

**ชุดครุภัณฑ์การผลิตและสร้างนวัตกรรมด้านวิศวกรรมการผลิตแบบเพิ่มเนื้อวัสดุในงานอุตสาหกรรม**  
**แขวงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร กรุงเทพมหานคร จำนวน ๑ ชุด**  
**วงเงิน ๗,๖๕๐,๕๐๐.๐๐ บาท (เจ็ดล้านหกแสนห้าหมื่นห้าร้อยบาทถ้วน)**

**๑. ความเป็นมา**

การเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็วและต่อเนื่องจาก สถาบันการศึกษาซึ่งถือได้ว่าเป็นต้นกำเนิดวิทยาการความรู้ การวิจัยและการถ่ายทอดเทคโนโลยีสมัยใหม่ที่จะส่งเสริมให้เกิดการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์แบบยั่งยืนทั้งผู้ผลิตทางอุตสาหกรรมและนักศึกษาในระบบสากลของโลกอุตสาหกรรมกำลังก้าวสู่การปฏิวัติครั้งใหม่ ที่เรียกว่า อุตสาหกรรม ๔.๐ (Industries ๔.๐) ที่จะกลายเป็นการเปลี่ยนแปลงครั้งสำคัญ ‘Industry ๔.๐’ ประการสำคัญในการเปลี่ยนแปลงครั้งนี้ระบบการเรียนรู้จำเป็นต้องอาศัยระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ หรือ Information Technology: IT ที่จะเข้ามาเป็นตัวกลางที่ทำให้การสื่อสารระหว่างคนกับเครื่องจักร และระหว่างเครื่องจักรด้วยกันเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด เทคโนโลยีดังกล่าวจะทำให้รูปแบบการผลิตเปลี่ยนแปลงไปอย่างสิ้นเชิง เพื่อประสิทธิภาพการผลิตและเพื่อตอบสนองความต้องการที่หลากหลายของผู้บริโภค อย่างไรก็ตามการใช้เทคโนโลยีทุกประเภทชนิดจำเป็นต้องผ่านการผลิตที่มีความแม่นยำและคุณภาพในทุกกระบวนการ ทางสถาบันการศึกษาจำเป็นต้องจัดหาเครื่องจักรสำหรับการผลิต และเครื่องมือสำหรับการตรวจวัดที่มีความทันสมัยที่มีความน่าเชื่อถือเพื่อที่จะนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการถ่ายทอดความรู้ และดำเนินการวิจัยรวมทั้งพัฒนาต่อยอด โดยเฉพาะอย่างยิ่งงานทางด้านการผลิตแบบเพิ่มเนื้อวัสดุซึ่งจัดได้ว่าเป็นการนำเทคโนโลยีทางด้านเครื่องจักรกลอัตโนมัติมาใช้ร่วมกับการขึ้นรูปวัสดุสำหรับการสร้างชิ้นส่วนต้นแบบอย่างรวดเร็ว ทั้งนี้ในแต่ละขั้นตอนของการผลิตจะต้องวิเคราะห์คุณลักษณะของสมรรถนะของกระบวนการและคุณภาพของผลิตภัณฑ์ทั้งด้านขนาดเชิงมิติ และโครงสร้างของวัสดุเพื่อให้เกิดความถูกต้องและมีคุณภาพก่อนนำไปใช้งานในรูปแบบของการประกอบ

มหาวิทยาลัยซึ่งเป็นหน่วยงานที่มีบุคลากรซึ่งทำหน้าที่ทั้งการแสวงและถ่ายทอดองค์ความรู้ต่างๆ ไปยังบุคลากรที่จะเข้าสู่ตลาดแรงงานผ่านทางกิจกรรมการเรียนการสอน ตลอดจนการจัดอบรมต่างๆ ทำให้ทางสาขาวิชาวิศวกรรมการผลิตความแม่นยำสูง เล็งเห็นว่ามีควมจำเป็นอย่างยิ่งในการจัดหาครุภัณฑ์การผลิตและสร้างนวัตกรรมด้านวิศวกรรมการผลิตแบบเพิ่มเนื้อวัสดุในงานอุตสาหกรรม เพื่อนำมาใช้เป็นส่วนสำคัญในกระบวนการเรียนรู้และพัฒนาระบบงานวิจัยในกระบวนการผลิตตามพันธกิจหลักของ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ เพื่อเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนากำลังคนอันจะส่งผลต่อการขับเคลื่อนในการพัฒนาประเทศให้ก้าวหน้าและทันสมัยนานาประเทศตลอดจนสามารถสร้างศักยภาพในการแข่งขันได้เป็นอย่างดีต่อไป

**๒. วัตถุประสงค์**

๒.๑ จัดหาครุภัณฑ์การผลิตและสร้างนวัตกรรมด้านวิศวกรรมการผลิตแบบเพิ่มเนื้อวัสดุในงานอุตสาหกรรม สำหรับใช้ประกอบในการเรียนการสอนในรายวิชาที่มีความเกี่ยวข้องกับ วิศวกรรมการผลิต

  
**รองอธิการบดี**  
 ๗ มิถุนายน ๒๕๖๕

๒.๒ ใช้เป็นสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้และสร้างนวัตกรรมด้านวิศวกรรมการผลิตแบบเพิ่มเนื้อวัสดุในงานอุตสาหกรรม สำหรับการเผยแพร่องค์ความรู้เพื่อขับเคลื่อนในการพัฒนาประเทศให้ก้าวหน้าและทันสมัย ตลอดจนสามารถสร้างศักยภาพในการแข่งขัน

### ๓. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอราคา

ผู้เสนอราคาต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- ๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย
- ๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- ๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- ๓.๔ ผู้เสนอราคาต้องเป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุดังกล่าว
- ๓.๕ ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่นที่เข้าเสนอราคาให้แก่มหาวิทยาลัยหรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม
- ๓.๖ ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้วหรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบของทางราชการ
- ๓.๗ ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น
- ๓.๘ ผู้เสนอราคาต้องมีคุณสมบัติ และไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้าง และการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- ๓.๙ ผู้เสนอราคาต้องลงในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) กรณีการจัดซื้อด้วยเงินงบประมาณแผ่นดิน
- ๓.๑๐ ผู้เสนอราคาที่เป็นผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางหรือขนาดย่อม (SME) พร้อมทั้งแนบสำเนาหนังสือรับรองการขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการ SME เพื่อการจัดซื้อ/จัดจ้างภาครัฐ (Thai SME-GP) (ถ้ามี)

### ๔. ขอบเขตของงาน

๔.๑ การยื่นเอกสารเสนอราคา ผู้เสนอราคาจะต้องทำตารางเปรียบเทียบรายละเอียดข้อกำหนดการจัดซื้อครุภัณฑ์ โดยใช้ตัวอย่างแบบฟอร์มการเปรียบเทียบตามตารางที่ ๑ ในกรณีมีการอ้างอิงถึงข้อความอื่นในเอกสารที่เสนอมาน ผู้เสนอราคาจะต้องระบุให้ชัดเจนพร้อมทั้งให้หมายเหตุ หรือขีดเส้นใต้หรือระบายสี พร้อมเขียนข้อกำหนดกำกับไว้ให้ตรงกัน เพื่อให้ง่ายต่อการตรวจสอบกับเอกสารเปรียบเทียบ

ตารางที่ ๑ ตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติของครุภัณฑ์ .....

