

**ร่างขอบเขตของงาน (Terms of Reference: TOR)**  
**ครุภัณฑ์งานฝึกพื้นฐานทางวิศวกรรม ตำบลช้างเผือก อำเภอเมืองเชียงใหม่**  
**จังหวัดเชียงใหม่ 1 ชุด**

**1. ความเป็นมา**

ตามที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา คณะวิศวกรรมศาสตร์ ได้จัดการเรียนการสอนด้านวิศวกรรมหลายสาขา โดยแต่ละสาขาวิชาด้านวิศวกรรมจะต้องมีการจัดการเรียนการสอนความรู้พื้นฐานทางด้านวิศวกรรม เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีคุณลักษณะ Hands-on และตามข้อบังคับของหลักสูตร (มคอ.๒) และข้อบังคับของหน่วยงานควบคุมด้านวิชาชีพ และตามอัตลักษณ์ของมหาวิทยาลัย “บัณฑิตนักปฏิบัติมืออาชีพที่ใช้เทคโนโลยีเป็นฐาน” แต่เนื่องด้วยสภาพปัจจุบันของครุภัณฑ์ที่ใช้สำหรับฝึกทักษะพื้นฐานด้านวิศวกรรมมีอายุการใช้งานมายาวนาน โดยส่วนมากจะมีอายุการใช้งานมาไม่น้อยกว่า 40 ปี จึงทำให้มีการเสื่อมสภาพและชำรุดตามการใช้งาน ซึ่งทำให้เกิดปัญหาตามมาอีกนั่นคือ การที่ไม่สามารถจัดหาอะไหล่หรือชิ้นส่วนมาเปลี่ยนหรือทดแทนชิ้นส่วนเดิมได้ ทำให้เครื่องจักรไม่สามารถทำงานได้อย่างสมบูรณ์ ส่งผลกระทบต่อการเรียนการสอนของนักศึกษาโดยตรง ทั้งในส่วนของจำนวนของเครื่องจักรที่ไม่เพียงพอกับนักศึกษา และไม่สามารถสอนทักษะในการใช้งานของเครื่องจักรได้ครบถ้วนตามลักษณะรายวิชาที่ต้องเรียน อีกทั้งยังส่งผลทำให้คุณภาพทางทักษะการใช้งานเครื่องจักรของนักศึกษาลดต่ำลง โดยเฉพาะกลุ่มนักศึกษาที่รับมาจากสาย ม.6 ที่มีความจำเป็นต้องใช้ระยะเวลาในการฝึกทักษะอย่างยิ่ง

ดังนั้นการจัดหาครุภัณฑ์ใหม่เพื่อมาทดแทนครุภัณฑ์เดิมจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งและต้องรีบดำเนินการโดยด่วน เพื่อไม่ให้ส่งผลกระทบต่อคุณภาพของบัณฑิตที่ทางมหาวิทยาลัยฯ ได้กำหนดให้เป็นไปตามอัตลักษณ์ไว้นั่นคือ มุ่งผลิต “บัณฑิตนักปฏิบัติมืออาชีพที่ใช้เทคโนโลยีเป็นฐาน”

**2. วัตถุประสงค์**

- 2.1 เพื่อคุณภาพทางทักษะการใช้งานเครื่องจักรของนักศึกษาเพิ่มขึ้น
- 2.2 เพื่อไม่ให้ส่งผลกระทบต่อคุณภาพการศึกษาของบัณฑิตมหาวิทยาลัยฯ
- 2.3 เพื่อส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้กับคณะ ฯ และมหาวิทยาลัย ฯ

**3. คุณสมบัติของผู้ประสงค์จะเสนอราคา**

- 3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
  - 3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
  - 3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
  - 3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว
- เนื่องจากเป็นผู้ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง



3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

3.7 เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคล ผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นกระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น

3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e-GP)

#### 4. คุณสมบัติเฉพาะ (Specification)

รายการที่ 1 เครื่องกลึงยืนศูนย์ขนาดกลาง พร้อมอุปกรณ์

จำนวน 12 เครื่อง

แต่ละเครื่องมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

##### 1.1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องกลึงชนิด Bench Lathe หรือ Engine Lathe โครงสร้างส่วนใหญ่ทำด้วยเหล็กหล่อ หรือเหล็กเหนียว ตัวเครื่องวางอยู่บนแท่นรองรับที่ทำด้วยเหล็กหล่อหรือเหล็กเหนียวหรือโลหะแผ่นที่มีความแข็งแรงที่จะรับน้ำหนักตัวเครื่องได้โดยไม่เกิดการสั่นสะเทือนจนทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนของชิ้นงาน

##### 1.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 1.2.1 ความสูงของศูนย์เหนือแท่น ไม่น้อยกว่า 165 มม.
- 1.2.2 สามารถกลึง (Turn  $\varnothing$  in the bed bridge) ได้โตสุดไม่น้อยกว่า 470 มม.
- 1.2.3 ขนาดความกว้างของรางเลื่อนไม่น้อยกว่า 185 มม.
- 1.2.4 ระยะห่างระหว่างปลายศูนย์หัวและศูนย์ท้ายไม่น้อยกว่า 1,000 มม.
- 1.2.5 รูของเพลลาหัวเครื่องมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 35 มม.
- 1.2.6 Spindle nose drive พร้อมอุปกรณ์จับยึดเป็นแบบ Bayonet หรือ Clamp lock
- 1.2.7 เพลลาหัวเครื่องเป็นเรียว Morse taper no. 5 หรือโตกว่า และได้รับมาตรฐาน DIN 228
- 1.2.8 รูเรียวย่นศูนย์ท้ายเป็นเรียว Morse no. 3 หรือโตกว่า และได้รับมาตรฐาน DIN 228
- 1.2.9 มีระบบการล็อกยันศูนย์ท้ายให้ติดแน่นกับรางเลื่อน
- 1.2.10 ลักษณะผิวแครงเป็นตัววีคว่ำ จำนวน 2 เส้น
- 1.2.11 ระบบเปลี่ยนความเร็วรอบ ไม่น้อยกว่า 8 ขั้น โดยมีความเร็วรอบต่ำสุดไม่เกิน 70 รอบ/นาที และมีความเร็วรอบสูงสุด ไม่น้อยกว่า 2,000 รอบ/นาที
- 1.2.12 มีห้องชุดเปลี่ยนเฟือง (Quick change gearbox) ที่ปรับอัตราป้อนตามแนวยาวและขวางได้ กลึงเกลียวได้ทั้งระบบเมตริกและระบบอังกฤษ
- 1.2.13 ชุดเฟืองผลิตตามเทคโนโลยีของผู้ผลิต
- 1.2.14 สามารถทำเกลียวเมตริกและเกลียวนิ้วรวมกันไม่น้อยกว่า 65 อัตราทด
- 1.2.15 สามารถป้อนตามแนวยาวโดยมีความละเอียด ระหว่าง 0.052-1.392 มม./รอบ หรือดีกว่า
- 1.2.16 สามารถป้อนตามแนวขวางโดยมีความละเอียด ระหว่าง 0.014-0.380 มม./รอบ หรือดีกว่า
- 1.2.17 สามารถกลึงเกลียวเมตริกด้วย (Pitch-Metric) ระหว่าง 0.4 - 7 mm/rec หรือดีกว่า
- 1.2.18 สามารถกลึงเกลียวนิ้วด้วย (Pitch-Inch) ระหว่าง 4 - 56 threads/Inch หรือดีกว่า
- 1.2.19 มีต้นกำลังเป็นมอเตอร์ไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 1.5 Kw. ใช้แรงดันไฟฟ้า 380 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ พร้อมอุปกรณ์ควบคุม
- 1.2.20 สเกลที่ใช้เป็นหน่วยมิลลิเมตร
- 1.2.21 มีการแยกเพลลานำและเพลลาป้อนออกจากกัน
- 1.2.22 มีระบบป้องกันการป้อนอัตโนมัติและการกลึงเกลียวพร้อมกัน
- 1.2.23 ผิวรางเลื่อนผ่านการชุบแข็ง



1.2.24 มีนาฬิกาสำหรับกลึงเกลียว

### 1.3. อุปกรณ์ประกอบ

1.3.1 ป้อนมิต จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

1.3.2 หัวจับ 3 จับพื้นพร้อม ขนาดไม่น้อยกว่า 160 มม. จำนวน 1 ชุด

1.3.3 หัวจับ 4 จับพื้นอิสระ ขนาดไม่น้อยกว่า 190 มม. จำนวน 1 ชุด

1.3.4 ชุดหล่อเย็น 1 ชุด พร้อมอุปกรณ์ควบคุม จำนวน 1 ชุด

1.3.5 ยันศูนย์เป็นขนาด MOSE TAPER 3 หรือโตกว่า จำนวน 1 ชุด

1.3.6 ยันศูนย์ตาย และหัวจับดอกสว่าน อย่างละ จำนวน 1 อัน

1.3.7 มีกล่องเครื่องมือพร้อมอุปกรณ์เครื่องมือประจำเครื่อง จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

