

**ขอบเขตของงาน (Term of Reference : TOR)**  
**ชื่อเครื่องวัดขนาดอนุภาค (Particle Size Analyzer)**

**๑. เหตุผลความจำเป็น**

ด้วยภารกิจด้านวิจัยและพัฒนานวัตกรรมวัสดุของกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ มุ่งเน้นการพัฒนาองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่เพื่อตอบสนองความต้องการและสร้างความมั่นคงทางวัตถุดิบให้กับภาคอุตสาหกรรม ซึ่งรวมถึงนวัตกรรมการเพิ่มมูลค่าแร่ที่กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่มีความเชี่ยวชาญและดำเนินการกิจมาอย่างต่อเนื่อง โดยปัจจุบันดำเนินการในรูปแบบของหน่วยงานวิเคราะห์ทดสอบและค้นคว้าทดลองนวัตกรรมด้านการเพิ่มมูลค่าแร่และโลหะ ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีรีไซเคิล อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ

เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติการกิจ กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่จึงมีความจำเป็นต้องจัดหาเครื่องวัดขนาดอนุภาค เพื่อใช้ในการศึกษาวิจัยเพื่อทราบการกระจายตัวของขนาดอนุภาคเม็ดแร่ที่มีขนาดเล็กมาก (น้อยกว่า ๑๐๐ ไมครอน) โดยเป็นการจัดหาใหม่เพื่อนำมาทดแทนเครื่องกระจายอนุภาค Sedigraph ๕๕๐๐ หมายเลขครุภัณฑ์ที่ ๐๒-๐๑๑๐-๓๘-๐๒ ซึ่งมีอายุการใช้งานมาแล้วมากกว่า ๒๐ ปี และมีสภาพชำรุดไม่สามารถใช้งานได้ นอกจากนั้น จะเป็นการเพิ่มศักยภาพให้กับห้องปฏิบัติการด้วยเครื่องมือเครื่องจักรที่ใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่และมีประสิทธิภาพสูงกว่าเครื่องเดิม โดยนอกเหนือจากการวัดการกระจายอนุภาค และวิเคราะห์ขนาดด้วยหลักการ Laser diffraction ที่ประมวลผลได้แม่นยำและรวดเร็วขึ้น ยังเพิ่มระบบการป้อนตัวอย่างอัตโนมัติและควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์และระบบประมวลผลสมัยใหม่ ที่จะช่วยลดระยะเวลาในการวิเคราะห์ขนาด ง่ายและสะดวกต่อการใช้งาน และให้ผลวิเคราะห์ที่มีความน่าเชื่อถือยิ่งขึ้น

**๒. วัตถุประสงค์**

กองนวัตกรรมวัสดุและอุตสาหกรรมต่อเนื่อง กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ มีความประสงค์จัดซื้อเครื่องวัดขนาดอนุภาค (Particle Size Analyzer) รองรับงานนวัตกรรมวัสดุแร่ โดยมีวัตถุประสงค์ ดังนี้

๒.๑ เพื่อทดแทนอุปกรณ์เครื่องทดสอบการกระจายอนุภาคในระดับห้องปฏิบัติการของเดิมที่มีอายุการใช้งานยาวนานและมีสภาพชำรุด ซึ่งการจัดซื้อของใหม่จะมีความคุ้มค่ากว่าการซ่อมแซมและบำรุงรักษาของเดิม

๒.๒ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพงานวิจัย ค้นคว้า และพัฒนานวัตกรรมวัสดุแร่ของกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่

๒.๓ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพงานให้ความช่วยเหลือทดลองเพิ่มมูลค่าวัตถุดิบให้กับภาคเอกชนของกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่

**๓. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ**

๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง



๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วน ผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๓.๗ เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

๓.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ “กิจการร่วมค้า” ต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงฯ จะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลัก มากกว่าผู้เข้าร่วมค้าอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลักกิจการร่วมค้านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

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

#### ๔. รายละเอียดคุณลักษณะ

##### ๔.๑ รายละเอียดทั่วไป

เครื่องวัดขนาดอนุภาค เป็นเครื่องวิเคราะห์ขนาดของอนุภาคในสารตัวอย่างแบบอัตโนมัติ ควบคุมการทำงานด้วยระบบประมวลผลพร้อมซอฟต์แวร์ติดตั้งบนคอมพิวเตอร์ โดยสามารถวัดขนาดอนุภาคของสารตัวอย่างทั้งแบบแห้ง และตัวอย่างที่กระจายตัวอยู่ในของเหลว เช่น Suspensions หรือ Emulsions และสามารถรายงานผลขนาดอนุภาคและการกระจายตัวของอนุภาคของสารตัวอย่างได้

