

ร่างข้อกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (TOR)
เครื่องเอกซเรย์ฟลูออเรสเซนส์สเปกโตรมิเตอร์ พร้อมอุปกรณ์ประกอบ จำนวน 1 เครื่อง

1 ความเป็นมา

ฝ่ายตรวจวัดวิเคราะห์โดยเทคนิคเชิงนิวเคลียร์ ศูนย์บริการเทคโนโลยีนิวเคลียร์ (วน./ศท.) มีงานบริการวิเคราะห์องค์ประกอบธาตุในตัวอย่างโดยเทคนิคการเรืองรังสีเอกซ์ (XRF) ซึ่งมีผู้มาขอรับบริการวิเคราะห์ตัวอย่างประมาณ 2500 ตัวอย่างต่อปี และให้การสนับสนุนวิเคราะห์ตัวอย่างสำหรับงานวิจัยของนักวิจัยภายในสถาบันฯ ไม่น้อยกว่า 500 ตัวอย่างต่อปี เนื่องจากเครื่องเดิมที่ใช้งานอยู่ได้ถูกใช้งานมาแล้วเกือบ 10 ปี ทำให้มีความเสี่ยงที่จะเกิดความบกพร่อง ขำรุด จนไม่สามารถใช้งานได้ ซึ่งจะผลกระทบต่อการให้บริการแก่ลูกค้า ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องทำการจัดซื้อเครื่องเอกซเรย์ฟลูออเรสเซนส์เครื่องใหม่เพื่อทดแทนเครื่องเดิม เพื่อใช้งานให้บริการวิเคราะห์แก่ลูกค้าและสนับสนุนงานวิจัยของนักวิจัยภายในสถาบันฯ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2 วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อจัดซื้อ เครื่องเอกซเรย์ฟลูออเรสเซนส์สเปกโตรมิเตอร์ (XRF) ทดแทนเครื่องเดิมที่มีอายุใช้งานมากกว่า 10 ปี
- 2.2 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการวิเคราะห์ตัวอย่างและขยายขอบข่ายการให้บริการเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า
- 2.3 เพื่อเพิ่มศักยภาพของงานบริการที่สร้างรายได้ให้กับ สทน. ซึ่งเป็นภาระกิจหลักของศูนย์บริการเทคโนโลยีนิวเคลียร์ (ศท.)
- 2.4 เพื่อใช้สนับสนุนงานวิจัยของสถาบันฯ ในการวิเคราะห์ตัวอย่างของโครงการวิจัยต่างๆ ของนักวิจัยภายใน สทน.

3 คุณสมบัติของผู้ขาย

- 3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
- 3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- 3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

- 3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- 3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- 3.7 เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- 3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ สถาบัน ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
- 3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
- 3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้
- 3.10.1 กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงฯ จะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย
- 3.10.2 กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลักกิจการร่วมค่านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ
- 3.10.3 สำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน
- 3.11 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้
- (1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า 1 ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิ ที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก 1 ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ
- (2) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีงบการเงินงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอไม่ต่ำกว่า 3 ล้านบาท
- (3) สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน 500,000 บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา ให้พิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน 90 วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามสัญญา

(4) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศหรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงาน สาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอ ไม่เกิน 90 วัน)

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

(5.1) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(5.2) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตามพระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ 10) พ.ศ. 2561

3.12 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

3.13 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย เพื่อให้สามารถให้บริการหลังการขายด้านอะไหล่และซ่อมเครื่องได้อย่างรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ (เฉพาะส่วนของเครื่องเอกซเรย์ฟลูออเรสเซนส์สเปกโตรมิเตอร์แบบกระจายความยาวคลื่น; WDXRF) โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

4 คุณสมบัติเฉพาะ

4.1 เครื่องเอกซเรย์ฟลูออเรสเซนส์สเปกโตรมิเตอร์ จำนวน 1 เครื่อง

เป็นเครื่องมือสำหรับใช้วิเคราะห์หาชนิดธาตุและปริมาณธาตุต่างๆ ในสารตัวอย่าง โดยใช้หลักการของ X-Ray Fluorescence Spectrometry ที่มีลักษณะการทำงานเป็นแบบ Wavelength Dispersive โดยมี Analyzer Crystal ทำหน้าที่กระจายหรือแยกรังสีเอกซ์ออกไปให้มีความยาวคลื่นต่างๆ กัน ซึ่งจะถูกวัดความเข้มกำลัง (Power) ด้วยการสแกน (Scan) ของดีเทคเตอร์ (Detector) สัญญาณที่วัดได้จะถูกถ่ายทอดออกมาเป็นสเปกตรัมแล้วถูกประมวลผลออกมาทั้งในเชิงคุณภาพและปริมาณ โดยมีคอมพิวเตอร์เป็นหน่วยประมวลผลและควบคุมการทำงานของเครื่องมือ โดยมีคุณสมบัติคุณลักษณะดังนี้

4.1.1 ใช้วิเคราะห์ธาตุโดยเทคนิคเอกซเรย์ฟลูออเรสเซนส์แบบกระจายความยาวคลื่น (Wavelength-Dispersive X-Ray Fluorescence Spectrometer ; WDXRF)

