

**ร่างขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR) และร่างเอกสารประกวดราคา  
รายการครุภัณฑ์ชุดเครื่องมือปฏิบัติการเพิ่มศักยภาพการผลิตครูช่างอุตสาหกรรม  
ตำบลบ้านกร่าง อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 1 ชุด ด้วยวิธีการทาง  
อิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)**

\*\*\*\*\*

ด้วยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา พิษณุโลก ซึ่งต่อไปในเอกสารนี้เรียกว่า “มหาวิทยาลัยฯ” มีความประสงค์จะจัดซื้อครุภัณฑ์ชุดเครื่องมือปฏิบัติการเพิ่มศักยภาพการผลิตครูช่างอุตสาหกรรม ตำบลบ้านกร่าง อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 1 ชุด ตามที่ได้รับอนุมัติงบประมาณประจำปี 2563 จำนวนวงเงินรวม 2,750,000.- บาท (สองล้านเจ็ดแสนห้าหมื่นบาทถ้วน) ซึ่งการจัดทำร่างขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR) และร่างเอกสารประกวดราคาราคา ได้ดำเนินการตามพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 และระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 เสร็จเรียบร้อยแล้ว โดยมีรายละเอียดดังนี้

**1. ความเป็นมา**

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา พิษณุโลก คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาครุศาสตร์อุตสาหกรรม และเทคโนโลยี หลักสูตร ค.อ.บ.วิศวกรรมอุตสาหกรรม ได้รับงบประมาณประจำปี 2563 มีความประสงค์ต้องการจัดซื้อครุภัณฑ์ชุดเครื่องมือปฏิบัติการเพิ่มศักยภาพการผลิตครูช่างอุตสาหกรรม ตำบลบ้านกร่าง อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 1 ชุด ด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์

**2. วัตถุประสงค์**

เพื่อให้ได้ครุภัณฑ์ชุดเครื่องมือปฏิบัติการเพิ่มศักยภาพการผลิตครูช่างอุตสาหกรรม ตำบลบ้านกร่าง อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 1 ชุด

**3. เป้าหมาย**

จัดซื้อครุภัณฑ์ชุดเครื่องมือปฏิบัติการเพิ่มศักยภาพการผลิตครูช่างอุตสาหกรรม ตำบลบ้านกร่าง อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 1 ชุด

**4. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ**

4.1 มีความสามารถตามกฎหมาย

4.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

4.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

4.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

4.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วน ผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

4.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

4.7 เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

4.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา พิษณุโลก ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

4.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

4.10 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (electronic Government Procurement: e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

4.11 ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับการคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (electronic Government Procurement: e-GP) ของกรมบัญชีกลาง ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด

4.12 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด

4.13 ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้ ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด

5. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์ชุดเครื่องมือปฏิบัติการเพิ่มศักยภาพการผลิตครูช่างอุตสาหกรรม ตำบลบ้านกร่าง อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

ที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาต่อหน่วย	ราคารวม
1	เครื่องกลึงยืนศูนย์	5	เครื่อง	350,000.00	1,750,000.00
2	เครื่องเจาะ/กัดแบบตั้งโต๊ะ	5	เครื่อง	200,000.00	1,000,000.00
รวมราคาครุภัณฑ์ (สองล้านเจ็ดแสนห้าหมื่นบาทถ้วน)					2,750,000.00

6. การรับประกัน รับประกันคุณภาพสินค้า 1 ปี

7. ระยะเวลาดำเนินการและส่งมอบงาน กำหนดส่งมอบ 150 วัน

8. วงเงินในการจัดหา 2,750,000.- บาท (สองล้านเจ็ดแสนห้าหมื่นบาทถ้วน)

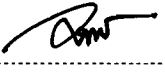
## 9. หน่วยงานผู้รับผิดชอบดำเนินการ

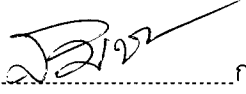
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา พิษณุโลก


ผู้สนใจสามารถติดต่อเพื่อขอรับทราบข้อมูลและรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่แผนกพัสดุ มหาวิทยาลัยฯ หมายเลขโทรศัพท์ 0-5529-8437- 40 ต่อ 1201

หากผู้ที่สนใจต้องการเสนอแนะ วิจัยหรือแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับโครงการซื้อครั้งนี้โปรดแสดงความคิดเห็นโดยเปิดเผยตัวแบบเป็นลายลักษณ์อักษร ส่งถึง ผู้ช่วยอธิการบดี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา พิษณุโลก เลขที่ 52 หมู่ 7 ตำบลบ้านกร่าง อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก 65000 โทร.0-5529-8437-40 ต่อ 1124 โทรสาร 0-5526-2789 ระยะเวลาสิ้นสุดการรับฟังข้อเสนอแนะ วิจัยหรือแสดงความคิดเห็น ภายในวันที่.....1.8.ส.ค. 2563.....