##### ๔.๒ รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของเครื่องวัดขนาดอนุภาค (Particle Size Analyzer)

๑) สามารถวัดขนาดอนุภาคโดยอาศัยหลักการ Laser diffraction และทำงานวิเคราะห์ร่วมกับทฤษฎี Mie และ Fraunhofer

๒) มีระบบในการเก็บข้อมูลที่มีความเร็วไม่ต่ำกว่า ๕ kHz สามารถวัดสารตัวอย่าง โดยใช้เวลาน้อยกว่าหรือเท่ากับ ๑๐ วินาที

๓) มีแหล่งกำเนิดแสงอย่างน้อย ๒ แหล่ง ประกอบด้วย ชนิด laser ที่ความยาวคลื่นระหว่าง ๖๐๐-๗๐๐ นาโนเมตร ขนาดกำลังสูงสุดไม่น้อยกว่า ๔ mW และ ชนิด Light-Emitting Diode (LED) ที่ความยาวคลื่นระหว่าง ๔๐๐-๕๐๐ นาโนเมตร ขนาดกำลังสูงสุดไม่น้อยกว่า ๓ mW

๔) ระบบตรวจจับสัญญาณ (Detector) มีไม่น้อยกว่า ๖๓ ตำแหน่ง ครอบคลุมการรองรับมุมในการกระเจิงของแสงตั้งแต่ ๐.๐๑๕ ถึง ๑๔๔ องศา



๕) สามารถวัดขนาดอนุภาคได้ดังนี้

๕.๑) การวัดตัวอย่างเปียก (Wet Sample) ครอบคลุมตั้งแต่ขนาด ๐.๐๑ ถึง ๒๐๐๐ ไมโครเมตร หรือในช่วงที่กว้างกว่า

๕.๒) การวัดตัวอย่างแห้ง (Dry Sample) ครอบคลุมตั้งแต่ขนาด ๐.๑ ถึง ๓๐๐๐ ไมโครเมตร หรือในช่วงที่กว้างกว่า

๖) ระบบเลเซอร์ของเครื่องมีมาตรฐานความปลอดภัย ระดับ ๑ (Class ๑ laser product) ซึ่งป้องกันไม่ให้เกิดอันตรายจากการแผ่รังสีของระบบ laser

๗) ตัวเครื่องเชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่าน USB port และสามารถควบคุมการทำงานของเครื่องวิเคราะห์ฯ ผ่านทางคอมพิวเตอร์ด้วยโปรแกรมควบคุมการทำงาน (Software) ที่สามารถทำงานร่วมกับ Microsoft Windows ๑๐ ได้

๘) โปรแกรมควบคุมการทำงานและประมวลผล (Software) ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

๘.๑) สามารถบันทึกและแสดงข้อมูลของสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ เช่น รายละเอียดของตัวอย่างที่ทำการวิเคราะห์

๘.๒) สามารถบันทึกและแสดงค่าคำนวณการกระจายตัวของขนาดอนุภาค

๘.๓) สามารถแสดงข้อมูลการวิเคราะห์ได้ในรูปแบบกราฟ ข้อมูลในรูปแบบตารางและค่าทางสถิติ

๘.๔) สามารถเปรียบเทียบพารามิเตอร์ที่ใช้ในการวัดของแต่ละข้อมูลได้

๘.๕) สามารถแสดงค่าเฉลี่ย ค่าการเบี่ยงเบนมาตรฐาน และมีระบบตรวจสอบคุณภาพของผลวิเคราะห์มีความถูกต้องตามทฤษฎี และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานสัมพัทธ์ หรือ %RSD ของข้อมูลตามมาตรฐาน ISO๑๓๓๒๐ เพื่ออำนวยความสะดวกและเพิ่มประสิทธิภาพในการวัด

๘.๖) สามารถย้ายหรือส่งออกข้อมูลออกไปยังโปรแกรมอื่นได้ในรูป .txt และ .csv ไฟล์

๘.๗) ระบุสถานะขั้นตอนการทำงานปัจจุบันของเครื่องมือ ในขณะที่ทำการวิเคราะห์

๘.๘) สามารถกำหนดรูปแบบหรือโปรแกรมมาตรฐานในการวัดอนุภาคได้ และสามารถแสดงผลเปรียบเทียบมาตรฐานในการวัดแต่ละครั้งได้

๙) สามารถติดตั้งและใช้ร่วมกับระบบไฟฟ้ากระแสสลับขนาด ๒๒๐ - ๒๔๐ โวลต์ (Volt) ความถี่ ๕๐ - ๖๐ เฮิรตซ์ (Hz)