4.1.2 สามารถวิเคราะห์ธาตุได้ตั้งแต่ Boron (B) จนถึง Americium (Am) หรือกว้างกว่า

- 4.1.3 สามารถตรวจวิเคราะห์ได้ทั้งทางเชิงคุณภาพ (Qualitative Analysis) และเชิงปริมาณ (Quantitative Analysis) และแบบไม่ต้องใช้สารมาตรฐาน (Standardless Multi – Element Analysis)
- 4.1.4 สามารถวิเคราะห์ธาตุที่มีความเข้มข้นตั้งแต่ระดับ ส่วนในล้านส่วน (ppm) จนถึงระดับเปอร์เซ็นต์ (percent)
- 4.1.5 สามารถวิเคราะห์ตัวอย่างที่เป็นของแข็ง ของเหลว แผ่นกรอง (Filter) Slag Sludge โดยสามารถวิเคราะห์ตัวอย่างที่มีวิธีการเตรียมได้หลากหลายรูปแบบ เช่น ของแข็ง (Solid) ของเหลว (Liquid) แผ่นหลอม (Fuse bead) ผงอัด (Pressed pellet) ผงที่มีปริมาณน้อย (loosed powder) फिल्म (Film) และอื่นๆ
- 4.1.6 สามารถวิเคราะห์ธาตุในตัวอย่างที่เป็นของเสียทางอุตสาหกรรม แร่ธาตุทางธรณีวิทยา ตัวอย่างทางน้ำมัน ตัวอย่างทางงานซีเมนต์ เป็นต้น
- 4.1.7 สามารถวิเคราะห์ได้ครั้งละหลายๆ ธาตุพร้อมๆ กัน
- 4.1.8 มีแหล่งกำเนิดไฟฟ้าแรงสูง (X-ray Generator) ใช้กำลังไฟฟ้าได้สูงสุด 4 กิโลวัตต์ (4.0 kW) หรือมากกว่า
- 4.1.9 สามารถปรับค่าความต่างศักย์ได้ตั้งแต่ 20-60 กิโลโวลต์ (kV) หรือกว้างกว่า
- 4.1.10 สามารถปรับกระแสไฟฟ้าได้ตั้งแต่ 10-160 มิลลิแอมป์ (mA) หรือกว้างกว่า
- 4.1.11 X-Ray Tube สามารถโปรแกรมการทำงานได้ตั้งแต่ 20-60 kV, 10-160 mA, 4 kW หรือดีกว่า
- 4.1.12 เป็นแหล่งกำเนิดรังสีเอกซ์ (หลอดรังสีเอกซ์) ที่มีแอโนด (Anode) ทำด้วยโรเดียม (Rh)
- 4.1.13 Window ชนิด End window ทำมาจาก Beryllium
- 4.1.14 มีค่าความต่างศักย์สูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 60 กิโลโวลต์ และมีค่ากระแสไฟสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 160 มิลลิแอมแปร์ หรือดีกว่า
- 4.1.15 มีระบบระบายความร้อนให้กับหลอดรังสีเอกซ์ (Chiller) และมีระบบป้องกันความเสียหายของหลอดรังสีเอกซ์เมื่อไม่มีน้ำมาระบายความร้อนให้กับหลอดหรือเมื่ออุณหภูมิของน้ำสูงผิดปกติ
- 4.1.16 หลอดรังสีเอกซ์สามารถปรับเข้าสู่โหมดเตรียมพร้อม (standby Mode) แบบอัตโนมัติเพื่อลดการเสื่อมสภาพของหลอดรังสีเอกซ์หรือมีระบบอื่นที่เทียบเท่าซึ่งสามารถลดการเสื่อมสภาพของหลอดรังสีเอกซ์ได้
- 4.1.17 มีไฟแสดงสถานการณ์ทำงานของหลอดรังสีเอกซ์ให้เห็นอย่างชัดเจน
- 4.1.18 มี Primary Beam Filter จำนวนอย่างน้อย 4 ชุด โดยเป็นวัสดุกรองรังสีเอกซ์ที่มีความหนาต่างๆ กันเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและความถูกต้องแม่นยำในการวิเคราะห์
- 4.1.19 ตัวเครื่องสามารถใส่ Collimators ได้อย่างน้อย 3 อัน หรือมากกว่า และมี Collimators ใส่ให้มาจำนวนไม่น้อยกว่า 3 Collimators
- 4.1.20 มี Automatic Collimator Mask Changer อย่างน้อย 3 ตำแหน่ง ซึ่งต้องสอดคล้องกับขนาดของถ้วยใส่ตัวอย่าง

- 4.1.21 มี Analyzer Crystals ไม่น้อยกว่า 8 อัน เพื่อใช้วิเคราะห์ธาตุที่มีเลขอะตอมในแต่ละช่วงอย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ
- 4.1.22 ตัวตรวจจับสัญญาณ (Detector) ประกอบไปด้วย Scintillation Detector สำหรับวัดกลุ่มธาตุ Heavy Element และ Flow Proportional detector หรือ Flow detector สำหรับวัดกลุ่มธาตุ Light Element
- 4.1.23 ระบบบรรยากาศในการวิเคราะห์ตัวอย่างใช้ได้ทั้งระบบสุญญากาศ (Vacuum) และระบบบรรยากาศฮีเลียม (He)
- 4.1.24 มีระบบ Vacuum Seal หรือระบบ Airlock สำหรับแยกส่วนของการวิเคราะห์ตัวอย่าง (Sample chamber) และ ส่วนของ Spectrometer chamber เพื่อลดการใช้ก๊าซฮีเลียมและป้องกันการปนเปื้อนของอุปกรณ์ภายในของเครื่อง
- 4.1.25 มีช่องสำหรับวางตัวอย่างเพื่อให้การตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างสามารถทำได้ต่อเนื่อง ไม่น้อยกว่า 64 ตัวอย่าง
- 4.1.26 มีระบบการป้องกันตัวอย่างอัตโนมัติเพื่อรองรับการวัดตัวอย่างได้อย่างต่อเนื่อง
- 4.1.27 มีชุดอุปกรณ์สำหรับหมุนตัวอย่างขณะทำการวิเคราะห์เพื่อช่วยแก้ปัญหา inhomogeneity effects
- 4.1.28 มี Reference Samples หรือชุดสารมาตรฐาน เพื่อใช้ในการตรวจสอบหรือควบคุมคุณภาพของเครื่อง หรือสำหรับทำ recalibration
- 4.1.29 มีระบบระบายความร้อนภายนอก (Closed External Cooling Water System) ให้กับหลอดรังสีเอกซ์ ขณะที่กำลังทำงาน
- 4.1.30 ตัวเครื่องทำงานโดยใช้ระบบไฟฟ้า 220 V, 50/60 Hz
- 4.1.31 ได้รับมาตรฐานความปลอดภัย (Quality & Safety) ตามมาตรฐาน DIN ISO / EN 29001, CE Certified, Mechanical Safety, Fully Radiation Protected System
- 4.1.32 มีการแผ่รังสีรั่วไหล (radiation leakage) < 1uSv/h
- 4.1.33 มีไฟแจ้งการเตือนต่าง ๆ ที่สามารถมองเห็นได้ง่าย และมี ปุ่ม emergency เพื่อหยุดการทำงานในกรณีฉุกเฉิน
- 4.1.34 หลอดรังสีเอกซ์ (Spare parts) จำนวน 1 หลอด
 - 4.1.34.1 ต้องเป็นหลอดรังสีเอกซ์ของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน
 - 4.1.34.2 เป็นหลอดรังสีเอกซ์ชนิด End window มีแอโนด (Anode) ทำด้วยโรเดียม (Rh) สามารถใช้ได้กับเครื่อง WDXRF
 - 4.1.34.3 สามารถปรับความต่างศักย์ไฟฟ้าได้ตั้งแต่ 20-60 kV สามารถปรับกระแสไฟฟ้าได้ตั้งแต่ 10-160 mA หรือกว้างกว่า
- 4.1.35 เครื่องสำรองไฟฟ้าสำหรับเครื่อง WDXRF ขนาดอย่างน้อย 10 kVA จำนวน 1 เครื่อง ซึ่งต้องสำรองไฟได้ไม่น้อยกว่า 15 นาที