1.3.7.1 ประแจแหวนข้างปากตาย ไม่น้อยกว่า 6 ตัว/ชุด พร้อมชุดจัดเก็บ

1.3.7.2 ประแจแอล ไม่น้อยกว่า 9 ตัว/ชุด พร้อมชุดจัดเก็บ

1.3.7.3 ไขควงแบบแบน-แฉก อย่างละ 1 ตัว/ชุด

1.3.7.4 คีมปากจิ้งจก-คีมปากแหลม-ปากตัด อย่างละ 1 ตัว/ชุด

### 1.4 เงื่อนไข

1.4.1 เป็นเครื่องจักรที่ได้รับมาตรฐาน ISO หรือ DIN หรือ BS หรือ CE หรือ EC หรือเทียบเท่า

1.4.2 อุปกรณ์ทุกชิ้นประกอบเข้ากับเครื่องและใช้งานได้ดี

1.4.3 เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย เพื่อการบริการหลังการขาย

## รายการที่ 2 เครื่องเจียรไนแบบตั้งโต๊ะ

จำนวน 6 เครื่อง

แต่ละเครื่องมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

### 2.1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องเจียรไนที่ประกอบไปด้วยล้อหินขัดจำนวน 2 ล้อ ประกอบติดกับแกนมอเตอร์ทั้งสองข้าง และหมุนพร้อมกัน มีกระจกกันสะเก็ด ใช้สำหรับการลับคมเครื่องมือตัด เช่น ดอกสว่าน มีดกลึง เป็นต้น

### 2.2 รายละเอียดทางเทคนิค

2.2.1 ใช้กำลังไฟฟ้า 220 โวลต์

2.2.2 ความเร็วรอบไม่ต่ำกว่า 2,900 รอบ/นาที

2.2.3 มีขนาดล้อหินไม่น้อยกว่า 200 x 20 x 32 มม.

2.2.4 มอเตอร์ขนาดไม่ต่ำกว่า 400 วัตต์

2.2.5 มีน้ำหนักไม่น้อยกว่า 16 กิโลกรัม

### 2.3 อุปกรณ์ประกอบ

2.3.1 กระจกกันสะเก็ด

2.3.2 มีกล่องเครื่องมือพร้อมอุปกรณ์เครื่องมือประจำเครื่อง จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

2.3.2.1 ประแจแหวนข้างปากตาย ไม่น้อยกว่า 6 ตัว/ชุด พร้อมชุดจัดเก็บ

2.3.2.2 ประแจแอล ไม่น้อยกว่า 9 ตัว/ชุด พร้อมชุดจัดเก็บ

2.3.2.3 ไขควงแบบแบน-แฉก อย่างละ 1 ตัว/ชุด

4

2.3.2.4 คีมปากจิ้งจก-คีมปากแหลม-ปากตัด อย่างละ 1 ตัว/ชุด  
2.4 เจียนไข

รายการที่ 3 เครื่องเจาะแบบตั้งโต๊ะ  
แต่ละเครื่องมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

จำนวน 5 เครื่อง

### 3.1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องเจาะขนาดกลางใช้งานโดยการทำโต๊ะเสริมให้สูงขึ้น การจับยึดดอกสว่านด้วย หัวจับ (Drill Chuck) หรือ ปลอกเรียว (Taper Sleeve) ส่งกำลังจากมอเตอร์ไปหาเพลาลูกเบี้ยวด้วยระบบสายพานและพูลเลย์ โครงสร้างทำด้วยเหล็กหล่อหรือเหล็กหล่อเหนียว

### 3.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 3.2.1 สามารถเจาะชิ้นงานได้ขนาดโตสุดไม่ต่ำกว่า 16 มม.
- 3.2.2 สามารถปรับความเร็ว (Number of step) ได้ไม่น้อยกว่า 5 ขั้น
- 3.2.3 ความเร็วรอบของ (Spindle speeds) ระหว่าง 660 – 2,500 รอบ/นาที
- 3.2.4 รูเรียวในของ Spindle ต้องมีขนาดเรียวไม่น้อยกว่า MT2 หรือดีกว่า
- 3.2.5 ระยะเคลื่อนที่เจาะของ (Spindle stroke) ได้ไม่น้อยกว่า 65 มม.
- 3.2.6 ระยะห่างจากศูนย์กลางของ (Spindle - Table) ไม่น้อยกว่า 350 มม.
- 3.2.7 ระยะห่างจาก (Spindle – stand) ไม่น้อยกว่า 500 มม.
- 3.2.8 ขนาดของโต๊ะงาน (Table size) ไม่น้อยกว่า 200 x 200 มม.
- 3.2.9 มอเตอร์ขนาดไม่ต่ำกว่า 450 วัตต์ ระบบไฟฟ้า 220 โวลต์

### 3.3 อุปกรณ์ประกอบ

- 3.3.1 มีกล่องเครื่องมือพร้อมอุปกรณ์เครื่องมือประจำเครื่อง จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย
  - 3.3.1.1 ประแจแหวนข้างปากตาย ไม่น้อยกว่า 6 ตัว/ชุด พร้อมชุดจัดเก็บ
  - 3.3.1.2 ประแจแอล ไม่น้อยกว่า 9 ตัว/ชุด พร้อมชุดจัดเก็บ
  - 3.3.1.3 ไขควงแบบแบน-แฉก อย่างละ 1 ตัว/ชุด
  - 3.3.1.4 คีมปากจิ้งจก-คีมปากแหลม-ปากตัด อย่างละ 1 ตัว/ชุด

### 3.4 เจียนไข

รายการที่ 4 เครื่องเจาะแบบตั้งพื้น  
แต่ละเครื่องมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

จำนวน 2 เครื่อง

### 4.1 รายละเอียดทั่วไป

เครื่องเจาะแบบตั้งพื้น เป็นเครื่องเจาะที่มีขนาดใหญ่กว่าเครื่องเจาะตั้งโต๊ะ ฐานแท่นเครื่องตลอดจน โครงสร้างจะต้องมีความมั่นคง แข็งแรง

#### 4.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 4.2.1 สามารถเจาะชิ้นงานได้ขนาดโตสุดไม่ต่ำกว่า 20 มม.
- 4.2.2 สามารถปรับความเร็ว (Number of step) ได้ไม่น้อยกว่า 12 ขั้น
- 4.2.3 ความเร็วรอบของ (Spindle speeds) ระหว่าง 210 – 2,220 รอบ/นาที หรือดีกว่า
- 4.2.4 รูเรียวนในของ Spindle ต้องมีขนาดเรียวนไม่น้อยกว่า MT2 หรือดีกว่า
- 4.2.5 ระยะเคลื่อนที่เจาะของ (Spindle stroke) ได้ไม่น้อยกว่า 80 มม.
- 4.2.6 ระยะห่างจากศูนย์กลางของ (Spindle - table) ไม่น้อยกว่า 750 มม.
- 4.2.7 ระยะห่างจาก (Spindle – stand) ไม่น้อยกว่า 1,200 มม.
- 4.2.8 ขนาดของโต๊ะงาน (Table size) ไม่น้อยกว่า 270 x 270 มม.
- 4.2.9 มอเตอร์ขนาดไม่ต่ำกว่า 0.55 Kw. ระบบไฟฟ้า 220 หรือ 380 โวลท์

#### 4.3 อุปกรณ์ประกอบ

- 4.3.1 มีกล่องเครื่องมือพร้อมอุปกรณ์เครื่องมือประจำเครื่อง จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย
  - 4.3.1.1 ประแจแหวนข้างปากตาย ไม่น้อยกว่า 6 ตัว/ชุด พร้อมชุดจัดเก็บ
  - 4.3.1.2 ประแจแอล ไม่น้อยกว่า 9 ตัว/ชุด พร้อมชุดจัดเก็บ
  - 4.3.1.3 ไขควงแบบแบน-แฉก อย่างละ 1 ตัว/ชุด
  - 4.3.1.4 คีมปากจิ้งจก-คีมปากแหลม-ปากตัด อย่างละ 1 ตัว/ชุด

#### 4.4 เงื่อนไข

### รายการที่ 5 เครื่องไสโลหะ

จำนวน 2 เครื่อง

แต่ละเครื่องมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

#### 5.1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องไสโลหะแนวนอนชนิดตั้งพื้น ตัวโครงสร้างของเครื่องเป็นเหล็กหล่อหรือเหล็กเหนียว มีความแข็งแรงและมีน้ำหนักมากพอที่จะไม่เกิดการสั่นสะเทือนในขณะใช้งาน รางเลื่อนของ RAM ต้องเป็นรูปทางเหี่ยวหรือตัววี (V)

#### 5.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 5.2.1 จำนวนขั้นความเร็วของอัตราชักของ RAM ต่ำสุดไม่มากกว่า 32 รอบ/นาทีและสูงสุดไม่น้อยกว่า 125 รอบ/นาที
- 5.2.2 ส่งกำลังด้วยพูลเลย์และสายพานวี และคลัทช์
- 5.2.3 มอเตอร์กำลังขับไม่น้อยกว่า 1.5 กิโลวัตต์ ระบบไฟฟ้า 380 V 3 Phase 50 HZ ความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 1400 รอบ/นาที
- 5.2.4 ระยะเคลื่อนที่ (Max. distance from ram bottom to table) ไม่น้อยกว่า 310 มม.
- 5.2.5 ระยะเคลื่อนที่ (Max. moving distance of working table) ไม่น้อยกว่า 240 มม.
- 5.2.6 สามารถเดินโต๊ะงานได้ด้วยมือหมุน และระบบอัตโนมัติ
- 5.2.7 ปากกาจับงาน ขนาดไม่น้อยกว่า 100 มม.





