะห์สัญญาณ
- ๕.๓ โปรแกรมควบคุมการทำงานของเครื่องวิเคราะห์สัญญาณแบบหลายช่อง จำนวน ๑ ชุด ติดตั้งที่ชุดคอมพิวเตอร์ประมวลผล ในข้อ ๕.๖ มีรายละเอียดดังนี้
  - ๕.๓.๑ เป็นโปรแกรมสำหรับควบคุมการทำงานของเครื่องวิเคราะห์สัญญาณแบบหลายช่อง มีลิขสิทธิ์ถูกต้องพร้อมแผ่นหรือ USB สำหรับติดตั้งเพื่อทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows ๑๑ แบบ ๖๔ บิต หรือดีกว่า
  - ๕.๓.๒ สามารถควบคุมการทำงานและปรับค่าพารามิเตอร์ของเครื่องวิเคราะห์สัญญาณแบบหลายช่อง รวมทั้งแสดงผลสเปกตรัมในขณะที่วัดแบบ real time ได้
  - ๕.๓.๓ ส่วนแสดงผลสามารถเลือก Region of Interest (ROI) และสามารถเพิ่มหรือลดพิกัด ROI ได้
  - ๕.๓.๔ สามารถปรับเทียบพลังงาน (Energy calibration) และปรับเทียบประสิทธิภาพ (Efficiency calibration) ได้
  - ๕.๓.๕ สามารถทำการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน เช่น การค้นหาตำแหน่งพิก การคำนวณพื้นที่พิก การระบุชนิดของนิวไคลด์
  - ๕.๓.๖ สามารถเก็บข้อมูลสเปกตรัม เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ภายหลังได้
  - ๕.๓.๗ สามารถรายงานผลของการวิเคราะห์พิกและนิวไคลด์ได้ รวมถึงค่ากัมมันตภาพของนิวไคลด์รังสีได้

๕.๔ โปรแกรมวิเคราะห์วัสดุนิวเคลียร์ ยูเรเนียมและพลูโทเนียม จำนวน ๑ ชุด ติดตั้งที่ชุดคอมพิวเตอร์ประมวลผล ในข้อ ๕.๖ มีรายละเอียดดังนี้

๕.๔.๑ เป็นโปรแกรมสำหรับสำหรับวิเคราะห์เชิงปริมาณของยูเรเนียมและพลูโทเนียม มีลิขสิทธิ์ถูกต้องพร้อมแผ่นหรือ USB สำหรับติดตั้งเพื่อทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows ๑๑ แบบ ๖๔ บิต หรือดีกว่า

๕.๔.๒ สามารถทำการวิเคราะห์ข้อมูลตำแหน่งพิกัด พื้นที่พิกัด และการคำนวณค่าอัตราส่วนความเข้มข้นของยูเรเนียมและของพลูโทเนียมได้

๕.๔.๓ สามารถรายงานผลของการวิเคราะห์พิกัดและนิวไคลด์ ปริมาณและอัตราส่วนความเข้มข้นของยูเรเนียมและพลูโทเนียมได้

๕.๔.๔ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นเอกสารฉบับภาษาไทยแสดงวิธีการวิเคราะห์วัสดุนิวเคลียร์ ยูเรเนียมและพลูโทเนียม ที่มีรายละเอียดวิเคราะห์และวิธีคำนวณปริมาณยูเรเนียมและพลูโทเนียม จำนวน ๑ ชุด

๕.๕ ชุดระบบทำความเย็น จำนวน ๑ ชุด มีรายละเอียดดังนี้

๕.๕.๑ ชุดระบบทำความเย็นแบบระบบอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ระบบไฟฟ้าในการทำความเย็นร่วมกับไนโตรเจนเหลว

๕.๕.๒ ในกรณีทีไนโตรเจนเหลวเต็มถึง ชุดทำความเย็นแบบระบบอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ระบบไฟฟ้าทำงานปกติ สามารถทำความเย็นให้กับหัววัดได้ต่อเนื่องไม่น้อยกว่า ๑๒ เดือน โดยไม่ต้องมีการเติมไนโตรเจนเหลวเพิ่มเติม