4.1.36 เครื่องสำรองไฟฟ้าสำหรับเครื่องระบายความร้อนภายนอก ขนาดอย่างน้อย 15 kVA จำนวน 1 เครื่องซึ่งต้องสำรองไฟได้ไม่น้อยกว่า 15 นาที

4.2 เครื่องประมวลผลระบบคอมพิวเตอร์พร้อมอุปกรณ์ประกอบจำนวน 1 ชุด มีอุปกรณ์ประกอบและคุณสมบัติดังนี้

4.2.1 เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับประมวลผลและควบคุมการทำงาน จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติดังนี้

- 4.2.1.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ Core i7 (Gen 13) มีความเร็วไม่น้อยกว่า 2.5 GHz หรือดีกว่า
- 4.2.1.2 มีหน่วยความจำ (RAM) ไม่น้อยกว่า 16 GB หรือดีกว่า
- 4.2.1.3 มีหน่วยเก็บข้อมูล (Solid State Drive) มีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB หรือมากกว่า
- 4.2.1.4 มี DVD-RW สามารถอ่านเขียนข้อมูลได้ 1 ชุด
- 4.2.1.5 จอภาพแสดงผล เป็นจอแบนพาเนล (IPS Monitor) ขนาดไม่ต่ำกว่า 27 นิ้ว
- 4.2.1.6 มีช่องสื่อสารข้อมูลแบบ USB 3.0 ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง หรือดีกว่า
- 4.2.1.7 มีช่องสื่อสารกับระบบเครือข่าย (LAN) ชนิดความเร็ว 10/100/1000 Mbps ได้
- 4.2.1.8 แป้นพิมพ์มาตรฐาน (ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ) สำหรับการทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการแบบ Windows 1 ชุด
- 4.2.1.9 อุปกรณ์ชี้ตำแหน่งแบบแสง (Optical Mouse) 1 ชุด
- 4.2.1.10 ตัวเครื่อง จอภาพ แป้นพิมพ์ และเมาส์ เป็นสินค้าภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกัน
- 4.2.1.11 มีระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 10 หรือดีกว่า รุ่น Professional หรือ Enterprise หรือดีกว่า พร้อม License ติดตั้งที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องหรือแผ่นติดตั้งที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง
- 4.2.1.12 มีโปรแกรม Microsoft Office Professional 2021 หรือดีกว่า พร้อม License ติดตั้งที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง หรือแผ่นติดตั้งที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง
- 4.2.1.13 มีโปรแกรมป้องกันไวรัส รุ่นล่าสุด พร้อม License ติดตั้งที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง หรือแผ่นติดตั้งที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง
- 4.2.1.14 เครื่องสำรองไฟฟ้าสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ ขนาดอย่างน้อย 1 kVA จำนวน 1 เครื่อง
- 4.2.1.15 รับประกันเครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมอุปกรณ์ประกอบไม่น้อยกว่า 2 ปี

4.2.2 เครื่องคอมพิวเตอร์ Notebook สำหรับการประมวลผลและวิเคราะห์ผลการวัดนอกห้องปฏิบัติการ จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติดังนี้

- 4.2.2.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ Notebook สำหรับเครื่อง XRF หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ชนิด Intel Core i7 (Gen13) หรือดีกว่า

- 4.2.2.2 หน้าจอแสดงผลแบบสัมผัส ขนาดไม่น้อยกว่า 14 นิ้ว และมีความละเอียดแสดงผลไม่น้อยกว่า 3840x2160 จุด แบบ Multi-Touch
- 4.2.2.3 หน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR5 มีขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB หรือดีกว่า
- 4.2.2.4 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด Solid State Drive หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 512 GB หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
- 4.2.2.5 มี Webcam แบบติดตั้งภายใน จำนวน 1 หน่วย
- 4.2.2.6 มีอุปกรณ์ชี้ตำแหน่งแบบแสง (optical mouse) ชนิด wireless พร้อมแผ่นรอง จำนวน 1 ชุด และ แบตเตอรี่สำรองสำหรับอุปกรณ์ชี้ตำแหน่งแบบแสง จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด
- 4.2.2.7 มีอุปกรณ์ DVD-ROM หรือดีกว่า ชนิดติดตั้งภายใน (Internal) หรือ แบบภายนอก (External) จำนวน 1 หน่วย
- 4.2.2.8 มีช่องต่อแบบ USB หรือดีกว่าไม่น้อยกว่า 3 ช่อง และ มีช่องต่อ HDMI ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 4.2.2.9 มีสายแปลงสัญญาณจาก HDMI เป็น VGA จำนวน 1 เส้น มีคุณสมบัติดังนี้
 - 4.2.2.9.1 ขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 1 เมตร หรือสามารถเชื่อมต่อในระยะ 1 เมตรได้
 - 4.2.2.9.2 ใช้สำหรับแปลงสัญญาณจาก HDMI ให้ใช้กับจอมอนิเตอร์ หรือโปรเจคเตอร์รุ่นเก่าที่ไม่มีพอร์ต HDMI ได้
- 4.2.2.10 มีช่องต่อ SD Card หรือ มีหัวแปลงสัญญาณจาก USB เพื่อให้อ่าน SD Card ได้
- 4.2.2.11 สามารถใช้งานระบบเครือข่ายไร้สายแบบ Wi-Fi เทียบเท่าหรือดีกว่า และระบบ Bluetooth
- 4.2.2.12 มีระบบเสียง พร้อมลำโพงในตัวเครื่อง
- 4.2.2.13 มี Pointing Device แบบ TouchPad
- 4.2.2.14 มีแป้นพิมพ์ที่มีอักษรภาษาไทย ภาษาอังกฤษ และเครื่องหมายต่างๆ ติดอยู่บนแป้นพิมพ์แบบถาวร
- 4.2.2.15 มีระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 11 Professional แบบ 64 bit หรือดีกว่า ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง พร้อม Key License หรือแผ่นติดตั้งที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง
- 4.2.2.16 มีโปรแกรม Microsoft Office Professional 2021 หรือดีกว่า พร้อม Key License หรือแผ่นติดตั้งที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง
- 4.2.2.17 มีโปรแกรมป้องกันไวรัส รุ่นล่าสุดที่มีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 1 ปี พร้อม Key License หรือแผ่นติดตั้งที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง
- 4.2.2.18 ผู้เสนอราคาหรือผู้ส่งมอบต้องติดตั้งระบบปฏิบัติการและโปรแกรมทั้งหมด
- 4.2.2.19 รับประกันคุณภาพ 2 ปี
- 4.2.3 โต๊ะคอมพิวเตอร์ จำนวน 2 ตัว มีคุณลักษณะดังนี้
 - 4.2.3.1 มีความกว้างไม่น้อยกว่า กว้าง 120 ลึก 60 สูง 75 ซม.
 - 4.2.3.2 ระบบล็อก มาพร้อมกุญแจสำรอง 1 ชุด

