

## ขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR)

ประกวดราคาจัดซื้อครุภัณฑ์ เครื่องตัดวัสดุด้วยแรงดันน้ำสูงควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง  
ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน นครราชสีมา ด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์

### 1. ความเป็นมา

เนื่องจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ถูกยกฐานะให้เป็นมหาวิทยาลัยฯ ตามพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัย และสามารถจัดการเรียนการสอนได้ถึงปริญญาเอก ศูนย์เครื่องจักรกลอัตโนมัติ สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ ปัจจุบันความเจริญก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีสมัยใหม่ได้เจริญก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว เครื่องตัดวัสดุด้วยแรงดันน้ำสูงควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ เป็นเครื่องจักรกล CNC ชนิดหนึ่งที่ได้รับการพัฒนามาอย่างต่อเนื่องในงานอุตสาหกรรม ดังนั้นเพื่อให้นักศึกษาได้เรียนรู้หลักการ วิธีการทำงานของเครื่องจึงเห็นควรที่จะดำเนินการจัดหาครุภัณฑ์เพื่อใช้สำหรับการเรียนการสอน เครื่องดังกล่าวใช้ควบคุมการทำงานด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่จำเป็นต้องใช้ในงานอุตสาหกรรมทั่วไป และเป็นเครื่องจักรกลพื้นฐานของคณะวิศวกรรมศาสตร์ฯ ซึ่งทุกสาขาวิชาจะต้องลงเรียนวิชา Manufacturing Process ตลอดจนใช้สอนนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง 3 โพรแกรมวิชา คือโปรแกรมวิชาช่างกลโรงงาน โปรแกรมวิชาช่างโลหะ โปรแกรมวิชาช่างผลิตเครื่องมือและแม่พิมพ์ และระดับปริญญาตรีสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ มีการเรียนการสอนที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานทักษะฝีมือคือ วิชา Automatic Machine Practice , CNC Machine Practice 1 , Computer Aided Design , Computer Aided Design and Manufacturing , Manufacturing Process , Engineering Project , วิศวกรรมเครื่องจักรกลอัตโนมัติ1 , วิศวกรรมเครื่องจักรกลอัตโนมัติ2 , เทคโนโลยีซีเอ็นซี รวมถึงใช้สำหรับงานการทำวิจัย ชอมสร้าง ผลงานวิชา Engineering Project ของนักศึกษาทุกสาขาวิชาของคณะวิศวกรรมศาสตร์ฯ ได้อย่างมีคุณภาพ

### 2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อเตรียมความพร้อมของเครื่องตัดวัสดุด้วยแรงดันน้ำสูงควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการเรียนการสอน การทำวิจัย ในปีการศึกษา 2553 เป็นต้นไป

2.2 พัฒนาทำงานวิจัย นวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ของนักศึกษา รวมถึงบุคลากรของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

2.3 เพื่อให้มีโปรแกรมการทำงานของเครื่องให้ทันกับเทคโนโลยีปัจจุบัน

### 3. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

- 3.1 ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้มีอาชีพประกวดราคาจัดซื้อด้วยวิธีทางอิเล็กทรอนิกส์
- 3.2 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงาน ของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบของทางราชการ
- 3.3 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่นและ/หรือต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมระหว่างผู้เสนอราคากับผู้ให้บริการตลาดกลางอิเล็กทรอนิกส์ ณ วันประกาศประกวดราคาจัดซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมดาตามข้อ 1.6 (1)
- 3.4 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
- 3.5 ผู้เสนอราคาต้องมีรายชื่อในบัญชีผู้รับเอกสารประกวดราคาซื้อ/จ้างด้วยวิธีทางอิเล็กทรอนิกส์กับทางมหาวิทยาลัยฯ
- 3.6 ผู้เสนอราคาต้องผ่านการคัดเลือกผู้มีคุณสมบัติเบื้องต้นในการซื้อ/จ้างของมหาวิทยาลัยฯ