๕.๕.๓ ในกรณีที่ระบบไฟฟ้าขัดข้อง เครื่องสามารถทำความเย็นให้กับหัววัดเพื่อทำงานต่อไปได้อย่างน้อย ๒ วัน

๕.๕.๔ มีเซนเซอร์ที่แจ้งระดับแรงดันและไนโตรเจนเหลวในถังว่าอยู่ในระดับที่ปกติหรือไม่

๕.๕.๕ มีเทคโนโลยีที่ลดการสั่นสะเทือน เพื่อลดสัญญาณรบกวน

๕.๕.๖ สามารถทำงานได้ในช่วงอุณหภูมิห้องระหว่าง ๑๐ ถึง ๓๕ องศาเซลเซียส

๕.๕.๗ สามารถบรรจุไนโตรเจนเหลวได้ไม่ต่ำกว่า ๒๕ ลิตร

๕.๕.๘ มีถังสำรองและชุดถ่ายไนโตรเจนเหลวด้วยแรงดัน (liquid nitrogen transfer vessel) พร้อมชุดสายยางซิลิโคนสำหรับเติมไนโตรเจนเหลวความยาวไม่น้อยกว่า ๓ เมตร จำนวน ๑ ชุด

๕.๖ ชุดคอมพิวเตอร์ประมวลผลแบบตั้งโต๊ะ จำนวน ๑ ชุด ประกอบด้วย

๕.๖.๑ เครื่องคอมพิวเตอร์ประมวลผล พร้อมเคีย์บอร์ด และเมาส์ชนิดไร้สาย จำนวน ๑ ชุด

๕.๖.๒ หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า ๔ แกนหลัก (๔ core) หรือ ๘ แกนเสมือน (๘ thread) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุดไม่น้อยกว่า ๓ GHz จำนวน ๑ หน่วย และมีหน่วยความจำแคชไม่น้อยกว่า ๘ MB

๕.๖.๓ มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือหรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อย ๑๖ GB

๕.๖.๔ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อย ๒ TB หรือชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๔๘๐ GB จำนวน ๑ หน่วย