### 5.3 อุปกรณ์ประกอบ

5.3.1 อุปกรณ์ประจำเครื่อง จำนวน 1 ชุด

5.3.2 มีกล่องเครื่องมือพร้อมอุปกรณ์เครื่องมือประจำเครื่อง จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

5.3.2.1 ประแจแหวนข้างปากตาย ไม่น้อยกว่า 6 ตัว/ชุด พร้อมชุดจัดเก็บ

5.3.2.2 ประแจแอล ไม่น้อยกว่า 9 ตัว/ชุด พร้อมชุดจัดเก็บ

5.3.2.3 ไขควงแบบแบน-แฉก อย่างละ 1 ตัว/ชุด

5.3.2.4 คีมปากจิ้งจก-คีมปากแหลม-ปากตัด อย่างละ 1 ตัว/ชุด

### 5.4 เงื่อนไข

รายการที่ 6 เครื่องกัดเพลาดัง

จำนวน 1 เครื่อง

มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

#### 6.1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องกัดชนิด Column and Knee Type ฐานและ Column ทำด้วยเหล็กหล่อ หรือเหล็กหล่อ เหนียว มีความแข็งแรงและไม่เกิดการสั่นสะเทือนเกินมาตรฐานสากลในขณะทำงาน

#### 6.2 รายละเอียดทางเทคนิค

6.2.1 โต๊ะงาน มีขนาดไม่เล็กกว่า 250 x 1,370 มม.

6.2.2 โต๊ะงานเคลื่อนที่ตามแนวยาวได้ไม่น้อยกว่า 900 มม.

6.2.3 โต๊ะงานเคลื่อนที่ตามแนวขวางได้ไม่น้อยกว่า 380 มม.

6.2.4 โต๊ะงานเคลื่อนที่ตามแนวขึ้น-ลง ได้ไม่น้อยกว่า 380 มม.

6.2.5 ชุดหัวเพลารอง (Quill Feeds per rev of spindle) อัตราป้อนต่ำสุดไม่เกิน 0.04 มม. สูงสุดไม่น้อยกว่า 0.15 มม.

6.2.6 เพลากัดสามารถเคลื่อนที่ขึ้นลง (Spindle travel) ได้ไม่น้อยกว่า 127 มม.

6.2.7 ชุดหัวกัดสามารถปรับซ้ายขวา (Right & Left) ได้ไม่น้อยกว่า 90 องศา

6.2.8 ขึ้นความเร็วรอบของเพลากัดต้องไม่น้อยกว่า 15 ชั้น

6.2.9 ความเร็วรอบเพลากัดต่ำสุดไม่เกิน 60 รอบ/นาที เร็วสูงสุดไม่ต่ำกว่า 3,820 รอบ/นาที

6.2.10 ขับด้วยมอเตอร์ไม่ต่ำกว่า 5 แรงม้า 220 โวลต์ หรือ 380 โวลต์ ความถี่ 50 เฮิรตซ์

#### 6.3 อุปกรณ์ประกอบ

6.3.1 ปากกาจับงาน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว

6.3.2 ชุดหล่อเย็นพร้อมอุปกรณ์ควบคุม จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

6.3.3 ชุดอ่านค่าวัดระยะเป็นตัวเลข (Digital readout) จำนวน 1 ชุด

6.3.4 มีกล่องเครื่องมือพร้อมอุปกรณ์เครื่องมือประจำเครื่อง จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

6.3.4.1 ประแจแหวนข้างปากตาย ไม่น้อยกว่า 6 ตัว/ชุด พร้อมชุดจัดเก็บ

6.3.4.2 ประแจแอล ไม่น้อยกว่า 9 ตัว/ชุด พร้อมชุดจัดเก็บ

6.3.4.3 ไขควงแบบแบน-แฉก อย่างละ 1 ตัว/ชุด

- 6.3.4.4 คีมปากจิ้งจก-คีมปากแหลม-ปากตัด อย่างละ 1 ตัว/ชุด
- 6.3.4.5 Carbide End mills 4 Flutes size 2, 4, 6, 8 และ 10 มม. อย่างละ 5 ดอก/ชุด
- 6.3.5 มีชุดวัดสัญญาณทางไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด
  - 6.3.5.1 ใช้สำหรับวัดหาความผิดปกติของสัญญาณไฟฟ้าของเครื่องกัดได้
  - 6.3.5.2 ชุดวัดสัญญาณทางไฟฟ้าที่มีหน้าจอแสดงผลแบบ TFT และมีเมนูภาษาไทยในการแสดงผล
  - 6.3.5.3 ชุดวัดสัญญาณทางไฟฟ้ามีปุ่มกดฟังก์ชัน Probe check บนตัวเครื่อง
  - 6.3.5.4 สามารถใช้งานชุดวัดสัญญาณทางไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 2 ช่องสัญญาณ
  - 6.3.5.5 รองรับการบันทึกไฟล์รูปภาพลงอุปกรณ์เก็บข้อมูล USB
  - 6.3.5.6 สามารถแสดงผลพร้อมกันแบบ 2 หน้าจอได้
  - 6.3.5.7 เป็นเครื่องมือที่ได้รับมาตรฐานสากล เช่น ISO หรือ DIN หรือ JIS หรือ CE หรือ EC
  - 6.3.5.8 เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศ เพื่อการบริการหลังการขาย

#### 6.4 เจียนไซ

- 6.4.1 เป็นเครื่องจักรที่ได้รับมาตรฐาน ISO หรือ DIN หรือ BS หรือ CE หรือ EC
- 6.4.2 อุปกรณ์ทุกชิ้นประกอบเข้ากับเครื่องและใช้งานได้ดี
- 6.4.3 เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยเพื่อการบริการหลังการขาย

#### รายการที่ 7 เครื่องกัดเพลานอน

จำนวน 1 เครื่อง

##### มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

##### 7.1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องกัดเพลานอนแบบ Horizontal โครงสร้างหลักทำจากเหล็กหล่อหรือเหล็กหล่อเหนียว มีความแข็งแรงไม่เกิดการสั่นสะเทือนขณะใช้งาน และมีอุปกรณ์มาตรฐานตามที่กำหนดครบถ้วนพร้อมใช้งาน

##### 7.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 7.2.1 โต๊ะงาน (Table size) มีขนาดไม่น้อยกว่า 230 x 1,000 มม.
- 7.2.2 โต๊ะงานมีร่องตัวที (T Slot) ไม่น้อยกว่า 3 ร่อง
- 7.2.3 โต๊ะงานเคลื่อนที่ตามแนว (X Y Z) ได้ไม่น้อยกว่า 550, 290, 400 มม.
- 7.2.4 มีระบบป้อนอัตโนมัติ (X Y Z) ไม่น้อยกว่า 500, 280, 390 มม.
- 7.2.5 ขนาดรูเพลลา (Spindle taper) ไม่น้อยกว่า ISO 40
- 7.2.6 ความเร็วรอบเพลากัด (Spindle speed) ไม่น้อยกว่า 6 ชั้น
- 7.2.7 ความเร็วรอบเพลากัด (Spindle Speed) อยู่ระหว่าง 70 – 1,225 rpm. หรือดีกว่า
- 7.2.8 ระยะความสามารถของ (Spindle center to table) อยู่ระหว่าง 0 - 320 มม.
- 7.2.9 ระยะความสามารถของ (Spindle center to Overarm Bottom) ไม่น้อยกว่า 120 มม.
- 7.2.10 Head swiveling angle (R & L) ไม่น้อยกว่า 45°
- 7.2.11 Spindle motor ไม่น้อยกว่า 3 HP
- 7.2.12 Coolant pump motor ไม่น้อยกว่า 1/8 HP



### 7.3 อุปกรณ์ประกอบ

- 7.3.1 ปากกาจับงาน จำนวน 1 ตัว
- 7.3.2 ชุดหล่อเย็นพร้อมอุปกรณ์ควบคุม จำนวน 1 ชุด
- 7.3.3 ชุดเครื่องมือประจำเครื่อง จำนวน 1 ชุด
- 7.3.4 หัวแบ่งแบบ Universal Dividing Head พร้อม อุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด
- 7.3.5 คัทเตอร์กัดเฟือง แบบโมดูล จำนวน 1 ชุด
- 7.3.6 มิกล่องเครื่องมือพร้อมอุปกรณ์เครื่องมือประจำเครื่อง จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย
  - 7.3.6.1 ประแจแหวนข้างปากตาย ไม่น้อยกว่า 6 ตัว/ชุด พร้อมชุดจัดเก็บ
  - 7.3.6.2 ประแจแอล ไม่น้อยกว่า 9 ตัว/ชุด พร้อมชุดจัดเก็บ
  - 7.3.6.3 ไสควงแบบแบน-แฉก อย่างละ 1 ตัว/ชุด
  - 7.3.6.4 คีมปากจิ้งจก-คีมปากแหลม-ปากตัด อย่างละ 1 ตัว/ชุด