อ้างอิงข้อ	ข้อกำหนด	ข้อกำหนดที่นำเสนอ บริษัท...	คุณสมบัติ	หน้า
๑			ตามข้อกำหนด	
๒			ตามข้อกำหนด	
๓			ตามข้อกำหนด	

๔.๒ ผู้เสนอราคาต้องส่งแคตตาล็อก/และ/หรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของทุกรายการที่เสนอ เพื่อใช้ประกอบการพิจารณา โดยทางมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ จะเก็บไว้เป็นเอกสารของทางราชการ เอกสารที่ยื่นเสนอมานหากเป็นสำเนารูปถ่ายจะต้องรับรองสำเนาถูกต้อง โดยผู้มีอำนาจทำ

*Handwritten signature and stamp:*  
 ๓๐ ธันวาคม ๒๕๖๓  
 ผอ.รพช. มทร.บป.

นิติกรรมแทนนิติบุคคล ทั้งนี้ ขอสงวนสิทธิ์ที่จะตรวจสอบโดยตรงตามขั้นตอนของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

## ๕. รายละเอียดคุณลักษณะของพัสดุที่จะซื้อ

รายการครุภัณฑ์ การผลิตและสร้างนวัตกรรมด้านวิศวกรรมการผลิตแบบเพิ่มเนื้อวัสดุในงานอุตสาหกรรม แขวงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร กรุงเทพมหานคร จำนวน ๑ ชุด ประกอบด้วย

### ๕.๑ เครื่องพิมพ์วัสดุคอมโพสิต ๓ มิติ จำนวน ๑ ชุด

เครื่องพิมพ์วัสดุคอมโพสิต ๓ มิติ เป็นเครื่องสร้างชิ้นงานต้นแบบสามมิติโดยใช้เทคโนโลยีการพิมพ์แบบ Fused deposition modeling (FDM) ซึ่งตัวเครื่องรองรับการใช้วัสดุคอมโพสิตที่เป็นเทอร์โมพลาสติกสำหรับการสร้างชิ้นงานตามรูปแบบไฟล์สามมิติที่เขียนขึ้นมาจนได้ชิ้นงานที่เสร็จสมบูรณ์ มีคุณลักษณะดังนี้

- ๕.๑.๑ เครื่องพิมพ์ ๓ มิติ มีเทคโนโลยีการพิมพ์แบบ Fused deposition modeling (FDM) หรือดีกว่า
- ๕.๑.๒ รองรับวัสดุ (Material) ที่ใช้เป็นเทอร์โมพลาสติกอย่างน้อยดังนี้ ABS, ABS-R, PC-ABS, PLA, PETG, NYLON, NYLON CARBON FIBER, PVA
- ๕.๑.๓ การทำงานของชุดหัวฉีดและฐานรองรับชิ้นงานอยู่ในตู้ควบคุมอุณหภูมิ
- ๕.๑.๔ หัวพิมพ์เป็นแบบหัวฉีดคู่ซึ่งสามารถสลับกันพิมพ์ได้ หรือดีกว่า
- ๕.๑.๕ เป็นเครื่องที่สร้างชิ้นงานต้นแบบจากไฟล์ ๓D CAD ที่รองรับไฟล์ในรูปแบบ .stl, .sldprt, .sldasm, .ipt, .iam, .iges, .igs, .step, .stp ได้เป็นอย่างดี
- ๕.๑.๖ ชิ้นงานใหญ่สุดที่สามารถสร้างได้มีขนาดไม่น้อยกว่า ๓๐๐x๓๐๐x๓๐๐ มิลลิเมตร สำหรับหัวพิมพ์คู่
- ๕.๑.๗ ความหนาในการสร้างชิ้นงานของแต่ละชั้นสามารถปรับเลือกความละเอียดได้ในช่วงตั้งแต่ ๑๐๐ ถึง ๔๐๐ ไมโครเมตร หรือ ดีกว่า
- ๕.๑.๘ มีโปรแกรมสำหรับสั่งงานเครื่อง สามารถใช้ในการจัดวาง Layout และคำนวณวัสดุรองรับแบบอัตโนมัติ สามารถสั่งพิมพ์ชิ้นงานหลายชิ้นในคราวเดียวกันได้ โดยสามารถคำนวณเวลาในการพิมพ์และปริมาตรวัสดุที่ใช้ได้ หรือดีกว่า
- ๕.๑.๙ มีหน้าจอแสดงผลและควบคุมการทำงานเป็นแบบสัมผัส (Touch Screen) หรือดีกว่า
- ๕.๑.๑๐ มีช่องสำหรับใส่ดรัมวัสดุที่มาพร้อมกับเครื่องพิมพ์ ๓ มิติ
- ๕.๑.๑๑ วัสดุรองรับชิ้นงาน (Support Material) สามารถที่จะละลายออกได้ด้วยน้ำ
- ๕.๑.๑๒ รองรับการเชื่อมต่อแบบมาตรฐานผ่าน USB port และ LAN เป็นอย่างน้อย
- ๕.๑.๑๓ เครื่องคอมพิวเตอร์ประมวลผลสำหรับเครื่องพิมพ์วัสดุคอมโพสิต ๓ มิติ จำนวน ๑ ชุด โดยมีรายละเอียดดังนี้
  - ๑) หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า Intel Core i๗ มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐาน ไม่น้อยกว่า ๒.๐ GHz หรือดีกว่า
  - ๒) มีระบบปฏิบัติการ Windows ๑๐ Professional (๖๔ bit) ลิขสิทธิ์ หรือสูงกว่า
  - ๓) มีโปรแกรม Microsoft Office ลิขสิทธิ์
  - ๔) มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด Non-ECC DDR๔ หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า ๓๒ GB

  
 ผอ.รพช.  
 ผอ.รพช.  
 ผอ.รพช.

