

**ร่างขอบเขตงาน (Terms of Reference: TOR)**  
**งานประกวดราคาซื้อชุดพัฒนาต้นแบบบรรจุภัณฑ์พลาสติกเชิงชีวนิเวศ**  
**จำนวน 1 ชุด**  
**ด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์**

## 1.ความเป็นมา

คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้รับอนุมัติงบประมาณจำนวน 3,300,000.- บาท (สาม ล้านสามแสนบาทถ้วน) ตามที่สำนักวิชาอุตสาหกรรมเกษตร ได้รับจัดสรรงบประมาณเงินรายได้ปี 2561 แผนงานวิจัย งานบริหารงานวิจัย กองทุนสิทธิบัตรถาวร งบลงทุน หมวดค่าครุภัณฑ์ จากศูนย์บริหารงานวิจัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เพื่อจัดซื้อครุภัณฑ์ชุดพัฒนาต้นแบบบรรจุภัณฑ์พลาสติกเชิงชีวนิเวศ เพื่อใช้ในการเรียนการสอนและเครื่องมือนี้ยังมีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งในการทำงานวิจัยของนักศึกษา ทั้งในระดับปริญญาตรี และระดับบัณฑิตศึกษารวมถึงงานวิจัยของคณาจารย์และบุคลากรในคณะอุตสาหกรรมเกษตร และของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ในหัวข้อวิจัยหลายๆ หัวข้อ นอกจากนี้ยังช่วยงานบริการวิชาการที่ตอบสนองผู้ประกอบการหรือภาคเอกชนที่เกี่ยวข้องได้

## 2.วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อใช้ในการงานวิจัยและการเรียนการสอน
- 2.2 เพื่อใช้ในการบริการวิชาการสำหรับหน่วยงานราชการ ผู้ประกอบการและภาคเอกชนที่ต้องการผลิตบรรจุภัณฑ์ตัวอย่าง

## 3. คุณสมบัติของผู้ประสงค์จะเสนอราคา

- 3.1 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องเป็นผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์
- 3.2 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงาน ตามระเบียบของทางราชการ
- 3.3 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ประสงค์จะเสนอราคารายอื่น และ/หรือต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ให้บริการตลาดกลางอิเล็กทรอนิกส์ ณ วันประกาศประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม
- 3.4 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ประสงค์จะเสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
- 3.5 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ

- 3.6 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลาง ที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ
- 3.7 คู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้
- 3.8 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาที่ได้รับการคัดเลือก ต้องปฏิบัติตามประกาศคณะกรรมการป้องกันและปราบปรามการทุจริตแห่งชาติ เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการจัดทำและแสดงบัญชีรายการรับจ่ายของโครงการที่บุคคลหรือนิติบุคคลเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐ พ.ศ.2554

#### 4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

##### ประกอบด้วย

1. ระบบป้อนเม็ดพลาสติกและสารเคมี (Feeding System)
2. ระบบอัดรีด (Extrusion System)
3. อุปกรณ์รางน้ำหล่อเย็น (Water Cooling Line)
4. อุปกรณ์ดึงเส้นและม้วนเส้นเข้าแกน (Filament Winding Unit)
5. เครื่องพิมพ์สามมิติ (3D Printer)
6. อุปกรณ์ตัดเม็ดพลาสติก (Pelletizer)
7. เครื่องฉีดพลาสติก (Injection Machine)

โดยมีรายละเอียดดังนี้

##### 1. ระบบป้อนเม็ดพลาสติกและสารเคมี

- 1.1 มีระบบป้อนเม็ดพลาสติกเข้าสู่กระบอกลอมเหลวสำหรับเครื่องอัดรีดพลาสติกชนิดสกรูคู่ที่สามารถปรับอัตราการป้อนเม็ดพลาสติกเข้าสู่เครื่องได้ในส่วนแรกของกระบอกลอมเหลว (Main Feeding)
- 1.2 ระบบป้อนเม็ดพลาสติก มีมอเตอร์ขับเคลื่อนของระบบป้อนเม็ดพลาสติก ที่มีกำลังขับไม่น้อยกว่า 0.37 กิโลวัตต์ ใช้ไฟฟ้า 3 เฟส กระแสสลับ 380 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
- 1.3 ระบบป้อนเม็ดพลาสติกเป็นแบบสกรูเดี่ยว การปรับรอบของสกรูป้อนทำได้สะดวก และการแสดงผลค่าความเร็วรอบเป็นแบบตัวเลขดิจิทัล
- 1.4 ระบบควบคุมการทำงานของระบบป้อนเม็ดพลาสติก ประกอบด้วย อุปกรณ์ตัดกระแสอัตโนมัติ (Overload) และอุปกรณ์ปรับความเร็วรอบสำหรับมอเตอร์ (Inverter for Feeder)