คณะกรรมการจัดทำร่างขอบเขตของงาน (TOR) หรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ และร่างเอกสารประกวดราคา

1. .....ประธานกรรมการ  
(นายแมน พิภทอง)

2. .....กรรมการ  
(นายสมชาย โพธิ์พยอม)

6. .....กรรมการและเลขานุการ  
(นายนิติกร หลีชัย)

**เอกสารแนบท้ายร่างขอบเขตงาน (Terms of Reference : TOR)**  
**รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์ชุดเครื่องมือปฏิบัติการเพิ่มศักยภาพการ**  
**ผลิตครูช่างอุตสาหกรรม ตำบลบ้านกร่าง อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก**  
**จำนวน 1 ชุด**

**รายการที่ 1 เครื่องกลึงยืนศูนย์ จำนวน 5 เครื่อง พร้อมอุปกรณ์**

**1.1 รายละเอียดทั่วไป**

เป็นเครื่องกลึงชนิด Engine Lathe โครงสร้างส่วนใหญ่ทำด้วยเหล็กหล่อ หรือเหล็กหล่อเหนียว ตัวเครื่องวางอยู่บนแท่นรองรับ ซึ่งทำด้วยเหล็กหล่อหรือโลหะแผ่นที่มีความแข็งแรงพอ สามารถรับน้ำหนัก ตัวเครื่องได้โดยไม่เกิดการสั่นสะเทือนขณะใช้งาน หัวเครื่องตั้งอยู่บนรางเลื่อนของเครื่องมีแผ่นกันเศษโลหะ ด้านหลังเครื่องตลอดความยาว เป็นเครื่องจักรที่ได้รับการรับรองมาตรฐานดังต่อไปนี้หรือดีกว่าเช่น EN ISO 23125:2015, EN ISO 13849, EN 60204-1/AC:2010-02, EN ISO 12100:2010

**1.2 รายละเอียดทางเทคนิค**

- 1.2.1 ระยะหมุนเหนือรางเลื่อนเครื่อง (Swing over bed) ไม่น้อยกว่า 400 มม.
- 1.2.2 ขนาด Swing in Gap ไม่น้อยกว่า 160 x 540 มม.
- 1.2.3 ระยะหมุนจากรางเลื่อนเครื่องถึงศูนย์ (Centre height) ไม่น้อยกว่า 200 มม.
- 1.2.4 ขนาดความกว้างรางเลื่อนเครื่อง (Bed Width) กว้างไม่น้อยกว่า 200 มม.
- 1.2.5 ระยะห่างระหว่างปลายศูนย์หัวถึงปลายศูนย์ท้าย ไม่น้อยกว่า 1,000 มม.
- 1.2.6 ระยะการเคลื่อนที่แทนตัดขวาง (Cross-Slide Travel) ไม่น้อยกว่า 195 มม.
- 1.2.7 ระยะการเคลื่อนที่แทนตัดบน (Top-Slide Travel) ไม่น้อยกว่า 100 มม.
- 1.2.8 รูทะลุแกนเพลลาที่หัวเครื่องไม่น้อยกว่า 52 มม.
- 1.2.9 ขนาดเรียวยาวในหัวเครื่อง Spindle Nose Taper Bore ไม่น้อยกว่า MT 6
- 1.2.10 ระบบการจับยึดหัวจับ เป็นแบบ Camlock DIN ISO 702-2 No.5 หรือดีกว่า
- 1.2.11 รูเรียวยืนศูนย์ท้ายไม่น้อยกว่า Morse No. 3 เคลื่อนที่ได้ไม่น้อยกว่า 130 มม.
- 1.2.12 รางเลื่อนมีลักษณะเป็นรูปตัว “วี” คว่ำไม่น้อยกว่า 2 สัน ชูบแข็งเจียรระโนเป็นอย่างดี
- 1.2.13 ชุดเฟืองเปลี่ยนความเร็วรอบเพลางานที่หัวเครื่อง ต้องผ่านกรรมวิธีชุบแข็ง มีระบบหล่อลื่นทำงานตลอดเมื่อเปิดใช้งานเครื่องกลึงยืนศูนย์
- 1.2.14 เปลี่ยนความเร็วรอบเพลางานด้วยระบบเฟือง เปลี่ยนความเร็วได้ไม่น้อยกว่า 16 ชั้น ขั้นต่ำสุด ไม่เกิน 45 รอบ/นาที ชั้นสูงสุดไม่น้อยกว่า 1,800 รอบ/นาที สามารถโยกสับเปลี่ยนความเร็วได้โดยไม่ติดขัด
- 1.2.15 มีห้องชุดเปลี่ยนเฟือง (Quick Change Gear Box) ที่ปรับอัตราป้อนตามแนวยาวและแนวขวางได้ กลิ้งเกลียวได้ทั้งระบบเมตริกและระบบอังกฤษ
- 1.2.16 อัตราป้อนในแนวยาวไม่น้อยกว่า 48 ชั้น ขั้นต่ำสุดไม่เกิน 0.043 มม./รอบ ชั้นสูงสุดไม่น้อยกว่า 0.653 มม./รอบ
- 1.2.17 อัตราป้อนในแนวขวางไม่น้อยกว่า 48 ชั้น ขั้นต่ำสุดไม่เกิน 0.015 มม./รอบ ชั้นสูงสุดไม่น้อยกว่า 0.206 มม./รอบ
- 1.2.18 อัตราเกลียวระบบนิ้วไม่น้อยกว่า 42 ชั้น ขั้นต่ำสุดไม่เกิน 4 เกลียว/นิ้ว ชั้นสูงสุดไม่น้อยกว่า 70 เกลียว/นิ้ว