- ๕) มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SATA ที่มีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า ๗,๒๐๐ รอบต่อวินาที ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๑TB หรือแบบ Solid State Drive (SSD) มีขนาดไม่น้อยกว่า ๕๑๒GB หรือดีกว่า
- ๖) มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T แบบ RJ-๔๕ และแบบไร้สาย (Wi-Fi)
- ๗) มีจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า ๑๙ นิ้ว ความละเอียดไม่น้อยกว่า ๑๖๐๐x๙๐๐ Pixel
- ๘) มีหน่วยแสดงผลในงานออกแบบชนิด Nvidia หรือ Quadro หรือ FirePro ขนาดไม่น้อยกว่า ๘ GB จำนวน ๑ หน่วย หรือดีกว่า
- ๙) มีเมาส์ชนิด Optical และเป็นพิมพ์พร้อมตัวอักษรภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ติดถาวรบนแป้นพิมพ์ภายใต้แบรนด์เดียวกันกับเครื่องคอมพิวเตอร์จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด

#### ๕.๑.๑๔ อุปกรณ์อื่นๆ

- ๑) เครื่องล้างวัสดุรองรับชิ้นงาน (Support Removal) จำนวน ๑ เครื่อง
- ๒) หัวฉีดสำหรับรองรับวัสดุภายนอก (Labs Experimental Extruder) จำนวน ๑ ชุด
- ๓) วัสดุ ABS สำหรับสร้างชิ้นงานไม่น้อยกว่า ๓ กิโลกรัม
- ๔) วัสดุ PC-ABS สำหรับสร้างชิ้นงานไม่น้อยกว่า ๓ กิโลกรัม
- ๕) วัสดุ NYLON สำหรับสร้างชิ้นงานไม่น้อยกว่า ๓ กิโลกรัม
- ๖) วัสดุ NYLON CARBON FIBER สำหรับสร้างชิ้นงานไม่น้อยกว่า ๓ กิโลกรัม
- ๗) วัสดุรองรับชิ้นงาน (Support Material) ไม่น้อยกว่า ๓ กิโลกรัม
- ๘) เครื่องสำรองไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า ๓๐๐๐ VA ๒๑๐๐ Watt
- ๙) คู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษาเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ชุด

๕.๑.๑๕ ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรง หรือจากตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในประเทศไทยโดยแนบมาพร้อมกับการยื่นเอกสาร

#### ๕.๒ เครื่องพิมพ์วัสดุคอมโพสิตความแข็งแรงสูง ๓ มิติ จำนวน ๑ ชุด

เครื่องพิมพ์วัสดุคอมโพสิตความแข็งแรงสูง ๓ มิติเป็นเครื่องสร้างชิ้นงานต้นแบบสามมิติ โดยใช้เทคโนโลยี Selective Laser Sintering (SLS) ลักษณะการขึ้นรูปชิ้นงานจะใช้แสงเลเซอร์ในการหลอมผงพลาสติกให้เป็นก้อนแข็งตามรูปแบบไฟล์สามมิติที่เขียนขึ้นมาจนได้ชิ้นงานที่เสร็จสมบูรณ์ มีคุณลักษณะดังนี้

- ๕.๒.๑ เครื่องสร้างชิ้นงานต้นแบบ ๓ มิติ ใช้เทคโนโลยี Selective Laser Sintering (SLS)
- ๕.๒.๒ วัสดุที่ใช้สำหรับการสร้างชิ้นงานเป็นผงพลาสติก ที่เป็นวัสดุชนิด Nylon หรือดีกว่า
- ๕.๒.๓ มีพื้นที่สำหรับการสร้างชิ้นงานได้ ไม่น้อยกว่า ๑๕๐ x ๑๕๐ x ๒๕๐ มิลลิเมตร
- ๕.๒.๔ สามารถสร้างความหนาของแต่ละชั้น (Layer) ที่ขึ้นรูปชิ้นงานได้ไม่น้อยกว่า ๑๑๐ microns
- ๕.๒.๕ ใช้หัวเลเซอร์ชนิด Ytterbium Fiber ๓๐W หรือดีกว่า

  
11/11/2564 11/11/2564

- ๕.๒.๖ มีหน้าจอสำหรับควบคุมการสั่งงานเครื่อง เป็นหน้าจอแบบหน้าจอสัมผัส (Touch Screen) ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๐ นิ้ว โดยมีความละเอียดจอ (Resolution) ไม่น้อยกว่า ๑,๒๘๐ x ๘๐๐ Pixel
- ๕.๒.๗ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย LAN (Ethernet) และระบบไร้สาย (Wi-Fi) รวมทั้งการเชื่อมต่อแบบ USB Port หรือดีกว่า
- ๕.๒.๘ สามารถใช้งานร่วมกับระบบไฟฟ้า ขนาดในช่วง ๒๒๐ - ๒๔๐ VAC ได้
- ๕.๒.๙ เป็นเครื่องที่สร้างขึ้นงานต้นแบบจากไฟล์ ๓D CAD ที่เป็น STL (.stl) หรือ OBJ หรือ ๓MF หรือมากกว่า
- ๕.๒.๑๐ มีโปรแกรมสำหรับสั่งงาน และควบคุมการทำงานของเครื่องได้
- ๕.๒.๑๑ มีโปรแกรมสำหรับช่วยออกแบบชิ้นงานแบบ ๓D CAD โดยมีรายละเอียดดังนี้
- ๑) โปรแกรมสำหรับช่วยออกแบบชิ้นงานสามารถสร้างไฟล์ Drawing Electronic (e-drawing) เป็นนามสกุล \*.eprt, \*.easm และ \*.exe ได้ หรือมากกว่า
  - ๒) โปรแกรมช่วยออกแบบ สามารถรับและส่งไฟล์ต่างๆ ได้อย่างน้อยดังต่อไปนี้ IGES, DXF, DWG, SAT, STEP, SLDPRT, SLDASM, SLDDRW, CGR, IFC และ Parasolid
- ๕.๒.๑๒ เครื่องคอมพิวเตอร์ประมวลผลสำหรับออกแบบชิ้นงานแบบ ๓D CAD และสั่งงาน จำนวน ๑ ชุด โดยมีรายละเอียดดังนี้
- ๑) หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า Intel Core i๗ มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐาน ไม่น้อยกว่า ๒.๐GHz หรือดีกว่า
  - ๒) มีระบบปฏิบัติการ Windows ๑๐ Professional (๖๔ bit) ลิขสิทธิ์ หรือสูงกว่า
  - ๓) มีโปรแกรม Microsoft Office ลิขสิทธิ์
  - ๔) มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด Non-ECC DDR๔ หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า ๓๒ GB.
  - ๕) มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SATA ที่มีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า ๗,๒๐๐ รอบต่อนาที ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๑TB. หรือแบบ Solid State Drive (SSD) มีขนาดไม่น้อยกว่า ๕๑๒GB. หรือดีกว่า
  - ๖) มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T แบบ RJ-๔๕ และมีการเชื่อมต่อแบบไร้สาย (Wi-Fi) หรือดีกว่า
  - ๗) มีจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า ๑๙ นิ้ว ความละเอียดไม่น้อยกว่า ๑๖๐๐x๙๐๐ Pixel
  - ๘) มีหน่วยแสดงผลในงานออกแบบชนิด Nvidia หรือ Quadro หรือ FirePro ขนาดไม่น้อยกว่า ๘ GB จำนวน ๑ หน่วย หรือดีกว่า
  - ๙) มีเมาส์ชนิด Optical และแป้นพิมพ์พร้อมตัวอักษรภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ติดถาวรบนแป้นพิมพ์ภายใต้แบรนด์เดียวกันกับเครื่องคอมพิวเตอร์จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
- ๕.๒.๑๓ อุปกรณ์ประกอบการทำงานไม่น้อยกว่าดังนี้
- ๑) มีวัสดุสำหรับขึ้นรูปชิ้นงานชนิด Nylon ไม่น้อยกว่า ๑๐ กิโลกรัม
  - ๒) มีเครื่องสำหรับทำความสะอาดชิ้นงานเบื้องต้น อย่างน้อย ๑ เครื่อง
  - ๓) มีเครื่องสำรองไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า ๓๐๐๐ VA ๒๑๐๐ Watt