๕.๖.๕ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง และ Wi-Fi

- ๕.๖.๖ มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน ๑ หน่วย
- ๕.๖.๗ จอแสดงผล แบบ Widescreen Full HD IPS หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๓ นิ้ว
- ๕.๖.๘ จอแสดงผลด้วยหลอดไฟแบ็คไลท์ (LED TV) ขนาดจอภาพไม่น้อยกว่า ๕๕ นิ้ว มีความละเอียดของจอภาพ (Resolution) ไม่น้อยกว่า ๓,๘๔๐ x ๒,๑๖๐ พิกเซล มีช่องต่อ HDMI ไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง และมีช่องต่อ USB ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ (Smart TV) เป็นระบบปฏิบัติการ Android Tizen VIDAA U WebOS หรืออื่น ๆ
- ๕.๖.๙ ขาตั้งพื้นทีวี (TV Stand) รองรับจอทีวีขนาด ๕๕ นิ้ว ผลิตจากเหล็กเคลือบสีไม่เป็นสนิม มีล้อเลื่อน ๔ ล้อ และสามารถล็อก ๒ ล้อหน้าได้ รองรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า ๔๐ กิโลกรัม สามารถปรับระดับสูง - ต่ำได้ โดยสามารถปรับได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๖๐ เซนติเมตร และสามารถปรับก้ม-เงยได้ ไม่น้อยกว่า ๑๐ องศา และมีชั้นวางขนาดไม่น้อยกว่า ๔๕ x ๒๕ เซนติเมตร ที่สามารถรับน้ำหนักได้ ไม่น้อยกว่า ๓ กิโลกรัม
- ๕.๖.๑๐ มี External Hard disk ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๒ TB เชื่อมต่อกับพอร์ต USB ไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
- ๕.๖.๑๑ ติดตั้งระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows ๑๑ หรือดีกว่า แบบ ๖๔ บิต แบบถูกลิขสิทธิ์ และทำงานร่วมกับโปรแกรมในข้อ ๕.๓ และ ๕.๔ ได้
- ๕.๖.๑๒ โปรแกรม Anti-Virus ระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๓ ปี และมีโปรแกรม Microsoft office ๒๐๒๑ หรือดีกว่า ระยะเวลาไม่จำกัด ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมายอย่างละ ๑ ลิขสิทธิ์
- ๕.๖.๑๓ เครื่องพิมพ์สี แบบ Multifunction ชนิด Laser color printer ขนาดหน่วยความจำไม่น้อยกว่า ๓๒ MB เชื่อมต่อ Network ได้ พร้อมหมึกสำรอง จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ชุด
- ๕.๖.๑๔ มีโต๊ะสำหรับวางชุดประมวลผลและเครื่องพิมพ์รายงาน แบบมีลิ้นชัก จำนวน ๑ ชุด และมีเก้าอี้มีล้อพร้อมพนักพิง จำนวน ๑ ชุด
- ๕.๖.๑๕ เครื่องสำรองไฟฟ้าชนิด true-online ขนาดไม่น้อยกว่า ๓ kVA จำนวน ๑ เครื่อง
- ๕.๗ สารมาตรฐานอ้างอิง
- ๕.๗.๑ สารมาตรฐานอ้างอิง CRM Uranium ( $UO_2$ ) Assay and Isotopic Standard มีความเข้มข้นของ U-235  $m(^{235}U)/m(U)$  Isotope Mass Fraction (x100) ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๔.๐
- ๕.๗.๒ สารมาตรฐานอ้างอิง CRM Uranium Oxide ( $U_3O_8$ ) Assay and Isotopic Standard มีความเข้มข้นของ U-235 Mass Fraction (x100) ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๐.๗ และมีปริมาณรวมไม่น้อยกว่า ๒๕ กรัม
- ๕.๗.๓ สารมาตรฐานอ้างอิง CRM Uranium ( $U_3O_8$ ) Isotopic Standard มีความเข้มข้นของ U-235 ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๒๐ และมีปริมาณไม่น้อยกว่า ๑๐ mg U
- ๕.๗.๔ มีใบรับรองปริมาณความเข้มข้น ปริมาณกัมมันตภาพรังสีของนิวไคลด์ทั้งหมดที่ได้รับมาตรฐาน NIST หรือเทียบเท่า
- ๕.๘ โต๊ะสำหรับวางหัววัดขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า ๗๕ เซนติเมตร ความยาวไม่น้อยกว่า ๒๐๐ เซนติเมตร ความสูงไม่น้อยกว่า ๘๐ เซนติเมตร รับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า ๒๐๐ กิโลกรัม จำนวน ๑ ชุด
- ๕.๙ เครื่องวัดความชื้นสำหรับวัดความชื้นภายในห้องขนาดไม่น้อยกว่า ๕๐ ตารางเมตร จำนวน ๑ ชุด

