

(ร่าง) ขอบเขตของงาน (Terms of Reference: TOR)

การประกวดราคาซื้อเครื่องมือวิเคราะห์ผิววัสดุด้วยเทคนิคออสเจอร์อิเล็กตรอน  
(Auger Electron Spectroscopy) จำนวน 1 ระบบ ด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

1. ความเป็นมา

ศูนย์เทคโนโลยีไมโครอิเล็กทรอนิกส์ (TMEC) ซึ่งเป็นหน่วยงานในสังกัดศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ได้รับการจัดสรรงบประมาณประจำปี 2550 เพื่อจัดหาครุภัณฑ์เครื่องมือวิเคราะห์ผิววัสดุด้วยเทคนิคออสเจอร์อิเล็กตรอน (Auger Electron Spectroscopy) เพื่อใช้ในการวิจัยพัฒนาและให้บริการแก่หน่วยงานภายนอก เป็นการเสริมสร้างความแข็งแกร่งทางเทคโนโลยีการวิเคราะห์วัสดุ กระบวนการผลิต ในอุตสาหกรรมฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ และอิเล็กทรอนิกส์ของประเทศ

2. วัตถุประสงค์

เพื่อจัดซื้อเครื่องมือสำหรับใช้ใน การวิเคราะห์ห้องประกอบ ของวัสดุตกค้าง หรือเป็ลลอปม บนผิวของชิ้นงาน โดยใช้เทคนิคการตรวจวัดค่าพลังงานของอิเล็กตรอนชนิดออสเจอร์ (Auger Electron) ซึ่งจะมี ความแม่นยำ และความละเอียดสูง ในการบ่งชี้ชนิดของธาตุต่างๆ ที่เป็น องค์ ประกอบของวัตถุนั้น

3. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

- 3.1 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และคุ้มกันเช่นนั้น
- 3.2 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่นที่เข้าเสนอราคาให้แก่ศูนย์ และต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันระหว่างผู้เสนอราคากับผู้ให้บริการตลาดกลางอิเล็กทรอนิกส์ ณ วันประกาศประกวดราคาด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
- 3.3 ผู้เสนอราคาต้องเป็นนิติบุคคลตามกฎหมายที่จดทะเบียนในประเทศไทยหรือในต่างประเทศ ซึ่งประกอบธุรกิจเกี่ยวกับการผลิตหรือเป็นตัวแทนจำหน่ายเครื่องมือที่ใช้ใน โรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์และได้ดำเนินการตามวัตถุประสงค์ของการจดทะเบียนนิติบุคคลไม่น้อยกว่า 1 ปี นับจนถึงวันที่ยื่นคำเสนอประกวดราคา
- 3.4 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิต เครื่องมือที่จัดซื้อ ให้เป็น ผู้แทนจำหน่ายและให้บริการหลังการขายอย่างเป็นทางการ
- 3.5 ผู้เสนอราคาต้องมีผลงานในการจำหน่ายเครื่องมือที่จัดซื้อหรือเครื่องมือที่มีลักษณะการใช้งานใกล้เคียงกับเครื่องมือที่จัดซื้อ รวมถึงประสบการณ์ในการติดตั้งเครื่องมือ ให้แก่หน่วยงานราชการหรือเอกชนที่ศูนย์เชื่อถือได้จนแล้วเสร็จ ภายในระยะเวลา 3 ปี ก่อนวันเสนอราคา จำนวนไม่น้อยกว่า 2 สัญญา โดยมีมูลค่าไม่

น้อยกว่า 5 ล้านบาทต่อสัญญา ทั้งนี้ ผู้เสนอราคาจะต้องจัดส่งหนังสือรับรองผลงาน ของหน่วยงานดังกล่าว และสำเนาสัญญาที่ผู้เสนอราคารับรองสำเนาถูกต้องด้วย