  
 นางสาว พงษ์ชน

๔) คู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษาเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ชุด

๕.๒.๑๔ ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรงหรือจากตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในประเทศไทยโดยแนบมาพร้อมกับการยื่นเอกสาร

### ๕.๓ เครื่องทดสอบความแข็งวัสดุแบบไมโครวิกเกอร์ จำนวน ๑ ชุด

เครื่องทดสอบความแข็งวัสดุแบบไมโครวิกเกอร์ เป็นเครื่องทดสอบความแข็งของวัสดุโดยการให้แรงกดขึ้นงานผ่านหัวกดในการสร้างรอยบนผิวชิ้นงานและวัดขนาดของรอยที่ปรากฏขึ้นเพื่อประมวลและแสดงผลเป็นค่าความแข็งของวัสดุ ที่มีความถูกต้อง (Accuracy) ตามมาตรฐาน ซึ่งมีคุณลักษณะดังนี้

- ๕.๓.๑ เป็นเครื่องที่ให้แรงกดขึ้นงานทดสอบด้วยตุ้มน้ำหนัก มีชุดเลนส์ตรวจสอบรอยกดสามารถทำการประมวลค่าความแข็งจากรอยกดในแบบแมนนวลและในแบบอัตโนมัติ มีความถูกต้อง (Accuracy) ในการวัดตามมาตรฐาน ASTM E ๓๘๔, ISO ๖๕๐๗-๒, JIS B๗๗๒๕ หรือเทียบเท่า
- ๕.๓.๒ สามารถทำการประมวลค่าความแข็งได้ทั้งแบบแมนนวล และแบบอัตโนมัติผ่านโปรแกรมที่ใช้งานร่วมกับเครื่อง หรือดีกว่า
- ๕.๓.๓ มีเครื่องประมวลผลสำหรับวิเคราะห์ประมวลหาค่าความแข็งของวัสดุจำนวน ๑ ชุด
- ๕.๓.๔ สามารถเลือกน้ำหนักที่ใช้ทดสอบได้ไม่น้อยกว่า ๑๐ ระดับ ในช่วง ๑ - ๒,๐๐๐ กรัม หรือดีกว่า โดยค่าน้ำหนักที่เลือกใช้ต้องแสดงที่แผงควบคุมหน้าเครื่อง
- ๕.๓.๕ มีหัวกดแบบไมโครวิกเกอร์ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ หัว และมีเลนส์วัดไม่น้อยกว่า ๒ ขนาด คือ ๑๐x และ ๔๐x บนป้อมแบบอัตโนมัติ ซึ่งสามารถเลือกใช้งานได้จากแผงควบคุมหน้าเครื่อง
- ๕.๓.๖ สามารถสั่งการวัดผ่านแผงควบคุมหน้าเครื่อง โดยเครื่องจะออกแรงกดและปลดแรงออกโดยอัตโนมัติตามเวลาที่กำหนด ซึ่งสามารถตั้งเวลากดค้างไว้ (Dwell time) ได้ไม่น้อยกว่า ๕ ถึง ๕๐ วินาที
- ๕.๓.๗ ส่งสัญญาณภาพเพื่อประมวลผลด้วยโปรแกรมผ่านกล้องถ่ายภาพแบบดิจิทัล ที่ติดตั้งด้านบนของตัวเครื่อง
- ๕.๓.๘ แสดงค่าขนาดรอยกดในหน่วยไมครอน ที่ความละเอียดไม่น้อยกว่า ๐.๐๑ ไมครอน
- ๕.๓.๙ ตัวเครื่องมีโหมดการปรับค่าการทดสอบสำหรับชิ้นงานทรงกระบอก และชิ้นงานโค้ง หรือดีกว่า
- ๕.๓.๑๐ สามารถแสดงค่าความแข็งในหน่วยของวิกเกอร์ (HV) และสามารถเลือกแสดงค่าทางสถิติจากการวัด ค่าเฉลี่ย ค่าสูงสุด และค่าต่ำสุด หรือดีกว่า
- ๕.๓.๑๑ สามารถวัดในโหมด OK/NG จากค่าสูงสุดและต่ำสุดที่กำหนด หรือเทียบเท่า
- ๕.๓.๑๒ สามารถแปลงค่าความแข็งเป็นสเกลของรีอคเวลตามมาตรฐาน ASTM E ๑๔๐ ได้ทั้งที่แผงควบคุมหน้าเครื่องและในโปรแกรมที่ติดตั้งบนเครื่องประมวลผล
- ๕.๓.๑๓ แผงควบคุมหน้าเครื่องมีโหมดช่วยตั้งค่าการวัดที่เหมาะสมจาก ระดับความแข็ง ความหนาของชิ้นงาน และค่าแรงกด หรือดีกว่า