### 4. รายละเอียดประกอบการจัดซื้อ

เป็นไปตามรายละเอียดที่มหาวิทยาลัยฯ ได้ดำเนินการกำหนดไว้เป็นที่เรียบร้อยแล้ว ตามเอกสารแนบจำนวน 3 หน้า โดยขอรับรายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์ได้ที่ฝ่ายพัสดุ กองกลาง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน 744 ถนนสุรนารายณ์ ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา 30000 หรือสอบถามได้ทางหมายเลขโทรศัพท์ 044-242-978-9 ต่อ 2280 ในวันและเวลาราชการ

### 5. ระยะเวลาดำเนินการประกวดราคา

ระหว่างเดือน ตุลาคม 2552 ถึง พฤศจิกายน 2552

### 6. ระยะเวลาดำเนินการ

กำหนดเวลาส่งมอบงานให้กับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน นครราชสีมา ภายในระยะเวลา 150 วัน (หนึ่งร้อยห้าสิบวัน) นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

### 7. วงเงินในการจัดซื้อ

ราคาจัดซื้อครุภัณฑ์ เครื่องตัดวัสดุด้วยแรงดันน้ำสูงควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ 1 เครื่องวงเงินงบประมาณสูงสุด 6,200,000 บาท (หกล้านสองแสนบาทถ้วน) โดยใช้งบประมาณ (ยุทธศาสตร์) ประจำปี 2553

## 8. เงื่อนไขการจ่ายเงิน

มหาวิทยาลัยฯ จะแบ่งจ่ายเงิน ออกเป็น 2 งวด ดังนี้

8.1 เมื่อผู้รับจ้างส่งมอบครุภัณฑ์และคณะกรรมการตรวจรับได้ตรวจรับเรียบร้อยแล้ว จำนวน 80% ของวงเงินตามสัญญา

8.2 เมื่อผู้รับจ้างได้จัดฝึกอบรมการใช้เครื่องและโปรแกรมตามรายละเอียดข้อ 5.9 และคณะกรรมการตรวจรับได้ตามเรียบร้อยแล้ว จำนวน 20% ของวงเงินตามสัญญา ผู้รับจ้างสามารถดำเนินการจัดอบรม ตามข้อ 8.2 ก่อนส่งมอบครุภัณฑ์ก็ได้

ผู้กำหนดขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR)

ลงชื่อ.....  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธวัช วิวัฒน์เจริญ)

ลงชื่อ.....  
(นายฉกาจ เชื้อดี)

ลงชื่อ.....  
(นายรุ่งवंสันต์ ไกรกลาง)

ลงชื่อ.....  
(นายสุรินทร์ มณีศรี)

ผู้ตรวจสอบ

ลงชื่อ.....  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรพจน์ วัชรโรภากุล)  
หัวหน้าสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ

อนุมัติ

.....  
(รองศาสตราจารย์ดร.วินิจ โชติสว่าง)

**รายละเอียดประกอบโครงการจัดซื้อครุภัณฑ์  
เครื่องตัดวัสดุด้วยแรงดันน้ำสูงควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์**

จำนวนที่ต้องการ      1 เครื่อง

เงินงบประมาณ                      6,200,000 บาท

**1. รายละเอียดทั่วไป**

1.1 เป็นเครื่องตัดวัสดุด้วยน้ำแรงดันสูง ผสมกับผงทรายตัด สามารถตัดวัสดุได้ ทั้งโลหะ และ อโลหะ ได้แก่ เหล็ก ทองแดง อลูมิเนียม สแตนเลส ทองเหลือง พลาสติก กระจกเป็นต้น ควบคุมการตัดด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

1.2 ขนาดโต๊ะวางวัสดุ (กว้าง x ยาว) ไม่น้อยกว่า 1,740 x 3,800 มิลลิเมตร

1.3 สามารถตัดชิ้นงานได้ขนาด (กว้าง x ยาว) ไม่น้อยกว่า 1,550 x 3,050 มิลลิเมตร

1.4 สามารถรับน้ำหนักชิ้นงานได้ไม่น้อยกว่า 550 กิโลกรัม / ตร.ม.