๑๐) มีชุดป้อนสารตัวอย่างแบบเปียก (Wet dispersion unit) จำนวน ๑ ชุด มีคุณสมบัติดังนี้

๑๐.๑) รองรับปริมาตรตัวอย่างได้ไม่น้อยกว่า ๒๕๐ ลูกบาศก์เซนติเมตร (cc.) และสามารถใส่สารช่วยการกระจายตัวได้ทั้งชนิดสารอินทรีย์และอนินทรีย์

๑๐.๒) มีระบบกวนสารตัวอย่าง

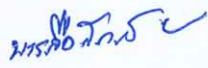
๑๐.๓) มีระบบกระจายคลื่น (Ultrasonication probe) สามารถปรับความแรงได้ มีความถี่สูงสุดที่ใช้งานไม่น้อยกว่า ๒๐ kHz

๑๐.๔) มีระบบปั๊มสำหรับดูดสารตัวอย่างที่จะทำการวิเคราะห์

๑๑) มีชุดป้อนสารตัวอย่างแบบแห้ง (Dry dispersion unit) จำนวน ๑ ชุด มีคุณสมบัติดังนี้

๑๑.๑) สามารถตั้งปรับความดัน (Pressure Control) ได้ตั้งแต่ ๐-๔ บาร์ หรือ ๐.๑-๐.๔ MPa และมีค่าความละเอียดในการตั้ง  $\pm 0.1$  บาร์ หรือ  $\pm 0.1$  Mpa

๑๑.๒) ตัวเครื่องชุดป้อนสารตัวอย่างมีไฟแสดงสถานะการทำงาน



๑๑.๓) ทำงานร่วมกับ Air compressor และระบบดูดตัวอย่าง (Vacuum Unit)

จำนวน ๑ ชุด

๑๒) มีสารมาตรฐาน (Reference Standard) แบบผงหรือแบบของเหลว สำหรับตรวจสอบความถูกต้องของเครื่อง

๑๓) ค่าความแม่นยำของเครื่องวัดขนาดอนุภาค (Accuracy)  $\pm 0.5\%$  หรือดีกว่า และมีความสามารถในการทำซ้ำ (Repeatability)  $\pm 0.5\%$  หรือดีกว่า เมื่อวิเคราะห์ด้วยสารมาตรฐาน NIST

๑๔) เครื่องสำรองไฟฟ้าที่กำลังไฟฟ้าด้านนอกไม่น้อยกว่า ๒ kVA (๑,๒๐๐ Watts) จำนวน ๑ เครื่อง และคุณสมบัติดังนี้

๑๔.๑) มีช่วงแรงดันไฟฟ้า Input (VAC) ไม่น้อยกว่า  $220 \pm 10\%$

๑๔.๒) มีช่วงแรงดันไฟฟ้า Output (VAC) ไม่มากกว่า  $220 \pm 10\%$

๑๔.๓) สามารถสำรองไฟฟ้าที่ Full Load ได้ไม่น้อยกว่า ๕ นาที

๔.๓ รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของเครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานประมวลผล แบบที่ ๒ พร้อมชุดโปรแกรมควบคุมการทำงานและประมวลผลของเครื่องวัดขนาดอนุภาค จำนวน ๑ ชุด มีคุณสมบัติดังนี้

๑) มีการติดตั้งชุดโปรแกรมระบบปฏิบัติการสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ แบบสิทธิการใช้งานประเภทติดตั้งมาจากโรงงาน (OEM) Microsoft Windows ๑๐ Pro (๖๔ bit) และติดตั้งชุดโปรแกรมจัดการสำนักงาน Microsoft Office Standard ๒๐๑๙ ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

๒) ตัวเครื่องคอมพิวเตอร์ แผงวงจรหลัก (Mainboard) เม้าส์ คีย์บอร์ด และจอภาพ เป็นเครื่องหมายการค้าเดียวกัน

๓) มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีคุณสมบัติดังนี้

๓.๑) มีประสิทธิภาพไม่น้อยกว่า Intel Core i๗-๑๑๗๐๐ หรือดีกว่า

๓.๒) หน่วยประมวลผลกลางไม่น้อยกว่า ๘ แกนหลัก (๘ core) และ ๑๖ แกนเสมือน (๑๖ Thread) หรือดีกว่า ความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุดไม่น้อยกว่า ๔.๘ GHz จำนวน ๑ หน่วย

๓.๓) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า ๑๖ MB

๔) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงผลภาพ เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงผลภาพแยกจากแผงวงจรหลัก โดยมีคุณสมบัติ ดังนี้

๔.๑) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงผลภาพ ความเร็วสัญญาณนาฬิกาบูต (Boost Frequency) ไม่น้อยกว่า ๑,๒๐๐ MHz