Abhisit  
11/11/2564 11/11/2564


- ๕.๓.๑๔ แผงควบคุมหน้าเครื่องมีหน้าจอแสดงผลแบบแอลซีดี และรับคำสั่งด้วยการสัมผัสบนหน้าจอ
- ๕.๓.๑๕ แหล่งกำเนิดแสงแบบแอลอีดี สามารถปรับความเข้มแสงหรือความสว่างผ่านทางแผงควบคุมหน้าเครื่อง
- ๕.๓.๑๖ มีปุ่มหรือมือหมุนสำหรับปรับโฟกัสภาพเป็นแบบแมนนวลหรือดีกว่า
- ๕.๓.๑๗ วัดชิ้นงานที่มีความสูงที่สุดไม่น้อยกว่า ๑๑๐ มิลลิเมตร และโครงเครื่องมีความลึกตรงบริเวณแท่นวางชิ้นงานไม่น้อยกว่า ๑๕๐ มิลลิเมตร เมื่อวัดตั้งฉากจากแนวแกนของหัวกัด
- ๕.๓.๑๘ แท่นวางชิ้นงานสามารถเคลื่อนที่ในแนวระนาบ (x-y) โดยแต่ละแกนได้ไม่น้อยกว่า ๒๕ มิลลิเมตร การปรับทั้งสองแนวแกนใช้ไมโครมิเตอร์แบบดิจิตอลที่มีความละเอียดของการปรับระยะ ๐.๐๑ มิลลิเมตร หรือ ดีกว่า สามารถส่งข้อมูลการเคลื่อนที่ไปยังโปรแกรมการทดสอบได้
- ๕.๓.๑๙ โปรแกรมการทดสอบ มีคุณลักษณะไม่น้อยกว่าดังนี้
- ๑) สามารถแสดงภาพรอยกัด ขนาดรอยกัด และอ่านค่าความแข็งได้อัตโนมัติ
  - ๒) แสดงผลการทดสอบในรูปแบบกราฟได้
  - ๓) ส่งข้อมูลไปยังโปรแกรม excel ได้
- ๕.๓.๒๐ มีอุปกรณ์ประกอบเครื่องทดสอบความแข็งไม่น้อยกว่าดังนี้
- ๑) ปากกาจับชิ้นงานที่มีระยะเปิดสูงสุดไม่น้อยกว่า ๕๐ มิลลิเมตร
  - ๒) ขาตั้งเครื่องแบบปรับระดับได้ ๑ ชุด
  - ๓) ก้อนทดสอบที่มีค่าความแข็งในหน่วยวิกเกอร์ จำนวน ๑ ก้อน
  - ๔) รัศบี้น้ำขนาดเล็ก ๑ ตัว
  - ๕) พิวส์สำรอง จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ ตัว
  - ๖) โต้ะวางเครื่อง จำนวน ๑ ตัว
- ๕.๓.๒๑ ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรง หรือจากตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในประเทศไทยโดยแนบมาพร้อมกับการยื่นเอกสาร
- ๕.๓.๒๓ เงื่อนไขการส่งมอบและติดตั้ง
- ๑) ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ตามรายการทั้งหมดเป็นของใหม่ ไม่เคยถูกใช้งาน
  - ๒) ส่งมอบไฟล์ซอฟต์แวร์และไดร์เวอร์ทั้งหมด บรรจุในแผ่นซีดี ดีวีดี หรือแฟลชไดรฟ์ จำนวน ๑ ชุด โดยต้องสามารถนำมาใช้ติดตั้งใหม่ได้อย่างสมบูรณ์เมื่อจำเป็นต้องเปลี่ยนเครื่องคอมพิวเตอร์
  - ๓) มีคู่มือการใช้งานในรูปแบบหนังสือ หรือ ไฟล์ที่บรรจุในแผ่นซีดี ดีวีดี หรือแฟลชไดรฟ์ จำนวน ๓ ชุด
  - ๔) ผู้ขายต้องทำการสอบเทียบเครื่องทดสอบความแข็งตามมาตรฐาน ISO ๑๗๐๒๕ ในหน่วย HV๐.๑ HV ๐.๓ HV ๐.๕ และ HV๑
  - ๕) ผู้เสนอราคาจะต้องนำผลการสอบเทียบเครื่องทดสอบความแข็งมาตรฐานห้องปฏิบัติการ ISO๑๗๐๒๕ แสดงต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

  
 นางสาว หนึ่งชน

#### ๕.๔ เครื่องเลเซอร์มาร์คกิ้ง จำนวน ๑ ชุด

เครื่องเลเซอร์มาร์คกิ้งเป็นเครื่องที่มีกำลังแสงเลเซอร์ไม่น้อยกว่า ๕๐W สามารถใช้งานสะดวก ยิงด้วยไฟเบอร์เลเซอร์ สามารถใช้สำหรับมาร์คกิ้ง/แกะสลัก ตัวอักษร ลวดลาย ตามที่ออกแบบมาโดยบนวัสดุต่างๆ เช่น เหล็ก อลูมิเนียม และสแตนเลส โดยมีโปรแกรมสำหรับการออกแบบและสั่งการมาร์คกิ้ง/แกะสลักผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีคุณลักษณะดังนี้

