

## ขอบเขตของงาน หรือ รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ

(Terms of Reference : TOR)

ชื่อรายการ ชุดประมวลผลความเร็วสูงสำหรับห้องปฏิบัติการ จำนวน 2 ชุด

### 1. ความเป็นมา

ห้องปฏิบัติการขับเคลื่อนด้วยข้อมูลและออกแบบทางอุตสาหกรรม เป็นห้องปฏิบัติการที่ใช้สนับสนุนการจัดการเรียนการสอนด้านวิศวกรรมอุตสาหกรรม โดยมุ่งเน้นการพัฒนาทักษะด้านการวิเคราะห์ข้อมูล การออกแบบระบบอุตสาหกรรม และการจำลองสถานการณ์ เพื่อให้ นักศึกษาสามารถเข้าใจและประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ไขปัญหาเชิงระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ปัจจุบัน ภาคอุตสาหกรรมให้ความสำคัญกับการใช้ข้อมูลและเทคโนโลยีดิจิทัลในการเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงาน ส่งผลให้การเรียนการสอนจำเป็นต้องใช้เครื่องมือที่สามารถรองรับการประมวลผลข้อมูลขนาดใหญ่และการจำลองที่มีความซับซ้อนมากยิ่งขึ้น อย่างไรก็ตาม ชุดประมวลผลที่มีอยู่ในห้องปฏิบัติการยังมีสมรรถนะไม่เพียงพอต่อการรองรับการใช้งานดังกล่าว โดยเฉพาะงานด้านการวิเคราะห์ข้อมูลและการจำลองสถานการณ์ที่ต้องใช้ทรัพยากรประมวลผลสูง

ดังนั้น เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของห้องปฏิบัติการให้สามารถรองรับการใช้งานได้อย่างเหมาะสมและทันต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี จึงมีความจำเป็นต้องจัดซื้อชุดประมวลผลความเร็วสูง เพื่อใช้ในการสนับสนุนการเรียนการสอนและการฝึกปฏิบัติด้านวิศวกรรมอุตสาหกรรมให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

### 2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อจัดซื้อครุภัณฑ์ชุดประมวลผลสำหรับห้องปฏิบัติการขับเคลื่อนด้วยข้อมูลและออกแบบทางอุตสาหกรรม
2. เพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนและการฝึกปฏิบัติ ให้ นักศึกษามีทักษะการใช้เทคโนโลยีและเครื่องมือที่สอดคล้องกับความต้องการของภาคอุตสาหกรรม
3. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการวิเคราะห์ข้อมูลและการจำลองสถานการณ์ที่มีความซับซ้อน ให้สามารถดำเนินการได้อย่างราบรื่นและรวดเร็วยิ่งขึ้น

### 3. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

1. มีความสามารถตามกฎหมาย
2. ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
3. ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
4. ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
5. ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหารผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
6. มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
7. เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุ ดังกล่าว
8. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอ ให้แก่ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ณ วันยื่นข้อเสนอ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการยื่นข้อเสนอครั้งนี้
9. ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

*Wana*  
*or*  
*Anna*



#### 4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะดำเนินการจัดซื้อ แต่ละชุดประกอบด้วย

##### 4.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ จำนวน 5 ชุด

มีคุณลักษณะเฉพาะเป็นอย่างน้อย หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า ดังนี้

