

แบบ บก.06 เลขที่ 28/65

ลงวันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2565

## ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและรายละเอียดค่าใช้จ่าย

## การจัดซื้อจัดจ้างที่มีงานก่อสร้าง

1. ชื่อโครงการ จัดซื้อ เครื่องกัดโลหะแนวตั้งควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ 3 Axis (VMC CNC) พร้อมติดตั้งจำนวน 1 เครื่อง (รายละเอียดตามเอกสารแนบท้าย)
2. หน่วยงานเจ้าของโครงการ สังกัดฝ่ายพัฒนาระบบเชิงกลและสาธารณูปโภค  
สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)  
วิธีจัดซื้อจัดจ้าง ☐ วิธีประกาศเชิญชวน ☒ วิธีคัดเลือก ☐ วิธีเฉพาะเจาะจง
3. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร 3,103,000.00 บาท (ตามใบขอซื้อ/จ้าง พพ 022/2565 ลว. 29 ธ.ค.64)
4. วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ณ วันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2565 เป็นเงิน 3,100,000.00 บาท  
ราคา/หน่วย (ถ้ามี) (ตามตารางราคาแนบท้าย) บาท/ชุด
5. แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง)
  - 5.1 ใบเสนอราคา บริษัท สยาม เอลมาเทค จำกัด
  - 5.2 ใบเสนอราคา บริษัท วอร์วิค แมชีนเนอร์รี่ (ประเทศไทย) จำกัด
6. รายชื่อผู้รับผิดชอบกำหนดราคากลาง
  - 6.1 นายเมธี โสภณ
  - 6.2 นางสาวอริการ ทองวัฒน์
  - 6.3 นายณณพนต์ ว่องประชาณุกุล
  - 6.4 นายพยงค์ ฉิมพระราช
  - 6.5 นายมงคล ผานาค

## หมายเหตุ :

แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง) พิจารณาตามพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 มาตรา 4 “ราคากลาง” หมายความว่า ราคาเพื่อใช้เป็นฐานสำหรับเปรียบเทียบราคาที่ผู้ยื่นข้อเสนอได้ยื่นเสนอไว้ซึ่งสามารถจัดซื้อจัดจ้างได้จริง

พิจารณาราคากลาง ตามหลักเกณฑ์ข้อ (4) ราคาที่ได้มาจากการสืบราคาจากท้องตลาด โดยพิจารณาจากใบเสนอราคาตามท้องตลาดซึ่งมีผู้เสนอราคาและใบเสนอราคามาจำนวน 2 ราย มีคุณสมบัติตรงตามสถาบันฯ กำหนด โดยพิจารณาราคาต่ำสุด

## ขอบเขตงาน (Terms of Reference: TOR)

และรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะพัสดุเครื่องกัดโลหะแนวตั้งควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ 3 Axis (VMC CNC) พร้อมติดตั้ง จำนวน 1 เครื่อง

### 1. เหตุผลความจำเป็น

สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) กำลังดำเนินการโครงการสร้างเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนระดับพลังงาน 3 GeV และห้องปฏิบัติการ สถาบันฯ ซึ่งการดำเนินการโครงการฯ ดังกล่าวนี้นี้ สถาบันฯ วางแผนที่จะผลิตชิ้นส่วนของเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอน ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 50 ดังนั้น จึงจำเป็นต้องจัดหาเครื่องกัดโลหะแนวตั้งควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ 3 Axis (VMC CNC)

### 2. วัตถุประสงค์

เพื่อรองรับการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานสำหรับผลิตชิ้นส่วนของเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนและเทคโนโลยีขั้นสูงต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

### 3. รายละเอียดคุณลักษณะพัสดุ

คุณลักษณะทั่วไปเป็นเครื่องกัดแนวตั้งควบคุมการทำงานด้วยคอมพิวเตอร์ (CNC) โครงสร้างทำด้วยเหล็กหล่อหรือเหล็กหล่อเหนียวมีน้ำหนักมากพอไม่ให้เกิดการสั่นสะเทือนในขณะทำงาน โดยมีรายละเอียดดังนี้