- 1.2.19 อัตราคลังเกลียวระบบเมตริกไม่น้อยกว่า 42 ชั้น ชั้นต่ำสุดไม่เกิน 0.4 มม. ชั้นสูงสุดไม่น้อยกว่า 7 มม.
- 1.2.20 การแบ่งสเกลที่มีหมุนของ Cross slide , Top slide , Tailstock เป็นระบบมิลลิเมตร
- 1.2.21 ขับด้วยมอเตอร์ไม่ต่ำกว่า 1.5/2.4 kW 380 V 3 Phase 50 Hz. พร้อมอุปกรณ์ควบคุม
- 1.2.22 แยกเฟลาเกลียวนำ เฟลาป้อนอัตโนมัติ และเฟลาสวิทช์ออกจากกัน
- 1.2.23 มีระบบป้องกันการป้อนอัตโนมัติ และการคลังเกลียวทำงานพร้อมกัน
- 1.2.24 มีนาฬิกาสำหรับคลังเกลียว
- 1.2.25 มี Safety Guard ที่บริเวณหัวจับ (Jaw Chuck)
- 1.2.26 มีระบบหยุดการทำงานของหัวเครื่องโดยใช้เท้าเหยียบ
- 1.2.27 แท่นรองรับเครื่องกลึงมีลิ้นสำหรับจัดเก็บอุปกรณ์ประจำเครื่อง

