ร่างรายละเอียดขอบเขตของงานทั้งโครงการ (Terms of Reference : TOR)

๑. ข้อมูลเกี่ยวกับโครงการ

๑.๑ ชื่อโครงการ ประกวดราคาซื้อเครื่องพิมพ์ต้นแบบแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ชนิดหมึกนำไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า ๓๙๐ x ๒๕๗ x ๒๐๗ มิลลิเมตร จำนวน ๖ เครื่อง ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

๑.๒ ความเป็นมา

เครื่องพิมพ์ต้นแบบแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ชนิดหมึกนำไฟฟ้า เป็นครุภัณฑ์ที่ใช้สำหรับการสร้างต้นแบบแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (PCB) ที่มีความรวดเร็วและแม่นยำ โดยสามารถพิมพ์ได้ทั้งแผ่น PCB แบบแข็ง (Rigid PCB) และแผ่น PCB แบบยืนหยุ่น (FLexible PCB) ตอบสนองความต้องการด้านการพัฒนาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เพื่อนำมาใช้ในการเรียนการสอนด้านวิทยาศาสตร์ รายวิชาอิเล็กทรอนิกส์ รายวิชาปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ ฯลฯ

๑.๓ วัตถุประสงค์

๑.๓.๑ เพื่อเสริมทักษะของนักศึกษา

๑.๓.๒ เพื่อยกระดับการเรียนการสอนให้ทันสมัยยิ่งขึ้น

๑.๔ วงเงินงบประมาณ/วงเงินที่ได้รับจัดสรร ๒,๕๖๘,๐๐๐.๐๐ บาท (สองล้านห้าแสนหกหมื่นแปดพันบาทถ้วน)

๒. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

๒.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๒.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๒.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๒.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๒.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทิ้งงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทิ้งงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทิ้งงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๒.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๒.๗ เป็นนิติบุคคล ผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๒.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม ในการเสนอราคาครั้งนี้

๒.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อ

เสนอได้มีคำสั่งสละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นว่านั้น

๒.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน เว้นแต่ในกรณีกิจการร่วมค้าที่มีข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค้านั้นสามารถใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นก่อสร้างของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

กรณีมีข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงดังกล่าวจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญา มากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

๒.๑๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลถูกต้องครบถ้วนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

๒.๑๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(๑) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า ๑ ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิ ที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวกติดต่อกันเป็นระยะเวลา ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(๒) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีการรายงานงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า ๑ ล้านบาท

(๓) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ โดยพิจารณาจากบัญชีเงินฝากธนาคาร ณ วันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากเป็นบวกในมูลค่า ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(๔) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการและทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อเพื่อมาสนับสนุนให้มูลค่าสุทธิ ของกิจการ (Net Worth) ไม่ติดลบ หรือให้มีสภาพคล่องที่ดีจนเพียงพอต่อการยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจ ค้าประกัน ตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทย แจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน)

(๕) กรณีตาม (๑) - (๔) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(๕.๑) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(๕.๒) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการ ตามพระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ ๑๐) พ.ศ. ๒๕๖๑

๓. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะดำเนินการจัดซื้อ และเอกสารแนบท้ายอื่น ๆ

เอกสารแนบ ๑ รายละเอียดคุณลักษณะ

๔. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

ระยะเวลาส่งมอบ ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๕. งวดงานและการจ่ายเงิน

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จะจ่ายค่าสิ่งของซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม ตลอดจนภาษีอากรอื่น ๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงแล้วให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ขาย เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบสิ่งของได้ครบถ้วนตามสัญญาซื้อขายหรือข้อตกลงเป็นหนังสือ และสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังได้ตรวจรับมอบสิ่งของไว้เรียบร้อยแล้ว

๖. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ในการพิจารณาคัดเลือกผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จะพิจารณาตัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ราคา

๗. อัตราค่าปรับ

อัตราค่าปรับกำหนดให้คิดในอัตราร้อยละ ๐.๒๐ ของราคาค่าสิ่งของที่ยังไม่ได้รับมอบต่อวัน

๘. การกำหนดระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ชนะการเสนอราคาจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของสิ่งของที่ซื้อเป็นเวลา ๒ ปีนับถัดจากวันที่ผู้ซื้อ ได้รับมอบสิ่งของทั้งหมดไว้โดยถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา โดยภายในกำหนดระยะเวลาดังกล่าวหากสิ่งของตามสัญญานี้เกิดชำรุดบกพร่องหรือขัดข้อง อันเนื่องมาจากการใช้งานตามปกติ ผู้ขายจะต้องจัดการซ่อมแซมหรือแก้ไขให้อยู่ในสภาพที่ใช้การได้ดีดังเดิมภายใน ๗ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งจากผู้ซื้อ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆทั้งสิ้น

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

เครื่องพิมพ์ต้นแบบแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ชนิดหมึกนำไฟฟ้า