- 3.1 เครื่องกัดโลหะแนวตั้ง จำนวน 1 เครื่อง โดยมีคุณลักษณะตรงตามยี่ห้อ MECATRON หรือ Doosan
  - 3.1.1 เป็นเครื่องกัดโลหะแนวตั้งควบคุมการทำงานด้วยระบบคอมพิวเตอร์ 3 แกน ได้พร้อมกันอย่างสมบูรณ์ ได้มาตรฐานของ ISO หรือเทียบเท่า
  - 3.1.2 เป็นเครื่องกัดโลหะที่ได้รับมาตรฐาน CE หรือเทียบเท่า และ มาตรฐานทางด้าน EMC
  - 3.1.3 เป็นเครื่องกัดโลหะแนวตั้งควบคุมการทำงานด้วยระบบคอมพิวเตอร์ได้ 3 แกนพร้อมกันติดตั้งพร้อมเชื่อมต่อกับชุดควบคุมของเครื่องจักรอย่างสมบูรณ์
  - 3.1.4 ร่างเลื่อนของเครื่องเป็นแบบ Linear Guide Way
  - 3.1.5 มีระบบหล่อสลับแบบอัตโนมัติ
  - 3.1.6 มีระบบหล่อเย็นชิ้นงานเป็นแบบน้ำ และแบบลม
  - 3.1.7 ตัวเครื่องกัดมีประตูปิดอย่างมิดชิด มีอุปกรณ์ป้องกันเศษโลหะ และมีการป้องกันน้ำหล่อเย็นกระเซ็น

- 3.1.8 ใช้กับระบบแรงดันไฟฟ้า 380 โวลต์  $\pm$  10% 3 เฟส 50 Hz
- 3.1.9 แกนเพลลาขับ (Ball Screw) แกน X, Y และ Z มีความละเอียด (Pitch) ไม่มากกว่า 12 มิลลิเมตร
- 3.1.10 ขนาดของตัวเครื่องจักรมีขนาด (กว้าง x ลึก x สูง) ไม่มากกว่า 3,500 x 2,500 x 3,500 มิลลิเมตร
- 3.1.11 ตัวเครื่องทำจากเหล็กหล่อแข็งแรง มีน้ำหนักรวมไม่น้อยกว่า 7,000 กิโลกรัม
- 3.1.12 ระบบการเปลี่ยนเครื่องมือตัด (Tool Change)
  - 3.1.12.1 มีจำนวนช่องสำหรับใส่เครื่องมือตัด (Tool magazine) ไม่น้อยกว่า 24 ชุด
  - 3.1.12.2 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเครื่องมือสูงสุด (Tool in magazine) ที่ใส่ได้ไม่น้อยกว่า 60 มิลลิเมตร
  - 3.1.12.3 ความยาวเครื่องมือสูงสุด (Tool in magazine) ที่ใส่ได้ไม่น้อยกว่า 250 มิลลิเมตร
  - 3.1.12.4 รับน้ำหนักของเครื่องมือตัดได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 7 กิโลกรัม
  - 3.1.12.5 สามารถเปลี่ยนเครื่องมือตัดได้โดยคำสั่งแบบอัตโนมัติ
- 3.1.13 คุณสมบัติของชุดโปรแกรมและระบบควบคุมการทำงาน
  - 3.1.13.1 จอภาพของชุดควบคุมเป็นจอสีมีขนาดไม่น้อยกว่า 10 นิ้ว
  - 3.1.13.2 สามารถเขียนโปรแกรมแบบ G Code (ISO Standard)
  - 3.1.13.3 สามารถส่งและรับข้อมูลผ่านระบบเครือข่ายได้
  - 3.1.13.4 มีฟังก์ชันการอ่านโปรแกรมล่วงหน้าได้ไม่น้อยกว่า 400 บล็อก
  - 3.1.13.5 มีหน่วยความจำเพิ่มเติม สำหรับเก็บข้อมูลภายใน ความจุไม่น้อยกว่า 1 GB
  - 3.1.13.6 สามารถเขียนชุดคำสั่งการทำงานเคลื่อนที่แบบปรับค่าได้ 0.001 มิลลิเมตร
  - 3.1.13.7 มีปุ่มหยุดเครื่องฉุกเฉิน (Emergency Stop Switch)
- 3.1.14 อุปกรณ์ประกอบการทำงาน
  - 3.1.14.1 มีไฟส่องสว่างชิ้นงาน (Working Light) และสัญญาณเตือนแบบหลอดไฟ (Alarm light)
  - 3.1.14.2 ปากกาจับยึดชิ้นงานแบบไฮดรอลิคน้ำหนักไม่น้อยกว่า 8 นิ้ว จำนวน 2 ตัว
  - 3.1.14.3 มีมือหมุนอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 1 ชุด
  - 3.1.14.4 มีอุปกรณ์วัดความสูงและขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเครื่องมือตัด (Tools) คุณภาพเทียบเท่าหรือดีกว่ายี่ห้อ Renishaw Model TS27R ติดตั้งและเชื่อมต่อเข้ากับชุดควบคุมของเครื่องจักรอย่างเรียบร้อย
  - 3.1.14.5 มีอุปกรณ์ลำเลียงเศษโลหะแบบสายพาน (Chain Type) ออกจากตัวเครื่อง พร้อมอุปกรณ์รองรับ