### 7.4 เงื่อนไข

- 7.4.1 เป็นเครื่องจักรที่ได้รับมาตรฐานสากล ISO หรือ DIN หรือ JIS หรือ CE หรือ EC
- 7.4.2 อุปกรณ์ทุกชิ้นประกอบเข้ากับเครื่องและใช้งานได้ดี

### รายการที่ 8 เครื่องเจียระไนแนวราบ

จำนวน 1 เครื่อง

มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

#### 8.1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องเจียระไนในแนวนอน โครงสร้างของเครื่องทำด้วยเหล็กหล่อหรือเหล็กหล่อเหนียว ที่มีความมั่นคงแข็งแรงไม่เกิดการสั่นสะเทือนขณะทำงาน ขับเคลื่อนได้ทั้งงานระบบไฮดรอลิกตามแนวยาวแบบอัตโนมัติ

#### 8.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 8.2.1 พื้นที่ทำงานของ (Max. Cross x longitudinal travels) ได้ไม่น้อยกว่า 320 x 620 มม.
- 8.2.2 ระยะห่าง (Spindle center height from table) ไม่น้อยกว่า 480 มม.
- 8.2.3 โต๊ะงาน (Grinding surface of table) ไม่น้อยกว่า 300 x 600 มม.
- 8.2.4 โต๊ะงานเคลื่อนที่ระบบไฮดรอลิก (Hydraulic table speed) ระหว่าง 1 - 25 m/min
- 8.2.5 มอเตอร์ไฮดรอลิก (Hydraulic motor) ไม่ต่ำกว่า 1 HP
- 8.2.6 ระบบป้อน (1 revolution on cross hand wheel) ไม่มากกว่า 4 มม.
- 8.2.7 ระบบป้อน (1 division on cross hand wheel) ไม่มากกว่า 0.02 มม.
- 8.2.8 ล้อหิน (Wheel dimension) มีขนาดไม่น้อยกว่า 355 x 25 x 127 มม.
- 8.2.9 มอเตอร์เพลาล้อหิน (Spindle motor) ไม่น้อยกว่า 3 แรงม้า
- 8.2.10 ความเร็วรอบเพลาล้อหิน (Spindle speed) ไม่น้อยกว่า 1,500 รอบ/นาที

#### 8.3 อุปกรณ์ประกอบ

- 8.3.1 อุปกรณ์ประจำเครื่อง จำนวน 1 ชุด
- 8.3.2 อุปกรณ์สำหรับสมดุลล้อหินเจียระไน
- 8.3.3 มิกล่องเครื่องมือพร้อมอุปกรณ์เครื่องมือประจำเครื่อง จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

9



- 8.3.3.1 ประแจแหวนข้างปากตาย ไม่น้อยกว่า 6 ตัว/ชุด พร้อมชุดจัดเก็บ
- 8.3.3.2 ประแจแอล ไม่น้อยกว่า 9 ตัว/ชุด พร้อมชุดจัดเก็บ
- 8.3.3.3 ไส้ควงแบบแบน-แฉก อย่างละ 1 ตัว/ชุด
- 8.3.3.4 คีมปากจิ้งจก-คีมปากแหลม-ปากตัด อย่างละ 1 ตัว/ชุด
- 8.3.4 มีชุดดูดฝุ่น จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังต่อไปนี้
  - 8.3.4.1 Motor มีขนาดไม่ต่ำกว่า 1 แรงม้า
  - 8.3.4.2 Inlet diameter มีขนาด 100 มม. หรือดีกว่า
  - 8.3.4.3 Air volume (CFM) มีขนาด 19.7 m<sup>3</sup>/min หรือดีกว่า
  - 8.3.4.4 Bag volume มีขนาด 0.07 m<sup>3</sup> หรือดีกว่า
  - 8.3.4.5 Packing มีขนาดไม่น้อยกว่า 78 x 38 x 46 cm.

#### 8.4 เงื่อนไข

- 8.4.1 เป็นเครื่องจักรที่ได้รับมาตรฐาน ISO หรือ DIN หรือ BS หรือ CE หรือ EC
- 8.4.2 อุปกรณ์ทุกชิ้นประกอบเข้ากับเครื่องและใช้งานได้ดี
- 8.4.3 เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย เพื่อการบริการหลังการขาย

#### รายการที่ 9 เครื่องเลื่อยกลตัดโลหะ 16"

จำนวน 2 เครื่อง

แต่ละเครื่องมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

##### 9.1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องเลื่อยกลสำหรับตัดโลหะทุกชนิด ลักษณะของการทำงานโดยใช้กำลังจากมอเตอร์หมุนเฟือง ทำให้เกิดการกระชากของใบเลื่อย โครงสร้างต้องมีความแข็งแรง

##### 9.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 9.2.1 มีระบบปั๊มหล่อเย็น
- 9.2.2 ขนาดในการตัดสูงสุดไม่ต่ำกว่า 8.5 นิ้ว
- 9.2.3 รองรับขนาดใบเลื่อย 14" หรือ 16"
- 9.2.4 ความเร็วรอบอยู่ระหว่าง 61 - 81 rpm หรือดีกว่า
- 9.2.5 มอเตอร์ ขนาดไม่ต่ำกว่า 1/2 hp
- 9.2.6 น้ำหนักไม่เกิน 130 กก.

##### 9.3 อุปกรณ์ประกอบ

- 9.3.1 มีล้อไม่ต่ำกว่า 4 ล้อ
- 9.3.2 มีใบเลื่อยสำรองให้ไม่ต่ำกว่า 5 ใบ
- 9.3.3 มีกล่องเครื่องมือพร้อมอุปกรณ์เครื่องมือประจำเครื่อง จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย
  - 9.3.3.1 ประแจแหวนข้างปากตาย ไม่น้อยกว่า 6 ตัว/ชุด พร้อมชุดจัดเก็บ
  - 9.3.3.2 ประแจแอล ไม่น้อยกว่า 9 ตัว/ชุด พร้อมชุดจัดเก็บ
  - 9.3.3.3 ไส้ควงแบบแบน-แฉก อย่างละ 1 ตัว/ชุด

9.3.3.4 คีมปากจิ้งจก-คีมปากแหลม-ปากตัด อย่างละ 1 ตัว/ชุด

#### 9.4 เจียนไข

รายการที่ 10 เครื่องเลื่อยสายพานตัดโลหะ 8"

จำนวน 2 เครื่อง

แต่ละเครื่องมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

##### 10.1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องเลื่อยสายพานสำหรับตัดโลหะทุกชนิดทำด้วยเหล็กหล่อหรือเหล็กเหนียว มีความแข็งแรง ลักษณะการทำงานโดยใช้กำลังจากมอเตอร์ขับเคลื่อนเฟือง หรือพูลเลย์เพื่อให้ใบเลื่อยเลื่อนวนไปตามทิศทางของการตัด

##### 10.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 10.2.1 มอเตอร์ขนาดไม่ต่ำกว่า 750 วัตต์
- 10.2.2 ความเร็วรอบ 21 / 33.5 / 45 / 50 m/min
- 10.2.3 ขนาดใบเลื่อย ไม่น้อยกว่า 19 x 0.9 x 2,360 mm.
- 10.2.4 ขนาดในการตัดโลหะทรงกระบอก ที่ 45° ไม่ต่ำกว่า 100 มม.
- 10.2.5 ขนาดในการตัดโลหะทรงสี่เหลี่ยม ที่ 45° ไม่ต่ำกว่า 140 มม.
- 10.2.6 น้ำหนักไม่เกิน 130 กก.
- 10.2.7 การป้องกันชิ้นงานด้วยระบบไฮดรอลิกที่สามารถปรับได้

##### 10.3 อุปกรณ์ประกอบ

- 10.3.1 ที่ฐานเครื่องจะมีล้อไม่ต่ำกว่า 2 ล้อ และมีที่จับยึดติดกับลำตัวเครื่องเพื่อสะดวกในการเคลื่อนย้าย
- 10.3.2 มีใบเลื่อยสำรองให้ ไม่ต่ำกว่า 1 ใบ
- 10.3.3 มีกล่องเครื่องมือพร้อมอุปกรณ์เครื่องมือประจำเครื่อง จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย
  - 10.3.3.1 ประแจแหวนข้างปากตาย ไม่น้อยกว่า 6 ตัว/ชุด พร้อมชุดจัดเก็บ
  - 10.3.3.2 ประแจแอล ไม่น้อยกว่า 9 ตัว/ชุด พร้อมชุดจัดเก็บ
  - 10.3.3.3 ไขควงแบบแบน-แฉก อย่างละ 1 ตัว/ชุด
  - 10.3.3.4 คีมปากจิ้งจก-คีมปากแหลม-ปากตัด อย่างละ 1 ตัว/ชุด

#### 10.4 เจียนไข

รายการที่ 11 ปากกาจับงาน

จำนวน 25 ตัว

แต่ละตัวมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

##### 11.1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นอุปกรณ์จับชิ้นงาน ใช้จับชิ้นงานทั่วไป

##### 11.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 11.2.1 โครงปากกาทำด้วยเหล็กเหนียวหรือเหล็กหล่อที่มีสมบัติเชิงกลมีความแข็งแรงคงทน