- 4.2.3.3 มี 2 ล้นชัก
- 4.2.3.4 มีถาดใส่อุปกรณ์เครื่องเขียน สำหรับวางในล้นชักชั้นบน
- 4.2.3.5 หน้า TOP ผลิตจากไม้ Particle ปิดผิวเมลามีน กันน้ำ ทนความร้อนและรอยขีดข่วน
- 4.2.3.6 โครงขาผลิตจากเหล็กพร้อมพ่นสี
- 4.2.3.7 รับประกันคุณภาพ 2 ปี

4.2.4 แก๊สสำนักงานจำนวน 2 ตัว มีคุณลักษณะดังนี้

- 4.2.4.1 พนักพิงและที่นั่งหุ้มหนังสังเคราะห์ PU Leathe ที่วางแขนโครงพลาสติกขึ้นรูป มีขาเหล็กชุบโครเมียม ล้อไนลอนคู่ สีดำ สามารถหมุนแก๊สได้รอบตัว ปรับระดับแก๊สระบบ Gas Lifting

4.2.5 โปรแกรมควบคุมการทำงานเครื่อง WDXRF

- 4.2.5.1 มีโปรแกรมควบคุมการทำงานตัวเครื่อง WDXRF ที่สามารถวิเคราะห์ได้ทั้งในระบบเชิงคุณภาพ (Qualitative), เชิงปริมาณ (Quantitative) และ Standardless Multi-Element Analysis
- 4.2.5.2 มีโปรแกรมสำหรับการประมวลผลได้ทั้งในรูปความเข้มข้นของธาตุ และสารประกอบออกไซด์ โดยสามารถรายงานผลได้ทั้งแบบค่าความเข้มข้นที่รายงานโดยตรงจากเครื่อง (ไม่ normalize 100%) และแบบความเข้มข้นจากการ normalize 100% ของธาตุ และสารประกอบออกไซด์ของธาตุที่พบ

4.3 อุปกรณ์สำหรับเตรียมตัวอย่างและวัสดุอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ

- 4.3.1 มีถ้วย Stainless steel (Sample holder) สำหรับใส่ตัวอย่างขนาดไม่น้อยกว่า 32 มิลลิเมตร จำนวนไม่น้อยกว่า 16 อัน โดยขนาดของถ้วยต้องสอดคล้องกับขนาดของ Collimator Mask
- มีถ้วย Stainless steel (Sample holder) สำหรับใส่ตัวอย่างขนาดไม่เกิน 10 มิลลิเมตร จำนวนไม่น้อยกว่า 9 อัน โดยขนาดของถ้วยต้องสอดคล้องกับขนาดของ Collimator Mask ถ้าตัวอย่างของเหลวหรือผงใช้ถ้วยต่างชนิดกันจะต้องมีถ้วย Stainless steel (Sample holder) สำหรับใส่ตัวอย่างผงหรือของเหลวขนาดไม่น้อยกว่า 32 มิลลิเมตรเพิ่มเติมอีก ไม่น้อยกว่า 12 อัน
- 4.3.2 ถ้วยอลูมิเนียม (Al cups) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 40 มิลลิเมตร สำหรับอัดตัวอย่าง จำนวนอย่างน้อย 1,000 ชิ้น
- 4.3.3 ถ้วยตัวอย่างของเหลว (Liquid cups) จำนวนอย่างน้อย 500 ชิ้น
- 4.3.4 ถ้วยตัวอย่างของเหลว (Liquid cups) สำหรับสารตัวอย่างปริมาณน้อยจำนวนอย่างน้อย 100 ชิ้น
- 4.3.5 สารยึดเหนี่ยว (Binder) สำหรับผสมเพื่ออัดตัวอย่างจำนวนอย่างน้อย 5 กิโลกรัม
- 4.3.6 ฟิล์มสำหรับถ้วยพลาสติกชนิด Mylar หนา 3.6 ไมโครเมตร จำนวน 1,000 แผ่น
- 4.3.7 ฟิล์มสำหรับถ้วยพลาสติกชนิด Prolene หนา 4 ไมโครเมตร จำนวน 1,000 แผ่น
- 4.3.8 ตัววัดความดันแก๊ส P10 (regulator) จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด

- 4.3.9 ตัววัดความดันแก๊ส He (regulator) จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด
- 4.4 เครื่องบดตัวอย่างพร้อมถ้วยบดตัวอย่างชนิด Tungsten carbide จำนวน 1 ชุด โดยมีคุณสมบัติดังนี้
- 4.4.1 เป็นเครื่องใช้สำหรับบดตัวอย่างหิน ดิน แร่ ซีเมนต์ หรือตัวอย่างอื่นๆ สำหรับงานวิเคราะห์ตัวอย่างด้วยเทคนิค XRF หรือ XRD
 - 4.4.2 เป็นเครื่องบดไฟฟ้าตั้งโต๊ะ ขนาดไม่เกิน 650x420x500 mm (กว้างxลึกxสูง) สามารถบดตัวอย่างได้ถึง 40 กรัม หรือมากกว่า
 - 4.4.3 มอเตอร์มีกำลังไฟไม่น้อยกว่า 0.18 kW
 - 4.4.4 ถ้วยบดทำด้วยวัสดุทังสเตนคาร์ไบด์ (Tungsten Carbide)
 - 4.4.5 บดตัวอย่างได้รวดเร็ว ตัวอย่างละเอียดสม่ำเสมอ เป็นเนื้อเดียวกัน
 - 4.4.6 วัสดุที่ใช้ทำให้ตัวอย่างเกิดการปนเปื้อนในตัวอย่างต่ำ
 - 4.4.7 ชุด Die หรือ Mold สำหรับเครื่องอัดตัวอย่าง ขนาดตัวอย่างเส้นผ่านศูนย์กลาง 40 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชุด
- 4.5 เครื่องปรับอากาศ ขนาด 26,000 BTU ใช้ระบบโซลาร์เซลล์ จำนวน 2 ชุด พร้อมอุปกรณ์ประกอบ
- 4.5.1 เครื่องปรับอากาศระบบ Inverter ขนาดไม่น้อยกว่า 26,000 BTU จำนวน 2 เครื่อง
 - 4.5.2 คอมเพล็กซ์เซอร์ชนิด Inverter ชนิดมอเตอร์กระแสตรงประหยัดไฟฟ้า ไม่ต่ำกว่า เบอร์ 2
 - 4.5.3 ระบบโซลาร์เซลล์ ผลิตไฟฟ้า ไม่น้อยกว่า 3 kW
 - 4.5.4 ชนิดแผง PV MONO Crystalline TIER 1 ไม่ต่ำกว่า 550 W จำนวนไม่น้อยกว่า 6 แผง
 - 4.5.5 มีชุด Hybrid Solar Controller จำนวน 1 ชุด ต่อแอร์ 1 เครื่อง
 - 4.5.6 มีการติดตั้งระบบป้องกันไฟกระชาก (Surge Protection) และมีการติดตั้ง breaker
 - 4.5.7 มีการติดตั้งพร้อมใช้งาน ณ สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) อ. อครักษ์ จ. นครนายก
 - 4.5.8 มี Preventive Maintenance ระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี
 - 4.5.9 มีการตรวจสอบระบบการทำงานรวม และระบบป้องกัน ไฟฟ้า ช็อตต่อ สายดิน
 - 4.5.10 มีการล้างทำความสะอาดแผง ล้างคราบฝุ่น ด้วย น้ำยาล้าง น้ำ ไม่น้อยกว่า 1 ครั้ง
- 4.6 เครื่องชั่งน้ำหนักชนิดความละเอียด 4 ตำแหน่ง (Analytical balance) จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติดังนี้
- 4.6.1 เครื่องชั่งไฟฟ้าที่มีหน้าจอสั่งงานหรือควบคุมด้วยระบบสัมผัส และมีสัญลักษณ์สำหรับกด zero และ tare อยู่ทั้งสองข้างซ้ายและขวาของจอแสดงผล