ขนาดไม่น้อยกว่า 390 x 257 x 207 มิลลิเมตร

ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2570

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

1. รายการจัดซื้อจัดจ้าง เครื่องพิมพ์ต้นแบบแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ชนิดหมึกนำไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า 390 x 257 x 207 มิลลิเมตร **จำนวน** 6 เครื่อง

2. กำหนดรายละเอียดและคุณลักษณะของพัสดุ

2.1 คุณลักษณะทั่วไป

เครื่องพิมพ์ต้นแบบแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ชนิดหมึกนำไฟฟ้า เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับสร้างแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (Printed Circuit Board – PCB) ต้นแบบอย่างรวดเร็วและสามารถพิมพ์แผงลายวงจรอิเล็กทรอนิกส์แบบแข็ง (Rigid PCB) และแบบยืดหยุ่น (Flexible PCB) ได้

2.2 คุณลักษณะเฉพาะ

เครื่องพิมพ์ต้นแบบแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ชนิดหมึกนำไฟฟ้า มีขนาดไม่น้อยกว่า 390 x 257 x 207 มิลลิเมตร จำนวน 6 เครื่อง

- เป็นเครื่องที่สามารถพิมพ์เส้นวงจรด้วยหมึกนำไฟฟ้า (conductive ink)
- เป็นเครื่องที่สามารถเจาะรูสำหรับ Vias และ Through-holes ได้ โดยรองรับการใช้งานร่วมกับ Drill Attachment
- สามารถจ่าย Solder Paste ได้โดยไม่ต้องใช้ Stencil
- พื้นที่ทำงานไม่น้อยกว่า 128 x 113 มม. สามารถทำงานบน PCB แบบสองหน้าได้
- มีความละเอียดในการกำหนดตำแหน่ง (XYZ Resolution) ในแกน X ไม่ต่ำกว่า 10 µm, ในแนวแกน Y ไม่ต่ำกว่า10 µm และ ในแนวแกน Z ไม่ต่ำกว่า 0.625 µm ตามลำดับ และมีค่า Repeatability ไม่เกิน 20 µm
- สามารถพิมพ์เส้นวงจรและช่องว่างระหว่างเส้น (Trace/Space) ได้ไม่น้อยกว่า 0.2 มม.
- มีระบบตรวจวัดและชดเชยระดับความสูงของพื้นผิวชิ้นงาน (Active Height Mapping) โดยใช้หัววัดที่สามารถถอดเปลี่ยนได้ เพื่อควบคุมระยะห่างระหว่างหัวจ่ายวัสดุกับพื้นผิวชิ้นงานให้เหมาะสมต่อกระบวนการพิมพ์
- เครื่องต้องสามารถรองรับวัสดุฐานสำหรับการผลิตแผงวงจรต้นแบบ (Substrate) เช่น FR1, FR4, Polyimide, PET และวัสดุอื่นที่ผู้ผลิตเครื่องกำหนด โดยสามารถรองรับวัสดุฐานชนิดแข็งหรือชนิดยืดหยุ่น (Rigid/Flexible Substrate) ตามข้อกำหนดและเงื่อนไขการใช้งานของผู้ผลิต
- ขนาดตัวเครื่องไม่ต่ำกว่า 390 x 257 x 207 มม. , น้ำหนักไม่เกิน 7 กก., รองรับไฟฟ้า 200–240 VAC และมีกำลังไฟฟ้าประมาณ 575 W

(รศ.ดร.ภัทรียา ดำรงศักดิ์)	(ผศ.ดร.ภาณุพล โชลนกระโทก)	(ผศ.ดร.ณัฏกฤษ สมดอก)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการและเลขานุการ

- มี Software สำหรับควบคุมการทำงานของเครื่อง และสามารถนำเข้าและประมวลผลข้อมูล Gerber สำหรับการผลิตลายวงจร รวมถึงสามารถกำหนดหรือจัดการข้อมูลสำหรับกระบวนการ Printing, Drilling และ Solder Paste ได้ โดยไม่จำเป็นต้องใช้ Software จากผู้ผลิตรายอื่นเพิ่มเติม
- Software สามารถใช้งานผ่านการเชื่อมต่อ USB และรองรับการปรับปรุง Software ตามที่ผู้ผลิตกำหนด

ข้อมูลด้านการบัดกรี (Soldering Specifications)

- รองรับ Passive Component ขนาด 1005 หรือขนาดกว้าง x ยาว ไม่เกินกว่า 1.0 × 0.5 มม.
- รองรับ Pin-to-Pin Pitch ระยะต่ำสุดไม่น้อยกว่า 0.5 มม. โดยต้องมีระยะไม่ต่ำกว่า 0.65 mm สำหรับ SMT printing และ ระยะไม่ต่ำกว่า 0.5 mm สำหรับ solder paste
- รองรับสารประสาน (Solder Paste) ที่มีส่วนผสมของโลหะผสม Sn42 / Bi57.6 / Ag0.4 ได้
- รองรับลวดบัดกรี (Solder Wire) ชนิดโลหะผสม SnBiAg1
- ช่วงอุณหภูมิหัวแร้ง (Soldering Iron Temperature) อยู่ในช่วง 180–210 °C