- (1) ตัวเครื่องเป็นรูปแบบ Tower หรือ Mini Tower หรือ Micro Tower (MT) ออกแบบมาเพื่อใช้งานในระดับหน่วยงาน (Business หรือ Commercial Grade) จากผู้ผลิตที่มีมาตรฐานสากล และมีผลิตภัณฑ์ในกลุ่มองค์กร พร้อมเอกสารอ้างอิงจากผู้ผลิต โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- (2) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ประกอบสำเร็จจากโรงงานผู้ผลิต และตัวเครื่องต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับเครื่องคอมพิวเตอร์ หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า
- (3) หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีประสิทธิภาพเทียบเท่าหรือดีกว่า CPU ในกลุ่ม Intel Core Ultra (Series 2) โดยมีจำนวนแกนประมวลผลไม่น้อยกว่า 20 แกนหลัก (20 Core) และ 20 แกนเสมือน (20 Thread) มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุดไม่น้อยกว่า 5.3 GHz
- (4) หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแคช (Cache Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 30 MB
- (5) หน่วยความจำหลัก (RAM) มีขนาดรวมไม่น้อยกว่า 32 GB รองรับมาตรฐาน DDR5 ที่มีความเร็วไม่น้อยกว่า 5600 MT/s หรือดีกว่า มีช่องติดตั้งหน่วยความจำ (DIMM Slot) จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง และสามารถรองรับการขยายหน่วยความจำได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 128 GB
- (6) มีหน่วยประมวลผลกราฟิก (Graphic Card) แยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 8 GB หรือดีกว่า และรองรับการเชื่อมต่ออุปกรณ์ผ่านพอร์ตอย่างน้อย 2 ประเภท ได้แก่ Mini DisplayPort, DisplayPort, หรือ HDMI
- (7) มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลแบบ Solid State Drive (SSD) ชนิด M.2 PCIe NVMe ที่มีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 512 GB จำนวน 1 หน่วย
- (8) เครื่องคอมพิวเตอร์ต้องมีช่องสื่อสารที่ติดตั้งภายในตัวเครื่อง และสามารถรองรับการเชื่อมต่ออุปกรณ์ ดังนี้
  - 9.1) มีช่องสื่อสารเครือข่าย (RJ45) รองรับความเร็ว 1 Gbps หรือสูงกว่า อย่างน้อย 1 พอร์ต
  - 9.2) มีช่อง USB ไม่น้อยกว่า 8 พอร์ต โดยติดตั้งอยู่ด้านหน้าไม่น้อยกว่า 3 พอร์ต
  - 9.3) มีช่อง USB Type-C ความเร็ว 20 Gbps จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต
  - 9.4) มีช่องเชื่อมต่อเสียง (Audio Port) แบบรวมสำหรับหูฟังและไมโครโฟน อย่างน้อย 1 ช่อง
  - 9.5) มีช่อง DisplayPort 1.4a อย่างน้อย 1 ช่อง
- (9) มีแป้นพิมพ์ (Keyboard) ที่มีการจัดวางแป้นพิมพ์ตามมาตรฐาน รองรับการใช้งานภาษาไทย ภาษาอังกฤษและตัวเลข พร้อมเมาส์ชนิดมีล้อเลื่อนสำหรับรองรับการใช้งานทั่วไป และแผ่นรองเมาส์ โดยอุปกรณ์ดังกล่าวเป็นชนิดเชื่อมต่อแบบ USB พอร์ต และเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับเครื่องคอมพิวเตอร์ หรือดีกว่า จำนวน 1 ชุด
- (10) ภาควจ่ายไฟ (Power Supply) มีประสิทธิภาพระดับ 80 Plus หรือดีกว่า มีกำลังไฟไม่เกิน 500 วัตต์ และมีไฟแสดงสถานะ (LED) ติดตั้งบนตัวอุปกรณ์ เพื่อใช้แสดงสถานะการทำงานของระบบไฟฟ้าและปัญหาที่เกิดขึ้นกับอุปกรณ์โดยตรง
- (11) มีหมายเลขประจำเครื่อง (Serial Number หรือ Service Tag) ติดบนตัวเครื่องอย่างชัดเจนจากโรงงาน และสามารถตรวจสอบเลขดังกล่าวผ่านระบบอินเทอร์เน็ตของผู้ผลิตได้
- (12) หน่วยแสดงผล (Monitor) มีคุณลักษณะ ดังนี้
  - 12.1) จอแสดงภาพชนิด LED ขนาดไม่น้อยกว่า 23.8 นิ้ว และเป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอราคา

*Watt*

*Umm*



- 12.2) ใช้แผงจอภาพแบบ In-Plane Switching (IPS) หรือเทคโนโลยีเทียบเท่า หรือดีกว่า
- 12.3) ความละเอียดการแสดงผลไม่น้อยกว่า 1920 x 1080 พิกเซล และรองรับอัตรารีเฟรชไม่น้อยกว่า 100 หรือดีกว่า
- 12.4) มีอัตราส่วนภาพ (Aspect Ratio) 16:9 หรือดีกว่า
- 12.5) มีอัตราส่วนความคมชัด (Contrast Ratio) ไม่น้อยกว่า 1000:1 เฮิร์ตซ์ หรือดีกว่า
- 12.6) มีค่าความสว่าง (Brightness) ไม่น้อยกว่า 250 แคนเดลาต่อตารางเมตร (cd/m<sup>2</sup>) หรือดีกว่า
- 12.7) รองรับพอร์ตเชื่อมต่อแบบ HDMI อย่างน้อย 1 พอร์ต หรือดีกว่า
- 12.8) จอภาพไม่มีจุดบกพร่องของพิกเซล (Dead Pixel) และจุดสว่างผิดปกติ (Bright Pixel) ตลอดทั้งหน้าจอ
- 12.9) สามารถเชื่อมต่อสัญญาณภาพผ่านหน่วยประมวลผลกราฟฟิกของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอราคาได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- (13) เงื่อนไขการรับประกันเป็นระยะเวลา 3 ปี จากผู้ผลิตหรือเจ้าของเครื่องหมายการค้า แบบ (On-Site-Service)
- (14) บริษัทผู้ผลิตหรือเจ้าของเครื่องหมายการค้าที่เสนอราคาต้องมีระบบ Online Support ของตนเอง เพื่อให้บริการดาวน์โหลดคู่มือการใช้งาน (User Manual), ไดรเวอร์(Driver), การปรับปรุงไบออส (Bios Update) สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ และคู่มือการใช้งาน (User Guide) สำหรับจอภาพ ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต
- (15) ผลิตภัณฑ์ได้รับการรับรองมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อม ประสิทธิภาพพลังงาน และความปลอดภัย ได้แก่ Energy Star 8.0 หรือสูงกว่า EPEAT ระดับ Silver หรือดีกว่า และ FCC/UL Certificate หรือเทียบเท่า โดยมีเอกสารรับรองอย่างเป็นทางการ โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- (16) หนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่าย ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