##### 2. ระบบอัดรีด

- 2.1 การหมุนของสกรูคู่เป็นแบบหมุนตามกัน (Co-Rotation)
- 2.2 ส่วนประกอบของสกรู (Screw Element) ผลิตจากเหล็กกล้าชนิด Tool Steel ผ่านกระบวนการชุบแข็งมีความแข็งไม่น้อยกว่า 50 HRC

- 2.3 สกรูมีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 15.75 มิลลิเมตร
- 2.4 ความยาวของสกรูไม่น้อยกว่า 32 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของสกรู (L/D ไม่น้อยกว่า 32)
- 2.5 ลักษณะของสกรูเป็นแบบ Segment และมีส่วนประกอบของสกรู (Screw Element) อย่างน้อยประกอบด้วย (1) ส่วนป้อน (Feeding Screw Part), (2) ส่วนผสม (Compounding Screw Part), และ(3) ส่วนส่ง (Metering Screw Part) โดยที่ส่วนประกอบของสกรู สามารถจัดเรียงใหม่ได้
- 2.6 อัตราเร็วรอบสกรูสามารถปรับได้สูงถึง 300 รอบต่อนาที แสดงผลแบบดิจิทัล
- 2.7 กระบอกลอมเหลว (Barrel) มีช่องเปิด 3 ช่อง ประกอบด้วย
  - ช่องเปิดแรก เป็นช่องเปิดสำหรับป้อนเม็ดพลาสติก (Main Feeding Port)
  - ช่องเปิดที่สอง เป็นช่องเปิดสำหรับป้อนของเหลว (Liquid Feeding Port)
  - ช่องเปิดที่สาม เป็นช่องเปิดสำหรับการระบายก๊าซ (Venting Port)
- 2.8 กระบอกลอมเหลว (Barrel) มีช่วงกระบอกลอม 6 ตอน ผลิตจากเหล็กกล้าชนิด Tool Steel ผ่านกระบวนการชุบแข็งมีความแข็งไม่น้อยกว่า 55 HRC มีอุปกรณ์ให้ความร้อนไฟฟ้า (Electric Heater) สำหรับกระบอกลอมช่วงที่ 2-6 สามารถตั้งอุณหภูมิสูงสุดไม่น้อยกว่า 280 องศาเซลเซียส พร้อมทั้งต่อเข้ากับอุปกรณ์การแสดงผลอย่างชัดเจนเป็นตัวเลขดิจิทัล
- 2.9 กระบอกลอมเหลวช่วงป้อนเม็ดพลาสติก สามารถหล่อเย็นได้ด้วยน้ำ
- 2.10 หัวตาย มีอุปกรณ์ให้ความร้อนไฟฟ้า สามารถตั้งอุณหภูมิ สูงสุดไม่น้อยกว่า 250 องศาเซลเซียส โดยหัวตายสามารถถอดเปลี่ยนได้ เพื่อรองรับระบบการดึงเส้นสำหรับผลิตเม็ดพลาสติก ให้มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร และสามารถผลิตเส้นพลาสติกเพื่อรองรับระบบการพิมพ์แบบ 3 มิติ มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 1.75 มิลลิเมตร
- 2.11 มอเตอร์ขับเคลื่อนหลักของระบบอัตโนมัติ ใช้ไฟฟ้า 3 เฟส กระแสสลับ 380 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
- 2.12 ระบบชุดขับเคลื่อนของเครื่องอัตโนมัติ มีจอแสดงผลค่า % แรงบิด เป็นแบบดิจิทัล สามารถตั้งค่า % แรงบิดสูงสุดเพื่อตัดการทำงานของชุดขับเคลื่อนสกรูโดยอัตโนมัติ หากค่า % แรงบิด สูงเกิน (Over Torque Protection)
- 2.13 เครื่องอัตโนมัติ มีจอแสดงผลค่าความดันหน้าตาย เป็นแบบดิจิทัล สามารถตั้งค่า ความดันสูงสุด เพื่อตัดการทำงานของชุดขับเคลื่อนสกรูโดยอัตโนมัติ หากค่าความดัน สูงเกิน (Over Pressure Protection)
- 2.14 ระบบควบคุมการทำงานของเครื่องอัตโนมัติ ประกอบด้วย อุปกรณ์ตัดกระแสอัตโนมัติ (Overload) และอุปกรณ์ปรับความเร็วรอบสำหรับมอเตอร์หลัก (Inverter for Main Motor)