11.2.2 ฐานโครงปากกามีรูสำหรับยึดสลักเกลียวกับโต๊ะปากกา ไม่น้อยกว่า 2 รู

11.2.3 ความกว้างปากกาจับงานขนาดไม่น้อยกว่า 100 มม. (4 นิ้ว)

11.2.4 ปากกาจับทำจากเหล็กเหนียวหรือเหล็กหล่อ

11.2.5 กระบวนการผลิตได้รับมาตรฐาน

11.2.6 มีสลักเกลียวที่มีมาตรฐานพร้อมแหวนรองยึดปากกาจับงานกับโต๊ะปากกามีขนาดที่สัมพันธ์กับรูสำหรับยึดสลักเกลียวบนปากกาตัวละ 2 ชุด เป็นอย่างน้อย

### 11.3 อุปกรณ์ประกอบ

### 11.4 เงื่อนไข

รายการที่ 12 เวอร์เนียร์วัดความสูง (ไฮเกจ)

จำนวน 2 ตัว

แต่ละตัวมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

#### 12.1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องมือวัดระยะความสูง และสามารถขีดทำเครื่องหมายบนผิวชิ้นงานได้ มีความคมชัดของสเกล ทำให้อ่านระยะได้ง่าย มีระบบการลือระยะที่มั่นคงแข็งแรง สามารถปรับละเอียดได้ การเคลื่อนที่ของสเกลเลื่อนง่าย ไม่ฝืดและไม่หลวม

#### 12.2 รายละเอียดทางเทคนิค

12.2.1 สามารถปรับตั้งค่าตำแหน่งศูนย์เพื่อคาร์ลิเบตได้ และระยะการวัด 0 - 300 มม. / 0 - 12 นิ้ว

12.2.2 ความละเอียด 0.02 มม. / 0.001 นิ้ว

12.2.3 ปลายวัด (ขีด) เป็นคาร์ไบด์ สามารถเปลี่ยนได้

12.2.4 ส่วนลำตัว และสไลด์ทำจากสแตนเลสชุบแข็ง

12.2.5 ฐานเป็นเหล็กตันหนาและใหญ่เพื่อความมั่นคงแข็งแรง

12.2.6 มีเลนส์ขยายพร้อมชุดปรับละเอียด เพื่อดูง่ายและเที่ยงตรงขึ้น

#### 12.3 อุปกรณ์ประกอบ

#### 12.4 เงื่อนไข

12.4.1 เป็นเครื่องมือที่ผลิตได้มาตรฐานสากลจากเจ้าของเทคโนโลยีหรือผู้ผลิต ได้รับมาตรฐาน ISO มีใบรับรองการสอบเทียบจากโรงงาน

**รายการที่ 13 เครื่องเชื่อมไฟฟ้า**  
**แต่ละเครื่องมีรายละเอียดดังต่อไปนี้**

**จำนวน 5 เครื่อง**

เป็นเครื่องเชื่อมไฟฟ้า (MMA) แบบใช้กระแสไฟ AC 220 Voltage และสามารถจ่ายกระแสไฟเชื่อมแบบ DC ได้

**13.1 รายละเอียดทั่วไป**

เครื่องเชื่อมไฟฟ้า (MMA) INVERTER ให้กระแสไฟเชื่อมสูงสุดไม่น้อยกว่า 150 แอมป์ พร้อมอุปกรณ์ที่ใช้งานครบชุด สามารถเชื่อม MMA และเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐาน

**13.2 รายละเอียดทางเทคนิค**

13.2.1 สามารถใช้กับระบบไฟฟ้า AC 220V 1Ph 50 Hz รองรับการเปลี่ยนแปลงกระแสไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า -40% ถึง + 15%

13.2.2 ให้กระแสไฟเชื่อมไฟฟ้า INVERTER DC สูงสุดไม่น้อยกว่า 150 แอมป์

13.2.3 สามารถปรับกระแสไฟเชื่อม DC ต่ำสุดได้ 10 แอมป์ และสูงสุดไม่น้อยกว่า 150 แอมป์

13.2.4 กระแสเชื่อมไฟฟ้า DC DUTYCYCLE ไม่น้อยกว่า 60% ที่กระแสไฟเชื่อม 120 แอมป์ ที่อุณหภูมิ 40 °C

13.2.5 กระแสเชื่อมไฟฟ้า DC DUTYCYCLE ไม่น้อยกว่า 100% ที่กระแสไฟเชื่อม 100 แอมป์ ที่อุณหภูมิ 40 °C

13.2.6 มี OPEN CIRCUIT VOLTAGE สูงสุดไม่น้อยกว่า 105 V

13.2.7 มาตรฐานป้องกันความเสียหายของเครื่องไม่น้อยกว่า IP23 และ INSULATION CLASS H

13.2.8 การเชื่อมไฟฟ้ามีระบบ HOT START, ANTISTICK

13.2.9 ผลิตภัณฑ์ได้รับมาตรฐาน CE/IEC 60974-1, -10 / S-Safety sign / EMC CLASS A หรือดีกว่า

**13.3 อุปกรณ์ประกอบ**

13.3.1 สายดินและสายเชื่อมไฟฟ้าทำด้วยทองแดงเส้นละเอียดตามมาตรฐาน มอก. มีพื้นที่หน้าตัดไม่น้อยกว่า 35 มม.<sup>2</sup> (จำนวนทองแดงไม่น้อยกว่า 1,120 เส้น ขนาด 0.2 มม.) ความยาวสายไม่น้อยกว่า 5 เมตร พร้อมข้อต่อใช้สวมต่อปลายสายดินและสายเชื่อมติดกับเครื่องเชื่อมและคีมจับลวดเชื่อม / GROUND CLAMP แบบทองเหลือง ขนาด 300 แอมป์ จำนวน 1 ชุด

13.3.2 หน้ากากเชื่อมแบบสวมศีรษะพร้อมกระจกกรองแสง จำนวน 1 อัน

13.3.3 ถุงมือเชื่อมไฟฟ้า จำนวน 1 คู่

13.3.4 ปลอกแขนหนัง จำนวน 1 คู่

13.3.5 ชุดหนังสือป้องกันสะเก็ดไฟเชื่อม จำนวน 1 ตัว

13.3.6 ค้อนเคาะสแลค แปรงลวดขัดชิ้นงาน อย่างละ 1 อัน

**13.4 เงื่อนไข**

13.4.1 เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย เพื่อการบริการหลังการขาย

รายการที่ 14 เครื่องเชื่อมไฟฟ้า MIG  
แต่ละเครื่องมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

จำนวน 2 เครื่อง

14.1 รายละเอียดทั่วไป

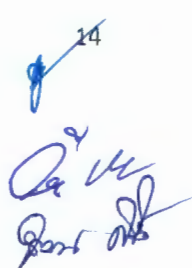
เป็นเครื่องเชื่อม MIG แบบ Inverter IGBT

14.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 14.2.1 สามารถใช้กับระบบไฟฟ้า 220V/ 380V 50/60 Hz.  $\pm 15\%$
- 14.2.2 กำลังไฟฟ้า (Rated power max current) ไม่น้อยกว่า 15 KVA.
- 14.2.3 ให้กระแสไฟเชื่อมได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 300 A.
- 14.2.4 ให้กระแสไฟเชื่อมต่ำสุด 50 A. และให้กระแสไฟเชื่อมสูงสุดไม่น้อยกว่า 300 A.  
มีประสิทธิภาพ (Efficiency) ไม่น้อยกว่า 80%
- 14.2.5 มี Duty Cycle 60% ที่กระแสไฟเชื่อมไม่ต่ำกว่า 300 A.
- 14.2.6 มีค่า Power factor ไม่น้อยกว่า 0.90
- 14.2.7 มีจอแสดงผลแบบ Digital บอกโวลท์และแอมป์
- 14.2.8 มีชุดป้องกันเชื่อมภายในตัวเครื่อง หรือแยกออกจากตัวเครื่อง
- 14.2.9 สามารถใช้ได้กับลวดเชื่อมตั้งแต่ขนาด 0.8 – 1.2 มม.
- 14.2.10 มีความสามารถปรับความเร็วลวดได้ไม่น้อยกว่า 8 ระดับ
- 14.2.11 มีระดับความเป็นฉนวน (Insulation Class) ไม่ต่ำกว่า F
- 14.2.12 มีระดับการป้องกันสิ่งแปลกปลอม (Protection Class) ไม่ต่ำกว่า IP21S

14.3 อุปกรณ์ประกอบ

- 14.3.1 ชุดปืนเชื่อมมิก ขนาดไม่น้อยกว่า 300 A. สายยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร จำนวน 1 ชุด
- 14.3.2 สายดินพร้อมคีมจับสายดินขนาดไม่น้อยกว่า 300 A. ยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร จำนวน 1 เส้น
- 14.3.3 เกจซีโอทูวัดแบบมี Heater จำนวน 1 อัน
- 14.3.4 หน้ากากเชื่อมสวมหัวแบบตัดแสงอัตโนมัติ จำนวน 1 อัน
- 14.3.5 ถุงมือหนัง จำนวน 1 คู่
- 14.3.6 น้ำยาป้องกันสะเก็ด จำนวน 1 ชุด
- 14.3.7 ปลอกแขนหนัง จำนวน 1 ชุด
- 14.3.8 ค้อนเคาะสแลกแบบด้ามสปริง จำนวน 1 อัน
- 14.3.9 แปรงลวด จำนวน 1 อัน
- 14.3.10 Roller ขนาด 0.8, 1.2 mm. ขนาดละ 1 ชุด
- 14.3.11 Contact tip ขนาด 0.8, 1.2 mm. ขนาดละ 10 อัน
- 14.3.12 ลวดเชื่อมเหล็กขนาด 0.8, 1.2 mm. ขนาดละ 1 ม้วน
- 14.3.13 Nozzle จำนวน 10 อัน
- 14.3.14 ท่อแก๊สซีโอทูพร้อมเนื้อแก๊ส จำนวน 1 ถัง