- 4.6.2 ชั่งน้ำหนักสูงสุดได้ (weighing capacity) 220 กรัม อ่านค่าละเอียด (Readability) 0.1 มิลลิกรัม มีค่าความแม่นยำของการชั่งซ้ำ (Repeatability) น้อยกว่าหรือเท่ากับ ± 0.1 มิลลิกรัม และมีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงเส้น (Linearity) ไม่เกิน ± 0.2 มิลลิกรัม
- 4.6.3 มีระบบปรับเทียบเครื่องชั่งด้วยตุ้มน้ำหนักภายใน (Internal calibration) และสามารถปรับเทียบด้วยตุ้มน้ำหนักภายนอก (External Calibration)
- 4.6.4 ระบบลูกน้ำไฟฟ้าที่มีลูกศรบอกทิศทางในการปรับตั้งเครื่องชั่งให้ได้ระนาบ และมีสัญลักษณ์เตือนเมื่อเครื่องชั่งไม่ได้ระนาบ
- 4.6.5 จานชั่งทำจากโลหะปลอดสนิม (Stainless steel)
- 4.6.6 ตู้ครอบกันลม (draft shield) ทำจากกระจก สามารถเลื่อนเปิด-ปิดได้จากด้านซ้าย ด้านขวา และด้านบน และสามารถถอดกระจกทั้ง 3 ด้านเพื่อสะดวกในการทำความสะดวก
- 4.6.7 มีระบบป้องกันการชั่งน้ำหนักเกิน (Overload Protection) พร้อมแสดงรหัสความผิดพลาดในการชั่งน้ำหนักเกินพิกัดสูงสุดของเครื่อง
- 4.6.8 สามารถปรับตั้งเครื่องชั่งให้เหมาะสมกับการใช้งานได้
- 4.6.9 มีช่องทางเชื่อมต่อมาตรฐานได้แก่ Interface ชนิด RS 232 (9 pins) สำหรับต่อคอมพิวเตอร์, ช่อง USB type C
- 4.6.10 มีโปรแกรมใช้งานเฉพาะให้มาเป็นมาตรฐานในตัวเครื่อง (built-in application programs) โดยไม่ต้อง เพิ่มวงจรใดๆ ได้แก่ Weighing, Mixing, Statistics, Components, Density, Percentage, Mass Unit Conversion
- 4.6.11 สามารถเลือกหน่วยการชั่งได้ไม่น้อยกว่า 10 หน่วย เช่น กรัม, มิลลิกรัม, China tale, และ Newton เป็นต้น เลือกโดยการสัมผัสบนหน้าจอ โดยสามารถปรับลดตัวเลขหลังจุดทศนิยมตัวสุดท้ายได้ เพื่อความสะดวกรวดเร็วในการอ่านค่าที่ไม่ต้องการความละเอียดได้
- 4.6.12 มีฟังก์ชันการจัดการผู้ใช้รายต่างๆ (User management) โดยสามารถกำหนดระดับผู้ใช้งานได้อย่างน้อย 3 ระดับ และเข้าใช้งานด้วยรหัสผ่าน โดยมีหน้าจอสำหรับ login เข้าใช้งานเครื่อง
- 4.6.13 มีระบบ Reset ที่สามารถทำให้เครื่องกลับมาสู่โปรแกรมตามปกติ (Factory setting) เพื่อป้องกันการสับสนในการใช้งาน
 - 4.6.13.1 ใช้ไฟฟ้า 220 V, 50 Hz และได้มาตรฐาน (CE Mark) เรื่องการรบกวนจากสนามแม่เหล็ก (Electromagnetic Compatibility ; EN 61326-1)
 - 4.6.13.2 รับประกันคุณภาพ 2 ปี

4.7 โต๊ะปฏิบัติการ ระบบ KNOCK DOWN สำหรับเตรียมตัวอย่าง จำนวน 1 ชุด รายละเอียดดังนี้