๔.๒) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงผลภาพ หน่วยความจำหลัก (RAM) ไม่น้อยกว่า ๔ GB

๔.๓) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงผลภาพ มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด GDDR๕ หรือดีกว่า

๕) มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR๔-๒๔๓๓ MHz หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า ๘ GB

๖) มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Drive) ชนิด Solid State Disk แบบ M.๒ PCIe NVMe ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๕๐๐ GB จำนวน ๑ หน่วย

๗) มี DVD Writer จำนวน ๑ หน่วย



๘) มีช่องเชื่อมต่อเครือข่ายแบบ Gigabit Ethernet ความเร็ว ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Mbps ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง

๙) มีพอร์ตเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB ดังนี้

๙.๑) มี USB ๓.๒ Type C ไม่ต่ำกว่า ๑ ช่อง ติดตั้งอยู่ด้านหน้าตัวเครื่อง

๙.๒) มี USB ๒.๐ USB ๓.๐ และ USB ๓.๒ รวมกันไม่น้อยกว่า ๖ ช่อง

๑๐) แผงวงจรหลักมีพอร์ตเชื่อมต่อจอภาพแสดงผลแบบ VGA Port จำนวน ๑ Port หรือ HDMI Port หรือ Display Port หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ Port

๑๑) มีอุปกรณ์จ่ายไฟ (Power Supply) ที่จ่ายไฟได้ไม่ต่ำกว่า ๓๘๐ วัตต์ (Watt)

๑๒) จอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า ๑๙ นิ้ว จำนวน ๑ หน่วย มีคุณสมบัติดังนี้

๑๒.๑) จอแสดงผลแบบ In-Plane switching (IPS) หรือ Vertical Alignment (VA)

๑๒.๒) รองรับความละเอียดการแสดงผลไม่น้อยกว่า ๑,๙๒๐x๑,๐๘๐ Pixel

๑๒.๓) มี Refresh Rate ไม่น้อยกว่า ๖๐ Hz

๑๒.๔) มี Contrast Ratio (typical) ไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐ : ๑

๑๒.๕) จอแสดงผลภาพมีการรับรองมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อม ENERGY STAR, EPEAT Silver และ TCO หรือดีกว่า

๑๓) เครื่องพิมพ์เลเซอร์ หรือ LED สี ชนิด Network แบบที่ ๑ (๑๘ หน้า/นาที) จำนวน ๑ เครื่อง มีคุณสมบัติดังนี้

๑๓.๑) ความละเอียดในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า ๖๐๐x๖๐๐ dpi

๑๓.๒) ความเร็วในการพิมพ์ขาวดำสำหรับกระดาษ A๔ ไม่น้อยกว่า ๑๘ หน้าต่อนาที (ppm) และ ความเร็วในการพิมพ์สีสำหรับกระดาษ A๔ ไม่น้อยกว่า ๑๘ หน้าต่อนาที (ppm)

๑๓.๓) สามารถพิมพ์เอกสารกลับหน้าอัตโนมัติได้

๑๓.๔) หน่วยความจำ (Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๒๘ MB

๑๓.๕) ช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB ๒.๐ หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง

๑๓.๖) มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐ Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง หรือ สามารถใช้งานผ่านเครือข่ายไร้สาย Wi-Fi (IEEE ๘๐๒.๑๑b, g, n) ได้

๑๓.๗) มีถาดใส่กระดาษได้ไม่น้อยกว่า ๑๕๐ แผ่น

๑๓.๘) สามารถใช้ได้กับ A๔, Letter, Legal และ Custom

๔.๔ รายละเอียดทางเทคนิค โต๊ะปฏิบัติการ จำนวน ๑ ตัว มีคุณสมบัติดังนี้

๑) มีขนาดกว้าง x ยาว x สูง ไม่น้อยกว่า ๑๘๐ x ๗๕ x ๘๐ เซนติเมตร

๒) มีลิ้นชัก จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ อัน และตู้ใต้ลิ้นชัก จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ ตู้

๓) ลิ้นชักและบานประตูปิดผิวด้วยแผ่นลามิเนต

๔) พื้นโต๊ะปูด้วยพินิลิคเรซิน ความหนาไม่น้อยกว่า ๑๖ มิลลิเมตร

๕) โครงสร้างโต๊ะทำจากเหล็กเคลือบสีและไม้ปาติเคิลบอร์ดพร้อมเคลือบเมลานี



## ๕. เงื่อนไขอื่น ๆ

### ๕.๑ ผู้เสนอราคาต้องแสดงเอกสารอย่างน้อย ดังนี้

๑) แบบรูปหรือเอกสารแสดงรายการสินค้า (Catalog) แสดงรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะหรือคุณสมบัติทางเทคนิคของผลิตภัณฑ์ที่เสนอทุกรายการ