- 3.1.14.6 ชุดหัวจับแบบ Collet Chuck ER40 BT40 จำนวน 5 หัว
- 3.1.14.7 ลูก Collet แบบ ER40 ขนาด 4, 5, 6, 8, 10, 12, 13, 15, 16, 18, 20, 21, 22, 25, 26 มิลลิเมตร พร้อมประแจขันหัวจับ จำนวน 1 ชุด
- 3.1.14.8 หัวจับดอกสว่าน (Drill Chuck) จับดอกสว่าน 1 - 13 มม. จำนวน 1 หัว
- 3.1.14.9 หัวจับหัวปาดชนิด Face Milling Cutter จำนวน 1 ชุด
- 3.1.14.10 หัวปาด ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 100 มม. จำนวน 1 หัว พร้อมเม็ดมีด 10 เม็ด
- 3.1.14.11 Pull Stud จำนวน 10 ตัว
- 3.1.14.12 มีชุดปืนลม พร้อมสายติดตั้งไว้พร้อมใช้งาน จำนวน 1 ชุด
- 3.1.14.13 มีชุดปืนฉีดน้ำหล่อเย็น พร้อมสายติดตั้งไว้พร้อมใช้งาน จำนวน 1 ชุด
- 3.1.14.14 มีอุปกรณ์ป้องกันแรงดันไม่สมดุล จำนวน 1 ชุด ติดตั้งมาในชุดควบคุมไฟฟ้าของเครื่องพร้อมใช้งาน
- 3.1.14.15 มีอุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิและความชื้นภายในตู้ไฟฟ้าให้คงที่ (CNC Control Cabinet Cooler)
- 3.1.14.16 มีชุด Air Dryer ติดตั้งเพื่อตัดความชื้นในระบบลมก่อนเข้าเครื่องจักร
- 3.1.14.17 อุปกรณ์สำหรับหาศูนย์กลางชิ้นงาน (Spindle Probe) และอุปกรณ์ชุดวัดความยาวและขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของมีดตัด (Tool Probe) มีโปรแกรมคำสั่งการใช้งานแบบสำเร็จรูปพร้อมติดตั้งในชุดควบคุมที่มาพร้อมกับเครื่องจักร
- 3.1.14.18 มีชุดน้ำมันหล่อเย็นขนาดไม่น้อยกว่า 18 ลิตร จำนวน 1 ถัง
- 3.1.14.19 มีน้ำมันหล่อลื่นขนาดไม่น้อยกว่า 18 ลิตร จำนวน 1 ถัง
- 3.1.14.20 มีเครื่องมืออุปกรณ์ประจำเครื่อง จำนวน 1 ชุด
- 3.1.15 โต๊ะ และระยะการทำงาน
  - 3.1.15.1 ขนาดโต๊ะงาน (กว้าง x ยาว) ไม่น้อยกว่า 1,300 x 400 มิลลิเมตร
  - 3.1.15.2 ระยะการเคลื่อนที่แกน X,Y,Z ไม่น้อยกว่า 1,200 x 500 x 600 มิลลิเมตร
  - 3.1.15.3 โต๊ะงานมีร่องตัวที (T-Slot) เพื่อการจับยึดชิ้นงาน และมีขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร
  - 3.1.15.4 ความเร็วป้อนของการตัดงาน (Cutting Feed) สามารถปรับค่าได้ และมีความเร็วป้อนของการตัดงาน ไม่น้อยกว่า 10,000 มิลลิเมตร/นาที
  - 3.1.15.5 ความเร็วการเคลื่อนที่สูงสุด (Rapid) แกน X,Y สามารถปรับค่าได้ และมีความเร็วการเคลื่อนที่สูงสุด ไม่น้อยกว่า 25 เมตร/นาที
  - 3.1.15.6 ความเร็วการเคลื่อนที่สูงสุดของแนวแกน Z (Rapid) สามารถปรับค่าได้ และมีความเร็วการเคลื่อนที่สูงสุดของแนวแกน Z ไม่น้อยกว่า 24 เมตร/นาที