#### 4.2 จอภาพแสดงผล จำนวน 5 เครื่อง

มีคุณลักษณะเฉพาะเป็นอย่างน้อย หรือดีกว่า ดังนี้

- (1) จอแสดงภาพชนิด LED ขนาดไม่น้อยกว่า 23.8 นิ้ว และเป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอราคา
- (2) ใช้แผงจอภาพแบบ In-Plane Switching (IPS) หรือเทคโนโลยีเทียบเท่า หรือดีกว่า
- (3) ความละเอียดการแสดงผลไม่น้อยกว่า 1920 x 1080 พิกเซล และรองรับอัตรารีเฟรชไม่น้อยกว่า 100 หรือดีกว่า
- (4) มีอัตราส่วนภาพ (Aspect Ratio) 16:9 หรือดีกว่า
- (5) มีอัตราส่วนความคมชัด (Contrast Ratio) ไม่น้อยกว่า 1000:1 เฮิร์ตซ์ หรือดีกว่า
- (6) มีค่าความสว่าง (Brightness) ไม่น้อยกว่า 250 แคนเดลาต่อตารางเมตร (cd/m<sup>2</sup>) หรือดีกว่า
- (7) รองรับพอร์ตเชื่อมต่ออย่างน้อย ได้แก่ HDMI และ DisplayPort อย่างละไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต หรือดีกว่า
- (8) จอภาพไม่มีจุดบกพร่องของพิกเซล (Dead Pixel) และจุดสว่างผิดปกติ (Bright Pixel) ตลอดทั้งหน้าจอ
- (9) เงื่อนไขการรับประกันเป็นระยะเวลา 3 ปี แบบ On-Site-Service จากผู้ผลิตหรือเจ้าของเครื่องหมายการค้า
- (10) มีสายสัญญาณแบบสายตรง ไม่มีหัวแปลงสัญญาณ สำหรับเชื่อมต่อระหว่างจอภาพแสดงผลที่เสนอราคา และเครื่องคอมพิวเตอร์ของหน่วยงาน ซึ่งเครื่องคอมพิวเตอร์รองรับพอร์ตเชื่อมต่อชนิด DisplayPort โดยความยาวไม่น้อยกว่า 1.8 เมตร จำนวน 1 เส้น
- (11) เงื่อนไขการรับประกันเป็นระยะเวลา 3 ปี แบบ On-Site-Services จากผู้ผลิตหรือเจ้าของเครื่องหมายการค้า