๒) ตารางเปรียบเทียบคุณลักษณะเฉพาะของผลิตภัณฑ์ที่เสนอทั้งหมดกับรายละเอียดที่กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่กำหนด ให้ชัดเจนไม่คลุมเครือ โดยต้องระบุยี่ห้อ รุ่น ขนาด จำนวนอย่างละเอียดชัดเจนเป็นรายข้อทุกข้อ (ไม่ควรระบุว่ามีน้อยกว่า ไม่ต่ำกว่า มากกว่า สูงกว่า ต่ำกว่า) และหากมีการอ้างอิงถึงข้อความ ภาพ หรือข้อมูลที่ปรากฏในเอกสารแสดงรายการสินค้า (Catalog) หรือเอกสารอื่นใดที่เกี่ยวข้องกับสินค้า ผู้เสนอราคาจะต้องระบุหน้าและตำแหน่งของ ข้อความ ภาพ หรือข้อมูลที่ปรากฏในเอกสารที่อ้างอิงนั้นให้ชัดเจน ส่วนในเอกสารประกอบที่ถูกนำมาอ้างอิง ให้ผู้เสนอราคาทำ เครื่องหมายขีดเส้นใต้หรือระบายสี และเขียนหัวข้อกำกับไว้ในเอกสารอ้างอิงให้ตรงกับหมายเลขของข้อกำหนด เพื่อให้คณะกรรมการตรวจสอบได้อย่างชัดเจน

๕.๒ ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้ได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายสำหรับเครื่องวัดขนาดอนุภาค (Particle Size Analyzer) จากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายประจำประเทศไทย โดยจะต้องมีหนังสือรับรองการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่าย แนบมาในวณียื่นข้อเสนอราคา

## ๖. เงื่อนไขการส่งมอบ

๖.๑ ผู้ขายจะต้องส่งมอบเครื่องที่เป็นเครื่องใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน และไม่ใช้เครื่องเก่าที่นำมาปรับปรุงใหม่

๖.๒ ผู้ขายต้องส่งมอบพัสดุครุภัณฑ์ภายใน ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๖.๓ ผู้ขายต้องส่งมอบและติดตั้งเครื่องวัดขนาดอนุภาค (Particle Size Analyzer) ณ อาคารคัดแยกทางกายภาพ (Particle Separation Building) ศูนย์วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีรีไซเคิลกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ อำเภอมะนัง จังหวัดสมุทรปราการ ให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน ณ สถานที่และตำแหน่งที่ผู้ใช้งานกำหนดก่อนเริ่มการทดสอบการใช้งาน โดยผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการติดตั้งระบบไฟฟ้า การต่อสายดิน และระบบอื่น ๆ ให้เหมาะสมกับสภาพการใช้งานของเครื่องมือ และต้องดูแลการติดตั้งให้เรียบร้อย

๖.๔ มีคู่มือการใช้งานและคู่มือการบำรุงรักษาพัสดุครุภัณฑ์ เป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละ ๑ ชุด พร้อมดีวีดีไฟล์บรรจุใน Flash drive ๑ อัน

๖.๕ คณะกรรมการจะดำเนินการตรวจรับเครื่องหลังการทดสอบทำงานได้ดี โดยผู้ขายต้องยินยอมให้กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ตรวจสอบหรือตรวจสอบในทางเทคนิค หรือทางวิทยาศาสตร์ของครุภัณฑ์จนกว่าจะใช้งานได้ดีมีประสิทธิภาพ ก่อนดำเนินการตรวจรับไม่น้อยกว่า ๓๐ วัน

๖.๖ ผู้ขายต้องจัดให้มีการฝึกอบรมใช้เครื่องมือทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ ภายหลังการตรวจรับเครื่องมือ ๑๕ วันทำการ

## ๗. เงื่อนไขการรับประกันความชำรุดบกพร่อง และบริการหลังการขาย

๗.๑ ผู้ขายต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องหรือข้อขัดข้องของพัสดุครุภัณฑ์ตามที่เจ้าของผลิตภัณฑ์กำหนด หากน้อยกว่า ๑ ปี ผู้ขายต้องรับประกันเพิ่มเติมโดยมีระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี นับถัดจากวันที่กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ ได้ตรวจรับพัสดุครุภัณฑ์ตามสัญญาเป็นที่เรียบร้อยแล้ว