1.5 วัสดุที่ใช้รองรับชิ้นงานเป็นเหล็กกล้าไนซ์ (Galvanized Steel)

1.6 ค่าความเที่ยงตรงในการเคลื่อนที่ของแนวแกน (Accuracy) ไม่มากกว่า  $\pm 0.15$  มิลลิเมตร

1.7 ความเร็วสูงสุดในการขับเคลื่อนของแนวแกนไม่น้อยกว่า 18 ม. / นาที

**2. รายละเอียดเครื่องจักร**

2.1 ขับเคลื่อนแกน X,Y ด้วยระบบ Traction Drive หรือ Rack-and-Pinion ติดตั้งกับชุดอ่านค่าการเคลื่อนที่แบบเชิงเส้น (Linear Encoder)

2.2 โครงสร้างแกน Y เป็นแบบแท่นสะพาน ( Bridge Style Y-Axis)

2.3 ขับเคลื่อนแนวแกน Z ด้วยระบบมอเตอร์ (Motor controlled Z-Axis)

2.4 สามารถผลิตแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 48,000 ปอนด์ / ตารางนิ้ว ( psi )

2.5 ขนาดกำลังมอเตอร์ไม่น้อยกว่า 20 แรงม้า ( HP )

2.6 ระบบสร้างแรงดันเป็นระบบข้อเหวี่ยง ลูกสูบลมน้ำแบบขับตรง

2.7 มอเตอร์เป็นแบบปรับรอบได้ต่อเนื่องโดยอัตโนมัติตามแรงดันที่ต้องการ

2.8 มอเตอร์ทำงานเองโดยอัตโนมัติ เมื่อมีการตัดชิ้นงาน

2.9 มีระบบปรับอุณหภูมิของน้ำ ก่อนเข้าเครื่องไม่น้อยกว่า ขนาด 23,000 บีทียู

2.10 มีการปรับคุณภาพน้ำก่อนเข้าเครื่องด้วยระบบ รีเวอร์สออสโมซิส

2.11 มีชุดแม่เหล็กสำหรับดูดแผ่นเหล็ก สามารถรองรับน้ำหนักได้ขนาดไม่น้อยกว่า 850 กิโลกรัม

**3. รายละเอียดระบบควบคุมการทำงาน (Control Unit)**

3.1 คอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการควบคุมการทำงานเป็นระบบ Window

3.2 ชุดประมวลผลสามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอกด้วย USB Port ได้

3.3 จอภาพ LCD สี ขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว Wide Screen

- 3.4 สามารถรับข้อมูลจากภายนอกแบบ DWG, DXF, ORD, PDF, JPG, SVG และ AI
- 3.5 มีฟังก์ชันเพื่อเลือกชนิดของวัสดุ และความหนาของชิ้นงานที่จะตัด
- 3.6 มีฟังก์ชันสำหรับการเจาะ (Pierce) โดยอัตโนมัติแบบแรงดันต่ำหรือสูงตามชนิดของวัสดุที่ตัด
- 3.7 มีฟังก์ชันการคำนวณระยะเวลาในการตัดของชิ้นงานแต่ละชิ้นได้
- 3.8 มีฟังก์ชันสำหรับเขียนแบบตัวอักษรและตัวเลขแบบสำเร็จรูป
- 3.9 มีฟังก์ชันการแปลงข้อมูลรูปภาพให้เป็นลายเส้นเพื่อใช้ในการเขียนแบบ
- 3.10 มีฟังก์ชันการเขียนแบบรูปทรงเรขาคณิตเช่นรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม หรือ รูปหลายเหลี่ยมได้
- 3.11 มีฟังก์ชันในการกลับตำแหน่งเดิม (Part Interrupted) กรณีไฟฟ้าดับหรือมีการหยุดชะงัก  
กลางคันของการตัด
- 3.12 สามารถแสดงกราฟฟิคทดสอบการทำงานของโปรแกรม ก่อนและขณะตัดชิ้นงาน
- 3.13 สามารถกำหนดจุดอ้างอิง (User Home) ของตำแหน่งชิ้นงานได้
- 3.14 ใช้ระบบไฟฟ้าแบบ 3 Phase, 380 Volt, 50 Hz.