#### **4. ข้อกำหนดทั่วไปในการเสนอราคา**

- 4.1 ศูนย์ จะดำเนินการตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. 2549 เพื่อพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอที่มีความเหมาะสมตามขอบเขตของงาน ให้เป็นผู้มีสิทธิ์เข้าเสนอราคาด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ โดยผู้ยื่น ข้อเสนอ ต้องพร้อมที่จะชี้แจงหรือนำเสนอและสาธิตข้อเสนอทางเทคนิคต่อ คณะกรรมการประกวดราคา หากมีการร้องขอ ณ ศูนย์โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ
- 4.2 ผู้เสนอราคาจะต้องเสนอเครื่องมือที่มีคุณลักษณะเทียบเท่า หรือดีกว่าข้อกำหนดทุกรายการ โดยข้อเสนอ ของผู้เสนอราคาจะต้องแสดงเปรียบเทียบ "ข้อกำหนดและคุณลักษณะที่ต้องการ" กับ "คุณลักษณะที่เสนอ" ใน หน่วยวัดเดียวกันทุกรายการในตารางยอมรับเงื่อนไข (COMPLIANCE STATEMENT) ตาม เอกสารแนบท้ายเอกสารประกวดราคา ข้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ ข้อ 1.9 พร้อมแนบรูปแบบ (Catalog) และรายละเอียดของอุปกรณ์เพื่อประกอบการพิจารณา
- 4.3 ราคาที่จะเสนอต้องเป็นราคาเดียว และเป็นเงินบาทที่รวมภาษีมูลค่าเพิ่มแล้ว และครอบคลุมค่าใช้จ่ายในทุก รายการ และทุกกิจกรรมที่ปรากฏในข้อกำหนดทางด้านเทคนิค
- 4.4 ราคาที่จะเสนอต้องระบุระยะเวลาที่กำหนดยื่นราคาไม่น้อยกว่า 90 วัน

#### **5. ข้อกำหนดทางด้านเทคนิค/คุณลักษณะเฉพาะ**

รายละเอียดข้อกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของเครื่องมือที่จะดำเนินการจัดซื้อ มีดังต่อไปนี้

##### **5.1 ข้อกำหนดเทคนิคทั่วไป**

- 1) ผู้เสนอ ราคา จะต้องรับผิดชอบดำเนินการเคลื่อนย้ายเครื่องมือเข้าสู่สถานที่ติดตั้งในห้องสะอาด (Clean room) และดำเนินการติดตั้งโดยผู้ชำนาญการ
- 2) สถานที่ติดตั้งในห้องสะอาด (Clean room) จะมีการควบคุมด้านความสะอาด และความปลอดภ ย ดังนั้นจึงถือเป็นข้อปฏิบัติของผู้ดำเนินการติดตั้ง ที่จะต้องปฏิบัติตามระเบียบการปฏิบัติงาน ใน พื้นที่ ห้องสะอาด อย่างเคร่งครัด
- 3) ผู้เสนอ ราคา จะต้องแจ้งข้อมูลของเครื่องจักรอย่างละเอียด และ/หรือ ตามที่ศูนย์ ขอเพื่อพิจารณา จัดเตรียมสถานที่ และระบบสาธารณูปโภคที่จำเป็นต่อการทำงานของครุภัณฑ์ล่วงหน้าก่อนการติดตั้ง ไม่น้อยกว่า 90 วัน
- 4) ผู้เสนอ ราคา จะต้องรับผิดชอบ ชด ใช้ ในกรณีที่เกิดความเสียหายต่อระบบต่างๆ ของศูนย์ ซึ่งเป็นผล สืบเนื่องมาจากการทำงานของผู้ดำเนินการขนย้าย และ/หรือ ติดตั้งครุภัณฑ์

##### **5.2 คุณลักษณะทั่วไปของเครื่องมือ**

- 1) เป็นเครื่องมือวิเคราะห์ผิววัสดุ ด้วยเทคนิคอะตอมลิตรอน
- 2) ระบบกาวีเคราะห์ทำงานภายในสุญญากาศระดับสูงมาก (Ultra high vacuum) ซึ่งระบบ การสร้าง สุญญากาศทั้งหมด จะต้องเป็นแบบปลอดน้ำมัน (Oil-free type)

- 3) มีระบบการมองภาพด้วยเทคนิค Field emission scanning electron microscope (FESEM) ที่มีความละเอียดสูงในระดับ นาโน เมตร
- 4) มีระบบ Ion gun สำหรับการวิเคราะห์ตามความลึกจากผิวหน้า (Depth profile spectroscopy)
- 5) การแสดงภาพ การวิเคราะห์ การแสดงผล และควบคุมการทำงานด้วยระบบคอมพิวเตอร์

### 5.3 คุณสมบัติเฉพาะของเครื่องมือ

#### 5.3.1 Electron Optical System Unit

- (1) Field emission type electron gun must be built in.
- (2) Secondary electron resolution has to be 10 nm (at 25kV) or smaller.
- (3) Accelerating voltage needs to be changeable between 0.5 and 25 kV.
- (4) Magnification should be variable between x25 and x500,000.
- (5) At x25 magnification, it can be used for all accelerating voltage range in 5.3.1 (3).
- (6) Probe current must be changeable between  $10^{-12}$  and  $2 \times 10^{-7}$  A.
- (7) 200nA or higher maximum beam current has to be obtained.
- (8) Detection mechanism of the primary electron beam current has to be built in the electron optical system.
- (9) Step of 4 or more has to be employed for OL aperture.
- (10) SEM image drift less than 5 nm in any direction in 1 hour.