14  




#### 14.4 เงื่อนไข

14.4.1 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน CE หรือ CCC

14.4.2 เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย เพื่อการบริการหลังการขาย

รายการที่ 15 เครื่องเชื่อมไฟฟ้า TIG  
แต่ละเครื่องมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

จำนวน 2 เครื่อง

##### 15.1 รายละเอียดทั่วไป

เครื่องเชื่อมไฟฟ้าแบบ TIG DC INVERTER PULSE 2 kHz พร้อมอุปกรณ์

##### 15.2 รายละเอียดทางเทคนิค

15.2.1 เครื่องเชื่อมทิก DC INVERTER PULSE 2 kHz ขนาด 200 แอมป์ สามารถใช้เชื่อม MMA, TIG HF IGNITON / LIFTARC

15.2.2 สามารถใช้กับระบบไฟฟ้า AC 220V 1Ph 50Hz รองรับการทำงานแปลงกระแสไฟฟ้าได้ ไม่น้อยกว่า -40%, + 15%

15.2.3 ให้กระแสไฟเชื่อม TIG DC สูงสุดไม่น้อยกว่า 200 แอมป์

15.2.4 สามารถปรับกระแสไฟเชื่อม TIG DC ต่ำสุดได้ 5 แอมป์ และสูงสุดไม่น้อยกว่า 200 แอมป์

15.2.5 สามารถปรับกระแสไฟเชื่อม TIG DC DUTYCYCLE ไม่น้อยกว่า 60% ที่กระแสไฟเชื่อม 150 แอมป์ ที่อุณหภูมิ 40 °C

15.2.6 สามารถปรับกระแสไฟเชื่อม TIG DC DUTYCYCLE ไม่น้อยกว่า 100% ที่กระแสไฟเชื่อม 140 แอมป์ ที่อุณหภูมิ 40 °C

15.2.7 มี OPEN CIRCUIT VOLTAGE สูงสุดไม่น้อยกว่า 90V

15.2.8 มาตรฐานป้องกันความเสียหายของเครื่องไม่น้อยกว่า IP23

15.2.9 สามารถแสดงค่ากระแสไฟเชื่อมเป็นแบบ DIGITAL

15.2.10 มีระบบให้เลือกเพื่อควบคุมการเชื่อม TIG แบบ 2T และ 4T

15.2.11 สามารถปรับกระแส UP/DOWN-SLOPE TIME และ แก๊ส PRE/POST-FLOW TIME

15.2.12 การเชื่อมไฟฟ้า (MMA) มีระบบ HOT START, ARCFORCING, ANTISTICK

15.2.13 ผลิตภัณฑ์ได้รับมาตรฐาน CE/IEC 60974-1, -10/S-Safety sign / EMC CLASS A หรือดีกว่า

##### 15.3 อุปกรณ์ประกอบ

15.3.1 ชุดหัวเชื่อม TIG TORCH แบบระบายความร้อนด้วยอากาศ จำนวน 1 ชุด

15.3.2 สายดินและสายเชื่อมไฟฟ้าทำด้วยทองแดงเส้นละเอียด มีพื้นที่หน้าตัดไม่น้อยกว่า 35 มม.<sup>2</sup> ขนาดเส้นทองแดงไม่ได้ไม่น้อยกว่า 0.2 มม. มีจำนวนไม่น้อยกว่า 1,120 เส้น ความยาวสายไม่น้อยกว่า 5 เมตร พร้อมข้อต่อใช้สวมต่อปลายสายดินและสายเชื่อมติดกับเครื่องเชื่อมและคีมจับลวดเชื่อม / GROUND CLAMP ขนาด 300 แอมป์ จำนวน 1 ชุด

15.3.3 มี REGULATOR FLOW METER จำนวน 1 ชุด

15.3.4 สายแก๊สอาร์กอน จำนวน 1 ชุด

- 15.3.5 ถังมือหนึ่งสำหรับเชื่อม จำนวน 1 ชุด
- 15.3.6 ท่อแก๊ส ARGON ขนาดบรรจุ 40 ลิตร จำนวน 1 ท่อ
- 15.3.7 ชุดเชื่อมป้องกันสะเก็ดไฟเชื่อม จำนวน 1 ตัว
- 15.3.8 ปลอกแขนหนัง จำนวน 1 คู่
- 15.3.9 แปรงลวด จำนวน 1 อัน
- 15.3.10 NOZLE เบอร์ 4 จำนวน 5 อัน
- 15.3.11 NOZLE เบอร์ 5 จำนวน 5 อัน
- 15.3.12 หน้ากากเชื่อมแบบสวมหัว จำนวน 1 อัน
- 15.3.13 TUNGSTEN ELECTRODE ขนาด 2.4 มม. จำนวน 10 แท่ง
- 15.3.14 COLLET และ COLLET BODY ขนาด 2.4 มม. อย่างละ 10 แท่ง

#### 15.4 เงินไข

- 15.4.1 เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย เพื่อการบริการหลังการขาย

#### รายการที่ 16 เครื่องเชื่อม Spot Welding

จำนวน 1 เครื่อง

มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

##### 16.1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องเชื่อม Spot Welding รุ่นเท้าเหยียบ มีระบบควบคุม และการปรับตั้งการจ่ายไฟฟ้าที่ออกแบบมาให้ใช้งานง่าย สะดวก รวดเร็ว

##### 16.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 16.2.1 ใช้กับระบบไฟฟ้า 220 โวลต์ 1 เฟส
- 16.2.2 หม้อแปลงใช้ลวดทองแดงให้กำลังสูง โดยให้กำลังไฟออกไม่น้อยกว่า 4 KVA
- 16.2.3 สามารถอาร์คขึ้นงานเหล็กแผ่นหนา 0.5 + 0.5 mm

##### 16.3 อุปกรณ์ประกอบ

- 16.3.1 ชุดหัวอาร์ค สำรอง 1 ชุด
- 16.3.2 ถังมือหนึ่งแบบยาว จำนวน 1 คู่
- 16.3.3 คีมจับชิ้นงานร้อน และอุปกรณ์ทำความสะอาดหัวอาร์ค อย่างละ 1 อัน

##### 16.4 เงินไข

#### รายการที่ 17 เครื่องเจียระไนแบบตั้งพื้น

จำนวน 2 เครื่อง

แต่ละเครื่องมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

##### 17.1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องเจียระไนแบบตั้งพื้นมีฐานยึดติดกับพื้น

##### 17.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 17.2.1 เป็นเครื่องเจียระไนแบบตั้งพื้น

- 17.2.2 สามารถติดล้อหินเจียรไนได้สองข้าง แบบล้อหินหยาบ และล้อหินละเอียด
- 17.2.3 ขนาดของล้อหินเจียรไนไม่น้อยกว่า 200 มม.
- 17.2.4 แท่นรองรับเป็นเหล็กสูงไม่น้อยกว่า 80 ซม. และมีรูสำหรับยึดมอเตอร์ และยึดติดกับพื้น
- 17.2.5 ขนาดมอเตอร์ไม่ต่ำกว่า 1 แรงม้า ความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 2,800 รอบ/นาที
- 17.2.6 มีอุปกรณ์ป้องกันเศษโลหะ (EYE SHIELDS) ปรับได้ทั้ง 2 ข้าง
- 17.2.7 มีอุปกรณ์สำหรับสมดุลล้อหินเจียรไน
- 17.2.8 มีที่ใส่น้ำหล่อเย็น อย่างน้อย 1 อัน
- 17.2.9 มีชุดแต่งหน้าหินเจียร (WHEEL DRESSOR)
- 17.2.10 ใช้กำลังไฟฟ้า 220 โวลต์ 1 เฟส 50 เฮิร์ตซ์

### 17.3 อุปกรณ์ประกอบ

- 17.3.1 มีกล่องเครื่องมือพร้อมอุปกรณ์เครื่องมือประจำเครื่อง จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย
  - 17.3.1.1 ประแจแหวนข้างปากตาย ไม่น้อยกว่า 6 ตัว/ชุด พร้อมชุดจัดเก็บ
  - 17.3.1.2 ประแจแอล ไม่น้อยกว่า 9 ตัว/ชุด พร้อมชุดจัดเก็บ
  - 17.3.1.3 ไขควงแบบแบน-แฉก อย่างละ 1 ตัว/ชุด
  - 17.3.1.4 คีมปากจิ้งจก-คีมปากแหลม-ปากตัด อย่างละ 1 ตัว/ชุด