๗.๒ หากสิ่งของที่ส่งมอบตามสัญญาเกิดการเสียหายหรือข้อขัดข้องอันเนื่องมาจากการใช้งานตามปกติ ผู้ขายต้องดำเนินการแก้ไขให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดีดังเดิมภายในระยะเวลา ๑๕ วันทำการ นับถัด



จากวันที่ได้รับแจ้ง ทั้งที่เป็นลายลักษณ์อักษร หรือทางโทรศัพท์ โดยไม่คิดมูลค่า ค่าบริการ และอะไหล่ ตลอดระยะเวลาที่รับประกัน

๗.๓ ในช่วงระยะเวลาประกัน หากบริษัทผู้ผลิตมีการเปลี่ยนหรือเพิ่มสมรรถนะ (Upgrade) โปรแกรมควบคุมการทำงานและประเมินผลของเครื่องวัดขนาดอนุภาค (Software) ผู้ขายต้องแจ้งให้ผู้ซื้อทราบ และเปลี่ยนหรือเพิ่มสมรรถนะ (Upgrade) ให้กับผู้ซื้อในทันที โดยไม่คิดมูลค่าใด ๆ ทั้งสิ้น

๗.๔ ผู้ขายจะต้องเข้าตรวจสอบและบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องวัดขนาดอนุภาค (Particle Size Analyzer) พร้อมอุปกรณ์ประกอบ (Preventive Maintenance) ตลอดระยะเวลาประกัน ทุกระยะ ๖ เดือน หรือน้อยกว่า ๒ ครั้งต่อปี พร้อมรายงานผลการตรวจสอบ โดยมีเสียค่าใช้จ่ายใด ๆ

#### ๘. หลักเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาผู้ชนะการเสนอราคา

๘.๑ การพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่จะพิจารณาตัดสินโดยใช้เกณฑ์ราคาประกอบเกณฑ์อื่น (Price Performance) เนื่องจากเป็นเครื่องมือทดสอบมีเทคนิคการตรวจวัดขนาดทางวิศวกรรมเหมืองแร่โดยเฉพาะ จึงจำเป็นต้องคัดเลือกประสิทธิภาพดีมีมาตรฐานรับรองเพื่อให้การใช้งานมีประสิทธิภาพ ผลการทดสอบมีความน่าเชื่อถือ และเกิดประโยชน์สูงสุดต่อภาครัฐ

โดยกำหนดสัดส่วนของน้ำหนักในการให้คะแนนระหว่างเกณฑ์ราคาและเกณฑ์อื่นเพื่อใช้ในการประเมินการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ ดังนี้

๑) เกณฑ์ราคา กำหนดน้ำหนักเท่ากับร้อยละ ๒๐

๒) เกณฑ์คุณภาพ กำหนดน้ำหนักเท่ากับร้อยละ ๘๐ ประกอบด้วยเกณฑ์ย่อย ดังนี้

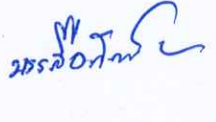
- ข้อเสนอด้านเทคนิค กำหนดน้ำหนักร้อยละ ๕๐
- มาตรฐานสินค้าหรือบริการ กำหนดน้ำหนักร้อยละ ๑๐
- บริการหลังการขาย กำหนดน้ำหนักร้อยละ ๒๐

๘.๒ กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนและวิธีการการให้คะแนนของแต่ละเกณฑ์ย่อยของเกณฑ์คุณภาพตามข้อ ๘.๑ ไว้ดังนี้

๘.๒.๑ ข้อเสนอด้านเทคนิค (เครื่องวัดขนาดอนุภาค (Particle Size Analyzer)) (น้ำหนักร้อยละ ๕๐) ประกอบด้วย

|                                             |           |
|---------------------------------------------|-----------|
| ๘.๒.๑.๑ ประสิทธิภาพของเครื่องวัดขนาดอนุภาค  | ร้อยละ ๑๐ |
| ๘.๒.๑.๒ ประสิทธิภาพโปรแกรมควบคุมและประมวลผล | ร้อยละ ๒๐ |
| ๘.๒.๑.๓ ประสิทธิภาพของชุดป้อนสารตัวอย่าง    | ร้อยละ ๒๐ |







๘.๒.๑.๑ ประสิทธิภาพของเครื่องวัดขนาดอนุภาค (น้ำหนักร้อยละ ๑๐) โดยมีค่าอ้างอิงในการให้คะแนน ดังนี้

| ประสิทธิภาพเครื่องวัดขนาด                                   | คะแนน<br>(เต็ม ๑๐๐ คะแนน) |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------|
| ระบบในการเก็บข้อมูลมีความเร็วสูงกว่า ๕Hz                    | ๔๐ คะแนน                  |
| สามารถวัดขนาดตัวอย่างแบบเปียกได้กว้างกว่า ๐.๐๑-๒,๐๐๐ ไมครอน | ๓๐ คะแนน                  |
| สามารถวัดขนาดตัวอย่างแบบแห้งได้กว้างกว่า ๐.๑-๓,๐๐๐ ไมครอน   | ๓๐ คะแนน                  |