### 1.3 อุปกรณ์ประกอบเครื่องเครื่องกลึงยืนศูนย์

- 1.3.1 ติดตั้ง Linear Scale 3 แกน ประกอบเข้ากับเครื่องซึ่งมีเครื่องหมายการค้าเดียวกับเครื่องกลึงยืนศูนย์ จำนวน 1 ชุด/เครื่อง
- 1.3.2 ป้อมมีดชนิดสี่เหลี่ยม 1 ชุด ต่อ 1 เครื่อง
- 1.3.3 ป้อมมีด Quick change toolpost ไม่น้อยกว่า 1 ชุด (1 ชุด มีอุปกรณ์ตัวจับมีดกลึง 4 อัน)
- 1.3.4 หัวจับ 3 จับฟันพร้อม ขนาดไม่เล็กกว่า 200 มม. 1 ชุด
- 1.3.5 หัวจับ 4 จับฟันอิสระ ขนาดไม่เล็กกว่า 200 มม. 1 ชุด
- 1.3.6 หน้างานพา 1 อัน พร้อมเหล็กพา 1 ชุด (ไม่น้อยกว่า 4 ขนาด)
- 1.3.7 ชุดกันสะท้านอยู่กับที่ (Steady Rest) จำนวน 1 ชุด/เครื่อง
- 1.3.8 ชุดกันสะท้านเคลื่อนที่ (Follow Rest) จำนวน 1 ชุด/เครื่อง
- 1.3.9 หัวจับดอกสว่านก้านเรียบแบบมือบิดล็อก Morse No.3 ขนาดจับดอกสว่านได้ไม่น้อยกว่า 13 มม. จำนวน 1 ชุด/เครื่อง
- 1.3.10 ชุดไฟส่องสว่าง 1 ชุด พร้อมอุปกรณ์ควบคุม
- 1.3.11 ชุดหล่อเย็นแบบ Coolant Pump Motor 1 ชุด
- 1.3.12 ยันศูนย์เป็น และยันศูนย์ตายอย่างละ 1 อัน
- 1.3.13 ต้ามมีด ช่าง ขวา เกลียว ตัด คว้าน และชุดล้อพิมพ์ลายอย่างละ 1 อัน
- 1.3.14 เครื่องมือ-อุปกรณ์ประกอบการทำงานประจำเครื่องพร้อมกล่อง จำนวน 1 ชุด/เครื่อง
- 1.3.15 อุปกรณ์ทุกชิ้นต้องประกอบเข้ากับเครื่องและใช้งานได้เป็นอย่างดี
- 1.3.16 ตู้เครื่องมือเคลื่อนที่ 3 ชั้น พร้อมตะแกรงข้าง ขนาด กว้าง x ยาว x สูง (มม.) ไม่น้อยกว่า 780x385x815 มม. จำนวน 1 ตู้/เครื่อง
- 1.3.17 เครื่องฉายการปฏิบัติงานสอนสำหรับนักศึกษา ขนาดไม่น้อยกว่า 65 นิ้ว
  - 1) ความละเอียดหน้าจอ 4K ULTRA HD (3840x2160)
  - 2) ระบบปฏิบัติการลินุกซ์
  - 3) ดู Netflix และ Youtube ที่ความละเอียดสูงสุด 4K
  - 4) Smart Remote พร้อมปุ่ม Netflix one touch access
  - 5) หน่วยความจำ Ram ไม่น้อยกว่า 1 GB Rom 4 GB
  - 6) เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ผ่าน Wi-Fi และ LAN
  - 7) สามารถขยายหน้าจอสมาร์ทโฟนให้ใหญ่เท่าหน้าจอทีวี
  - 8) ระบบเสียง Dolby Digital
  - 9) รับประกัน 3 + (สามพลัส)

1.3.18 เครื่องขยายเสียงลำโพงเคลื่อนย้าย จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

- 1) มีบลูทูธ (Blue Tooth) ในตัว (ต่อกับมือถือ ได้ทุกยี่ห้อ)
- 2) 1 Microphone input
- 3) Output Power 1000W P.M.P.O
- 4) Built-in Rechargeable Battery
- 5) Built-in VHF Microphone (Frequency : 260.3 MHz) 3 ไมค์ (มือถือ 2 ตัว/หนีบคาดศีรษะ 1 ตัว)
- 6) มีปุ่ม PRIORITY เสียงเพลงหรือลงเมื่อพูดไมโครโฟน
- 7) 2 input 3.5 mm input / audio input
- 8) 1 line out
- 9) ปรับเสียง ทูมแหลม ตนตรีได้
- 10) ไมโครโฟน มี ECHO แต่งเสียง
- 11) Installes Handle & Wheel Easy for Carry
- 12) Impedance : 4 Ohms
- 13) Sensitivity : 90dB+3dB
- 14) Power Source : AC/DC Adapter
- 15) ขนาดกำลังไฟฟ้า IN : 100-240V-50/60Hz, Out:DC12V3A