### 17.4 เงื่อนไข

## รายการที่ 18 เครื่องตัดท่อโลหะ

จำนวน 1 เครื่อง

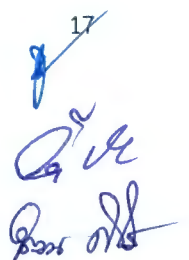
มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

### 18.1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องตัดท่อโลหะ ได้ตามขนาดต่างๆ ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า ตัวเครื่องตั้งบนแท่นที่มีล้อสามารถเคลื่อนที่ได้สะดวก

### 18.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 18.2.1 โครงสร้างเครื่องเป็นเหล็กที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 5/8 นิ้ว
- 18.2.2 สามารถตัดท่อโลหะได้นอกได้ไม่น้อยกว่า 2.5 นิ้ว
- 18.2.3 ความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 1,200 rpm
- 18.2.4 สามารถตัดท่อกลมให้ความโค้ง ตั้งแต่ 0 - 180 องศา
- 18.2.5 ชุดเกลียวตัวหนอนสำหรับขับเฟือง ทำด้วยเหล็กหล่อแข็ง
- 18.2.6 ชุดเกลียวเพลาสําหรับขับเคลื่อนหัวดันลูกกลิ้ง มีความโตไม่น้อยกว่า 2 นิ้ว
- 18.2.7 ชุดแกนพร้อมแหวนเครื่องเป็นเหล็กหัวแดง
- 18.2.8 ชุดเสาฉากพร้อมหัวดันลูกกลิ้ง ขึ้นรูปด้วยการหล่อเหล็กเหนียวทั้งชุด
- 18.2.9 ชุดตุลิมิตสวิชแบบกดปุ่มใช้ควบคุม ในการทำงานได้สะดวก และใช้ปรับองศา
- 18.2.10 มอเตอร์มีกำลังขับขนาดไม่น้อยกว่า 3 แรงม้า
- 18.2.11 ใช้กับระบบไฟ 380 โวลต์ 3 เฟส 50 Hz

17  




### 18.3 อุปกรณ์ประกอบ

- 18.3.1 ชุดพิมพ์ตัดพร้อมราง ไม่น้อยกว่า 3 ชุด
- 18.3.2 ชุดตัวประกบใช้กับงาน ชุดพิมพ์ตัดพร้อมรางได้สะดวก
- 18.3.3 ถังมือหนึ่ง จำนวน 1 คู่
- 18.3.4 มีกล่องเครื่องมือพร้อมอุปกรณ์เครื่องมือประจำเครื่อง จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย
  - 18.3.4.1 ประแจแหวนข้างปากตาย ไม่น้อยกว่า 6 ตัว/ชุด พร้อมชุดจัดเก็บ
  - 18.3.4.2 ประแจแอล ไม่น้อยกว่า 9 ตัว/ชุด พร้อมชุดจัดเก็บ
  - 18.3.4.3 ไขควงแบบแบน-แฉก อย่างละ 1 ตัว/ชุด
  - 18.3.4.4 คีมปากจิ้งจก-คีมปากแหลม-ปากตัด อย่างละ 1 ตัว/ชุด

### 18.4 เงื่อนไข

- 18.4.1 เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย เพื่อการบริการหลังการขาย

### รายการที่ 19 เครื่องตัดไฟเบอร์

จำนวน 2 เครื่อง

แต่ละเครื่องมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

#### 19.1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องตัดเหล็กด้วยการหมุนของแผ่นตัดไฟเบอร์ด้วยความเร็วรอบสูง

#### 19.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 19.2.1 มอเตอร์ไฟฟ้ากำลังไม่ต่ำกว่า 2,200 W / 220 V / 50 Hz
- 19.2.2 รองรับแผ่นตัดไฟเบอร์ขนาด 14 นิ้ว
- 19.2.3 ความเร็วรอบขณะเดินเครื่องเปล่าไม่ต่ำกว่า 3,500 รอบต่อนาที
- 19.2.4 ความยาวของสายไฟฟ้าไม่ต่ำกว่า 2.5 เมตร

### 19.3 อุปกรณ์ประกอบ

- 19.3.1 แผ่นตัดไฟเบอร์ขนาด 14 นิ้ว จำนวน 6 แผ่น
- 19.3.2 มีกล่องเครื่องมือพร้อมอุปกรณ์เครื่องมือประจำเครื่อง จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย
  - 19.3.2.1 ประแจแหวนข้างปากตาย ไม่น้อยกว่า 6 ตัว/ชุด พร้อมชุดจัดเก็บ
  - 19.3.2.2 ประแจแอล ไม่น้อยกว่า 9 ตัว/ชุด พร้อมชุดจัดเก็บ
  - 19.3.2.3 ไขควงแบบแบน-แฉก อย่างละ 1 ตัว/ชุด
  - 19.3.2.4 คีมปากจิ้งจก-คีมปากแหลม-ปากตัด อย่างละ 1 ตัว/ชุด

### 19.4 เงื่อนไข

**รายการที่ 20 ชุดเชื่อมแก๊ส**  
**แต่ละชุดมีรายละเอียดดังนี้**

**จำนวน 4 ชุด**

**20.1 รายละเอียดทั่วไป**

เป็นชุดเชื่อมแก๊ส Oxy-acetylenes ที่มีอุปกรณ์ประกอบชุดเชื่อมครบชุด พร้อมใช้งานสามารถเคลื่อนที่ได้สะดวกและปลอดภัย

**20.2 รายละเอียดทางเทคนิค**

20.2.1 มีอุปกรณ์เชื่อมครบชุด พร้อมใช้งานได้อย่างปลอดภัย

20.2.2 มีถังแก๊สออกซิเจนและแก๊สอะซิทีลีน สภาพการใช้งานดีและปลอดภัย

20.2.3 สามารถเคลื่อนที่ได้สะดวกและมีล้อเข็น

**20.3 อุปกรณ์ประกอบ**

20.3.1 ถังบรรจุแก๊สออกซิเจนสำหรับงานเชื่อม มีฝาครอบ พร้อม Safety Plug จำนวน 1 ถัง ขนาดบรรจุไม่น้อยกว่า 6 คิว

20.3.2 ถังบรรจุแก๊สอะซิทีลีน สำหรับงานเชื่อม มีฝาครอบพร้อม Safety Plug จำนวน 1 ถัง ขนาดบรรจุไม่น้อยกว่า 40 ลิตร

20.3.3 ชุดเกจวัดแรงดันสูง ความดันต่ำ ของถังแก๊สออกซิเจน จำนวน 1 ชุด

20.3.4 ชุดเกจวัดแรงดันสูง ความดันต่ำ ของถังแก๊สอะซิทีลีน จำนวน 1 ชุด

20.3.5 ชุดสายเชื่อมแก๊สแบบคู่ ความยาวไม่น้อยกว่า 4 เมตร จำนวน 1 ชุด

20.3.6 ชุดกระบอกเชื่อมแก๊ส แบบความดันสมดุล จำนวน 1 ชุด

20.3.7 ชุดหัวทิฟสำรอง ขนาดเบอร์ 0 - 4 จำนวน 1 ชุด

20.3.8 เครื่องมือ อุปกรณ์ สำหรับใช้ถอด - ประกอบ จำนวน 1 ชุด

20.3.9 แวนตาเชื่อมแก๊ส คีมจับงานร้อน ถุงมือหนัง อย่างละ 1 อัน

20.3.10 ที่จุดไฟแก๊ส อุปกรณ์ทำความสะอาดหัวทิฟ อย่างละ 1 อัน

**20.4 เงื่อนไข**

**รายละเอียดครุภัณฑ์ ห้องเขียนแบบ และห้องเรียนทฤษฎี**

**รายการที่ 1 เครื่องฉายโปรเจคเตอร์**

**จำนวน 4 เครื่อง**

**แต่ละเครื่องมีรายละเอียดดังต่อไปนี้**

**1.1 รายละเอียดทั่วไป**

เป็นเครื่องฉายโปรเจคเตอร์สำหรับใช้ในห้องบรรยาย ที่มีความคมชัดทั้งตัวหนังสือและ เกดสี สามารถต่อเข้ากับคอมพิวเตอร์ด้วย พอร์ตยูเอสบี (USB port) และ พอร์ตการ์ดจอ (Monitor port) และใช้ได้กับคอมพิวเตอร์ที่มีระบบปฏิบัติการแบบวินโดวส์และแบบระบบปฏิบัติการ Mac

**1.2 รายละเอียดทางเทคนิค**

1.2.1 สามารถปรับความละเอียดของจอภาพแบบ XGA ไม่น้อยกว่า 1024 x 768

1.2.2 สามารถปรับโฟกัสของเลนส์แบบ manual หรือ Automatic และแบบ optical zoom

1.2.3 สามารถฉายด้วยความสว่างไม่น้อยกว่า 2,800 ลูเมน (lm)

1.2.4 สามารถฉายภาพสีได้ไม่ต่ำกว่า 16 ล้านสี

1.2.5 มีน้ำหนักไม่เกิน 2.5 kg

### 1.3.อุปกรณ์ประกอบส่วนอินพุต

1.3.1 RGB D-Sub 15 pin อย่างน้อย 1 ชุด

1.3.2 Video อย่างน้อย 1 ชุด

1.3.3 HDMI อย่างน้อย 1 ชุด

### 1.4 เงื่อนไข

1.4.1 มีการรับประกัน หลอดภาพไม่น้อยกว่า 2,000 ชั่วโมง อะไหล่ภายในเครื่องไม่น้อยกว่า 1 ปี