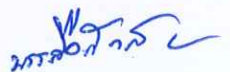
๘.๒.๑.๒ ประสิทธิภาพของโปรแกรมควบคุมและประมวลผล (น้ำหนักร้อยละ ๒๐) โดยมีค่าอ้างอิงในการให้คะแนน ดังนี้

| ความสามารถของโปรแกรม                                                                                                                                                 | คะแนน<br>(เต็ม ๑๐๐ คะแนน) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| ๑) แสดงผลการวัดขนาดอนุภาคแบบเทียบเคียงด้วยเทคนิคการร่อนตะแกรง                                                                                                        | ๒๐ คะแนน                  |
| ๒) เลือกการวิเคราะห์ที่เหมาะสมกับลักษณะรูปทรงของอนุภาคของตัวอย่างได้                                                                                                 | ๒๐ คะแนน                  |
| ๓) หาค่าดัชนีการหักเหแสงและดรรชนีการดูดซับแสงที่เหมาะสมกับตัวอย่างได้                                                                                                | ๒๐ คะแนน                  |
| ๔) ผู้ใช้งานต้องสามารถติดตั้งโปรแกรมการวิเคราะห์หามีการยกระดับหรือเป็นรุ่นใหม่ได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย                                                                | ๒๐ คะแนน                  |
| ๕) สามารถปรับค่าตัวแปร (Parameter) ได้ในขณะทดสอบ และมีการแสดงผลของการวัดที่มีต่อตัวแปรได้ทันที (real time) ช่วยให้เลือกการกระจายตัวอย่างที่เหมาะสมได้สะดวกและรวดเร็ว | ๒๐ คะแนน                  |

๘.๒.๑.๓ ประสิทธิภาพของชุดป้อนสารตัวอย่าง (Dispersion Unit) (น้ำหนักร้อยละ ๒๐) มีค่าอ้างอิงในการให้คะแนน ดังนี้

| ความสามารถ                                                                                                                             | คะแนน<br>(เต็ม ๑๐๐ คะแนน) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| ๑) ชุดป้อนสารตัวอย่างแบบเปียก (ผู้เสนอต้องแสดงเอกสารคำอธิบายจากผู้ผลิต)                                                                | เต็ม ๕๐ คะแนน             |
| ๑.๑) มีระบบล้างอุปกรณ์ เพื่อทำความสะอาดหลังจากการวิเคราะห์เสร็จ                                                                        | ๒๐ คะแนน                  |
| ๑.๒) ปรับความเร็วในการป้อนสารตัวอย่างได้                                                                                               | ๑๐ คะแนน                  |
| ๑.๓) สามารถปรับเปลี่ยนภาชนะเพื่อรองรับปริมาตรสารตัวอย่างได้มากกว่า ๒๕๐ ลูกบาศก์เซนติเมตร (cc.) และมีภาชนะให้มาพร้อมครุภัณฑ์ในวันส่งมอบ | ๑๐ คะแนน                  |
| ๑.๒) ระบบกระจายคลื่น (Ultrasonication probe) มีความถี่สูงสุดมากกว่า ๒๕ KHz                                                             | ๑๐ คะแนน                  |
| ๒) ชุดป้อนสารตัวอย่างแบบแห้ง (ผู้เสนอต้องแสดงเอกสารคำอธิบายจากผู้ผลิต)                                                                 | เต็ม ๕๐ คะแนน             |
| ๒.๑) มีระบบกรองน้ำมัน และฝุ่น สำหรับระบบป้อนตัวอย่าง                                                                                   | ๑๐ คะแนน                  |
| ๒.๒) มีระบบกรองฝุ่น สำหรับระบบดูดตัวอย่าง (Vacuum Unit)                                                                                | ๑๐ คะแนน                  |
| ๒.๓) ระบบหรือเทคนิคที่ช่วยให้อนุภาคแตกตัวออกจากกันเป็นก้อน                                                                             | ๓๐ คะแนน                  |