- ๕.๔.๑ เป็นเครื่องทำเครื่องหมายหรือสัญลักษณ์บนชิ้นงานด้วยไฟเบอร์เลเซอร์ที่มีกำลังไม่น้อยกว่า ๕๐W
- ๕.๔.๒ สามารถใช้งานร่วมกับกำลังไฟฟ้าขนาด ๒๒๐VAC, ๕๐Hz ได้ หรือดีกว่า
- ๕.๔.๓ มีความถี่อยู่ในช่วงต่ำสุดไม่เกิน ๒๐ กิโลเฮิร์ตซ์ และสูงสุดไม่น้อยกว่า ๒๐๐ กิโลเฮิร์ตซ์
- ๕.๔.๔ มีขนาดพื้นที่ในการแกะสลักไม่น้อยกว่า (กว้างxยาว) ๑๐๐x๑๐๐ มิลลิเมตร
- ๕.๔.๕ ขนาดพื้นที่การทำงานไม่น้อยกว่า ๒๐๐x๒๐๐ มิลลิเมตร
- ๕.๔.๖ สามารถแกะสลักบนวัสดุชิ้นงานอย่างน้อยต่อไปนี้ เหล็ก อลูมิเนียม สแตนเลส
- ๕.๔.๗ โปรแกรมสำหรับเครื่องเลเซอร์ที่เป็นลิขสิทธิ์ถาวรรองรับการปฏิบัติการบน Windows ๗, ๑๐ หรือดีกว่า
- ๕.๔.๘ สามารถรับและส่งไฟล์นามสกุลต่างๆ ได้อย่างน้อยดังต่อไปนี้ AI, DXF, PLT, DST, SVG, NC ได้โดยตรง
- ๕.๔.๙ มีชุดโรตารีเสริมสำหรับการจับหมุนชิ้นงาน
- ๕.๔.๑๐ มีระบบระบายความร้อนภายในเครื่องเพื่อสามารถใช้งานได้ต่อเนื่อง
- ๕.๔.๑๑ คู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษาเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ชุด
- ๕.๔.๑๒ มีชุดเครื่องมืออุปกรณ์ประกอบการทำงานประจำเครื่อง พร้อมกล่องใส่อุปกรณ์ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
- ๕.๔.๑๓ เครื่องคอมพิวเตอร์ประมวลผลสำหรับเครื่องเลเซอร์มาร์คกิ้ง จำนวน ๒ ชุด โดยมีรายละเอียดดังนี้
  - ๑) หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า Intel Core i๗ มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐาน ไม่น้อยกว่า ๒.๐ GHz หรือดีกว่า
  - ๒) มีระบบปฏิบัติการ Windows ๑๐ Professional (๖๔ bit) ลิขสิทธิ์ หรือสูงกว่า
  - ๓) มีโปรแกรม Microsoft Office ลิขสิทธิ์
  - ๔) มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด Non-ECC DDR๔ หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า ๓๒ GB.
  - ๕) มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SATA ที่มีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า ๗,๒๐๐ รอบต่อนาที ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๑TB หรือแบบ Solid State Drive (SSD) มีขนาดไม่น้อยกว่า ๕๑๒GB หรือดีกว่า
  - ๖) มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T แบบ RJ-๔๕ และมีการเชื่อมต่อแบบไร้สาย (Wi-Fi) หรือดีกว่า
  - ๗) มีจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า ๑๙ นิ้ว ความละเอียดไม่น้อยกว่า ๑๖๐๐x๙๐๐ Pixel

  
 นางสาว (ชื่อ)  
 นางสาว นพคุณ



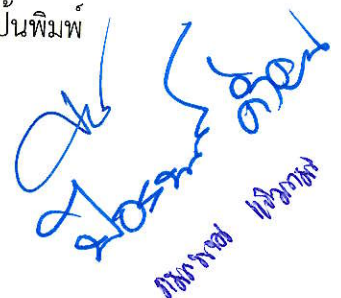
- ๘) มีหน่วยแสดงผลในงานออกแบบชนิด Nvidia หรือ Quadro หรือ FirePro ขนาดไม่น้อยกว่า ๘ GB จำนวน ๑ หน่วย หรือดีกว่า
- ๙) มีเมาส์ชนิด Optical และแป้นพิมพ์พร้อมตัวอักษรภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ติดถาวรบนแป้นพิมพ์ภายใต้แบรนด์เดียวกันกับเครื่องคอมพิวเตอร์จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด

๕.๔.๑๖ ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรง หรือจากตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในประเทศไทยโดยแนบมาพร้อมกับการยื่นเอกสาร

#### ๕.๕ เครื่องกัดแบบอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด

เครื่องกัดอัตโนมัติ เป็นเครื่องกัดแนวตั้งที่มีการควบคุมการทำงานอัตโนมัติด้วยระบบควบคุมเชิงตัวเลข Computer numerical control (CNC) แบบ ๓ แกน สำหรับการแปรรูปวัสดุชิ้นงาน ทั้งกระบวนการกัด การเจาะรู และการทำเกลียว ที่มีความแม่นยำสูง โดยมีคุณลักษณะดังนี้

- ๕.๕.๑ เป็นเครื่องกัดที่ควบคุมการทำงานด้วยระบบ CNC ไม่น้อยกว่า ๓ แกน หรือดีกว่า
- ๕.๕.๒ มีมือหมุนอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Hand Wheel) หรือดีกว่า
- ๕.๕.๓ มีระบบหล่อเย็นชิ้นงานเป็นแบบน้ำ หรือดีกว่า
- ๕.๕.๔ ตัวเครื่อง มีอุปกรณ์ป้องกันเศษโลหะ, น้ำหล่อเย็น และมีประตูปิด
- ๕.๕.๕ เครื่องจักรมีน้ำหนักไม่น้อยกว่า ๒๕๐ กิโลกรัม
- ๕.๕.๖ โต๊ะงานมีขนาดไม่น้อยกว่า ๓๕๐ x ๑๒๐ มิลลิเมตร
- ๕.๕.๗ โต๊ะงานมีร่อง T-Slot สำหรับยึดงาน จำนวนไม่น้อยกว่า ๓ ร่อง
- ๕.๕.๘ ระยะการเคลื่อนที่ในแนวแกน X ไม่น้อยกว่า ๒๐๐ มิลลิเมตร
- ๕.๕.๙ ระยะการเคลื่อนที่ในแนวแกน Y ไม่น้อยกว่า ๑๐๐ มิลลิเมตร
- ๕.๕.๑๐ ระยะการเคลื่อนที่ในแนวแกน Z ไม่น้อยกว่า ๑๘๐ มิลลิเมตร
- ๕.๕.๑๑ ระยะห่างระหว่างปลายเพลาหัวกัด ถึงพื้นโต๊ะงาน (Spindle nose to table) ขึ้นสูงสุด ไม่น้อยกว่า ๑๘๐ มิลลิเมตร
- ๕.๕.๑๒ ความเร็วรอบของหัวกัดไม่น้อยกว่า ๒,๕๐๐ รอบ/นาที
- ๕.๕.๑๓ มอเตอร์ขับเคลื่อนหัวกัดเป็นชนิดเซอร์โวมอเตอร์ ขนาดไม่น้อยกว่า ๑ กิโลวัตต์
- ๕.๕.๑๔ ขนาดรูเรียวของหัวกัด (Spindle Taper) ไม่เล็กกว่า ER๒๕
- ๕.๕.๑๕ สามารถจับดอกสว่านได้ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๑๒ มิลลิเมตร
- ๕.๕.๑๖ สามารถจับดอกกัดได้ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๒ มิลลิเมตร
- ๕.๕.๑๗ สามารถจับดอกตัดีปที่มีขนาดสูงสุดไม่น้อยกว่า M๖
- ๕.๕.๑๘ มีระบบหน่วยควบคุมการทำงาน (Controller Unit System) ของเครื่องกัดแบบอัตโนมัติดังนี้
  - ๑) จอแสดงผลมีขนาดไม่น้อยกว่า ๖ นิ้ว
  - ๒) สามารถเขียนโปรแกรมแบบ G Code (ISO Standard) ผ่านแป้นพิมพ์
  - ๓) สามารถส่งและรับข้อมูลผ่าน USB หรือระบบ LAN ได้
  - ๔) มีปุ่มหยุดเครื่องฉุกเฉิน (Emergency Stop Switch)