4.7.1 โต๊ะปฏิบัติการติดผนัง จำนวน 1 ตัว

- 4.7.1.1 เป็นโต๊ะปฏิบัติการขนาด $3.00 \times 0.75 \times 0.80$ ม. (ย x ล x ส)
- 4.7.1.2 ออกแบบ ผลิต และติดตั้งด้วยระบบ FULLY KNOCK DOWN SYSTEM ตามมาตรฐานสากล
- 4.7.1.3 ส่วนของพื้นโต๊ะปฏิบัติการ (WORK TOP) ทำจากวัสดุพิเศษ SOLID PHENOLIC CORE (LAB GRADE TYPE)
- 4.7.1.4 ส่วนของตัวตู้ เป็นตู้แบบ MODULAR ยึดประกอบด้วยอุปกรณ์ KNOCK DOWN ส่วนของตัวตู้ (CUPBOARD) ทำด้วยไม้ปาติเกิลบอร์ด เกรด E 1
- 4.7.1.5 ส่วนหน้าบาน และหน้าลิ้นชัก ทำด้วยไม้ปาติเกิลบอร์ด เกรด E 1 พร้อมทั้งลบบุมด้วยเครื่องจักร เพื่อความเรียบร้อย
- 4.7.1.6 มือจับทำด้วย PVC ชนิด GRIP SECTION POSTFORM EMULATION SYSTEM
- 4.7.1.7 กุญแจล็อกเป็นชนิด MASTER KEY
- 4.7.1.8 ขาตู้เป็นพลาสติกชนิด ABS (ACRYLONITRILE BUTADIENE STYRENE) สามารถปรับระดับความสูง - ต่ำ ได้
- 4.7.1.9 บานพับของตู้ใช้บานพับชนิดลูกถ้วย ทำด้วยโลหะชุบนิกเกิล
- 4.7.1.10 รางลิ้นชัก เป็นระบบปิดได้ด้วยตัวเอง (SELF CLOSING SYSTEM) โดยลิ้นชักจะไหลกลับเองโดยอัตโนมัติ ลูกถ้วยพลาสติก พร้อมทั้งเป็นรางระบบ STOP 2 ชั้น (DOUBLE STOP) โดยเมื่อดึงลิ้นชักออกมาจนสุดลิ้นชักจะไม่หลุดออกมา และลูกถ้วยทำจากพลาสติก เมื่อเลื่อนลิ้นชักจะมีเสียงเบาและลื่น
- 4.7.1.11 ปลั๊กไฟฟ้า 3 สาย 2 เต้าเสียบ ชนิดมีม่านนิรภัย เสียบได้ทั้งกลมและแบนในตัวเดียวกัน พร้อมสายดินมาตรฐาน IEC STANDARD โดยปลั๊กไฟถูกติดตั้งภายในกล่อง POLYPROPYLENE (PP) ฉีดยื่นรูป เพื่อความสะดวกในการใช้งาน สามารถทนต่อกรด - ด่าง ได้ดี
- 4.7.1.12 ด้านบนของ WORK TOP มีบัวกันน้ำ (WALL SEALING) ติดอยู่ระหว่างด้านบนของ WORK TOP กับผนังห้องเพื่อกัน ฝุ่นและกันน้ำที่จะไหลย้อนไปด้านหลังตู้

4.7.2 ตู้เหล็กเก็บเอกสารบานเปิดผสม จำนวน 2 ตู้

- ขนาดไม่น้อยกว่า $90 \times 40 \times 186$ (ความกว้างxลึกxสูง) ตู้สีขาว

4.7.3 เก้าอี้ห้องปฏิบัติการ จำนวน 2 ตัว

- เก้าอี้แบบเบาะนั่งกลม มีล้อเลื่อน มีพนักพิง

4.8 ไมโครปิเปตสำหรับดูดจ่ายสารละลายชนิดปรับปริมาตรได้ จำนวน 4 อัน มีคุณสมบัติดังนี้

- 4.8.1 ขนาด 10 -100 ไมโครลิตร จำนวน 1 อัน มีความละเอียดในการปรับ 0.1
- 4.8.2 ขนาด 20 - 200 ไมโครลิตร จำนวน 2 อัน มีความละเอียดในการปรับ 0.2
- 4.8.3 ขนาด 1000 – 10000 ไมโครลิตร จำนวน 1 อัน มีความละเอียดในการปรับ 10 ไมโครลิตร
- 4.8.4 มีปุ่มควบคุมการดูดและปล่อยสาร แยกออกจากปุ่มปลด tip
- 4.8.5 สามารถนำไปนึ่งฆ่าเชื้อได้ทั้งตัวที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20 นาที (fully Autoclavable)
- 4.8.6 สามารถนำไปฆ่าเชื้อได้ด้วยแสงยูวี (UV-Resistant) ได้
- 4.8.7 มีแถบสีแสดงชนิดของ Tip ที่ใช้ที่หัวของปุ่มดูดจ่ายสารละลายและด้านข้างของ Display
- 4.8.8 หน้าจอแสดงปริมาตร เป็นแบบแสดงปริมาตรด้วยตัวเลข 4 หลัก และสามารถมองเห็นได้ขณะดูดจ่าย
- 4.8.9 ตัวเครื่องมีโครงสร้างทำด้วยวัสดุที่มีความแข็งแรงทนทานต่อการกัดกร่อนของสารเคมี น้ำหนักเบา สามารถใช้ได้ทั้งผู้ถนัดซ้ายและถนัดขวา มีแป้นสำหรับพักนิ้วมือ เพื่อลดความเมื่อยล้าในการทำงาน
 - 4.8.9.1 ส่วนล่างสามารถถอดเพื่อทำความสะอาดได้
 - 4.8.9.2 มีทึปที่มีฟิลเตอร์กันไอสารเคมีเข้มข้น มี filter 2 ชั้น เพื่อป้องกันการปนเปื้อนจาก aerosol ไอสารเคมี และสารชีวโมเลกุล สำหรับปิเปต 2 ขนาด ดังนี้
 - 4.8.9.3 ฟิลเตอร์ทึปสำหรับปิเปตขนาด 10-100 ไมโครลิตร ช่วงปริมาตรในการใช้งาน 2-100 ไมโครลิตร จำนวน 480 ชิ้น (5 กล่อง บรรจุกล่องละ 96 ชิ้น)
 - 4.8.9.4 ฟิลเตอร์ทึปสำหรับปิเปตขนาด 20-200 ไมโครลิตร ช่วงปริมาตรในการใช้งาน 2-200 ไมโครลิตร จำนวน 480 ชิ้น (5 กล่อง บรรจุกล่องละ 96 ชิ้น)
 - 4.8.9.5 มีทึป สำหรับปิเปต 1 ขนาด ดังนี้
 - 4.8.9.5.1 ปิเปตทึป ขนาด 1000 – 10000 ไมโครลิตร จำนวน 200 ชิ้น
 - 4.8.9.5.2 ทึปวางปิเปตแบบ 5 ช่อง จำนวน 2 อัน
 - 4.8.9.6 มีคู่มือการใช้งาน พร้อมใบรับรองการสอบเทียบตามมาตรฐาน ISO17025
 - 4.8.9.7 รับประกันคุณภาพ 2 ปี

4.9 โทรทัศน์สำหรับการนำเสนอผู้เยี่ยมชมห้องปฏิบัติการ ขนาดไม่น้อยกว่า 75 นิ้ว หรือดีกว่า จำนวน 1 ชุด

- 4.9.1 เป็นระบบภาพแบบ 4K UHD หรือดีกว่า รองรับระบบ Smart TV หรือ Web OS
- 4.9.2 มีช่องสำหรับการเชื่อมต่อกับ HDMI อย่างน้อย 2 ช่อง หรือมากกว่า และมีช่องเชื่อมต่อ USB
- 4.9.3 เชื่อมต่อระบบเครือข่ายไร้สายแบบ Wi-Fi และระบบ Bluetooth
- 4.9.4 พร้อมการติดตั้งชุดอุปกรณ์ขาตั้งโทรทัศน์ ที่สามารถเคลื่อนที่ได้