#### 5.3.2 Auger Electron Spectrometer Unit

- (1) The minimum probe diameter for Auger electron spectroscopy has to be 10 nm or lower with probe current at least  $10^{-11}$  A.
- (2) Wide area Auger mapping up to 20mm x 20mm must be possible.
- (3) Auger electron detector must be multi channel detector, and detection method must be pulse count method.
- (4) Energy resolution must be less or equal 0.5 %.
- (5) Sensitivity has to be more than 1,000 cps at Cu-LMM. Under condition from 5.3.2 (1).

#### 5.3.3 Ion Gun

- (1) Ion energy has to be variable in range of 10 eV to 4 keV or wider.
- (2) The ion absorbed current has to be 2  $\mu$ A or more at 3 keV specimen current, and 0.03  $\mu$ A or more at 10 eV.
- (3) Minimum ion beam diameter has to be 200  $\mu$ m or smaller.
- (4) Charge-up neutralizing function has to be built in.

#### 5.3.4 Specimen Stage System

- (1) Specimen movements include the range of X:  $\pm 10$ mm, Y: -48 to +10 mm, Z:  $\pm 6$  mm. In addition, it has to work at T (tilt): 0 to 90°, R (rotation): 360°.
- (2) Large sample available up to 2.5 inch diameter. R: 360°, T: 0 to 60°.
- (3) Drive method has to be motor-driven for all of X, Y, Z, T and R.
- (4) It has to be controllable by using operation system unit or joy stick.
- (5) It has to be equipped with rotation center correction mechanism which is free from movement of field of view, at the time of specimen stage rotation.

#### 5.3.5 Introduction Chamber and Transfer Mechanism

- (1) UHV compatible stainless chamber with UHV separation gate valve.
- (2) Sliding seal for transfer mechanism is not allowed.

#### 5.3.6 Vacuum System

- (1) The system has to be equipped with all "Oil-free-type" mechanism.
- (2) Vacuum sequence is automatically controlled.
- (3) Ultimate vacuum pressure must be  $5 \times 10^{-8}$  Pa or better.
- (4) Specimen exchange (load and reload through the introduction chamber) time to beam-on must be completed within 15 minutes.
- (5) Automatic bake-out with built-in heater must be possible.

#### 5.3.7 Operation System

- (1) As computing system, a workstation that can be judged to have equivalent or more capability with UNIX or Windows operating system must be employed.
- (2) Multi-task processing has to be available.
- (3) Memory storage has to be 512 MB or more.

- (4) The system has to be composed with more than 2 GB auxiliary re-writable optical storage device.
- (5) Monitor has to be liquid crystal color display of 19 inch or more diagonal diameter.
- (6) Graphic user interface (GUI) software must include acquisition of spectrum, depth profile, line profile, secondary electron image, Auger image and wide area Auger image. It must also include processing of acquired auger
- (7) Measured data should be converted into data formats of ISO, VAMAS.

#### 5.3.8 Accessories

- (1) Uninterrupted Power Supply (UPS) for fully operation at least 10 minutes.
- (2) High resolution photograph quality color printer for image and result reporting.

#### 5.4 การฝึกอบรมบุคลากร

ผู้เสนอราคาจะต้องจัดให้มีการฝึกอบรม และถ่ายทอดเทคโนโลยีการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค ออเจอร์ อิเล็กตรอน ให้แก่บุคลากรของศูนย์เป็นเวลา รวมไม่น้อยกว่า 10 วัน ณ สถานที่ติดตั้งใช้งาน ให้แก่บุคลากรของศูนย์ไม่น้อยกว่า 3 คน โดยครอบคลุมเนื้อหาดังต่อไปนี้

- 1) ฝึกอบรมทางทฤษฎี และเทคโนโลยีการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค ออเจอร์อิเล็กตรอน รวมถึงการแสดงผลภาพรวมของการทำงานของเครื่องมือฯ ที่ขาย และรายละเอียดคุณลักษณะของแต่ละองค์ประกอบ
- 2) ฝึกอบรมภาคปฏิบัติ การใช้งานเครื่องมือวิเคราะห์ การใช้โปรแกรมของระบบงาน การปรับแต่งต่าง ๆ เพื่อให้ได้ข้อมูลการวิเคราะห์ที่ดี และเป็นไปตามคุณลักษณะเฉพาะ
- 3) ฝึกอบรมภาคปฏิบัติ การดูแลรักษา การตรวจหาข้อบกพร่องของระบบ ในระดับที่สามารถรายงานความเสียหายให้แก่วิศวกร หรือผู้เชี่ยวชาญในการตรวจซ่อมได้