  
 ๓๓/๓๓๓ ๓๓/๓๓๓

## ๕.๕.๑๙ มีอุปกรณ์ประกอบการทำงาน

- ๑) มีไฟส่องสว่างชิ้นงาน (Working Light) และสัญญาณเตือนแบบหลอดไฟ (Alarm light)
- ๒) มีมือหมุนอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน ๑ ชุด
- ๓) มีปากกาพร้อมอุปกรณ์จับยึดชิ้นงาน จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
- ๔) มีปลอกจับดอกกัดแบบสปริง (Spring collet) ที่สามารถใช้ร่วมกับรูเรียวของหัวกัด (Spindle Taper) ขนาด ๑-๒, ๒-๓, ๓-๔, ๔-๕, ๕-๖, ๖-๗, ๗-๘, ๘-๙, ๙-๑๐, ๑๐-๑๑, ๑๑-๑๒, ๑๒-๑๓ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
- ๕) ดอกกัดเอ็นมิล ๔ ฟัน ขนาด Dia. ๔, ๖, ๘, ๑๐ มิลลิเมตร จำนวนไม่น้อยกว่าอย่างละ ๓ ดอก
- ๖) ดอกสว่านขนาด Dia ๒ - ๑๓ มิลลิเมตร รวม ๑๒ ตัว จำนวนไม่น้อยกว่า ๓ ชุด
- ๗) ปลอกจับ (Collet) ที่สามารถประกอบเข้ากับหัวเครื่องกัดสำหรับการจับยึดดอกตัด ขนาด M๓, M๔, M๕, และ M๖ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด
- ๘) มีดอกตัดชนิดที่ใช้สำหรับการตัดด้วยเครื่อง ขนาด M๓, M๔, M๕ และ M๖ จำนวนไม่น้อยกว่าอย่างละ ๓ ดอก
- ๙) อุปกรณ์ตั้งตำแหน่งอ้างอิงในแนวแกน Z (Z axis tool setting) จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ชิ้น
- ๑๐) อุปกรณ์หาตำแหน่งของชิ้นงาน (Edge Finder) จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ชิ้น
- ๑๑) คู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษาเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ชุด

๕.๕.๒๐ มีชุดเครื่องมืออุปกรณ์ประกอบการทำงานประจำเครื่อง พร้อมกล่องใส่อุปกรณ์ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด

๕.๕.๒๑ เครื่องคอมพิวเตอร์ประมวลผลสำหรับควบคุมชุดคำสั่ง G Code (ISO Standard) จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด โดยมีรายละเอียดดังนี้

- ๑) หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า Intel Core i๗ มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐาน ไม่น้อยกว่า ๒.๐ GHz หรือดีกว่า
- ๒) มีระบบปฏิบัติการ Windows ๑๐ Professional (๖๔ bit) ลิขสิทธิ์ หรือสูงกว่า
- ๓) มีโปรแกรม Microsoft Office ลิขสิทธิ์
- ๔) มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด Non-ECC DDR๔ หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า ๓๒ GB
- ๕) มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SATA ที่มีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า ๗,๒๐๐ รอบต่อนาที ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๑TB หรือแบบ Solid State Drive (SSD) มีขนาดไม่น้อยกว่า ๕๑๒GB หรือดีกว่า
- ๖) มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T แบบ RJ-๔๕ และมีการเชื่อมต่อแบบไร้สาย (Wi-Fi) หรือดีกว่า
- ๗) มีจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า ๑๙ นิ้ว ความละเอียดไม่น้อยกว่า ๑๖๐๐x๙๐๐ Pixel
- ๘) มีหน่วยแสดงผลในงานออกแบบชนิด Nvidia หรือ Quadro หรือ FirePro ขนาดไม่น้อยกว่า ๘ GB จำนวน ๑ หน่วย หรือดีกว่า

*(Handwritten signature and stamp)*  
 ๑๖ ตุลาคม ๒๕๖๕

๙) มีเมาส์ชนิด Optical และแป้นพิมพ์พร้อมตัวอักษรภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ติดถาวรบนแป้นพิมพ์ภายใต้แบรนด์เดียวกันกับเครื่องคอมพิวเตอร์จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด

๕.๕.๒๒ ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรง หรือจากตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในประเทศไทยโดยแนบมาพร้อมกับการยื่นเอกสาร

#### ๕.๖ รายละเอียดทั่วไป

๑. เป็นเครื่องและอุปกรณ์ใหม่ และเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิตที่มีได้เกิดจากการดัดแปลงแก้ไขเพื่อการเฉพาะกิจ
๒. ระยะเวลาส่งมอบภายใน ๑๕๐ วัน นับจากวันที่ลงนามในสัญญาซื้อขาย
๓. รับประกันคุณภาพของตัวเครื่องเป็นเวลา ๑ ปี นับจากวันที่ส่งมอบครุภัณฑ์ หากเครื่องหรืออุปกรณ์ใดเกิดขัดข้อง ชำรุด เสียหายจากการใช้งานตามปกติ บริษัทจะต้องดำเนินการแก้ไขจนเครื่องสามารถใช้งานได้ปกติ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายทั้งค่าแรง ค่าอะไหล่ อุปกรณ์ซ่อมแซม
๔. มีบริการตรวจเช็คเครื่อง จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ครั้ง ตลอดสัญญารับประกัน
๕. ผู้จำหน่ายต้องทำการอบรมให้แก่เจ้าหน้าที่ บุคลากรของมหาวิทยาลัย จนสามารถใช้งานเครื่องมือและการบำรุงรักษาเครื่องมือได้อย่างถูกต้อง
๖. ผู้เสนอราคาต้องแยกราคาต่อหน่วยครุภัณฑ์ในใบส่งสินค้าเพื่อแสดงต่อคณะกรรมการตรวจรับ