#### 1.4 รายละเอียดอื่น ๆ

- 1.4.1 เป็นเครื่องกลึงยืนศูนย์ที่ผลิตตามมาตรฐาน ISO, JIS, DIN หรือเทียบเท่า
- 1.4.2 มีคู่มือการใช้และบำรุงรักษาจากบริษัทผู้ผลิต จำนวน 1 เล่ม/เครื่อง
- 1.4.3 มีแคตตาล็อกของบริษัทผู้ผลิตตาม Model ของเครื่อง จำนวน 1 ชุด
- 1.4.4 ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเสนอราคา
- 1.4.5 มีใบตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องหลังการผลิต และแสดงค่าตัวเลขการตรวจสอบ พร้อมลายเซ็นผู้ตรวจสอบ เสนอคณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคา อิเล็กทรอนิกส์ ประกอบการพิจารณา
- 1.4.6 ติดตั้งตู้เมนไฟฟ้า ประกอบด้วย เมนเบรกเกอร์ จำนวน 1 ตัว เบรกเกอร์ย่อยควบคุมเครื่องกลึง จำนวน 5 เครื่อง และเดินสายไฟเข้าเครื่องกลึงแต่ละเครื่อง
- 1.4.7 ส่งมอบและติดตั้งครุภัณฑ์ อาคารปฏิบัติการไฟฟ้า-โลหะ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมอุตสาหการและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา พิษณุโลก

**รายการที่ 2 เครื่องเจาะ/กุดแบบตลับเจาะ จำนวน 5 เครื่อง พร้อมอุปกรณ์**

**2.1 รายละเอียดทั่วไป**

เป็นเครื่องกุดชนิดตลับเจาะ ซึ่งกำลังและปรับเปลี่ยนความเร็วรอบด้วยระบบไฟฟ้า จำนวน 5 เครื่อง

และใช้ทำงานทำหลุมเจาะ/กุดแบบตลับเจาะ มีความแข็งแรงและใช้เครื่อง T-Slot สำหรับจับยึดปากกาและชิ้นงาน โดยสามารถปรับเปลี่ยนเข้า-ออก และซ้าย-ขวา ตามแนวแกนของเครื่องได้ และสำหรับการปรับรอบมาตรฐานต่อไปนี้

หรือต่ำกว่า เช่น EN 13128:2001+A2:2009/AC:2010, EN 60204-1:2014, EN 13849-1:2015, EN 13849-

2:2012, EN ISO 12100:2013

**2.2 รายละเอียดทางเทคนิค**

2.2.1 ใช้พลังงาน (ความยาว X ความยาว) ขนาดไม่น้อยกว่า 240 x 800 มม.

2.2.2 ขนาดร่องตัว ซี (T-SLOT) ของโต๊ะไม่น้อยกว่า 14 มม. จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ร่อง

ระยะห่างร่องโต๊ะไม่น้อยกว่า 80 มม.

2.2.3 การเคลื่อนที่ตามแนวขวางด้วยระบบอัตโนมัติไม่น้อยกว่า 500 มม.

2.2.4 การเคลื่อนที่ตามแนวขวางไม่น้อยกว่า 195 มม.

2.2.5 การเคลื่อนที่แกน Z ตามแนว Column ไม่น้อยกว่า 350 มม.

2.2.6 ขนาดรูปพลังงานไม่ต่ำกว่า MT 4

2.2.7 ระยะห่างเพลาเกียร์ ถึง ผู้ใช้ทำงาน ขนาดไม่น้อยกว่า 420 มม.

2.2.8 ระยะห่างเพลาเกียร์ ถึง เครื่องยนต์ ขนาดไม่น้อยกว่า 250 มม.

2.2.9 เพลาเกียร์เปลี่ยนความเร็วด้วยมือไม่น้อยกว่า 2x6 นิ้ว ตัวสุดท้ายไม่น้อยกว่า 95 รอบ/นาที

สูงสุดไม่น้อยกว่า 3,200 รอบ/นาที

2.2.10 เพลาเกียร์ขนาดไม่น้อยกว่า 75 มม. เคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า 120 มม.

2.2.11 ชุดหัวเครื่องปรับเบี่ยงซ้าย - ขวา ขนาดไม่น้อยกว่า 45 องศา

2.2.12 เจาะรูได้สูงสุด (Drilling Capacity) ไม่น้อยกว่า 32 มม.

2.2.13 ใช้พลังงานด้วย End mill ในโต๊ะไม่น้อยกว่า 28 มม.

2.2.14 ใช้พลังงานด้วย Face mill ในโต๊ะไม่น้อยกว่า 60 มม.