#### 4. รายละเอียดอุปกรณ์ประกอบเครื่องจักร

- 4.1 มีผงทรายตัด (Garnet) ขนาดเบอร์ 80 (Mesh#80) จำนวน 1,500 กิโลกรัมและ ขนาดเบอร์  
120 จำนวน 1,000 กิโลกรัม
- 4.2 ะไหล่หัวตัด (Nozzle) จำนวน 1 ชิ้น
- 4.3 ะไหล่ท่อผสมทราย ( Carbide Mixing Tube ) จำนวน 2 ชิ้น
- 4.4 ะไหล่วีรูดน้ำ ( Sapphire Orifice ) จำนวน 4 ชิ้น
- 4.5 มีชุดอะไหล่สำหรับซ่อมปั้มน้ำ โดยประกอบด้วยชุดซีลและโอริง จำนวน 3 ชุด, เช็ควาล์ว  
จำนวน 1 ตัว และ ไส้กรองน้ำ จำนวน 4 ชิ้น
- 4.6 มีตู้เหล็กเก็บอุปกรณ์ขนาด 45 x 90 x 180 เซนติเมตรจำนวน 1 ตู้ และมีตู้เก็บเครื่องมือประจำ  
เครื่องแบบเป็นรถเข็น จำนวน 1 ตู้

#### 5.รายละเอียดอื่น ๆ

- 5.1 ส่งมอบและติดตั้ง ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสานนครราชสีมา นับจากวันที่ทำ  
สัญญากับทางมหาวิทยาลัยฯ แล้ว
- 5.2 มีใบรับรองการทดสอบความเที่ยงตรงจากโรงงานผู้ผลิต
- 5.3 จัดการติดตั้งเดินสายไฟ, ตั้งระดับและทดสอบความเที่ยงตรงของเครื่องจักร ตามใบรับรอง  
ประจำเครื่อง ในวันตรวจรับด้วยวิธีการและเครื่องมือที่ได้มาตรฐานโดยช่างผู้ชำนาญ
- 5.4 เครื่องจักรเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากประเทศสหรัฐอเมริกา, กลุ่มประเทศยุโรปหรือประเทศ  
ญี่ปุ่น
- 5.5 มีหลักฐานแสดงการเป็นผู้แทนจำหน่ายเครื่องจักรจากบริษัทผู้ผลิต

5.6 มีแค็ตตาล็อกและรายละเอียดทางเทคนิคของเครื่องรุ่นที่เสนอ พร้อมรายการเครื่องมือประจำเครื่อง

5.7 มีการรับประกันเครื่องจักรและอุปกรณ์ไม่น้อยกว่า 1 ปี โดยไม่รวมอุปกรณ์อะไหล่และวัสดุสิ้นเปลือง (ตามข้อ 4)

5.8 มีหนังสือคู่มือการใช้งานและหนังสือคู่มือบอกชิ้นส่วนและคู่มือบำรุงรักษาเป็นภาษาอังกฤษไม่น้อยกว่า 2 ชุด

5.9 มีการฝึกอบรมการใช้เครื่องและโปรแกรม CNC ชั้นสูงในต่างประเทศไม่น้อยกว่า 4 คนและเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 6 วัน ภายใน 150 วัน นับจากวันที่ทำสัญญากับทางมหาวิทยาลัยฯ

5.10 ระยะเวลาในการส่งมอบเครื่องจักรภายใน 150 วัน นับจากวันที่ทำสัญญากับทางมหาวิทยาลัยฯ

ผู้กำหนดรายละเอียด

ลงชื่อ.....  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์รัช วิวัฒน์เจริญ)

ลงชื่อ.....  
(นายฉกาจ เตื่อดี)

ลงชื่อ.....  
(นายรุ่งवंสันต์ ไกรกลาง)

ลงชื่อ.....  
(นายสุรินทร์ มณีศรี)

ผู้ตรวจสอบ

ลงชื่อ.....  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรพจน์ วัชรโรภากุล)  
หัวหน้าสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ

อนุมัติ

.....  
(รองศาสตราจารย์ดร.วินิจ โชติสว่าง)