1.4.2 ต้องติดตั้งให้เรียบร้อยพร้อมใช้งาน โดยใช้ระบบท่อร้อยสายไฟ

## รายการที่ 2 เครื่องปรับอากาศขนาด 40,000 บีทียู

จำนวน 2 เครื่อง

แต่ละเครื่องมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

### 2.1 รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน มีการควบคุมด้วยรีโมท ได้รับการรับรองการประหยัดพลังงานไฟฟ้า เบอร์ 5 มีมาตรฐานรับรองตาม มอก. หรือดีกว่า

### 2.2 รายละเอียดทางเทคนิค

2.2.1 เป็นเครื่องปรับอากาศที่ควบคุมอุณหภูมิ ความเร็วพัดลม ด้วยระบบรีโมท

2.2.2 เป็นเครื่องปรับอากาศที่ผ่านการทดสอบและรับรองมาตรฐาน หรือ มาตรฐานสากล

2.2.3 มีขนาดไม่น้อยกว่า 40,000 บีทียู

2.2.4 ใช้กับระบบไฟฟ้า 1 เฟส 220 โวลต์ หรือ 3 เฟส 380 โวลต์ ความถี่ 50 เฮิร์ตซ์

2.2.5 สามารถตั้งเวลาปิดเปิดได้

### 2.3 อุปกรณ์ประกอบ

2.3.1 รีโมทควบคุมการทำงานพร้อมแบตเตอรี่

### 2.4 เงื่อนไข

2.4.1 มีการรับประกัน คอมเพรสเซอร์ไม่น้อยกว่า 3 ปี แผงคอยล์เย็นไม่น้อยกว่า 2 ปี อะไหล่ภายในเครื่องไม่น้อยกว่า 1 ปี

2.4.2 ต้องติดตั้งให้เรียบร้อยพร้อมใช้งาน ใช้ระบบรางครอบท่อ และเดินสายไฟด้วยระบบท่อที่ได้มาตรฐาน

2.4.3 รับประกันความบกพร่องในการใช้งาน โดยจะต้องจัดหาช่างเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องภายใน 48 ชั่วโมง หลังจากได้รับแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษร ในระยะเวลาประกัน



**รายการที่ 3 เครื่องพิมพ์สามมิติ**  
**แต่ละเครื่องมีรายละเอียดดังต่อไปนี้**

**จำนวน 1 เครื่อง**

**3.1 รายละเอียดทั่วไป**

เครื่องพิมพ์ขึ้นรูปชิ้นงานแบบสามมิติ เพื่อเป็นตัวอย่างการผลิต หรือเพื่อการทดลองการประกอบชิ้นงาน ช่วยในการออกแบบชิ้นส่วนต่าง ๆ เป็นเครื่องพิมพ์ชิ้นงานจากเส้นพลาสติก ระบบสองหัวฉีดที่ทำงานอิสระต่อกัน รองรับการพิมพ์วัสดุหลากหลาย PLA, ABS, Nylon, Carbon Fiber, PETG, PVA มีระบบเซ็นเซอร์ตรวจสอบเส้นพลาสติกหมด สามารถหยุดพิมพ์ชั่วคราวเพื่อเปลี่ยนเส้นพลาสติกได้

**3.2 รายละเอียดทางเทคนิค**

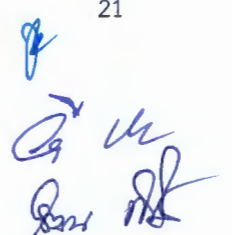
- 3.2.1 มีหัวฉีดไม่ต่ำกว่า 2 หัวฉีด แต่ละหัวฉีดทำงานอิสระต่อกัน
- 3.2.2 พื้นที่พิมพ์ชิ้นงานไม่ต่ำกว่า 300 x 250 x 200 มม.
- 3.2.3 พิมพ์ที่ความละเอียด 50 – 400 ไมโครเมตร
- 3.2.4 โต๊ะพิมพ์มีระบบทำความร้อนได้อุ่นหมูมิถึง 120 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
- 3.2.5 หัวฉีดทำอุณหภูมิได้ถึง 300 องศาเซลเซียส ทำจากสแตนเลส รองรับวัสดุหลากหลาย PLA, ABS, Nylon, Carbon Fiber, PETG, PVA
- 3.2.6 มี Sensor เช็คลิ้นหมด หากหมดจะหยุดพิมพ์ชั่วคราวให้เปลี่ยนเส้น ช่วยไม่ให้ทำงานเสีย
- 3.2.7 มีระบบ Auto Leveling ช่วยในการปรับฐานพิมพ์
- 3.2.8 สามารถถอดฐานพิมพ์แยกออกมาจากตัวเครื่องได้
- 3.2.9 ตัวเครื่องมีฝาปิด มิดชิดทุกด้าน สวยงาม
- 3.2.10 สามารถเชื่อมต่อด้วย USB Drive, USB Line, WiFi, Ethernet
- 3.2.11 สามารถใช้ Software 3rd Party ได้เช่น Simplify3D
- 3.2.12 มีจอควบคุมเป็นระบบสัมผัส

**3.3 อุปกรณ์ประกอบ**

- 3.3.1 สายเชื่อมต่อ USB
- 3.3.2 แผ่น CD โปรแกรมควบคุมเครื่อง หรือดีกว่า
- 3.3.3 เส้นพลาสติก PLA, ABS, PVA น้ำหนัก 1,000 กรัม อย่างละ 1 อัน
- 3.3.4 ชุดเครื่องมือประจำเครื่องจำนวน 1 ชุด

**3.4 เงื่อนไข**

- 3.4.1 เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย เพื่อการบริการหลังการขาย



## 5. รายละเอียดข้อกำหนดการติดตั้ง

- 5.1 ผู้ขายต้องดำเนินการติดตั้งครุภัณฑ์ทุกรายการให้พร้อมใช้งานทั้งหมด
- 5.2 ผู้ขายต้องทำความสะอาดเก็บเศษฝุ่นผงอันเนื่องมาจากการเจาะหรือในกระบวนการติดตั้งให้สะอาดอยู่เสมอ
- 5.3 ผู้ขายต้องดำเนินการกำชับและสั่งการให้ช่างที่เข้าดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ ต้องแต่งกายเป็นชุดมาตรฐาน และมีป้ายชื่อของช่างผู้ติดตั้ง ที่ได้รับการออกให้โดยบริษัทผู้ขายตลอดระยะเวลาของการดำเนินการติดตั้งทั้งหมด
- 5.4 กรณีที่ครุภัณฑ์และอุปกรณ์ของมหาวิทยาลัยเกิดขัดข้อง หรือเกิดความเสียหายขึ้นจากการดำเนินการของผู้ขายหรือการปฏิบัติงานของตัวแทนผู้ขาย ผู้ขายจะต้องดำเนินการแก้ไขและชดเชยต่อค่าเสียหายที่เกิดขึ้นทั้งหมดให้กับมหาวิทยาลัย

## 6. เงื่อนไข

- 6.1 คู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษาเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ฉบับ
- 6.2 รับประกันคุณภาพสินค้าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 6.3 ผู้ขายเป็นผู้จัดส่งและต้องสาธิตวิธีการใช้งาน หรือมีการอบรมการใช้งานของเครื่องหรือเครื่องมืออุปกรณ์
- 6.4 เป็นของใหม่ที่ไม่เคยใช้งานมาก่อน
- 6.5 มีแคตตาล็อกตัวจริงของบริษัทผู้ผลิตที่เป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ

## 7. ระยะเวลาดำเนินการ

## 8. ระยะเวลาส่งมอบ

ส่งมอบภายใน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาเป็นต้นไป

## 9. วงเงินงบประมาณในการจัดหา

ในการจัดซื้อครั้งนี้ ใช้งบเงินในการจัดหา จำนวน 7,407,300บาท (เจ็ดล้านสี่แสนเจ็ดพันสามร้อยบาทถ้วน)

## 10. การเสนอแนะวิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็น


เสนอแนะ วิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็นโดยเปิดเผยตัวได้ที่


สถานที่ติดต่อ      งานพัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา  
เลขที่ 128 ถนนห้วยแก้ว ตำบลช้างเผือก อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50300  
โทรศัพท์      0-5392-1444 ต่อ 1321  
โทรสาร      0-5392-1444 ต่อ 1321  
เว็บไซต์      <http://www.rmutl.ac.th>


11. คำชี้แจงอื่นๆ เพื่อประกอบการพิจารณา

ครุภัณฑ์ดังกล่าว เป็นครุภัณฑ์สำหรับประจำโรงงานฝึกพื้นฐานทางวิศวกรรม อาคารเทคนิคอุตสาหกรรม สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงใหม่

คณะกรรมการร่างขอบเขตของงาน (TOR) และร่างเอกสารประกวดราคา

1.  .....ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไชยฐ อุทัยยัง)

2.  .....กรรมการ  
(นายวีระศักดิ์ ปัญญาราช)

3.  .....กรรมการและเลขานุการ  
(นายวิวัฒน์ สิงใส)