2.2.15 มอเตอร์ ขนาดไม่ต่ำกว่า 1.1/1.5 kW 3Ph 380V พร้อมอุปกรณ์ควบคุมระบบไฟฟ้า

**2.3 อุปกรณ์ประกอบเครื่องเจาะ/กุดแบบตลับเจาะ**

2.3.1 ใช้เครื่องปรับเครื่องเจาะ/กุดแบบตลับเจาะ ขนาดเหมาะสมกับเครื่อง 1 ชุด/เครื่อง

2.3.2 ปากกาจับงานแบบหมุนรอบตัวเอง ปากของปากกาไม่น้อยกว่า 125 มม. ปากเปิดกว้าง

ไม่น้อยกว่า 80 มม. จำนวน 1 ชุด/เครื่อง

2.3.3 ชุดจับตัวกักเป็น COLLET SPRING CHUCK ขนาด 3-16 มม. หรือต่ำกว่า จำนวน

1 ชุด/เครื่องพร้อมกล่อง

2.3.4 หัวจับตอกสว่านแบบมือจับแบบถอดออก ขนาดจับตอกสว่านไม่น้อยกว่า 13 มม.

จำนวน 1 ชุด/เครื่อง

- 2.3.5 ดอกกัดเอ็นมิล ชนิด HSS. Co 8% หรือดีกว่า จำนวน 1 ชุด/เครื่อง มีรายละเอียดดังต่อไปนี้
- 1) ขนาด  $\varnothing$  3 มม. จำนวน 10 ตัว
  - 2) ขนาด  $\varnothing$  4 มม. จำนวน 10 ตัว
  - 3) ขนาด  $\varnothing$  5 มม. จำนวน 10 ตัว
  - 4) ขนาด  $\varnothing$  6 มม. จำนวน 10 ตัว
  - 5) ขนาด  $\varnothing$  8 มม. จำนวน 10 ตัว
  - 6) ขนาด  $\varnothing$  10 มม. จำนวน 10 ตัว
  - 7) ขนาด  $\varnothing$  12 มม. จำนวน 10 ตัว
- 2.3.6 เครื่องมือเซ็ทตำแหน่งงาน (Touch Point) 1 ชุด/เครื่อง
- 2.3.7 ชุด CLAMPING จำนวน 1 ชุด/เครื่อง
- 2.3.8 เครื่องมือลบคมชิ้นงานเหล็ก และพลาสติก 1 ชุด/เครื่อง
- 2.3.9 ชุดหัวปาดหน้า (Face Mill) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 60 มม. พร้อมเม็ดมิด โดยมีขนาด Taper ตามมาตรฐานเครื่อง 1 ชุด/เครื่อง
- 2.3.10 ติดตั้ง Linear Scale 3 แกน ในแนวยาว แนวขวาง และแนวตั้ง ประกอบเข้ากับเครื่อง และสามารถใช้งานได้ จำนวน 1 ชุด/เครื่อง เครื่องหมายการค้าเดียวกับเครื่องจักร
- 2.3.11 ตู้เครื่องมือเคลื่อนที่ 3 ชั้น พร้อมตะแกรงข้าง ขนาด กว้าง x ยาว x สูง (มม.) ไม่น้อยกว่า 780x385x815 มม. จำนวน 1 ตู้/เครื่อง
- 2.3.12 เครื่องมือ-อุปกรณ์ประกอบการทำงานประจำเครื่องพร้อมกล่อง จำนวน 1 ชุด/เครื่อง
- 2.3.13 โปรแกรมสำหรับสร้างใบงานสองมิติ (2D) สามมิติ (3D) งานกลึง / งานกัด เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการสอน
- 1) สามารถเปิด, save, แก้ไขไฟล์งานนามสกุล dwg, dxf, dwt, dwf for AutoCAD R14 to 2020 ได้
  - 2) สามารถ Export : Bmp, Wmf, Block and Sat file
  - 3) รับรองการทำงาน Support Command line AutoCAD R2.5 to 2020
  - 4) มีฟังก์ชัน Annotating tools : text, Mtext, Linear, Tolerance, Mleader, Table, Express tools
  - 5) มีการทำงานแบบ Working with external objects : XREF, OLE, Raster Image, Block
  - 6) สามารถรองรับ Support plot style tabe.Ctb, Stb file
  - 7) โปรแกรมต้องรองรับไฟล์ : \*.zrx, \*.lsp, \*.vlx, \*.zpvb, \*.fas, \*.menul, \*.zel
  - 8) ซอฟต์แวร์ต้องมีความเข้ากันได้กับ Windows XP / VISTA / 7 / 8.1 / 10 (32 and 64 bit)
  - 9) สามารถเปิดไฟล์ที่มากกว่า 100 MB ได้
- 2.3.14 เครื่องประมวลผลการสร้างแบบชิ้นงานกัดและชิ้นงานกลึงในงานสอน มีคุณลักษณะการทำงานโดยรวมแบบ Mobile Workstation i7-9750H / black / 16G / 512SSD + 1TB / P620 (4G) / Win10Pro (FHD72%)
- 1) ตัวประมวลผลกลาง (CPU Intel Core i7-9750H (6 Core, 12M Cache, 2.60GHz, Turbo 4.5GHz) หรือดีกว่า