3.1.15.7 โต๊ะงานสามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 1,200 กิโลกรัม

### 3.1.16 หัวกัด

3.1.16.1 ขนาดความเร็วของรูในเพลงาน (Spindle) ไม่เล็กกว่า แบบ ISO40 หรือ BT40

3.1.16.2 ความเร็วรอบของหัวกัด (Spindle speed) สามารถปรับค่าได้ และมีความเร็วรอบของหัวกัด ไม่น้อยกว่า 10,000 รอบ/นาที

3.1.16.3 ขนาดกำลังมอเตอร์ขับเคลื่อนหัวกัดสูงสุดไม่น้อยกว่า 15 กิโลวัตต์

3.1.16.4 มีระบบหล่อเย็นแบบใช้ระบบน้ำมัน (Spindle oil cooler system) เพื่อระบายความร้อนชุดหัวกัด

3.1.16.5 ชุดลูกปืนของหัวกัดมีความเที่ยงตรงไม่น้อยกว่าระดับ P4 (class P4 high precision) หรือดีกว่า

3.1.16.6 มีค่าความเที่ยงตรงผิดพลาด (Positioning) ตามมาตรฐาน JIS 6338 หรือเทียบเท่าไม่มากกว่า  $\pm 0.005$  มิลลิเมตร ที่ระยะความยาว 300 มิลลิเมตร

3.1.16.7 มีค่าความแม่นยำผิดพลาด (Repeatability) ไม่มากกว่า  $\pm 0.003$  มิลลิเมตร

## 3.2 คุณสมบัติของคอมพิวเตอร์

### 3.2.1 เครื่องประมวลผลพร้อมอุปกรณ์

3.2.1.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ Intel® Core™ i7 หรือ Intel® Core ที่สูงกว่า

3.2.1.2 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 1 GB NVIDIA

3.2.1.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB

3.2.1.4 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) SSD ความจุอย่างน้อย 512 GB และ SATA ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 2 TB 7200 RPM จำนวน 1 หน่วย

3.2.1.5 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base - T หรือดีกว่าจำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

3.2.1.6 มีจอภาพแบบ LED หรือดีกว่า มี Contrast Ratio มีขนาดไม่น้อยกว่า 23 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย

3.2.1.7 มีเมาส์และคีย์บอร์ดที่รองรับภาษาไทย

3.2.1.8 มีสายสัญญาณหรืออุปกรณ์ต่อพ่วงเพื่อถ่ายโอนข้อมูลโปรแกรมการผลิตจากคอมพิวเตอร์ไปยังเครื่องจักร

3.2.1.9 เครื่องสำรองไฟที่สามารถสำรองไฟได้เป็นระยะเวลาไม่ต่ำกว่า 30 นาที จำนวน 1 ตัว