ทั้งนี้ จะต้องมียกเอกสารประกอบการฝึกอบรมเป็นภาษาไทย หรือ ภาษาอังกฤษ ให้เพียงพอต่อจำนวนผู้รับการฝึกอบรม

#### 5.5 ข้อกำหนดในการบำรุงรักษา

- 1) เครื่องมือสินค้าและระบบที่นำเสนอทั้งหมด ต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน และผู้เสนอราคาจะต้องรับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี นับตั้งแต่วันที่ผ่าน การตรวจรับของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ที่ได้รับแต่งตั้งจากศูนย์ พร้อมบริการซ่อมแก้ไข ณ สถานที่ติดตั้ง (On- Site Service) สำหรับชุดโปรแกรม ผู้เสนอราคาจะต้องทำการ Upgrade รุ่นให้ตามผลผลิตของบริษัทฯ ที่มีการพัฒนาใหม่ๆ ภายในระยะเวลา 1 ปี โดยไม่ค่าใช้จ่ายใดๆทั้งสิ้น
- 2) ในกรณีที่เกิดปัญหาตัวอุปกรณ์ ในช่วงเวลาประกัน ผู้เสนอราคา จะต้องจัดให้มีเจ้าหน้าที่เทคนิค รับผิดชอบในการบำรุงรักษาและซ่อมแซมแก้ไขระบบ โดยต้องสามารถรับแจ้งปัญหาได้ทันทีทันทำการ และต้องส่งเจ้าหน้าที่เทคนิคผู้รับผิดชอบในการแก้ปัญหา ภายในเวลา 3 วัน นับจากที่ได้รับแจ้งจาก

ตัวแทนของศูนย์ฯ โดยผู้เสนอราคาจะต้องนำอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพเท่าเทียมหรือดีกว่า และสามารถใช้งานได้มาเปลี่ยนแทนชั่วคราวในช่วงเวลาที่ซ่อมอุปกรณ์ที่เสีย และหากซ่อมแซมไม่แล้วเสร็จภายในเวลา 7 วัน จะต้องนำอะไหล่รุ่นเดียวกันในสภาพเป็นของใหม่มาเปลี่ยนทดแทนให้กับศูนย์ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น

- 3) ต้องมีบริการตรวจสอบเครื่อง (Maintenance Service) อย่างสม่ำเสมอตลอดระยะเวลาประกันคุณภาพ ไม่น้อยกว่า 4 ครั้ง โดยช่างผู้ชำนาญ
- 4) ผู้เสนอราคาจะต้องรับรองว่ามีอะไหล่ของเครื่องมือที่เสนอราคาจำหน่ายในท้องตลาด หรือให้บริการไม่น้อยกว่า 10 ปี โดยมีหนังสือรับรองจากผู้ผลิตยืนยัน
- 5) ผู้เสนอราคาจะต้องส่งมอบคู่มือการใช้งานภาษาอังกฤษ (Operation manual) คู่มือการบำรุงรักษาของเครื่อง (Technical and service manual) อย่างละไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 6) เครื่องมือที่เสนอราคาจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตในประเทศญี่ปุ่น หรือประเทศสหรัฐอเมริกา หรือประเทศที่อยู่ในทวีปยุโรป

#### **6. สถานที่ส่งมอบและติดตั้งเครื่องมือ**

ศูนย์เทคโนโลยีไมโครอิเล็กทรอนิกส์ ตั้งอยู่ที่ 51/4 หมู่ที่ 1 ถนนสุวินทวงศ์ ตำบลวังตะเคียน อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา

#### **7. ระยะเวลาส่งมอบพัสดุ**

ระยะเวลาส่งมอบ หมายถึงระยะเวลาทั้งหมดใน การนำเครื่องมือ และ/หรือ ชิ้นส่วนประกอบต่างๆ เข้าสู่สถานที่ติดตั้งใช้งาน รวมถึงการติดตั้ง การทดสอบ การฝึกอบรม และกระบวนการตรวจรับครุภัณฑ์ โดยกำหนดส่งมอบภายใน 210 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาซื้อขาย

#### **8. วงเงินในการจัดหา**

วงเงินงบประมาณในการจัดซื้อเป็นเงิน 44,000,000.00 บาท (สี่สิบล้านบาทถ้วน)

-----