- ๕.๙.๑ มีอัตราการดูดความชื้น ได้ไม่น้อยกว่า ๕๐ ลิตร/วัน ที่ ๓๐ องศาเซลเซียสและความชื้นสัมพัทธ์ (Relative Humidity) ร้อยละ ๘๐ ตัวเครื่องทำด้วย เหล็กอาบสี หรือ โฟเบอร์ชนิด ABS มีความทนทานสูงและน้ำหนักเบา พร้อม ๔ ล้อ เพื่อสะดวกในการเคลื่อนย้าย สามารถปรับตั้งค่าความละเอียดได้ครั้งละ ร้อยละ ๑ และสามารถเลือกค่าความชื้นได้
- ๕.๙.๒ สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ ๕ - ๓๘ องศาเซลเซียส หรือกว้างกว่า และแสดงผลแบบดิจิทัล สามารถเลือกฟังก์ชัน การทำงานโดยระบบสัมผัสตามโปรแกรมของเครื่อง แสดงค่าความชื้น ณ ปัจจุบัน เป็นตัวเลข
- ๕.๙.๓ ภายในตัวเครื่องมีถังเก็บกักน้ำไม่น้อยกว่า ๘ ลิตร พร้อมมีที่จับสำหรับยก เมื่อถังบรรจุน้ำเต็ม เครื่องสามารถตัดการทำงานโดยอัตโนมัติและมีสัญญาณเตือน
- ๕.๙.๔ ผู้ขายต้องติดตั้งระบบระบายน้ำออกจากเครื่องดูดความชื้นให้สามารถเปิดใช้งานได้ตลอด ๒๔ ชั่วโมง โดยไม่ต้องเทน้ำทิ้ง
- ๕.๑๐ อุปกรณ์ตะกั่วป้องกันรังสีสำหรับหัววัดรังสี ขนาด กว้าง ๑๐ เซนติเมตร ยาว ๒๐ เซนติเมตร ความหนา ๕ เซนติเมตร จำนวนไม่น้อยกว่า ๑๐ ชิ้น โดยตะกั่วต้องห่อหุ้มวัสดุเพื่อป้องกันฝุ่นและกันกระแทก
- ๕.๑๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องจัดทำตารางเปรียบเทียบรายละเอียดคุณลักษณะและเงื่อนไขเฉพาะต่อข้อกำหนดรายละเอียดเป็นรายข้อทุกข้อ พร้อมทำเครื่องหมายในแคตตาล็อกให้ชัดเจน โดยให้ระบุหัวข้อให้ตรงกับหัวข้อที่ระบุในเอกสารประกวดราคา
- ๕.๑๒ สามารถติดตั้งและใช้งานได้กับระบบไฟฟ้าของประเทศไทย
- ๕.๑๓ ผู้ขายต้องติดตั้งเครื่องมือ และทดสอบการใช้งานของเครื่องมือให้ใช้งานได้จริง และจัดอบรมเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลเครื่องมือ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ครั้ง
- ๕.๑๔ ผู้ขายต้องส่งมอบรายงานผลการวิเคราะห์สารมาตรฐานอ้างอิงตามข้อ ๕.๗ พร้อมแสดงผลการคำนวณปริมาณยูเรเนียม
- ๕.๑๕ มีช่างผู้ชำนาญการที่ผ่านการอบรมจากบริษัทผู้ผลิตพร้อมเอกสารรับรอง พร้อมยื่นสำเนาเอกสารในวันยื่นเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์
- ๕.๑๖ มีคู่มือภาษาอังกฤษและภาษาไทย ประกอบการใช้งานและการบำรุงรักษา อย่างละไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
- ๕.๑๗ ยื่นสำเนาใบขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) (ถ้ามี) ทั้งนี้ หากผู้ยื่นข้อเสนอยื่นหรือไม่ยื่นสำเนาใบขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) สำนักงานจะไม่นำมาเป็นสาระสำคัญในการพิจารณาการได้รับสิทธิการได้แต้มต่อในการเสนอราคา และไม่ถือว่าผู้ยื่นข้อเสนอ นั้นเป็นผู้ไม่ผ่านคุณสมบัติแต่อย่างใด

## ๖. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ขายยอมรับประกันความชำรุดบกพร่องหรือขัดข้องของสิ่งของตามสัญญานี้เป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี นับถัดจากวันที่ผู้ซื้อได้รับมอบ โดยภายในกำหนดเวลาดังกล่าว หากสิ่งของตามสัญญาเกิดชำรุดบกพร่อง หรือขัดข้องอันเนื่องมาจากการใช้งานตามปกติ ผู้ขายจะต้องจัดการซ่อมแซม หรือแก้ไข ให้อยู่ในสภาพที่ใช้ในการได้ดีดังเดิม ภายใน ๑๐ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง และในกรณีที่ต้องเปลี่ยนอะไหล่ ให้สามารถดำเนินการแก้ไขภายใน ๓๐ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง ยกเว้นกรณีที่ต้องส่งให้ผู้ผลิตใน

ต่างประเทศดำเนินการแก้ไข ให้ผู้ผลิตทำหนังสือชี้แจงถึงระยะเวลาในการซ่อมแซมแก้ไขมาเป็นลายลักษณ์อักษร โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น

#### ๗. ระยะเวลาดำเนินการให้แล้วเสร็จ หรือระยะเวลาในการส่งมอบพัสดุ

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอกำหนดเวลาดำเนินการแล้วเสร็จไม่เกิน ๒๗๐ วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา

#### ๘. แผนการทำงาน

คู่สัญญาต้องจัดทำแผนการทำงานมาให้ภายใน ๓๐ วัน นับถัดจากวันลงนามสัญญา โดยการจัดทำแผนการทำงานตามเอกสารแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ เว้นแต่การเป็นกรณีสัญญาที่มีวงเงินไม่เกิน ๕๐๐,๐๐๐ บาท ทั้งนี้ แผนการทำงานให้ถือเป็นเอกสารส่วนหนึ่งของสัญญา