#### 4.3 เครื่องสำรองไฟ จำนวน 1 เครื่อง

มีคุณลักษณะเฉพาะเป็นอย่างน้อย หรือดีกว่า ดังนี้

- (1) เป็นเครื่องสำรองไฟชนิดตั้งพื้น (Tower) แบบ Line Interactive หรือดีกว่า
- (2) มีกำลังไฟไม่น้อยกว่า 3000VA / 2100W
- (3) สามารถรองรับแรงดันไฟฟ้าขาเข้าและขาออก 220 – 230 โวลต์ กระแสสลับ เฟสเดียว (AC 1 phase) ที่ความถี่ 50/60 เฮิร์ตซ์
- (4) มีจอแสดงผลแบบ LCD หรือ LED Display สำหรับแสดงสถานการณ์ทำงานของเครื่องได้เป็นอย่างน้อย ได้แก่ Input Voltage, Output Voltage, Load และ Battery Status
- (5) มีระบบปรับแรงดันไฟฟ้าอัตโนมัติ (Automatic Voltage Regulation: AVR)
- (6) สามารถสำรองไฟสำหรับเครือข่ายได้ไม่น้อยกว่า 25 นาที ที่โหลดใช้งานประมาณ 500–600 วัตต์ หรือดีกว่า
- (7) มีช่องเชื่อมต่อสำหรับบริหารจัดการได้แก่ พอร์ต USB และพอร์ต Serial อย่างละ 1 ช่อง
- (8) รองรับช่องจ่ายไฟฟ้าขาออก (Output Connections) แบบ IEC 320 C13 จำนวนไม่น้อยกว่า 8 ช่อง และ IEC 320 C19 จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง หรือดีกว่า
- (9) แบตเตอรี่ภายในต้องเป็นชนิด Sealed Lead Acid (SLA) หรือเทียบเท่า และสามารถถอดเปลี่ยนได้
- (10) ผลิตภัณฑ์ต้องผ่านมาตรฐานสำหรับเครื่องสำรองไฟฟ้า ตามมาตรฐาน EN/IEC 62040-1 และ EN/IEC 62040-2 หรือมาตรฐานสากลอื่นที่เทียบเท่า
- (11) ผลิตภัณฑ์ได้รับการรับรองมาตรฐานด้านความปลอดภัยการป้องกันการรบกวนทางไฟฟ้าตามมาตรฐานสากล ได้แก่ CE และ VDE หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า
- (12) รับประกันเป็นระยะเวลา 3 ปี แบบ On-Site-Services จากผู้ผลิตหรือเจ้าของเครื่องหมายความการค้า

#### 5. กำหนดเวลาส่งมอบและสถานที่ส่งมอบพัสดุ

ผู้ขายจะต้องเสนอกำหนดเวลาส่งมอบพัสดุไม่เกิน 90 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาหรือข้อตกลง ณ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

#### 6. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

- ( ☒ ) หลักเกณฑ์ราคา  
( ☐ ) หลักเกณฑ์ราคาประกอบเกณฑ์อื่น

#### 7. วงเงินงบประมาณ/วงเงินที่ได้รับจัดสรร

วงเงินงบประมาณ 992,300 บาท (เก้าแสนเก้าหมื่นสองพันสามร้อยบาทถ้วน)

แหล่งเงินงบประมาณ ( ) งบประมาณแผ่นดิน ( ) กองทุนค่าธรรมเนียมฯ ( ☒ ) รายได้คณะฯ ประจำปี 2569.

#### 8. งานงวดงานและการจ่ายเงิน

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จะจ่ายค่าสิ่งของซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม (ถ้ามี) ให้แก่ผู้ขาย เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบสิ่งของครบถ้วนตามสัญญาหรือข้อตกลงและคณะกรรมการได้ทำการตรวจรับมอบสิ่งของไว้เรียบร้อยแล้ว

#### 9. ค่าปรับ

หากผู้ขายไม่สามารถส่งมอบสิ่งของภายในเวลาที่กำหนดไว้ในสัญญาผู้ขายจะต้องชำระค่าปรับให้แก่ คณะวิศวกรรมศาสตร์ เป็นรายวันอัตราร้อยละ 0.20 (ศูนย์จุดสองศูนย์) ของมูลค่าสิ่งของที่ยังไม่ได้ส่งมอบ

*u nua*  
*u nua*  
*u nua*



#### 10. การกำหนดระยะเวลาการรับประกันความชำรุดบกพร่อง (ถ้ามี)

ผู้เสนอราคาจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของสิ่งของที่เกิดขึ้นภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า 3 ปี นับถัดจากวันที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุหรือผู้ตรวจรับพัสดุได้ทำการตรวจรับพัสดุเป็นที่เรียบร้อยแล้ว และหากมีเหตุชำรุดบกพร่องหรือเสียหายเกิดขึ้นภายในกำหนดระยะเวลาการรับประกัน ผู้ขายต้องรีบทำการแก้ไขให้เป็นที่เรียบร้อยโดยไม่ชักช้า หากสิ่งของตามสัญญาหรือข้อตกลงนี้เกิดชำรุดบกพร่องหรือขัดข้องอันเนื่องมาจากการใช้งานตามปกติ ผู้ขายจะต้องจัดการซ่อมแซมหรือแก้ไขให้อยู่ในสภาพที่ใช้การได้ดีดังเดิม ภายใน 5 (ห้า) วันทำการ นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งจากผู้ซื้อ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น หากผู้ขายไม่จัดการซ่อมแซมหรือแก้ไขภายในกำหนดเวลาดังกล่าว ผู้ซื้อจะมีสิทธิที่จะทำการนั้นเองหรือจ้างผู้อื่นให้ทำการนั้นแทนผู้ขาย โดยผู้ขายต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร.บุษบา พฤกษาพันธ์รัตน์)

(ลงชื่อ).....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วุฒินันท์ นุ่นแก้ว)

(ลงชื่อ).....กรรมการและเลขานุการ  
(นางวรรณวิภา ขวาลสันตติ)