#### ๖. สถานที่ส่งมอบ/ สถานที่ดำเนินการ

ณ อาคาร ๑๘/๑ สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล กรุงเทพมหานคร เลขที่ ๒ ถนนนางลิ้นจี่ แขวงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร กรุงเทพมหานคร

ผู้จำหน่ายจะต้องติดตั้งเครื่องจักรจนสามารถใช้งานได้ถูกต้อง (รวมการติดตั้งระบบไฟฟ้า เดินสายไฟ ท่อระบายความร้อน/เย็น และวัสดุ/อุปกรณ์ที่จำเป็น เพื่อการทำงานของเครื่องทดสอบที่สมบูรณ์)

#### ๗. กำหนดการส่งมอบพัสดุ

ภายใน ๑๕๐ วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา

#### ๘. อัตราค่าปรับ

สงวนสิทธิ์ค่าปรับกรณีส่งมอบเกินกำหนด โดยคิดค่าปรับเป็นรายวันในอัตราร้อยละ ๐.๒๐ ของราคาพัสดุที่ยังไม่ได้รับมอบ หรือส่งมอบถูกต้อง

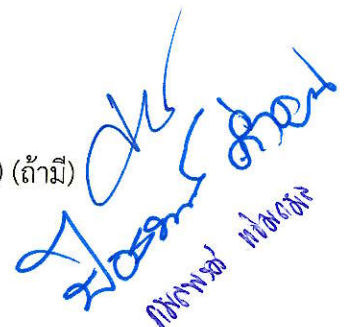
#### ๙. การรับประกัน

รับประกันคุณภาพของตัวเครื่องเป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี

#### ๑๐. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

๑๐.๑ การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอโดยใช้เกณฑ์ราคา

๑๐.๒ สำเนาใบขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) (ถ้ามี)

  
นางพนัส พงษ์เขต

๑๐.๓ อนึ่ง สำหรับการพิจารณาผลกรณีการกำหนดเงื่อนไขให้ผู้ยื่นข้อเสนอยื่นสำเนาใบขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) มีวัตถุประสงค์เพื่อนำมาตรวจสอบคุณสมบัติในการให้แต้มต่อแก่ผู้ประกอบการ SMEs กรณีเสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้เสนอราคารายอื่นไม่เกินร้อยละ ๑๐ หากผู้ประกอบการ SMEs ไม่ยื่นสำเนาใบขึ้นทะเบียนฯ ผู้ประกอบการ SMEs รายนั้นจะไม่สามารถได้รับสิทธิการให้แต้มต่อในการเสนอราคาดังกล่าว ดังนั้น กรณีที่ผู้ประกอบการ SMEs ไม่ยื่นสำเนาขึ้นทะเบียนฯ ไม่ถือว่าผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้นเป็นผู้ไม่ผ่านคุณสมบัติแต่อย่างใด

๑๐.๔ หากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs เสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นไม่เกินร้อยละ ๑๐ ให้หน่วยงานของรัฐจัดซื้อจัดจ้างจากผู้ประกอบการ SMEs ดังกล่าว โดยจัดเรียงลำดับผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs ซึ่งเป็นผู้เสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นเสนอราคารายอื่นไม่เกินร้อยละ ๑๐ ที่จะเรียกมาทำสัญญาไม่เกิน ๓ ราย

ผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นกิจการร่วมค้าที่ได้รับสิทธิตามวรรคหนึ่ง ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องเป็นผู้ประกอบการ SMEs

ทั้งนี้ ผู้ประกอบการ SMEs ที่จะได้แต้มต่อด้านราคาตามวรรคหนึ่ง จะต้องมีวงเงินสัญญาสะสมตามปีปฏิทินรวมกับราคาที่เสนอในครั้งแล้ว มีมูลค่ารวมกันไม่เกินมูลค่าของรายได้ตามขนาดที่ขึ้นทะเบียนไว้กับสสว.

๑๐.๕ หากผู้ยื่นข้อเสนอได้เสนอพัสดุที่ได้รับการรับรองและออกเครื่องหมายสินค้าที่ผลิตภายในประเทศไทย (Made in Thailand) จากสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย เสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้เสนอราคารายอื่น ไม่เกินร้อยละ ๕ ให้จัดซื้อจัดจ้างจากผู้ยื่นข้อเสนอที่เสนอพัสดุที่ได้รับการรับรองและออกเครื่องหมายสินค้าที่ผลิตภายในประเทศไทย (Made in Thailand) จากสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

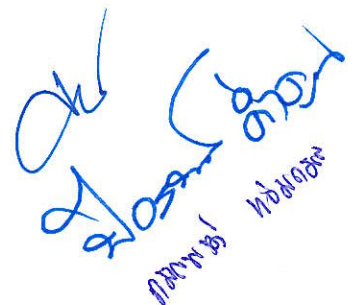
๑๐.๖ หากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งมิใช่ผู้ประกอบการ SMEs แต่เป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยเสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs ที่มีได้ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายของต่างประเทศไม่เกินร้อยละ ๓ ให้หน่วยงานของรัฐจัดซื้อหรือจัดจ้างจากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs ที่มีได้ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ดังกล่าว

ผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นกิจการร่วมค้าที่จะได้สิทธิตามวรรคหนึ่ง ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องเป็นผู้ประกอบการที่เป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย


#### ๑๑. วงเงินงบประมาณ/ วงเงินที่ได้รับจัดสรร

๑๑.๑ งบประมาณที่ได้รับ	.....๗,๖๕๐,๕๐๐.๐๐..... บาท
๑๑.๒ วงเงินงบประมาณที่จะจัดซื้อ	.....๗,๖๕๐,๕๐๐.๐๐..... บาท
๑๑.๓ ราคากลาง	.....๗,๗๘๔,๓๒๑.๓๓..... บาท


ขอรับรองว่าการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุข้างต้น เป็นไปตามพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. ๒๕๖๐ มาตรา ๘ และระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. ๒๕๖๐ ข้อ ๒๑

  
 ๓๓๓๓๓๓  
 ๓๓๓๓๓๓

คณะกรรมการจัดทำรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะซื้อและคณะกรรมการกำหนดราคากลาง

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศุภวัฒน์ ชวารี)

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กมลพงศ์ แจ่มกมล)

ลงชื่อ..........กรรมการและเลขานุการ  
(นายปิยะพงษ์ คำคุณ)