#### ๙. หลักเกณฑ์การพิจารณา

ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ สำนักงานจะพิจารณาตัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ราคาประกอบเกณฑ์อื่น ในการพิจารณาผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติจะใช้หลักเกณฑ์ราคาประกอบเกณฑ์อื่น (Price Performance) โดยพิจารณาให้คะแนนตามปัจจัยหลักและน้ำหนักที่กำหนด ดังนี้

๙.๑ ราคาที่เสนอราคา (ตัวแปรหลัก) กำหนดน้ำหนักเท่ากับร้อยละ ๔๐

๙.๒ บริการหลังการขาย กำหนดน้ำหนักเท่ากับร้อยละ ๔๐

๙.๒.๑ ผู้ขายยอมรับประกันความชำรุดบกพร่องหรือขัดข้องของเครื่องมือ/อุปกรณ์หลังหมดระยะเวลา รับประกัน เพิ่มเติม เป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๓ เดือน คิดเป็นร้อยละ ๓๐

๙.๒.๒ ผู้ขายยอมรับประกันความชำรุดบกพร่องหรือขัดข้องของเครื่องมือ/อุปกรณ์หลังหมดระยะเวลา รับประกัน เพิ่มเติม เป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๖ เดือน คิดเป็นร้อยละ ๕๐

๙.๒.๓ ผู้ขายยอมรับประกันความชำรุดบกพร่องหรือขัดข้องของเครื่องมือ/อุปกรณ์หลังหมดระยะเวลา รับประกัน เพิ่มเติม เป็นเวลาตั้งแต่ ๑ ปีขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ ๑๐๐

๙.๓ ข้อเสนอด้านเทคนิคหรือข้อเสนออื่น ๆ กำหนดน้ำหนักเท่ากับร้อยละ ๒๐

๙.๓.๑ มีช่างผู้ชำนาญการที่ผ่านการอบรมจากบริษัทผู้ผลิตพร้อมเอกสารรับรอง หรือมีผู้เชี่ยวชาญการใช้โปรแกรมวิเคราะห์วัสดุนิวเคลียร์ ยูเรเนียมและพลูโทเนียมพร้อมเอกสารรับรอง คิดเป็นร้อยละ ๕๐

๙.๓.๒ มีช่างผู้ชำนาญการที่ผ่านการอบรมจากบริษัทผู้ผลิตพร้อมเอกสารรับรอง และมีผู้เชี่ยวชาญการใช้โปรแกรมวิเคราะห์วัสดุนิวเคลียร์ ยูเรเนียมและพลูโทเนียมพร้อมเอกสารรับรอง คิดเป็นร้อยละ

๑๐๐

#### ๑๐. กำหนดการจ่ายเงิน

ชำระเงิน ๑ (หนึ่ง) งวด ร้อยละ ๑๐๐ เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบครุภัณฑ์ตามรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะตามข้อ ๕ ภายในระยะ ๙๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับและเห็นถูกต้องครบถ้วนเรียบร้อยแล้ว



## ๑๑. อัตราค่าปรับ


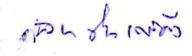

หากผู้ขายไม่สามารถส่งมอบพัสดุได้ตามกำหนดเวลา หรือส่งมอบพัสดุไม่ถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา สำนักงานจะคิดค่าปรับในอัตราร้อยละ ๐.๒ ของราคาค่าสิ่งของที่ยังไม่ได้รับมอบต่อวัน

ในกรณีสิ่งของที่ตกลงซื้อขายประกอบกันเป็นชุด แต่ผู้ขายส่งมอบเพียงบางส่วน หรือขายส่วนประกอบส่วนหนึ่งส่วนใดไปทำให้ไม่สามารถใช้การได้อย่างสมบูรณ์ ให้ถือว่ายังไม่ได้ส่งมอบสิ่งของนั้นเลย และให้คิดค่าปรับจากราคาสิ่งของเต็มทั้งชุด