อุณหภูมิแท่นพิมพ์ให้ความร้อน (Heated Bed) สูงสุดไม่น้อยกว่า 240 °C

ระบบปฏิบัติการที่รองรับ: Windows 7, 8, 10 (64-bit) และ macOS 10.11 ขึ้นไป หรือ รองรับระบบปฏิบัติการตามที่ผู้ผลิตกำหนด และสามารถใช้งานร่วมกับคอมพิวเตอร์สำหรับควบคุมเครื่องได้

- โหมดการพิมพ์ (Printing Modes) ครอบคลุมการทำงานพิมพ์เส้นวงจร (Conductive Ink), การจ่ายสารประสาน (Solder Paste), การอบ Reflow, และการเจาะ (Drilling – อุปกรณ์เสริม)
- ระยะความกว้างเส้นการพิมพ์ขั้นต่ำ (Min Trace Width) ไม่น้อยกว่า 0.2 มม.
- รองรับ Passive Component ขนาด 1005 หรือไม่เกินกว่า 1.0 × 0.5 มม.
- มีค่าความต้านทานจำเพาะของเส้นวงจร (Resistivity) ไม่น้อยกว่า 12 mΩ/ตาราง ที่ความสูงของหมึก 70 µm หรือตามเงื่อนไขการทดสอบที่ผู้ผลิตกำหนด โดยผู้เสนอราคาต้องแนบเอกสาร Technical Datasheet ของ Conductive Ink ที่ใช้กับเครื่อง เพื่อแสดงค่าดังกล่าวประกอบการพิจารณา
- วัสดุ Substrate ที่ให้มาต้องประกอบด้วย FR4 เป็นอย่างน้อย
- รองรับความหนาของแผ่นวงจร (PCB Thickness) สูงสุด 3 มม.
- Drill Attachment รองรับก้านดอกสว่าน (Shank Diameter) ขนาดไม่น้อยกว่า 3.175 มม.
- Drill Attachment มีความเร็วรอบหัวสว่าน (Spindle Speed) สูงสุดไม่น้อยกว่า 13,000 RPM

(รศ.ดร.ภัทรียา ดำรงศักดิ์)	(ผศ.ดร.ภาณุพล โขลนกระโทก)	(ผศ.ดร.ณัฏกฤษ สมดอก)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการและเลขานุการ

3. ข้อกำหนดอื่นๆ

3.1 บริษัทผู้ขายต้องรับประกันเครื่องพิมพ์ต้นแบบแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ชนิดหมึกนำไฟฟ้า เป็นเวลา 2 ปีนับตั้งแต่วันที่ตรวจรับ ถ้าเกิดความผิดปกติ หรือชำรุดเสียหาย เนื่องมาจากการใช้งานตามปกติทางบริษัทต้องทำการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนให้ใหม่โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม

3.2 บริษัทผู้ขายจะต้องส่งเจ้าหน้าที่ผู้ชำนาญการใช้เครื่องมือมาฝึกอบรมให้แก่บุคลากรที่เกี่ยวข้อง จนสามารถใช้งานเครื่องมือได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพอย่างน้อย 2 ครั้ง

3.3 บริษัทผู้ขายจะต้องทำการส่งมอบเครื่องมือภายใน 120 วัน หลังจากการทำสัญญาซื้อ-ขาย

3.4 บริษัทผู้ขายต้องดำเนินการติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับเครื่องมือ โดยดำเนินการเดินสายไฟฟ้าจากจุดจ่ายไฟที่ทางผู้ซื้อจัดเตรียมไว้ มายังเครื่องมือ พร้อมติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันและจุดเชื่อมต่อ/เต้ารับไฟฟ้าที่เหมาะสมกับเครื่องมือ ให้เรียบร้อยและปลอดภัย เพื่อให้สามารถใช้งานเครื่องมือได้ตามปกติ

3.5 คู่มือการใช้งานและคู่มือบำรุงรักษา ภาษาไทย จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด

3.6 รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 2 ปีนับตั้งแต่วันที่ตรวจรับ

4. สถานที่ติดตั้ง

ห้องปฏิบัติการ Microcontroller ชั้น 6 อาคารจุฬาภรณ์ 1 คณะวิทยาศาสตร์ สจล.

(รศ.ดร.ภัทรียา ดำรงศักดิ์)	(ผศ.ดร.ภาณุพล โขลนกระโทก)	(ผศ.ดร.ณัฏฐกฤษ สมดอก)
ประธานกรรมการ	กรรมการ	กรรมการและเลขานุการ