### 3. อุปกรณ์รางน้ำหล่อเย็น

- 3.1 อุปกรณ์รางน้ำหล่อเย็น มีความยาว 1.2 เมตร ผลิตจากสแตนเลส
- 3.2 มีอุปกรณ์ลูกกลิ้งพลาสติก จำนวน 4 ชุด ที่สามารถปรับระดับได้ สำหรับกดหรือยก เส้นพลาสติกให้อยู่ในตำแหน่งที่ต้องการ
- 3.3 มีท่อพร้อมวาล์ว สำหรับเติมน้ำและระบายน้ำ เข้า-ออก จากอุปกรณ์รางน้ำ

#### 4. อุปกรณ์ดึงเส้นและม้วนเส้นเข้าแกน

- 4.1 มีอุปกรณ์ดึงเส้นพลาสติก ที่สามารถปรับความเร็วรอบลูกกลิ้งดึงเส้นได้ 15 – 140 รอบต่อนาที และแสดงผลเป็นแบบตัวเลขดิจิทัล
- 4.2 มีอุปกรณ์ม้วนเส้นพลาสติกเข้าแกนม้วน จำนวน 1 ชุด
- 4.3 มีอุปกรณ์วัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางด้านนอกของเส้นพลาสติก พร้อมหน้าจอแสดงผลเป็นแบบตัวเลขดิจิทัล จำนวน 1 ชุด

#### 5. เครื่องพิมพ์สามมิติ

- 5.1 มีระบบตั้งระดับฐานพิมพ์อัตโนมัติ และระบบตั้งความสูงระหว่างหัวพิมพ์กับฐานอัตโนมัติ
- 5.2 ขนาดพื้นที่สร้างชิ้นงานความกว้าง ความยาว และความสูง ไม่น้อยกว่า 140 x 140 x 135 มิลลิเมตร
- 5.3 ขนาดความหนาชั้นพิมพ์ 0.15, 0.2, 0.25, 0.3, 0.35, 0.4 มิลลิเมตร
- 5.4 มีฐานสำหรับวางชิ้นงานที่สามารถแยกจากตัวเครื่องได้
- 5.5 โครงสร้างตัวเครื่องทำจากเหล็ก
- 5.6 ระบบขับเคลื่อนแกนแบบ NEMA Stepper
- 5.7 ระบบหัวพิมพ์ แบบ Direct Drive Extruder
- 5.8 วัสดุที่พิมพ์ได้ ได้แก่ ABS, PLA, ไนลอน, HIPS และ PVA เป็นอย่างน้อย
- 5.9 ขนาดเครื่องมีความกว้าง ความยาว และความสูง ไม่น้อยกว่า 245 x 260 x 350 มิลลิเมตร
- 5.10 ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ กำลังไฟไม่น้อยกว่า 200 วัตต์
- 5.11 ระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้ได้ ได้แก่ Windows XP, Vista, 7, 8.1 และ Mac OS หรือดีกว่า

#### 6. อุปกรณ์ตัดเม็ดพลาสติก

- 6.1 ใบมีดตัดเม็ดพลาสติกมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 100 มิลลิเมตร
- 6.2 ใบมีดตัดเม็ดพลาสติกมีจำนวน 6 ใบ
- 6.3 มีระบบดึงเส้นพลาสติกและอุปกรณ์ใบมีดตัดเม็ดพลาสติกที่สามารถควบคุมความเร็วได้
- 6.4 ความเร็วรอบของลูกกลิ้งดึงเส้นพลาสติก สามารถปรับได้ 15 – 140 รอบต่อนาที และแสดงผลเป็นแบบตัวเลขดิจิทัล
- 6.5 ความเร็วรอบของใบมีดตัดเม็ด สามารถปรับได้ในช่วง 0 – 1400 รอบต่อนาที และแสดงผลเป็นแบบตัวเลขดิจิทัล
- 6.6 มอเตอร์ ใช้ไฟฟ้า 3 เฟส กระแสสลับ 380 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์