- 4.9.5 มีสายแปลงสัญญาณจาก HDMI ใช้เชื่อมต่อกับชุดคอมพิวเตอร์ Notebook จำนวนอย่างน้อย 2 เส้น ขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 5 เมตร
- 4.9.6 รับประกันคุณภาพ 2 ปี

4.10 ข้อกำหนดอื่นๆ การฝึกอบรมการใช้เครื่องและการบำรุงรักษา

- 4.10.1 ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรง สามารถให้บริการหลังการขายด้านอะไหล่และซ่อมเครื่องได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ และ/หรือมีบริษัทผู้ผลิตประจำประเทศไทยที่สามารถให้บริการหลังการขายด้านอะไหล่และซ่อมเครื่องได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ
- 4.10.2 ผู้เสนอราคาจะต้องส่งมอบและติดตั้งเครื่องมือ เดินสายระบบไฟฟ้ารวมทั้งจัดหาสายนำสัญญาณที่ใช้เชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ต่างๆ ที่ห้องปฏิบัติการ ณ สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) สำนักงานใหญ่ อ. อองครักษ์ จ. นครนายก
- 4.10.3 ต้องอบรมการใช้งานและการบำรุงรักษาเครื่องโดยวิศวกรหรือผู้เชี่ยวชาญคนไทยหรือชาวต่างประเทศ จนสามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์
- 4.10.4 มีคู่มือการใช้งานของเครื่องเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษอย่างน้อยจำนวน 2 ชุด พร้อมไฟล์อิเล็กทรอนิกส์
- 4.10.5 เครื่องและอุปกรณ์ที่ส่งมอบทั้งหมดต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน
- 4.10.6 ผู้เสนอราคาต้องปรับปรุงห้องปฏิบัติการ โดยดำเนินการทาสีผนังและฝ้าเพดานของห้องปฏิบัติการใหม่
- 4.10.7 ผู้ขายจะต้องส่งแผนการดำเนินงานภายใน 15 วัน นับจากวันที่ลงนามในสัญญา

5 กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

ระยะเวลาส่งมอบพัสดุภายใน 300 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาซื้อขาย

6 วงเงินงบประมาณจัดซื้อ

จากเงินงบประมาณประจำปี 2567 ในวงเงิน 13,562,300.00- บาท (สิบสามล้านห้าแสนหกหมื่นสามร้อยบาทถ้วน)

7 การรับประกัน

- 7.1 ผู้เสนอราคาต้องรับประกันคุณภาพการใช้งานตัวเครื่องและอุปกรณ์ไม่น้อยกว่า 2 ปี นับตั้งแต่วันที่ส่งมอบครบถ้วนถูกต้อง มีบริการซ่อมบำรุงอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง รวมไม่น้อยกว่า 2 ครั้ง/2 ปี
- 7.2 กรณีเครื่องเกิดปัญหาหรือขัดข้องไม่สามารถใช้งานได้ผู้เสนอราคาต้องเข้าดำเนินการแก้ไขภายใน 15 วัน นับตั้งแต่วันที่ได้รับแจ้งและหากมีการซ่อมเกิน 3 ครั้งแล้วยังไม่สามารถใช้งานได้ตามปกติ ภายในระยะเวลาการรับประกัน สถาบันฯ ขอสงวนสิทธิ์ในการเปลี่ยนเครื่องใหม่

8 งวดงานและการจ่ายเงิน

สถาบันฯ จะจ่ายเงินเมื่อผู้ขายส่งมอบพัสดุและคณะกรรมการตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

9 อัตราค่าปรับ

หากผู้ขายไม่ส่งมอบพัสดุตามกำหนดเวลา สถาบันฯ จะทำการปรับในอัตราร้อยละ 0.2 ต่อวัน

10 หลักเกณฑ์การพิจารณาข้อเสนอ

ใช้เกณฑ์ราคาประกอบเกณฑ์อื่น

10.1 เกณฑ์ราคา กำหนดน้ำหนักร้อยละ 40

10.2 เกณฑ์คุณภาพ กำหนดน้ำหนักร้อยละ 60

เกณฑ์คุณภาพ พิจารณาตามเกณฑ์และคุณสมบัติต่างๆ ประกอบด้วย

10.2.1 ข้อเสนอด้านเทคนิคหรือข้อเสนออื่น ๆ โดยพิจารณาคุณสมบัติของเครื่อง WDXRF ที่ผู้เสนอราคายื่นเสนอ เปรียบเทียบกับคุณสมบัติตามข้อกำหนดใน TOR (คะแนนเต็ม 100 คะแนน กำหนดน้ำหนักเป็นร้อยละ 40)

10.2.2 การบริการหลังการขาย บุคลากรและประสิทธิภาพการทำงาน และการรับประกัน (ให้คะแนนตามจำนวนและประสิทธิภาพของบุคลากรและระยะเวลาการรับประกัน (คะแนนเต็ม 100 คะแนน กำหนดน้ำหนักเป็นร้อยละ 20)

เกณฑ์การให้คะแนนเกณฑ์คุณภาพ การให้คะแนนในแต่ละเกณฑ์ย่อยเป็นไปตามรายละเอียดตามตารางนี้