## ๑๒. วงเงินงบประมาณ

เงินงบประมาณประจำปี พ.ศ. ๒๕๖๗ เป็นเงินจำนวน ๕,๙๕๕,๐๐๐ บาท (ห้าล้านเก้าแสนห้าหมื่นห้าพันบาทถ้วน)

## ๑๓. คณะกรรมการจัดทำรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ หรือขอบเขตงานจ้าง

๑๓.๑ นางอารีรักษ์ เรือนเงิน	ตำแหน่งนักนิเวศลิยร์เคมีชำนาญการพิเศษ	ประธานคณะกรรมการ	
๑๓.๒ นางสาวกัญญา ช่างเครื่อง	ตำแหน่งนักนิเวศลิยร์เคมีชำนาญการ	กรรมการ	
๑๓.๓ นายปพน เผือกคะเชนทร์	ตำแหน่งนักนิเวศลิยร์เคมีปฏิบัติการ	กรรมการและเลขานุการ	

(ทั้งนี้ สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ ขอสงวนสิทธิ์ในการลงนามสัญญาหรือข้อตกลงเป็นหนังสือได้ต่อเมื่อ พ.ร.บ. งบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๗ มีผลบังคับใช้ และได้รับจัดสรรงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๗ จากสำนักงบประมาณแล้ว)



ภาคผนวก ก

ตารางรายการพัสดุสำหรับการซื้อระบบวิเคราะห์แกมมาสเปกโตรเมทรีสำหรับวิเคราะห์วัสดุนิวเคลียร์

จำนวน ๑ ระบบ

ลำดับ	ครุภัณฑ์	หมายเหตุ
ระบบวิเคราะห์แกมมาสเปกโตรเมทรี จำนวน ๑ ชุด ประกอบด้วย		
๑	หัววัดรังสี HPGE	พัสดุที่นำเข้าจากต่างประเทศ
๒	เครื่องวิเคราะห์สัญญาณแบบหลายช่อง	พัสดุที่นำเข้าจากต่างประเทศ
๓	โปรแกรมควบคุมการทำงานของเครื่องวิเคราะห์สัญญาณแบบหลายช่อง	พัสดุที่นำเข้าจากต่างประเทศ
๔	โปรแกรมวิเคราะห์วัสดุนิวเคลียร์ยูเรเนียมและพลูโทเนียม	พัสดุที่นำเข้าจากต่างประเทศ
๕	ชุดระบบทำความเย็น	พัสดุที่นำเข้าจากต่างประเทศ
ชุดคอมพิวเตอร์ประมวลผลแบบตั้งโต๊ะ พร้อมอุปกรณ์ประกอบ		
๖	เครื่องคอมพิวเตอร์ประมวลผล	พัสดุที่นำเข้าจากต่างประเทศ
๗	จอแสดงผล ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๓ นิ้ว	พัสดุที่นำเข้าจากต่างประเทศ
๘	จอแสดงผล ขนาดไม่น้อยกว่า ๕๕ นิ้ว พร้อมขาตั้งแบบมีล้อเลื่อน	พัสดุที่นำเข้าจากต่างประเทศ
๙	เลเซอร์ปริ้นเตอร์แบบสี พร้อมหมึกสำรอง	พัสดุที่นำเข้าจากต่างประเทศ
๑๐	โต๊ะวางคอมพิวเตอร์ แบบมีลิ้นชัก พร้อมเก้าอี้สำนักงาน	พัสดุที่ผลิตในประเทศ
๑๑	สารมาตรฐานอ้างอิง	พัสดุที่นำเข้าจากต่างประเทศ
๑๒	โต๊ะสำหรับวางหัววัด	พัสดุที่ผลิตในประเทศ
๑๓	เครื่องดูดความชื้น	พัสดุที่นำเข้าจากต่างประเทศ
๑๔	อุปกรณ์ตะกั่วป้องกันรังสีสำหรับหัววัดรังสี	พัสดุที่ผลิตในประเทศ
๑๕	เครื่องสำรองไฟฟ้าชนิด True Online ขนาด ๓,๐๐๐ VA	พัสดุที่ผลิตในประเทศ

ขอให้ผู้ยื่นประกวดราคาแสดงเอกสารยืนยันรายการพัสดุที่ผลิตในไทยมาพร้อมเอกสารในวันยื่นเอกสาร  
ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์

กัญญา คุ้มชัย