#### 7. เครื่องฉีดพลาสติก

- 7.1 เครื่องฉีดพลาสติกทำงานด้วยระบบไฟฟ้าและระบบไฮดรอลิก

- 7.2 เครื่องฉีดแบบแนวนอน ตัวเครื่องผลิตจากเหล็กมีฝาครอบป้องกันสิ่งสกปรก และมีบานประตูป้องกันอันตราย
  - 7.3 เครื่องฉีดสามารถตั้งค่าพารามิเตอร์เป็นภาษาอังกฤษแสดงทางหน้าจอ LCD
  - 7.4 ส่วนการฉีดประกอบสกรูขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ไม่น้อยกว่า 28 มิลลิเมตร
  - 7.5 ค่าน้ำหนักการฉีด (Shot Weight) เทียบกับ PS ไม่ต่ำกว่า 50 กรัม(ไม่น้อยกว่า 45 cc)
  - 7.6 ค่าความเร็วรอบสกรูสูงสุดไม่น้อยกว่า 180 รอบต่อนาที
  - 7.7 กระบอกสกรู ติดตั้งอุปกรณ์ทำความร้อนด้วยไฟฟ้า สามารถทำความร้อนสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 250 องศาเซลเซียส และสามารถปรับตั้งอุณหภูมิแตกต่างกันได้
  - 7.8 อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิตั้งค่าและแสดงค่าอุณหภูมิเป็นแบบดิจิทัล
  - 7.9 ขนาดแรงกดแม่พิมพ์ (Clamping Force) ไม่น้อยกว่า 50 ตัน
  - 7.10 มีระยะระหว่างเสา (Tie Bar) ไม่น้อยกว่า 270 x 250 มิลลิเมตร
  - 7.11 สามารถตั้ง Mode การทำงานได้ทั้งแบบ Manual และ Semi-Automatic
  - 7.12 ความหนาของแม่พิมพ์ต่ำสุด/สูงสุด 150/350 มิลลิเมตร
  - 7.13 ใช้ไฟฟ้า 3 เฟส 380 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
  - 7.14 มอเตอร์ขนาดไม่น้อยกว่า 5.5 กิโลวัตต์
  - 7.15 ติดตั้งพร้อมแม่พิมพ์สำหรับฉีดพลาสติกเป็นรูปชิ้นงานทดสอบการต้านทานแรงดึง ตามมาตรฐาน ASTM D638 Type I จำนวน 1 ชุด ที่ประกอบด้วยชิ้นงานจำนวน 2 ชิ้น
8. ทำการติดตั้งอุปกรณ์จนสามารถใช้งานได้ดี มีการรับประกันเครื่องจักรและอุปกรณ์เป็นเวลา 1 ปี ทั้งส่วนที่เป็นเครื่องจักร และส่วนที่เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้า พร้อมทั้งจัดการฝึกอบรมการใช้เครื่องจักร
  9. เครื่องจักรที่ต้องผลิตในประเทศไทย ผู้เสนอราคาจะต้องแสดงใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงานสำหรับประกอบกิจการผลิตเครื่องจักรในประเทศไทย (ร.ง.4) ในการเสนอราคา
  10. บริษัทผู้ผลิต และผู้จำหน่ายได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 ด้านการออกแบบ การผลิต และการบริการหลังการขายเครื่องจักรแปรรูปพลาสติก
  11. เครื่องจักรผ่านการออกแบบและผลิตเพื่อความปลอดภัยตามมาตรฐานยุโรปหรือสหรัฐอเมริกา
  12. มีคู่มือภาษาไทย 2 ชุด
5. ระยะเวลาการดำเนินการ  
ไม่เกิน 150 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาซื้อขาย
  6. ระยะเวลาส่งมอบของหรืองาน  
ภายใน 150 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาซื้อขาย
  7. วงเงินในการจัดหา  
เงินงบประมาณโครงการ 3,300,000.- บาท (สามล้านสามแสนบาทถ้วน)

## 8. สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติมและส่งข้อเสนอแนะ วิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็น

คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

155 หมู่ที่ 2 ต.แม่เหียะ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50100

โทรศัพท์ 053 948209

สาธารณชนที่ต้องการเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความเห็น ต้องเปิดเผยชื่อและที่อยู่ของผู้ให้ข้อเสนอแนะวิจารณ์ หรือมีความเห็นด้วย

ขอรับรองว่าการกำหนดคุณลักษณะของพัสดุข้างต้น เป็นไปตามข้อกำหนดในมติคณะรัฐมนตรีตามหนังสือที่ สร.

0203/ว157 ลงวันที่ 27 ธันวาคม 2519 และหนังสือ สร.0203/ว.52 ลงวันที่ 28 มีนาคม 2520

ลงชื่อ.....

(อาจารย์สุรพัศ คำไทย)

ประธานกรรมการ

ลงชื่อ.....

(อาจารย์.ดร.ลินดา ธิรภัทรพันธ์)

กรรมการ

ลงชื่อ.....

(นายวรพงษ์ ทับรัตน์)

กรรมการและเลขานุการ