### 3.2.1.10 มีระบบปฏิบัติการ Window 10 Pro และ Operating System 10 Pro

#### 3.2.1.11 รับประกัน 2 ปี

## 4. ขอบเขตงาน

- 4.1 ผู้ขายต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย ไม่น้อยกว่า 3 ปี เพื่อยืนยันการบริการหลังการขาย และการดูแลและไหล่ ที่มีประสิทธิภาพ
- 4.2 ผู้ขายจะต้องดำเนินการติดตั้งเครื่องจักรให้สมบูรณ์พร้อมใช้งาน
- 4.3 ผู้ขายต้องส่งมอบเครื่องจักรใหม่ ไม่เคยถูกใช้งานมาก่อน ไม่เป็นเครื่องเก่าเก็บ
- 4.4 ผู้ขายต้องมีการดูแลบำรุงรักษาเครื่องจักรตามระยะไม่น้อยกว่า 2 ปี นับจากวันที่ตรวจรับเครื่อง และอุปกรณ์ประกอบแล้วเสร็จ (ไม่น้อยกว่า 2 ครั้ง/ปี)

## 5. การรับประกัน

ผู้ขายต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของเครื่องจักรในกรณีเกิดเหตุชำรุด ที่เกิดขึ้นภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี นับถัดจากวันที่สถาบันฯ ได้รับมอบสิ่งของนั้น กรณีเกิดเหตุชำรุดของเครื่องหรืออุปกรณ์ประกอบ

ผู้ขายจะต้องดำเนินการเพื่อตรวจสอบหาสาเหตุการชำรุดภายใน 48 ชั่วโมง นับจากเวลาที่ได้รับแจ้งจากสถาบันฯ และต้องรีบจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้งานได้ดังเดิมภายใน 60 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น หากผู้ขายไม่จัดการซ่อมแซมหรือแก้ไขภายในกำหนดเวลาดังกล่าว ผู้ซื้อจะมีสิทธิที่จะทำการนั้นเองหรือจ้างผู้อื่นให้ทำการนั้นแทนผู้ขาย โดยผู้ขายต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

## 6. คู่มือการใช้งาน และการฝึกอบรม

- 6.1 ผู้ขายต้องส่งมอบแคตตาล็อกของเครื่องจักรจากบริษัทผู้ผลิตเป็นภาษาอังกฤษ มาแสดงต่อคณะกรรมการตรวจรับประกอบการพิจารณา พร้อมแสดงความสอดคล้องโดยแสดงตัวเลขรายชื่อตามรายละเอียดครุภัณฑ์เพื่อประกอบการพิจารณา ณ วันที่ส่งมอบ
- 6.2 ผู้ขายต้องส่งมอบคู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษาเครื่องจักรเป็นภาษาไทย และภาษาอังกฤษ อย่างละ 1 ชุด
- 6.3 ผู้ขายต้องจัดอบรมการใช้งาน และการซ่อมบำรุงให้บุคลากร และผู้เกี่ยวข้องของสถาบันฯ ณ สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) จังหวัดนครราชสีมา เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 3 วัน โดยผู้ขายจะเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรมทั้งหมด

## 7. ระยะเวลาส่งมอบงาน

ภายใน 180 วัน นับถัดจากลงนามในสัญญาซื้อขาย

## 8. หลักเกณฑ์ในการพิจารณา

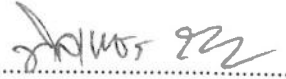
ใช้เกณฑ์ราคาต่ำสุด



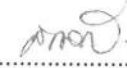
## 9. วงเงินงบประมาณ

เป็นเงินทั้งสิ้น 3,103,000.00 บาท (สามล้านหนึ่งแสนสามพันบาทถ้วน)

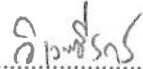
### คณะกรรมการกำหนดขอบเขตงาน

1. .....

(ดร.นิลเพชร รัตมี)

2. .....

(นายสกลวิ ปราบงเหลื่อม)

3. .....

(นายวิเวก ภาชีรักษ์)

4. .....

(นายณัฐพล สุมะโน)

5. .....

(นายศรัญญ ไชยช่วย)

6. .....

(นางสาวกุลินา แยมกลีน)

7. .....

(นางสาวกานต์ธิดา โฆจิตประเสริฐ)