๘.๒.๒ มาตรฐานสินค้าหรือบริการ (เฉพาะเครื่องวัดขนาดอนุภาค (Particle Size Analyzer)) (น้ำหนักร้อยละ ๑๐) โดยมีค่าอ้างอิงในการให้คะแนน ดังนี้

| คุณภาพ                                                                                                                        | คะแนน<br>(เต็ม ๑๐๐ คะแนน) |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| ครุภัณฑ์ที่เสนอ ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองระบบบริหารจัดการคุณภาพตามมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ และมีเอกสารยืนยันการได้รับการรับรอง  | ๕๐ คะแนน                  |
| ครุภัณฑ์ที่เสนอ ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองระบบบริหารจัดการคุณภาพตามมาตรฐาน ISO ๑๔๐๐๑ และมีเอกสารยืนยันการได้รับการรับรอง | ๕๐ คะแนน                  |

๘.๒.๓ บริการหลังการขาย (เฉพาะเครื่องวัดขนาดอนุภาค(Particle Size Analyzer)) (น้ำหนักร้อยละ ๒๐) ประกอบด้วย

๘.๒.๓.๑ ด้านการใช้งานและการบำรุงรักษา ร้อยละ ๑๐

๘.๒.๓.๒ ระยะเวลาการรับประกันความชำรุดบกพร่อง ร้อยละ ๑๐

๘.๒.๓.๑ ด้านการใช้งานและการบำรุงรักษา ให้น้ำหนักร้อยละ ๑๐ โดยให้ผู้ยื่นข้อเสนอเสนอ ดังนี้

| บริการหลังการขาย                                                                                                                                   | คะแนน<br>(เต็ม ๑๐๐ คะแนน) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| ๑) ผู้ขายจะจัดให้มีการฝึกอบรมวิธีการใช้งานและแนวทางการบำรุงรักษาเครื่องมือภายหลังการตรวจรับเครื่องมือ และตามที่หน่วยงานร้องขอโดยไม่จำกัดจำนวนครั้ง | ๓๐ คะแนน                  |
| ๒) ผู้ขายมีเอกสารรับรองการมีอะไหล่แท้สำรองของเครื่อง เพื่อใช้ในการซ่อมแซมไม่ต่ำกว่า ๕ ปี โดยยื่นเอกสารในวันเสนอราคา                                | ๓๐ คะแนน                  |
| ๓) สามารถติดตั้งและพัฒนาสมรรถนะ (Upgrade) โปรแกรมควบคุมการทำงานและประมวลผลได้ตลอดอายุการใช้งาน โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใด ๆ                            | ๔๐ คะแนน                  |

๘.๒.๓.๒ การรับประกันความชำรุดบกพร่องของเครื่องมือโดยผู้ผลิตและผู้ขายให้น้ำหนักร้อยละ ๑๐ โดยพิจารณาจากระยะเวลา ดังนี้

| ระยะเวลาการรับประกัน                                | คะแนน<br>(เต็ม ๑๐๐ คะแนน) |
|-----------------------------------------------------|---------------------------|
| ระยะเวลาการรับประกันโดยผู้ผลิตมากกว่า ๑ ปี          | ๗๐ คะแนน                  |
| ระยะเวลาการรับประกันเพิ่มเติมจากผู้ขาย มากกว่า ๑ ปี | ๓๐ คะแนน                  |

#### ๙. เงื่อนไขการชำระเงิน

กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ จะชำระเงินเมื่อผู้ขายได้ดำเนินการส่งมอบพัสดุโดยครบถ้วนสมบูรณ์ตามเงื่อนไขการส่งมอบตามสัญญา และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ดำเนินการตรวจรับเป็นที่เรียบร้อยแล้ว

#### ๑๐. วงเงินงบประมาณ

๓,๓๔๕,๐๐๐ บาท (สามล้านเจ็ดแสนสี่หมื่นห้าพันบาทถ้วน)





## ๑๑. หน่วยงานที่รับผิดชอบ

กองนวัตกรรมการวัดคุณภาพและอุตสาหกรรมต่อเนื่อง กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่  
โทรศัพท์ ๐ ๒๔๓๐ ๖๘๔๒ ต่อ ๔๒๒๑

พิชญ์

Qr

หรรษา



### การแสดงความคิดเห็น

ผู้ประกอบการสามารถแสดงความคิดเห็นเป็นลายลักษณ์อักษร ทางเว็บไซต์ กรมอุตสาหกรรม  
พื้นฐานและการเหมืองแร่ โดยเปิดเผยตัวที่กองนวัตกรรมวัสดุดิบและอุตสาหกรรมต่อเนื่อง กรมอุตสาหกรรม  
พื้นฐานและการเหมืองแร่ ถนนพระรามที่ ๖ แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพฯ ๑๐๔๐๐ ในเวลาราชการ  
หรือทาง E-Mail: [thangwichien.n@gmail.com](mailto:thangwichien.n@gmail.com) หรือ [mineral.Inovation.dpim@gmail.com](mailto:mineral.Inovation.dpim@gmail.com)