ตัวแปร Price Performance	รายละเอียด	เกณฑ์คะแนน
<p>ข้อเสนอด้านเทคนิคหรือข้อเสนออื่น ๆ</p> <p>10.2.1 คุณสมบัติของเครื่อง WDXRF ที่ผู้เสนอราคารายอื่น เสนอ เปรียบเทียบกับคุณสมบัติตามข้อกำหนดใน TOR</p> <p>(คะแนนเต็ม 100 คะแนน กำหนดน้ำหนักร้อยละ 40)</p>	<p>1) หลอดรังสีเอกซ์ สามารถปรับค่ากระแสไฟฟ้า (mA) เป็นไปตามที่ TOR กำหนดหรือดีกว่า (30 คะแนน)</p> <p>2) มี Analyzer Crystals สำหรับหริการวิเคราะห์ธาตุตั้งแต่ธาตุเบา (เลขอะตอมต่ำสุด) จนถึงธาตุหนัก (เลขอะตอมสูงสุด) หรือกว้างกว่า (30 คะแนน)</p> <p>3) มีช่องวางหรือตำแหน่งสำหรับวางตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์ตัวอย่างแบบต่อเนื่อง (40 คะแนน)</p>	<p>ให้คะแนนโดยการเปรียบเทียบคุณลักษณะที่บริษัทฯ เสนอเทียบกับข้อกำหนดคุณลักษณะตามที่ระบุใน TOR ดังนี้</p> <p>1)-1 ปรับค่ากระแสไฟฟ้าได้ตั้งแต่ 10-160 mA (10 คะแนน)</p> <p>1)-2 ปรับค่ากระแสไฟฟ้าได้กว้างกว่าตั้งแต่ 10-160 mA ขึ้นไป (30 คะแนน)</p> <p>2)-1 วิเคราะห์ธาตุได้ตั้งแต่ C-Am (10 คะแนน)</p> <p>2)-2 วิเคราะห์ธาตุได้ตั้งแต่ B-Am (20 คะแนน)</p> <p>2)-3 วิเคราะห์ธาตุได้ตั้งแต่ Be-Am (30 คะแนน)</p> <p>3)-1 มีช่องวางตัวอย่างตั้งแต่ 64-67 ตำแหน่ง (10 คะแนน)</p> <p>3)-2 มีช่องวางตัวอย่างตั้งแต่ 68-71ตำแหน่ง (20 คะแนน)</p> <p>3)-3 มีช่องวางตัวอย่างตั้งแต่ 72-75ตำแหน่ง (40 คะแนน)</p>
<p>การบริการหลังการขาย</p> <p>10.2.2 จำนวนบุคลากรและประสิทธิภาพการทำงาน และการรับประกัน</p> <p>(คะแนนเต็ม 100 คะแนน กำหนดน้ำหนักร้อยละ 20)</p>	<p>1) มีจำนวนบุคลากร วิศวกรช่างเทคนิคที่เพียงพอต่อการบริการหลังการขายเกี่ยวกับเครื่อง XRF โดยเฉพาะ ได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ (30 คะแนน)</p>	<p>1)-1 มีบุคลากรสำหรับการให้บริการหลังการขาย 4 คน ขึ้นไป (30 คะแนน)</p> <p>1)-2 มีบุคลากรสำหรับการให้บริการหลังการขาย 3 คน (15 คะแนน)</p> <p>1)-3 มีบุคลากรสำหรับการให้บริการหลังการขาย 2 คน (10 คะแนน)</p>

เกณฑ์การให้คะแนนเกณฑ์คุณภาพ การให้คะแนนในแต่ละเกณฑ์ย่อยเป็นไปตามรายละเอียดตามตารางนี้ (ต่อ)

ตัวแปร Price Performance	รายละเอียด	เกณฑ์คะแนน
<p>การบริการหลังการขาย</p> <p>10.2.2 จำนวนบุคลากรและประสิทธิภาพการทำงานและการรับประกัน (คะแนนเต็ม 100 คะแนน กำหนดน้ำหนักร้อยละ 20) (ต่อ)</p>	<p>2) บุคลากรมีความรู้และประสิทธิภาพที่สามารถให้บริการหลังการขายได้อย่างมีประสิทธิภาพ (40 คะแนน) โดยบุคลากร 1 คน สามารถให้คะแนนได้ทุกข้อถ้าคุณสมบัติเป็นไปตามเกณฑ์การให้คะแนน ข้อ 2)-1 ถึง ข้อ 2-4</p>	<p>2)-1 มีบุคลากรที่มีประสบการณ์ทำงานไม่ต่ำกว่า 15 ปี (15 คะแนน)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● มีบุคลากร 3 คนขึ้นไป (15 คะแนน) ● มีบุคลากร 2 คน (10 คะแนน) ● มีบุคลากร 1 คน (5 คะแนน) <p>2)-2 มีบุคลากรที่มีประสบการณ์ทำงานตั้งแต่ 10-14 ปี (10 คะแนน)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● มีบุคลากร 3 คนขึ้นไป (10 คะแนน) ● มีบุคลากร 2 คน (6 คะแนน) ● มีบุคลากร 1 คน (3 คะแนน) <p>2)-3 มีบุคลากรที่มีประสบการณ์ทำงานตั้งแต่ 5-9 ปี (10 คะแนน)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● มีบุคลากร 4 คน ขึ้นไป (10 คะแนน) ● มีบุคลากร 3 คน (6 คะแนน) ● มีบุคลากร 2 คน (3 คะแนน) <p>2)-4 มีบุคลากรที่มีประสบการณ์ทำงานตั้งแต่ 1-4 ปี (5 คะแนน)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● มีบุคลากร 4 คน ขึ้นไป (5 คะแนน) ● มีบุคลากร 3 คน (3 คะแนน) ● มีบุคลากร 2 คน (1 คะแนน)
	<p>3) การรับประกันหลังการขาย (30 คะแนน)</p>	<p>3)-1 มีการรับประกัน 2 ปี (10 คะแนน)</p> <p>3)-2 มีการรับประกัน 3 ปี (20 คะแนน)</p> <p>3)-3 มีการรับประกัน 4 ปี ขึ้นไป (30 คะแนน)</p>

สถาบัน ฯ จะพิจารณาให้คะแนนข้อเสนอทางด้านคุณภาพโดยพิจารณาเอกสารที่ผู้เสนอราคายื่นประกอบได้แก่

- เอกสารเปรียบเทียบคุณลักษณะเฉพาะตามข้อกำหนด TOR
- เอกสารรับรองการผ่านการฝึกอบรมการซ่อมบำรุงเครื่อง XRF จากบริษัทผู้ผลิตเครื่องมือ
- หลักฐานแสดงประสิทธิภาพการทำงาน/ระยะเวลาการทำงาน เป็นต้น

หมายเหตุ

ผู้เสนอราคาต้องจัดทำรายละเอียดเปรียบเทียบคุณลักษณะของสิ่งที่เสนอเทียบกับรายละเอียดของสถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) และทำเครื่องหมายใส่หัวข้อแคตตาล็อกที่แนบมาด้วย

11 การรับฟังความคิดเห็นร่างรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ผู้สนใจสามารถ วิจารณ์ เสนอข้อคิดเห็น และข้อเสนอแนะ เกี่ยวกับร่างรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังกล่าว โดยแจ้งให้ความเห็นโดยทางไปรษณีย์ด่วนพิเศษ (EMS) ส่งไปที่ ฝ่ายพัสดุ กลุ่มบริหารจัดการ สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) เลขที่ 9/9 หมู่ 7 ตำบลทรายมูล อำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก 26120 หรือทาง e-mail ที่ jeelawat@tint.or.th โดยระบุชื่อที่อยู่และหมายเลขโทรศัพท์ที่สามารถติดต่อไป หรือติดต่อทางโทรศัพท์ 089-7673453 และ 0 2401 9889 ต่อ 1141

ลงนาม  ประธานกรรมการ
(นายจิรวจน์ อีซอ)

ลงนาม  กรรมการ
(นายรัชชัย พุ่งกลั่น)

ลงนาม  กรรมการ
(นายเฉลิมพงษ์ โพธิ์สี)

ลงนาม  กรรมการ
(นางสาวศศิวิมล นาคสุริยวงศ์)