- 2) แผงวงจรหลัก (Mainboard) Intel Core i7-9750H (6 Core, 12M Cache, 2.60GHz, Turbo 4.5GHz) หรือดีกว่า
- 3) อุปกรณ์บันทึกข้อมูล (Harddisk) จำนวน 2 หน่วย M.2 512GB PCIe NVMe Class 40 SSD + 1TB HDD 2.5 inch 7200rpm SATA หรือดีกว่า
- 4) หน่วยความจำหลัก (Ram) ชนิด DDR3 ขนาดไม่น้อยกว่า 16GB, 2X8G, 2666MHz DDR4 Non-ECC หรือดีกว่า
- 5) หน่วยประมวลผลภาพ (Graphics) แบบ Nvidia Quadro P620 w/ 4GB GDDR5 หรือดีกว่า
- 6) จอภาพขนาดไม่น้อยกว่า 15.6" FHD WVA, 1920x1080, Anti-Glare Non-Touch, 72% color gamut หรือดีกว่า
- 7) มีช่องสื่อสาร (Ports) ไม่น้อยกว่านี้ 1x Thunderbolt Type C, 3 USB 3.1 Gen 1 (1x power enabled), 1 HDMI 2.0, 1 RJ-45, 1x Headset jack , 1x SD card reader
- 8) ระบบส่งสัญญาณผ่านเครือข่าย Intel Dual Band Wireless AC 9560 (802.11ac) MU-MIMO Dual Band 2x2+Bluetooth 5.0
- 9) อุปกรณ์ส่งสัญญาณข้อมูลเข้าสู่เครื่อง (Mouse) แบบไร้สาย ชนิด optical Mouse
- 10) น้ำหนักไม่เกิน 4.34 lbs. หรือ 1.97 kg.
- 11) กระเป๋าสำหรับใส่เครื่อง พร้อมอุปกรณ์ โดยผลิตจากวัสดุคุณภาพที่มีความแข็งแรงทนทาน มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับผลิตภัณฑ์
- 12) รับประกันการใช้งานทุกชิ้นส่วนของเครื่องไม่น้อยกว่า 3 ปี


## 2.4 รายละเอียดอื่น ๆ

- 2.4.1 เป็นเครื่องเจาะ/กัดแบบตั้งโต๊ะที่ผลิตตามมาตรฐาน ISO, JIS, DIN หรือเทียบเท่า
- 2.4.2 มีคู่มือการใช้และบำรุงรักษาจากบริษัทผู้ผลิต จำนวน 1 เล่ม/เครื่อง
- 2.4.3 มีแคตตาล็อกของบริษัทผู้ผลิตตาม Model ของเครื่อง จำนวน 1 ชุด
- 2.4.4 ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่าย ในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเสนอราคา
- 2.4.5 มีใบตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องหลังการผลิต และแสดงค่าตัวเลขการตรวจสอบ พร้อมลายเซ็นผู้ตรวจสอบ เสนอคณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคา อิเล็กทรอนิกส์ ประกอบการพิจารณา
- 2.4.6 ติดตั้งตู้เมนไฟฟ้าประกอบด้วย เมนเบรกเกอร์ จำนวน 1 ตัว เบรกเกอร์ย่อยควบคุมเครื่องเจาะ/กัดแบบตั้งโต๊ะ จำนวน 5 เครื่อง และเดินสายไฟเข้าเครื่อง
- 2.4.7 ส่งมอบและติดตั้งครุภัณฑ์ อาคารปฏิบัติการไฟฟ้า-โลหะ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมอุตสาหการและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี พิษณุโลก

คณะกรรมการจัดทำร่างขอบเขตของงาน (TOR) หรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ

1.  ประธานกรรมการ  
(นายแมน พักทอง)

2.  กรรมการ  
(นายสมชาย โพธิ์พยอม)

6.  กรรมการและเลขานุการ  
(นายนิติกร หลีชัย)